



01 강 이등변삼각형의 성질

예제

p. 6

- 1 (1) $\angle x = 80^\circ$, $\angle y = 50^\circ$
 (2) $\angle x = 40^\circ$, $\angle y = 110^\circ$
 (1) $\angle B = \angle C$ 이므로 $\angle y = 50^\circ$
 $\angle x = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$
 (2) $\angle B = \angle C$ 이므로 $\angle C = 70^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$
 이때 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle y = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
- 2 (1) 6 cm (2) 90° (3) 55°
 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은
 밑변을 수직이등분하므로
 (1) $\overline{CD} = \overline{BD} = 6$ cm
 (2) $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 이므로 $\angle ADC = 90^\circ$
 (3) $\angle BAD = \angle CAD = 35^\circ$ 이고,
 $\angle ADB = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle B = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$
- 3 (1) 3 (2) 4
 (1) $\angle A = \angle C$ 이므로 $\triangle ABC$ 는
 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이다.
 따라서 $\overline{AB} = \overline{BC} = 3$ cm이므로
 $x = 3$
 (2) $\angle B = \angle DCB = 25^\circ$ 이므로
 $\triangle DBC$ 는 $\overline{DB} = \overline{DC}$ 인 이등변삼
 각형이다.
 즉, $\overline{DC} = \overline{DB} = 4$ cm
 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle ADC = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$
 이때 $\angle ADC = \angle A$ 이므로
 $\triangle ADC$ 는 $\overline{AC} = \overline{DC}$ 인 이등변삼
 각형이다.
 따라서 $\overline{AC} = \overline{DC} = 4$ cm이므로
 $x = 4$

핵심 유형 익히기

p. 7

- 1 24°
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB = 68^\circ$
 또 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 이므로
 $\angle BDC = \angle BCD = 68^\circ$
 $\therefore \angle DBC = 180^\circ - (68^\circ + 68^\circ) = 44^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle ABC - \angle DBC$
 $= 68^\circ - 44^\circ = 24^\circ$

- 2 29
 $\overline{CD} = \overline{BD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)
 $\therefore x = 4$
 $\angle ADB = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle BAD = 180^\circ - (90^\circ + 65^\circ) = 25^\circ$
 $\therefore y = 25$
 $\therefore x + y = 4 + 25 = 29$

- 3 120°
 $\overline{BD} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DCB = \angle DBC = 40^\circ$
 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle ADC = \angle DBC + \angle DCB$
 $= 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$
 또 $\overline{DC} = \overline{CA}$ 이므로
 $\angle DAC = \angle ADC = 80^\circ$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x = \angle ABC + \angle BAC$
 $= 40^\circ + 80^\circ = 120^\circ$

- 4 5 cm
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C$
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$
 이때 $\angle ABD = \angle CBD = \frac{1}{2} \angle B$
 $= \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$

따라서 $\angle A = \angle ABD$ 이므로
 $\triangle ABD$ 는 $\overline{AD} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각
 형이다.
 $\therefore \overline{BD} = \overline{AD} = 5$ cm

- 5 6 cm
 $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle CBD$ (엇각),
 $\angle ABC = \angle CBD$ (접은 각)
 $\therefore \angle ABC = \angle ACB$
 따라서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등
 변삼각형이므로
 $\overline{AB} = \overline{AC} = 6$ cm

02 직각삼각형의 합동 조건

예제

p. 8

- 1 $\triangle ABC \equiv \triangle ONM$ (RHS 합동),
 $\triangle DEF \equiv \triangle LKJ$ (RHA 합동)

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ONM$ 에서
 $\angle C = \angle M = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{ON} = 5$,
 $\overline{AC} = \overline{OM} = 3$ 이므로
 $\triangle ABC \equiv \triangle ONM$ (RHS 합동)
 $\triangle DEF$ 와 $\triangle LKJ$ 에서
 $\angle F = \angle J = 90^\circ$, $\overline{DE} = \overline{LK} = 5$,
 $\angle E = \angle K = 60^\circ$ 이므로
 $\triangle DEF \equiv \triangle LKJ$ (RHA 합동)

- 2 3
 $\triangle POA$ 와 $\triangle POB$ 에서
 $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$,
 $\overline{OP}$ 는 공통, $\angle POA = \angle POB$
 이므로
 $\triangle POA \equiv \triangle POB$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{BP} = \overline{AP} = 3$ cm이므로
 $x = 3$

- 3 18°
 $\triangle POB$ 에서
 $\angle POB = 180^\circ - (72^\circ + 90^\circ) = 18^\circ$
 $\triangle POA$ 와 $\triangle POB$ 에서
 $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$,
 $\overline{OP}$ 는 공통, $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로
 $\triangle POA \equiv \triangle POB$ (RHS 합동)
 $\angle x = \angle POB = 18^\circ$

핵심 유형 익히기

p. 9

- 1 가, 나, 다, 모
 가. 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이
 가 각각 같으므로 RHS 합동이다.
 나. 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인
 각의 크기가 같으므로 SAS 합동
 이다.
 다. 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각
 의 크기가 각각 같으므로 ASA 합
 동이다.
 모. 빗변의 길이와 한 예각의 크기가
 각각 같으므로 RHA 합동이다.
 따라서 서로 합동이 될 수 있는 조건을
 모두 고르면 가, 나, 다, 모이다.

- 2 7 cm
 $\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 에서
 $\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{BC}$,
 $\angle ABD = 90^\circ - \angle CBE = \angle BCE$
 이므로
 $\triangle ADB \equiv \triangle BEC$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{DB} = \overline{EC} = 4$ cm,



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

$$\overline{DE} = \overline{DB} + \overline{BE} = 4 + 3 = 7 (\text{cm})$$

3 46

$\triangle EBD$ 와 $\triangle EBC$ 에서
 $\angle BDE = \angle BCE = 90^\circ$,
 $\overline{BE}$ 는 공통, $\overline{BD} = \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle EBD \cong \triangle EBC$ (RHS 합동)
 즉, $\overline{DE} = \overline{CE} = 6 \text{ cm}$ 이므로 $x = 6$
 또 $\angle EBD = \angle EBC = 25^\circ$ 이므로
 $\angle ABC = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle A = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$
 $\therefore y = 40$
 $\therefore x + y = 6 + 40 = 46$

4 ㄱ, ㄷ, ㄹ

$\triangle POA$ 와 $\triangle POB$ 에서
 $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$,
 $\overline{OP}$ 는 공통, $\angle POA = \angle POB$ (ㄱ)
 이므로
 $\triangle POA \cong \triangle POB$ (RHA 합동) (ㄹ)
 $\therefore \overline{PA} = \overline{PB}$ (ㄷ), $\overline{OA} = \overline{OB}$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

5 15 cm^2

$\triangle ABD$ 와 $\triangle AHD$ 에서
 $\angle ABD = \angle AHD = 90^\circ$,
 $\overline{AD}$ 는 공통, $\angle BAD = \angle HAD$
 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle AHD$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{DH} = \overline{DB} = 3 \text{ cm}$ 이므로
 $\triangle ADC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{DH}$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 3 = 15 (\text{cm}^2)$

이공탐
 족집게 문제 p. 10~13

- | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|---------------|--------------------|
| 1 65° | 2 ⑤ | 3 126° | 4 ② |
| 5 35° | 6 102° | 7 ① | |
| 8 14 cm | 9 12 cm | 10 40° | |
| 11 ④ | 12 ④, ⑤ | 13 ③ | 14 22.5° |
| 15 ④ | 16 30° | 17 60° | 18 28° |
| 19 ③ | 20 46° | 21 ② | 22 13 cm |
| 23 7 cm | 24 6 cm^2 | 25 70° | 26 72° |
| 27 30 cm | 28 12 cm | | |
| 29 8 cm , 과정은 풀이 참조 | | | |
| 30 162 cm^2 , 과정은 풀이 참조 | | | |

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

이때 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle EAD = \angle B = 65^\circ$ (동위각)

2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle B = 64^\circ$
 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle x + 25^\circ = 64^\circ \quad \therefore \angle x = 39^\circ$

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

3 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 72^\circ) = 54^\circ$
 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle DBC = \angle DCB = \frac{1}{2} \times 54^\circ = 27^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - (27^\circ + 27^\circ) = 126^\circ$

4 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle DAC = \angle C = 55^\circ$
 $\therefore \angle ADB = \angle DAC + \angle C$
 $= 55^\circ + 55^\circ = 110^\circ$
 따라서 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BD}$ 이므로
 $\angle DAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 110^\circ) = 35^\circ$

5 $\angle B = \angle x$ 라 하면
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle B = \angle x$
 $\therefore \angle DAC = \angle ABC + \angle ACB$
 $= \angle x + \angle x = 2\angle x$
 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{AC} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle ADC = \angle DAC = 2\angle x$
 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle DCE = \angle DBC + \angle BDC$
 $= \angle x + 2\angle x = 3\angle x$
 따라서 $3\angle x = 105^\circ$ 이므로
 $\angle x = 35^\circ$

6 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 44^\circ) = 68^\circ$
 $\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \times 68^\circ = 34^\circ$
 따라서 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle ADB = \angle DBC + \angle C$
 $= 34^\circ + 68^\circ = 102^\circ$

7 ②, ④ 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로

$$\overline{BD} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

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

$$\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$$

③ 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 서로 같으므로 $\angle B = \angle C$

⑤ $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{AD}$ 는 공통,
 $\angle BAD = \angle CAD$ 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle ACD$ (SAS 합동)
 따라서 옳지 않은 것은 ①이다.

8 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BA} = \overline{BC}$,
 $\angle ABD = \angle CBD$ 이므로
 $\overline{AD} = \overline{CD}$, $\overline{BD} \perp \overline{AC}$
 $\therefore \overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 (\text{cm})$
 $\triangle ABD = 35 \text{ cm}^2$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{AD} = 35$ 에서
 $\frac{1}{2} \times \overline{BD} \times 5 = 35$
 $\therefore \overline{BD} = 14 (\text{cm})$

9 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle A = \angle ACD = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{AD} = \overline{CD} = 6 \text{ cm}$
 $\triangle DBC$ 에서 $\angle B = \angle BCD = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BD} = \overline{CD} = 6 \text{ cm}$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}$
 $= 6 + 6 = 12 (\text{cm})$

10 $\overline{AD} \parallel \overline{CB}$ 이므로
 $\angle CBA = \angle DAB = 70^\circ$ (엇각),
 $\angle CAB = \angle DAB = 70^\circ$ (접은 각)
 $\therefore \angle CBA = \angle CAB$
 따라서 $\triangle ACB$ 에서
 $\angle ACB = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$
둘다린 두드리기 | 서로 다른 두 직선이 한 직선과 만날 때
 ① 두 직선이 평행하면 동위각의 크기는 서로 같다.
 ② 두 직선이 평행하면 엇각의 크기는 서로 같다.

11 보기의 직각삼각형은 빗변의 길이가 10이고, 다른 한 변의 길이가 6이므로
 ④의 삼각형과 RHS 합동이다.

12 ① $\overline{AB} = \overline{DE} = 8 \text{ cm}$,
 $\overline{BC} = \overline{EF} = 4 \text{ cm}$,
 $\angle C = \angle F = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ (RHS 합동)

②, ③ $\overline{AB} = \overline{DE} = 8 \text{ cm}$,

$\angle A = \angle D = 30^\circ$,

$\angle C = \angle F = 90^\circ$ 이므로

$\triangle ABC \cong \triangle DEF$ (RHA 합동)

따라서 두 직각삼각형이 합동이 되기 위한 조건이 아닌 것은 ④, ⑤이다.

- 13** $\triangle BDM$ 과 $\triangle CEM$ 에서
 $\angle D = \angle CEM = 90^\circ$, $\overline{BM} = \overline{CM}$,
 $\angle BMD = \angle CME$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle BDM \cong \triangle CEM$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{MD} = \overline{ME} = 1 \text{ cm}$,
 $\overline{BD} = \overline{CE} = 3 \text{ cm}$ 이므로
 $\triangle ABD = \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{AD}$
 $= \frac{1}{2} \times 3 \times (7+1)$
 $= 12(\text{cm}^2)$

- 14** $\triangle ABC$ 에서
 $\angle B = \angle A = 45^\circ$
 $\triangle BDE$ 와 $\triangle BCE$ 에서
 $\angle BDE = \angle BCE = 90^\circ$,
 $\overline{BE}$ 는 공통, $\overline{BD} = \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle BDE \cong \triangle BCE$ (RHS 합동)
 $\therefore \angle CBE = \angle DBE = \frac{1}{2} \angle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 45^\circ = 22.5^\circ$

- 15** $\triangle POQ$ 와 $\triangle POR$ 에서
 $\angle OQP = \angle ORP = 90^\circ$,
 $\overline{OP}$ 는 공통, $\overline{PQ} = \overline{PR}$ 이므로
 $\triangle POQ \cong \triangle POR$ (RHS 합동) (⑤)
 $\therefore \overline{OQ} = \overline{OR}$ (①),
 $\angle POQ = \angle POR$ (②),
 $\angle OPQ = \angle OPR$ (③)
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 16** $\triangle DAM$ 과 $\triangle DAC$ 에서
 $\angle AMD = \angle ACD = 90^\circ$,
 $\overline{MD} = \overline{CD}$,
 $\overline{AD}$ 는 공통이므로
 $\triangle DAM \cong \triangle DAC$ (RHS 합동) ... ㉠
 또 $\triangle DAM$ 과 $\triangle DBM$ 에서
 $\angle AMD = \angle BMD = 90^\circ$,
 $\overline{AM} = \overline{BM}$, $\overline{DM}$ 은 공통이므로
 $\triangle DAM \cong \triangle DBM$ (SAS 합동) ... ㉡
 ㉠, ㉡에서
 $\triangle DAM \cong \triangle DAC \cong \triangle DBM$ 이므로
 $\angle B = \angle DAM = \angle DAC = \angle x$

$\triangle ABC$ 에서

$\angle B + \angle DAM + \angle DAC = 90^\circ$

이므로

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

- 17** $\angle BDE = \angle CDE = \angle a$ 하면
 $\triangle DBE$ 에서 $\overline{BE} = \overline{DE}$ 이므로
 $\angle DBE = \angle BDE = \angle a$
 $\triangle DBC$ 에서 $\angle C = 90^\circ$ 이므로
 $3\angle a = 90^\circ \quad \therefore \angle a = 30^\circ$
 따라서 $\triangle DBE$ 에서
 $\angle DEC = \angle a + \angle a$
 $= 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

- 18** $\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이고, 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\angle BED = 90^\circ$
 따라서 $\triangle BCE$ 에서
 $\angle C = 180^\circ - (90^\circ + 62^\circ) = 28^\circ$

- 19** $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\angle B = \angle C$, $\overline{BD} = \overline{CE}$
 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$ (SAS 합동)
 따라서 $\overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로 $\triangle ADE$ 는 이등변삼각형이다.
 $\angle AED = \angle ADE = 70^\circ$ 이므로
 $\angle DAE = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$

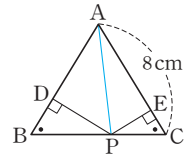
- 20** $\angle DBE = \angle A = \angle x$ 이므로
 $\angle ABC = \angle x + 21^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle C = \angle ABC = \angle x + 21^\circ$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x + (\angle x + 21^\circ) + (\angle x + 21^\circ) = 180^\circ$
 $3\angle x = 138^\circ \quad \therefore \angle x = 46^\circ$

- 21** $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB$
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$
 $\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$
 $\angle ACE = 180^\circ - \angle ACB$
 $= 180^\circ - 64^\circ = 116^\circ$
 $\therefore \angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE$
 $= \frac{1}{2} \times 116^\circ = 58^\circ$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$\angle BDC = \angle DCE - \angle DBC$
 $= 58^\circ - 32^\circ = 26^\circ$

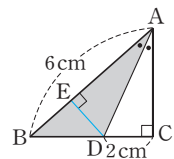
- 22** $\angle B = \angle C$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \overline{AB} = \overline{AC} = 8 \text{ cm}$
 다음과 같이 $\overline{AP}$ 를 그으면



$\triangle ABC = \triangle ABP + \triangle ACP$ 이므로
 $52 = \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{PD} + \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{PE}$
 $52 = 4(\overline{PD} + \overline{PE})$
 $\therefore \overline{PD} + \overline{PE} = 13(\text{cm})$

- 23** $\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle ABD = 90^\circ - \angle BAD = \angle CAE$
 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle CAE$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{AD} = \overline{CE} = 5 \text{ cm}$,
 $\overline{AE} = \overline{BD} = 12 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{DE} = \overline{AE} - \overline{AD}$
 $= 12 - 5 = 7(\text{cm})$

- 24** 다음과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\triangle AED$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle AED = \angle ACD = 90^\circ$,
 $\overline{AD}$ 는 공통, $\angle EAD = \angle CAD$ 이므로
 $\triangle AED \cong \triangle ACD$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{ED} = \overline{CD} = 2 \text{ cm}$ 이므로
 $\triangle ABD = \frac{1}{2} \times 6 \times 2 = 6(\text{cm}^2)$

- 25** $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C$
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$
 $\triangle FBD$ 와 $\triangle DCE$ 에서
 $\overline{FB} = \overline{DC}$, $\angle B = \angle C$, $\overline{BD} = \overline{CE}$
 이므로



$\triangle FBD \equiv \triangle DCE$ (SAS 합동)
따라서 $\angle BFD = \angle CDE$,
 $\angle FDB = \angle DEC$ 이므로
 $\angle FDE$
 $= 180^\circ - (\angle FDB + \angle CDE)$
 $= 180^\circ - (\angle FDB + \angle BFD)$
 $= \angle B = 70^\circ$

26 $\angle EBD = \angle a$ 라 하면
 $\triangle EBD$ 에서 $\overline{EB} = \overline{ED}$ 이므로
 $\angle EDB = \angle EBD = \angle a$
 $\therefore \angle AED = \angle EBD + \angle EDB$
 $= \angle a + \angle a = 2\angle a$
 $\triangle EDA$ 에서 $\overline{ED} = \overline{AD}$ 이므로
 $\angle EAD = \angle AED = 2\angle a$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle ADC = \angle ABD + \angle BAD$
 $= \angle a + 2\angle a = 3\angle a$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACD = \angle ADC = 3\angle a$
 $\triangle ABC$ 에서
 $84^\circ + \angle a + 3\angle a = 180^\circ$
 $4\angle a = 96^\circ \quad \therefore \angle a = 24^\circ$
 $\therefore \angle ACB = 3\angle a = 3 \times 24^\circ = 72^\circ$

27 $\angle ADC = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle ADC$ 의 넓이에서
 $\frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{DE} = \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{DC}$
이때 $\overline{AC} = \overline{AB} = 25 \text{ cm}$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times 25 \times 12 = \frac{1}{2} \times 20 \times \overline{DC}$
 $10\overline{DC} = 150 \quad \therefore \overline{DC} = 15(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = 2\overline{DC} = 2 \times 15 = 30(\text{cm})$

28 $\triangle BDE$ 와 $\triangle BCE$ 에서
 $\angle BDE = \angle BCE = 90^\circ$,
 $\angle EBD = \angle ECB$, $\overline{BE}$ 는 공통이므로
 $\triangle BDE \equiv \triangle BCE$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{DE} = \overline{CE}$, $\overline{BD} = \overline{BC} = 12 \text{ cm}$
 $\overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 15 - 12 = 3(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{AE}$
 $= \overline{AD} + \overline{CE} + \overline{AE}$
 $= \overline{AD} + \overline{AC}$
 $= 3 + 9 = 12(\text{cm})$

29 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로
 $\angle A = \angle C = 72^\circ$
 $\therefore \angle B = 180^\circ - (72^\circ + 72^\circ) = 36^\circ$
 $\dots (i)$

$\angle BAD = \angle CAD = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$
즉, $\angle B = \angle BAD$ 이므로 $\triangle ABD$ 는
 $\overline{BD} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \overline{AD} = \overline{BD} = 8 \text{ cm} \quad \dots (ii)$
또 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle ADC = 180^\circ - (36^\circ + 72^\circ) = 72^\circ$
즉, $\angle ADC = \angle C$ 이므로
 $\triangle ADC$ 는 $\overline{AD} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형
이다.
 $\therefore \overline{AC} = \overline{AD} = 8 \text{ cm} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\angle B$ 의 크기 구하기	20 %
(ii) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	40 %

30 $\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle DBA = 90^\circ - \angle DAB = \angle EAC$
이므로
 $\triangle ADB \equiv \triangle CEA$ (RHA 합동)
 $\dots (i)$

이때 $\overline{DA} = \overline{EC} = 8 \text{ cm}$,
 $\overline{AE} = \overline{BD} = 10 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{DE} = \overline{DA} + \overline{AE}$
 $= 8 + 10 = 18(\text{cm}) \quad \dots (ii)$
따라서 사각형 DBCE의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times (\overline{DB} + \overline{EC}) \times \overline{DE}$
 $= \frac{1}{2} \times (10 + 8) \times 18$
 $= 162(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\triangle ADB \equiv \triangle CEA$ 임을 보이기	40 %
(ii) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) 사각형 DBCE의 넓이 구하기	20 %

03 삼각형의 외심

예제

p. 14

1 (1) 7 (2) 35
(1) $\overline{CD} = \overline{BD} = 7 \text{ cm} \quad \therefore x = 7$
(2) $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 $\triangle OAC$ 에서
 $\angle OCA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 110^\circ) = 35^\circ$
 $\therefore x = 35$

2 (1) 16 cm (2) 80°
(1) 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = 8 \text{ cm}$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{OA} = 2 \times 8 = 16(\text{cm})$
(2) $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OCB = \angle B = 40^\circ$
 $\therefore \angle AOC = \angle B + \angle OCB$
 $= 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$

3 (1) 15° (2) 140°
점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
(1) $\angle x + 30^\circ + 45^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle x = 15^\circ$
(2) $\angle x = 2\angle A = 2 \times 70^\circ = 140^\circ$

핵심 유형 익히기

p. 15

1 ㄱ, ㄴ, ㄹ
ㄱ. 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$
ㄴ. 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로
 $\overline{AD} = \overline{BD}$
ㄹ. $\triangle OBE$ 와 $\triangle OCE$ 에서
 $\angle OEB = \angle OEC = 90^\circ$,
 $\overline{OB} = \overline{OC}$, $\overline{OE}$ 는 공통이므로
 $\triangle OBE \equiv \triangle OCE$ (RHS 합동)
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

2 42 cm
점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\overline{BD} = \overline{AD} = 6 \text{ cm}$,
 $\overline{BE} = \overline{CE} = 8 \text{ cm}$,
 $\overline{AF} = \overline{CF} = 7 \text{ cm}$
 $\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$
 $= 2(\overline{AD} + \overline{EC} + \overline{CF})$
 $= 2 \times (6 + 8 + 7)$
 $= 42(\text{cm})$

3 8 cm
 $\triangle OAB$ 의 둘레의 길이가 28 cm이므로
 $12 + \overline{OA} + \overline{OB} = 28$
이때 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로
 $12 + 2\overline{OA} = 28, 2\overline{OA} = 16$
 $\therefore \overline{OA} = 8(\text{cm})$

4 $25\pi \text{ cm}^2$

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
(외접원의 반지름의 길이)

$$= \frac{1}{2} \times (\text{빗변의 길이})$$

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

$$\therefore (\text{외접원의 넓이}) \\ = \pi \times 5^2 = 25\pi(\text{cm}^2)$$

5 (1) 15° (2) 60°

$$(1) \angle OAC = \angle OCA = 35^\circ \text{이므로} \\ 40^\circ + \angle x + 35^\circ = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = 15^\circ$$

$$(2) \angle BOC = 2\angle A \text{이므로}$$

$$\angle A = \frac{1}{2} \angle BOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

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

6 112°

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle OAB = \angle OBA = 20^\circ$$

$$\therefore \angle BAC = \angle OAB + \angle OAC \\ = 20^\circ + 36^\circ = 56^\circ$$

$$\angle BOC = 2\angle BAC \text{이므로}$$

$$\angle x = 2 \times 56^\circ = 112^\circ$$

| 다른 풀이 |

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$20^\circ + \angle OCB + 36^\circ = 90^\circ$$

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

이때 $\angle OBC = \angle OCB = 34^\circ$ 이므로

$\triangle OBC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (34^\circ + 34^\circ) \\ = 112^\circ$$

2 (1) 125 (2) 1

점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$(1) \angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 70^\circ = 125^\circ$$

$$\therefore x = 125$$

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

이때 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이는 $x \text{ cm}$ 이므로

$$6 = \frac{1}{2} \times x \times (4 + 3 + 5)$$

$$6 = 6x \quad \therefore x = 1$$

핵심 유형 익히기

p. 17

1 ①, ②

①, ② 점 I가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때 성립한다.

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

④ 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이므로 $\angle ICE = \angle ICF$

⑤ $\triangle IBD$ 와 $\triangle IBE$ 에서

$$\angle IDB = \angle IEB = 90^\circ,$$

$$\angle IBD = \angle IBE,$$

$\overline{IB}$ 는 공통이므로

$$\triangle IBD \cong \triangle IBE \text{ (RHA 합동)}$$

따라서 옳지 않은 것은 ①, ②이다.

2 36°

점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle IBC = \angle IBA = 24^\circ,$$

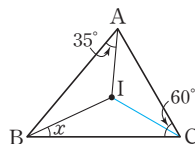
$$\angle ICB = \angle ICA = \angle x$$

따라서 $\triangle IBC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (120^\circ + 24^\circ) = 36^\circ$$

3 25°

다음 그림과 같이 $\overline{IC}$ 를 그으면



점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

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

이때 $35^\circ + \angle x + 30^\circ = 90^\circ$ 이므로

$$\angle x = 25^\circ$$

4 22°

$$\angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle ACB \text{이므로}$$

$$112^\circ = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle ACB$$

$$\frac{1}{2} \angle ACB = 22^\circ \quad \therefore \angle ACB = 44^\circ$$

이때 $\angle ICA = \angle ICB$ 이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \angle ACB = \frac{1}{2} \times 44^\circ = 22^\circ$$

5 16 cm^2

$\triangle ABC$

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

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

6 13 cm

$$\overline{AF} = \overline{AD} = 3 \text{ cm} \text{이므로}$$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = 7 - 3 = 4(\text{cm}),$$

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 12 - 3 = 9(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$$

$$= 9 + 4 = 13(\text{cm})$$



내공 다지기

p. 18

1 (1) 5 (2) 6 (3) 7

2 (1) 22° (2) 40° (3) 65°

3 (1) 28° (2) 29° (3) 15° (4) 30°
(5) 120° (6) 100°

1 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$(1) \overline{OC} = \overline{OA} = 5 \text{ cm}$$

$$\therefore x = 5$$

$$(2) \overline{AC} = 2\overline{AF} = 2 \times 3 = 6(\text{cm})$$

$$\therefore x = 6$$

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

$$= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$$

$$\therefore x = 7$$

2 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$(1) \angle x + 43^\circ + 25^\circ = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = 22^\circ$$

$$(2) \angle BOC = 2\angle A = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$$

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

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

$$(3) \angle BOC = 2\angle x \text{이므로}$$

$$2\angle x = 130^\circ$$

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

04 삼각형의 내심

예제

p. 16

1 (1) 30 (2) 4

$$(1) \angle IAC = \angle IAB = 30^\circ$$

$$\therefore x = 30$$

$$(2) \overline{IF} = \overline{ID} = \overline{IE} = 4 \text{ cm}$$

$$\therefore x = 4$$

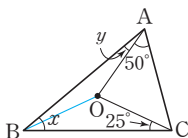


- 3 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
- (1) $\angle x = \angle ICA = 28^\circ$
 - (2) $\angle ICB = \angle ICA = 25^\circ$ 이므로
 $\triangle IBC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (126^\circ + 25^\circ) = 29^\circ$
 - (3) $\angle x + 60^\circ + 15^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle x = 15^\circ$
 - (4) $\angle ICA = \angle ICB$
 $= \frac{1}{2} \angle ACB$
 $= \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$
 따라서 $20^\circ + \angle x + 40^\circ = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = 30^\circ$
 - (5) $\angle x = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle BAC$
 $= 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$
 - (6) $140^\circ = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle x$ 이므로
 $\frac{1}{2} \angle x = 50^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$

꼭집게 문제 p. 19~23			
1 $\perp, \cong$	2 ①, ②	3 25°	4 ②
5 5π cm	6 ⑤	7 58°	
8 ④	9 90°	10 ③, ⑤	11 ④
12 115°	13 ①	14 51°	15 75°
16 121°	17 44 cm	18 9 cm	
19 ②	20 15 cm^2	21 14°	
22 38°	23 ⑤	24 45°	25 110°
26 147°	27 84 cm^2		
28 30 cm	29 ⑤	30 40°	
31 115°	32 159°	33 70°	
34 $\frac{189}{4}\pi\text{ cm}^2$			
35 9° , 과정은 풀이 참조			
36 $(24-4\pi)\text{ cm}^2$, 과정은 풀이 참조			

- 1 $\perp, \cong$, 삼각형의 내심에 대한 설명이다.
- 2 ①, ② 점 O가 $\triangle ABC$ 의 내심일 때 성립한다.
 ⑤ $\triangle OAF \equiv \triangle OCF$ (RHS 합동)

- 3 다음 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면



$\angle OBC = \angle OCB = 25^\circ$ 이므로
 $\angle OBA = \angle x - 25^\circ$
 이때 $\angle OAB = \angle OBA$ 이므로
 $\angle y = \angle x - 25^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 25^\circ$

| 다른 풀이 |

$\triangle AOC$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OCA = \angle OAC = 50^\circ$
 $\angle AOC = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOC = \frac{1}{2} \times 180^\circ = 40^\circ$

또 $\triangle OBC$ 에서
 $\angle OBC = \angle OCB = 25^\circ$ 이므로
 $\triangle OAB$ 에서
 $\angle y = \angle ABO = \angle ABC - \angle OBC = 40^\circ - 25^\circ = 15^\circ$

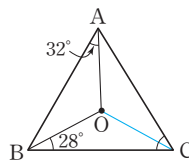
돌다리 두드리기 | 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이면 $\triangle OAB$, $\triangle OBC$, $\triangle OCA$ 는 모두 이등변삼각형이다.

- 4 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 $\overline{AD} = \overline{CD} = 5$ cm
 $\therefore \overline{AC} = 5 + 5 = 10$ (cm)
 이때 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이고, $\triangle AOC$ 의 둘레의 길이가 22 cm이므로
 $\overline{OA} + \overline{OC} + \overline{AC} = 22$
 $2\overline{OA} + 10 = 22$
 $2\overline{OA} = 12 \quad \therefore \overline{OA} = 6$ (cm)
 따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

- 5 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는
 $\frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 5 = \frac{5}{2}$ (cm)
 따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원의 둘레의 길이는 $2\pi \times \frac{5}{2} = 5\pi$ (cm)

- 6 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{MA} = \overline{MB} = \overline{MC}$
 $\triangle BCM$ 에서
 $\angle MBC = \angle MCB = 35^\circ$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle A = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$

- 7 다음 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면



$32^\circ + 28^\circ + \angle OCA = 90^\circ$ 이므로
 $\angle OCA = 30^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OCB = \angle OBC = 28^\circ$
 $\therefore \angle C = \angle OCA + \angle OCB = 30^\circ + 28^\circ = 58^\circ$

돌다리 두드리기 | $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OCB = \angle OBC$ 이다.
 $\angle OCB = \angle OCA$ 는 점 O가 삼각형의 내심일 때의 성질이므로 착각하지 않도록 한다.

- 8 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로
 $\angle OAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 130^\circ) = 25^\circ$
 이때 $\overline{OC} = \overline{OA}$ 이므로
 $\angle OCA = \angle OAC = 35^\circ$
 따라서 $25^\circ + \angle OBC + 35^\circ = 90^\circ$ 이므로
 $\angle OBC = 30^\circ$

| 다른 풀이 |

$\triangle OCA$ 에서 $\overline{OC} = \overline{OA}$ 이므로
 $\angle OCA = \angle OAC = 35^\circ$
 $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$
 $\therefore \angle OBC = \angle OCB = \angle ACB - \angle OCA = 65^\circ - 35^\circ = 30^\circ$

- 9 $\angle x = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 124^\circ = 62^\circ$
 또 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle y = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 124^\circ) = 28^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 62^\circ + 28^\circ = 90^\circ$

- 10 ③ 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이다.
 ⑤ 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

- 11 ①, ③ 점 I는 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이므로 내심이다.
 $\therefore \overline{ID} = \overline{IE} = \overline{IF}$
 ② $\triangle IDB \equiv \triangle IEB$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{BD} = \overline{BE}$
 ⑤ $\triangle IEC \equiv \triangle IFC$ (RHA 합동)
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 12 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle IBC = \angle IBA = 40^\circ$,

$$\angle ICB = \angle ICA = 25^\circ$$

따라서 $\triangle IBC$ 에서

$$\angle BIC = 180^\circ - (40^\circ + 25^\circ) = 115^\circ$$

13 $\angle x + 25^\circ + 38^\circ = 90^\circ$ 이므로

$$\angle x = 27^\circ$$

또 $\angle IAB = \angle IAC = 38^\circ$ 이므로

$$\angle y = 38^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 38^\circ - 27^\circ = 11^\circ$$

14 $\angle BIA = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle C$

$$= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 78^\circ = 129^\circ$$

따라서 $\triangle ABI$ 에서

$$\angle IAB + \angle IBA + 129^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle IAB + \angle IBA = 180^\circ - 129^\circ = 51^\circ$$

15 $35^\circ + 20^\circ + \angle x = 90^\circ$ 이므로

$$\angle x = 35^\circ$$

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

$$= 90^\circ + 20^\circ = 110^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 110^\circ - 35^\circ = 75^\circ$$

16 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

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

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

$$= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 62^\circ = 121^\circ$$

17 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이가 4 cm이므로

$$88 = \frac{1}{2} \times 4 \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$$

$$\therefore \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 44 \text{ (cm)}$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는 44 cm이다.

18 $\overline{BD} = \overline{BE} = x$ cm라 하면

$$\overline{AF} = \overline{AD} = (14 - x) \text{ cm},$$

$$\overline{CF} = \overline{CE} = (16 - x) \text{ cm}$$

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

$$12 = (14 - x) + (16 - x)$$

$$2x = 18 \quad \therefore x = 9$$

$$\therefore \overline{BD} = 9 \text{ cm}$$

19 ② 둔각삼각형의 외심은 삼각형의 외부에 있다.

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

이때 $\triangle ABO = \triangle AOC$ 이므로

$$\triangle AOC = \frac{1}{2} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 12 \right) = 15 \text{ (cm}^2\text{)}$$

21 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{MA} = \overline{MB} = \overline{MC}$$

$$\triangle AMC$$
에서 $\overline{MA} = \overline{MC}$ 이므로

$$\angle MCA = \angle MAC = 52^\circ$$

$$\triangle ADC$$
에서

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

$$\therefore \angle MCD = \angle MCA - \angle DCA$$

$$= 52^\circ - 38^\circ = 14^\circ$$

둘다린 두드리기 | 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.

즉, $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이면

$\angle B = \angle C$ 이다.

22 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로

$$\angle OBA = \angle OAB = 20^\circ + \angle x$$

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

$$\angle OCA = \angle OAC = 20^\circ$$

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

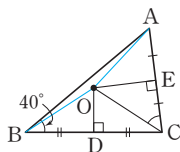
$$\angle OBC = \angle OCB = 20^\circ + 32^\circ = 52^\circ$$

$$\triangle ABC$$
에서

$$\angle x + (20^\circ + \angle x + 52^\circ) + 32^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 76^\circ \quad \therefore \angle x = 38^\circ$$

23 점 O는 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 다음 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면



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

$$\text{즉, } \angle OBA + \angle OBC + \angle OCA = 90^\circ$$

이므로

$$40^\circ + \angle OCA = 90^\circ$$

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

24 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA$

$$= 3 : 4 : 5$$
이므로

$$\angle AOB = \frac{3}{12} \times 360^\circ = 90^\circ$$

$$\therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB$$

$$= \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$$

25 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°

$$\text{이므로 } \angle ACB = \frac{2}{9} \times 180^\circ = 40^\circ$$

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

$$= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 40^\circ = 110^\circ$$

26 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

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

$$\angle ICB = \angle ICA = 26^\circ$$

$$\triangle IBC$$
에서

$$\angle BIC = 180^\circ - (40^\circ + 26^\circ) = 114^\circ$$

따라서 점 I'이 $\triangle IBC$ 의 내심이므로

$$\angle BI'C = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle BIC$$

$$= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 114^\circ = 147^\circ$$

27 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\triangle ICA = \frac{1}{2} \times 14 \times r = 28$$

$$\therefore r = 4$$

$$\therefore \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times (13 + 15 + 14)$$

$$= 84 \text{ (cm}^2\text{)}$$

28 $\overline{AF} = \overline{AD} = 3$ cm이고,

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

$$\overline{CF} = \overline{CE} = (12 - x) \text{ cm}$$

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})$$

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

$$= (3 + x) + 12 + (3 + 12 - x)$$

$$= 30 \text{ (cm)}$$

29 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle DBI = \angle IBC, \angle ECI = \angle ICB$$

이때 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DIB = \angle IBC \text{ (엇각)},$$

$$\angle EIC = \angle ICB \text{ (엇각)}$$

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

$$\angle EIC = \angle ECI$$

즉, $\triangle DBI$, $\triangle EIC$ 는 이등변삼각형

이므로 $\overline{DB} = \overline{DI}$, $\overline{EI} = \overline{EC}$

$$\therefore (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이})$$

$$= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{AE}$$

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

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

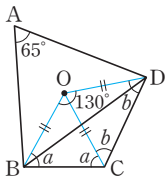
$$= \overline{AB} + \overline{AC}$$

$$= 8 + 13 = 21 \text{ (cm)}$$



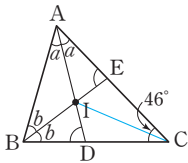
- 30** 점 O' 이 $\triangle ABO$ 의 외심이므로
 $\angle O'OB = \angle O'BO = 40^\circ$
 $\triangle O'BO$ 에서
 $\angle BO'O = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ$
 $\angle BAO = \frac{1}{2} \angle BO'O$
 $= \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$
 이때 $\triangle ABC$ 의 외심 O 가 $\overline{BC}$ 위에
 있으므로 $\angle BAC = 90^\circ$
 $\therefore \angle OAC = \angle BAC - \angle BAO$
 $= 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$

- 31** 다음 그림과 같이 $\overline{OB}$, $\overline{OC}$, $\overline{OD}$ 를 그으면



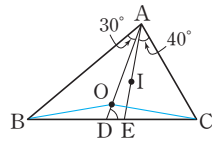
점 O 가 $\triangle ABD$ 의 외심이므로
 $\angle BOD = 2\angle A$
 $= 2 \times 65^\circ = 130^\circ$
 또 점 O 가 $\triangle BCD$ 의 외심이므로
 $\angle OBC = \angle OCB = \angle a$,
 $\angle OCD = \angle ODC = \angle b$ 라 하면
 사각형 $OBCD$ 에서
 $130^\circ + \angle a + (\angle a + \angle b) + \angle b$
 $= 360^\circ$
 $2(\angle a + \angle b) = 230^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 115^\circ$
 $\therefore \angle C = \angle a + \angle b = 115^\circ$

- 32** 다음 그림과 같이 $\overline{IC}$ 를 그으면



점 I 가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle ICD = \frac{1}{2} \times 46^\circ = 23^\circ$
 $\angle IAB = \angle IAE = \angle a$,
 $\angle IBA = \angle IBD = \angle b$ 라 하면
 $\angle a + \angle b + 23^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 67^\circ$
 $\triangle ADC$ 에서 $\angle ADB = \angle a + 46^\circ$
 $\triangle EBC$ 에서 $\angle AEB = \angle b + 46^\circ$
 $\therefore \angle ADB + \angle AEB$
 $= (\angle a + 46^\circ) + (\angle b + 46^\circ)$
 $= \angle a + \angle b + 92^\circ$
 $= 67^\circ + 92^\circ = 159^\circ$

- 33** 점 I 가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle BAC = 2\angle CAE = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$
 다음 그림과 같이 $\overline{OB}$, $\overline{OC}$ 를 그으면



점 O 가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\angle ABO = \angle BAO = 30^\circ$,
 $\angle BOC = 2\angle BAC = 2 \times 80^\circ = 160^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OBD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 160^\circ) = 10^\circ$
 따라서 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle ADE = \angle BAD + \angle ABD$
 $= 30^\circ + (30^\circ + 10^\circ) = 70^\circ$

- 34** (외접원의 반지름의 길이)
 $= \frac{1}{2} \times (\text{빗변의 길이})$
 $= \frac{1}{2} \times 15 = \frac{15}{2} (\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를
 r cm라 하면
 $\triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times r \times (15 + 9 + 12)$
 $= 18r (\text{cm}^2)$
 이때
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54 (\text{cm}^2)$
 이므로
 $18r = 54 \quad \therefore r = 3$
 따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원과 내접원의
 넓이의 차는
 $\pi \times \left(\frac{15}{2}\right)^2 - \pi \times 3^2$
 $= \frac{225}{4} \pi - 9\pi = \frac{189}{4} \pi (\text{cm}^2)$

- 35** 점 O 가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\angle BOC = 2\angle A = 2 \times 48^\circ = 96^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 96^\circ)$
 $= 42^\circ \quad \dots (i)$
 한편, $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 48^\circ) = 66^\circ$
 점 I 가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle IBC = \frac{1}{2} \angle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 66^\circ = 33^\circ \quad \dots (ii)$
 $\therefore \angle OBI = \angle OBC - \angle IBC$
 $= 42^\circ - 33^\circ = 9^\circ \quad \dots (iii)$

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

- 36** $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를
 r cm라 하면
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (6 + 10 + 8)$
 $= 12r (\text{cm}^2)$
 이때
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24 (\text{cm}^2)$
 이므로
 $12r = 24 \quad \therefore r = 2 \quad \dots (i)$
 따라서 내접원 I 의 넓이는
 $\pi \times 2^2 = 4\pi (\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= \triangle ABC - (\text{내접원 } I \text{의 넓이})$
 $= 24 - 4\pi (\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$

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

05 평행사변형

예제

p. 24

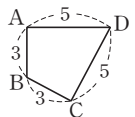
- 1** (1) $x=8, y=65$ (2) $x=6, y=5$
 (1) 평행사변형에서 두 쌍의 대변의 길
 이는 각각 같으므로
 $x = \overline{BC} = 8$
 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
 $\angle D = \angle B = 65^\circ \quad \therefore y = 65$
 (2) 평행사변형에서 두 대각선은 서로
 다른 것을 이등분하므로
 $x = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$,
 $y = \overline{BO} = 5$

- 2** $\perp, \parallel$

ㄱ. 오른쪽 그림에서

$\square ABCD$ 는
 $\overline{AB} = \overline{BC}$,
 $\overline{AD} = \overline{CD}$ 이지만

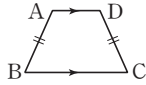
평행사변형이 아니다.



ㄴ. 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

ㄷ. 오른쪽 그림에서

$\square ABCD$ 는
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$,



$\overline{AB} = \overline{CD}$ 이지만 평행사변형이 아니다.

ㄹ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

따라서 평행사변형이 되는 것은 ㄴ, ㄷ이다.

3 18 cm^2

$\triangle PAD + \triangle PBC$

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

$$= \frac{1}{2} \times 36 = 18(\text{cm}^2)$$

핵심 유형 익히기

p. 25

1 (1) $x=9, y=5$ (2) $x=75, y=35$

(1) 평행사변형에서 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로

$$\overline{AB} = \overline{DC} \quad \therefore x=9$$

$$\overline{AD} = \overline{BC}, \text{ 즉 } 16=3y+1$$

$$3y=15 \quad \therefore y=5$$

(2) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DAC = \angle ACB = 75^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore x=75$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle B = 180^\circ - (70^\circ + 75^\circ) = 35^\circ$$

이때 평행사변형의 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로

$$\angle D = \angle B = 35^\circ \quad \therefore y=35$$

2 10

$\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

$$\overline{AD} = \overline{BC}, \text{ 즉 } 2x+6=4x$$

$$2x=6 \quad \therefore x=3$$

이때 $\overline{BO} = 2 \times 3 - 1 = 5$ 이므로

$$\overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times 5 = 10$$

3 ①

① 대각의 크기가 같지 않으므로

$\square ABCD$ 는 평행사변형이 아니다.

② 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

③ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

④, ⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

따라서 $\square ABCD$ 중 평행사변형이 아닌 것은 ①이다.

4 (가) $\overline{NC}$ (나) $\overline{DC}$ (다) $\overline{NC}$

5 48 cm^2

평행사변형 $ABCD$ 에서

$$\triangle OCD = \frac{1}{4} \square ABCD \text{ 이므로}$$

$$\square ABCD = 4\triangle OCD$$

$$= 4 \times 12$$

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



기초 내공 다지기

p. 26~27

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

$$(3) x=70, y=110$$

$$(4) x=35, y=105$$

$$(5) x=80, y=50 \quad (6) x=25, y=45$$

$$(7) x=5, y=7 \quad (8) x=5, y=5$$

2

$$(1) x=3$$

$$(2) x=3, y=11$$

$$(3) x=62, y=60$$

3

(1) $\bigcirc$, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

(2) $\times$

(3) $\bigcirc$, 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.

(4) $\bigcirc$, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

(5) $\times$

(6) $\bigcirc$, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.

(7) $\bigcirc$, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

(8) $\times$

4

$$(1) 6\text{ cm}^2$$

$$(2) 12\text{ cm}^2$$

5

$$(1) 13\text{ cm}^2$$

$$(2) 16\text{ cm}^2$$

$$(3) 15\text{ cm}^2$$

$$(4) 32\text{ cm}^2$$

1 (1) $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로 $x=9$

$$\overline{AB} = \overline{DC} \text{ 이므로}$$

$$2y=12 \quad \therefore y=6$$

(2) $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로

$$2x-1=11, 2x=12$$

$$\therefore x=6$$

$$\overline{AD} = \overline{BC} \text{ 이므로}$$

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

(3) $\angle D = \angle B = 70^\circ$ 이므로

$$x=70$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle C = 110^\circ \quad \therefore y=110$$

(4) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DBC = \angle ADB = 35^\circ$$

$$\therefore x=35$$

$$\angle ABC = 40^\circ + 35^\circ = 75^\circ \text{ 이고,}$$

$$\angle ABC + \angle C = 180^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle C = 105^\circ \quad \therefore y=105$$

(5) $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle ACD = \angle BAC = 80^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore x=80$$

$$\overline{AD} \parallel \overline{BC} \text{ 이므로}$$

$$\angle ACB = \angle DAC = 50^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore y=50$$

(6) $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle BAC = \angle DCA = 25^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore x=25$$

$$\angle CDB = \angle ABD = 45^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore y=45$$

$$(7) \overline{OA} = \overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{AC}$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

$$\therefore x=5$$

$$\overline{OB} = \overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{BD}$$

$$= \frac{1}{2} \times 14 = 7$$

$$\therefore y=7$$

(8) $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로

$$x+8=13 \quad \therefore x=5$$

$$\overline{OB} = \overline{OD} \text{ 이므로 } 9=2y-1$$

$$2y=10 \quad \therefore y=5$$

2 (1) $\overline{AB} \parallel \overline{DC}, \overline{AB} = \overline{DC}$ 이어야 하므로

$$5=x+2 \text{ 에서}$$

$$x=3$$

(2) $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이어야 하므로

$$x+5=3x-1 \text{ 에서 } 2x=6$$

$$\therefore x=3$$

$$\overline{AB} = \overline{DC} \text{ 이어야 하므로}$$

$$x+8=y \text{ 에서 } y=11$$

(3) $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이어야 하므로

$$\angle ABD = \angle CDB = 62^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore x=62$$



$\triangle ABC$ 에서
 $\angle DBC = 180^\circ - (62^\circ + 58^\circ)$
 $= 60^\circ$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이어야 하므로
 $\angle ADB = \angle DBC = 60^\circ$ (엇각)
 $\therefore y = 60$

- 3 (1) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 (2) 두 쌍의 대변의 길이가 모두 같지 않으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이 아니다.
 (3) 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 (4) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 (5) $\angle A = 70^\circ$, $\angle B = 110^\circ$ 이므로 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이지만 $\overline{AD} \neq \overline{BC}$ 이므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이 아니다.
 (6) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 (7) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 (8) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AB} = \overline{CD} = 6$ 이지만 $\overline{AD} = \overline{BC}$ 인지 알 수 없으므로 평행사변형인지 알 수 없다.

- 4 (1) $\triangle AOD = \frac{1}{4} \square ABCD$
 $= \frac{1}{4} \times 24 = 6(\text{cm}^2)$
 (2) $\triangle ABO = \triangle CDO = \frac{1}{4} \square ABCD$
 이므로
 $\triangle ABO + \triangle CDO$
 $= \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{1}{2} \times 24$
 $= 12(\text{cm}^2)$

- 5 (1) $\triangle PAB + \triangle PCD$
 $= \triangle PAD + \triangle PBC$
 $= 8 + 5 = 13(\text{cm}^2)$
 (2) $\triangle PAB + \triangle PCD$
 $= \triangle PAD + \triangle PBC$ 이므로
 $13 + 9 = 6 + \triangle PBC$
 $\therefore \triangle PBC = 16(\text{cm}^2)$

- (3) $\triangle PAB + \triangle PCD = \frac{1}{2} \square ABCD$
 이므로
 $10 + \triangle PCD = \frac{1}{2} \times 50$
 $\therefore \triangle PCD = 25 - 10 = 15(\text{cm}^2)$
 (4) $\triangle PAB + \triangle PCD$
 $= \triangle PAD + \triangle PBC$ 이므로
 $\square ABCD$
 $= 2(\triangle PAB + \triangle PCD)$
 $= 2 \times 16$
 $= 32(\text{cm}^2)$



죽집게 문제

p. 28~31

- | | | |
|------------------------|----------------------|---------|
| 1 ④ | 2 ⑤ | 3 ③ |
| 4 4 cm | 5 ⑤ | 6 36° |
| 7 21 cm | 8 55° | 9 ①, ④ |
| 10 $\perp$, $\square$ | 11 8 cm ² | 12 ③ |
| 13 3 cm | 14 ② | 15 60° |
| 16 12 cm ² | 17 ④ | 18 4 cm |
| 19 32 cm ² | 20 18 cm | 21 ② |
| 22 36 cm ² | | |
| 23 평행사변형, 과정은 풀이 참조 | | |
| 24 20 cm, 과정은 풀이 참조 | | |

- 1 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\angle CDO = \angle ABO = 40^\circ$ (엇각)
 따라서 $\triangle OCD$ 에서
 $\angle x = \angle OCD + \angle CDO$
 $= 70^\circ + 40^\circ = 110^\circ$
 2 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle BCO = \angle DAO = \angle a$ (엇각)
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\angle CDO = \angle ABO = 38^\circ$ (엇각)
 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle b + (\angle a + 70^\circ) + 38^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 72^\circ$

- 3 평행사변형의 성질에서
 ① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
 ② 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.
 ④ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
 ⑤ $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle CAD = \angle ACB$ (엇각)
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

- 4 $\overline{AB} \parallel \overline{EC}$ 이므로
 $\angle CEB = \angle ABE$ (엇각)
 $\therefore \angle CBE = \angle CEB$
 즉, $\triangle BCE$ 는 $\overline{CB} = \overline{CE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CE} = \overline{CB} = 12 \text{ cm}$
 이때 $\overline{CD} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{DE} = \overline{CE} - \overline{CD} = 12 - 8 = 4(\text{cm})$
틀린 두드리기 | 두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형이다.

- 5 $\angle A = 3\angle B$ 이고 $\angle A + \angle B = 180^\circ$
 이므로
 $3\angle B + \angle B = 180^\circ$, $4\angle B = 180^\circ$
 $\therefore \angle B = 45^\circ$
 따라서 평행사변형에서 대각의 크기는 같으므로
 $\angle C = \angle A = 180^\circ - \angle B$
 $= 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$

- 6 $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이고,
 $\angle A : \angle B = 3 : 2$ 이므로
 $\angle A = 180^\circ \times \frac{3}{5} = 108^\circ$
 $\therefore \angle C = \angle A = 108^\circ$
 이때 $\triangle DPC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{CP}$
 이므로
 $\angle DPC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$

- 7 $\overline{DC} = \overline{AB} = 7 \text{ cm}$
 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$ 이므로
 $\overline{AC} + \overline{BD} = 2\overline{OC} + 2\overline{OD}$
 $= 2(\overline{OC} + \overline{OD})$
 $= 28$
 $\therefore \overline{OC} + \overline{OD} = 14(\text{cm})$
 따라서 $\triangle DOC$ 의 둘레의 길이는
 $\overline{OC} + \overline{OD} + \overline{DC}$
 $= 14 + 7 = 21(\text{cm})$

- 8 $\square ABCD$ 가 평행사변형이라면
 $\angle B = \angle D = 70^\circ$,
 $\angle BAD = \angle C = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
 이어야 한다.
 $\triangle BAE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle BAE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 70^\circ) = 55^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle BAD - \angle BAE$
 $= 110^\circ - 55^\circ = 55^\circ$

- 9 ① 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가

같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

- ④ 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

- 10 ㄱ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
 ㄴ. 대각의 크기가 서로 다르므로 평행사변형이 아니다.
 ㄷ. 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.
 ㄹ. 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.
 ㅁ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하지 않으므로 평행사변형이 아니다.
 따라서 평행사변형이 아닌 것은 ㄴ, ㅁ이다.

- 11 $\triangle APO$ 와 $\triangle CQO$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OC}$,
 $\angle AOP = \angle COQ$ (맞꼭지각),
 $\angle PAO = \angle QCO$ (엇각)이므로
 $\triangle APO \cong \triangle CQO$ (ASA 합동)
 $\therefore \triangle APO = \triangle CQO$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= \triangle APO + \triangle DOQ$
 $= \triangle CQO + \triangle DOQ$
 $= \triangle DOC = \frac{1}{4} \square ABCD$
 $= \frac{1}{4} \times 32 = 8(\text{cm}^2)$

- 12 $\triangle PAD : \triangle PBC = 1 : 2$ 이므로
 $\triangle PBC = 2\triangle PAD$
 $\triangle PAD + \triangle PBC = \frac{1}{2} \square ABCD$
 이므로
 $\triangle PAD + 2\triangle PAD = \frac{1}{2} \times 72$
 $3\triangle PAD = 36$
 $\therefore \triangle PAD = 12(\text{cm}^2)$

- 13 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle BEA = \angle DAE$ (엇각)
 $\therefore \angle BAE = \angle BEA$
 즉, $\triangle ABE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \overline{BE} = \overline{BA} = 6 \text{ cm}$
 이때 $\overline{BC} = \overline{AD} = 9 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{CE} = 9 - 6 = 3(\text{cm})$
 또 $\angle CDF = \angle ADF$ (엇각)이므로

$\angle CDF = \angle CDF$
 즉, $\triangle DFC$ 는 $\overline{CF} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CF} = \overline{CD} = \overline{AB} = 6 \text{ cm}$
 $\therefore \overline{EF} = \overline{CF} - \overline{CE}$
 $= 6 - 3 = 3(\text{cm})$

- 14 점 A의 좌표를 $(a, 3)$ 이라 하면
 $\overline{AD} = 0 - a = -a$,
 $\overline{BC} = 2 - (-4) = 6$
 이때 $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로
 $-a = 6 \quad \therefore a = -6$
 따라서 점 A의 좌표는 $(-6, 3)$ 이다.

- 15 $\angle ADF = \frac{1}{2} \angle D = \frac{1}{2} \angle B$
 $= \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$

이므로 $\triangle AFD$ 에서
 $\angle DAF = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ)$
 $= 60^\circ$
 이때 $\angle BAD + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $\angle BAD = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 $\therefore \angle BAF = \angle BAD - \angle DAF$
 $= 120^\circ - 60^\circ = 60^\circ$

- 16 $\triangle OAP$ 와 $\triangle OCQ$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OC}$,
 $\angle OPA = \angle OQC = 90^\circ$ (엇각)
 $\angle AOP = \angle COQ$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle OAP \cong \triangle OCQ$ (RHA 합동)
 이때 $\overline{AB} = \overline{DC} = 12 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{AP} = 12 - 9 = 3(\text{cm})$
 $\therefore \triangle OCQ = \triangle OAP$
 $= \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12(\text{cm}^2)$

- 17 $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$
 ① $\overline{OB} = \overline{OD}$, $\overline{BE} = \overline{DF}$ 이므로
 $\overline{OE} = \overline{OF}$
 ② $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OE} = \overline{OF}$ 이므로
 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.
 $\therefore \overline{AF} = \overline{CE}$

③, ⑤ $\triangle ABE$ 와 $\triangle CDF$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CD}$,
 $\angle ABE = \angle CDF$ (엇각),
 $\overline{BE} = \overline{DF}$ 이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle BAE = \angle DCF$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 18 $\square EOC D$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{AC} \parallel \overline{ED}$, $\overline{OC} = \overline{ED}$
 $\triangle AOF$ 와 $\triangle DEF$ 에서
 $\angle FAO = \angle FDE$ (엇각),
 $\overline{AO} = \overline{DE}$,
 $\angle AOF = \angle DEF$ (엇각)이므로
 $\triangle AOF \cong \triangle DEF$ (ASA 합동)
 따라서 $\overline{OF} = \overline{EF}$ 이므로
 $\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{EO} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{1}{2} \overline{AB}$
 $= \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$

- 19 $\overline{BC} = \overline{CE}$, $\overline{DC} = \overline{CF}$ 이므로
 $\square BFED$ 는 평행사변형이다.
 이때 $\square ABCD$ 가 평행사변형이므로
 $\triangle BCD = \triangle ABC = 8 \text{ cm}^2$
 $\therefore \square BFED = 4\triangle BCD$
 $= 4 \times 8 = 32(\text{cm}^2)$
둘다리 두드라기 | 평행사변형의 넓이는 한 대각선에 의해 이등분되고, 두 대각선에 의해 사등분된다.

- 20 $\triangle ABC$ 가 이등변삼각형이므로
 $\angle B = \angle C$
 $\overline{AC} \parallel \overline{QP}$ 이므로
 $\angle QPB = \angle C$ (동위각)
 즉, $\triangle QBP$ 는 $\overline{QB} = \overline{QP}$ 인 이등변삼각형이다.
 이때 $\overline{AQ} \parallel \overline{RP}$, $\overline{AR} \parallel \overline{QP}$ 에서
 $\square AQPR$ 는 평행사변형이므로
 $(\square AQPR \text{의 둘레의 길이})$
 $= 2(\overline{AQ} + \overline{QP}) = 2(\overline{AQ} + \overline{QB})$
 $= 2\overline{AB} = 2 \times 9 = 18(\text{cm})$

- 21 ①, ③ $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DB}$, $\overline{BC} = \overline{BE}$,
 $\angle ABC = 60^\circ - \angle EBA$
 $= \angle DBE$
 이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle DBE$ (SAS 합동)
 $\dots \textcircled{7}$
 즉, $\overline{AC} = \overline{DE}$ 이고, $\triangle ACF$ 는 정삼각형이므로 $\overline{AC} = \overline{AF}$
 $\therefore \overline{AF} = \overline{DE} \quad \dots \textcircled{1}$
 ②, ④ $\triangle ABC$ 와 $\triangle FEC$ 에서
 $\overline{AC} = \overline{FC}$, $\overline{BC} = \overline{EC}$,
 $\angle ACB = 60^\circ - \angle ECA$
 $= \angle FCE$
 이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle FEC$ (SAS 합동)
 $\dots \textcircled{9}$



즉, $\overline{AB} = \overline{FE}$ 이고, $\triangle ABD$ 는 정삼각형이므로 $\overline{AB} = \overline{AD}$
 $\therefore \overline{AD} = \overline{FE} \quad \dots \textcircled{a}$

①, ⑥에서 $\triangle DBE \equiv \triangle FEC$

⑤ ①, ⑥에서 $\square AFED$ 는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

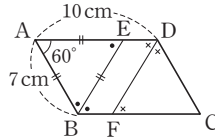
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 22** $\triangle ABH$ 와 $\triangle DFH$ 에서
 $\angle ABH = \angle DFH$ (엇각),
 $\overline{AB} = \overline{DF}$,
 $\angle BAH = \angle FDH$ (엇각)이므로
 $\triangle ABH \equiv \triangle DFH$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{AH} = \overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \overline{AB}$
 $\triangle ABG$ 와 $\triangle ECG$ 에서
 $\angle BAG = \angle CEG$ (엇각),
 $\overline{AB} = \overline{EC}$,
 $\angle ABG = \angle ECG$ (엇각)이므로
 $\triangle ABG \equiv \triangle ECG$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{BG} = \overline{CG} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \overline{AB}$
 즉, $\overline{AH} \parallel \overline{BG}$ 이고 $\overline{AH} = \overline{BG}$ 이므로
 $\square ABGH$ 는 평행사변형이다.
 이때 $\triangle ABG = 8\text{cm}^2$ 이므로
 $\triangle DFH = \triangle ECG = \triangle ABG = 8\text{cm}^2$,
 $\square HGCD = \square ABGH = 2\triangle ABG = 2 \times 8 = 16(\text{cm}^2)$
 $\triangle PGH = \frac{1}{4} \square ABGH = \frac{1}{4} \times 16 = 4(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle PEF = \triangle PGH + \square HGCD + \triangle DFH + \triangle ECG = 4 + 16 + 8 + 8 = 36(\text{cm}^2)$

- 23** $\angle AEF = \angle CFE = 90^\circ$ 이므로
 $\overline{AE} \parallel \overline{FC} \quad \dots \textcircled{i}$
 $\triangle ABE$ 와 $\triangle CDF$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CD}$,
 $\angle AEB = \angle CFD = 90^\circ$,
 $\angle ABE = \angle CDF$ (엇각)이므로
 $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{AE} = \overline{FC} \quad \dots \textcircled{ii}$
 따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 $\square AECF$ 는 평행사변형이다. $\dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) $\overline{AE} \parallel \overline{FC}$ 임을 보이기	40%
(ii) $\overline{AE} = \overline{FC}$ 임을 보이기	40%
(iii) $\square AECF$ 가 어떤 사각형인지 말하기	20%

24



$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle AEB = \angle EBC$ (엇각)
 즉, $\triangle ABE$ 는 이등변삼각형이다.
 그런데 $\angle A = 60^\circ$ 이므로 $\triangle ABE$ 는 정삼각형이다.
 따라서 $\overline{AE} = \overline{BE} = \overline{AB} = 7\text{cm}$ 이므로
 $\overline{ED} = \overline{AD} - \overline{AE} = 10 - 7 = 3(\text{cm}) \quad \dots \textcircled{i}$
 이때 $\angle ABF = \angle EDC = 120^\circ$ 에서
 $\angle EBF = \angle EDF = 60^\circ$ 이고,
 $\angle AEB = \angle EBF = 60^\circ$ (엇각),
 $\angle DFC = \angle EDF = 60^\circ$ (엇각)에서
 $\angle BED = \angle DFB = 120^\circ$ 이므로
 $\square BFDE$ 는 평행사변형이다. $\dots \textcircled{ii}$
 $\therefore (\square BFDE \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (3 + 7) = 20(\text{cm}) \quad \dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) $\overline{ED}$ 의 길이 구하기	30%
(ii) $\square BFDE$ 가 평행사변형임을 알기	50%
(iii) $\square BFDE$ 의 둘레의 길이 구하기	20%

06 여러 가지 사각형 (1)

예제

p. 32

- 1** (1) $x=12, y=6$ (2) $x=35, y=55$
 (1) 직사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분하므로
 $\overline{AC} = \overline{BD} = 12 \quad \therefore x=12$
 $\overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$
 $\therefore y=6$
 (2) $\overline{BO} = \overline{CO}$ 이므로
 $\angle OBC = \angle OCB = 35^\circ$
 $\therefore x=35$
 직사각형의 한 내각의 크기는 90° 이므로 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle BDC = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$$

$$\therefore y=55$$

2 ②, ④

① 마름모는 네 변의 길이가 같은 사각형이다.

즉, $\overline{AB} = \overline{BC}$

③ 마름모의 두 대각선은 수직으로 만난다.

즉, $\overline{AC} \perp \overline{BD}$

⑤ $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로
 $\angle ABD = \angle ADB$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

3 $x=2, y=50$

마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로

$$\overline{DO} = \overline{BO} = 2 \quad \therefore x=2$$

$\angle AOB = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ABO$ 에서
 $\angle BAO = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$
 $\therefore y=50$

핵심 유형 익히기

p. 33

1 ③, ⑤

③ $\overline{AB} = \overline{DC}, \overline{AD} = \overline{BC}$

⑤ $\angle AOB = \angle DOC$,
 $\angle AOD = \angle BOC$

2 80°

직사각형의 한 내각의 크기는 90° 이므로
 $\angle OCD = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$

이때 $\triangle OCD$ 는 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ODC = \angle OCD = 50^\circ$$

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

3 ⑤

② $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로

$$\angle A = \angle B \text{이면 } \angle A = \angle B = 90^\circ$$

즉, 한 내각이 직각이므로

$\square ABCD$ 는 직사각형이 된다.

④ $\overline{AO} = \overline{DO}$ 이면 $\overline{AC} = \overline{BD}$

즉, 두 대각선의 길이가 같으므로

$\square ABCD$ 는 직사각형이 된다.

⑤ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.

따라서 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

4 90°

마름모의 두 대각선은 서로 수직이므로 $\angle BOC = 90^\circ$
 이때 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 이므로
 $\angle BCO = \angle BAO = \angle x$
 따라서 $\triangle BCO$ 에서 $\angle x + \angle y = 90^\circ$

5 $\square$, $\square$, $\square$

바. $\angle ADO = \angle CBO$ (엇각)이므로
 $\angle ADO = \angle CDO$ 이면
 $\angle CDO = \angle CBO$
 $\therefore \overline{CD} = \overline{CB}$
 즉, 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 $\square ABCD$ 는 마름모가 된다.

07 여러 가지 사각형 (2)

예제

p. 34

- 1 (1) $x=6, y=12$ (2) $x=45, y=90$
 정사각형의 두 대각선은 길이가 같고,
 서로 다른 것을 수직이등분하므로
 (1) $\overline{AO} = \overline{CO} = 6 \quad \therefore x=6$
 $\overline{BD} = \overline{AC} = 2\overline{CO} = 2 \times 6 = 12$
 $\therefore y=12$
 (2) $\triangle DBC$ 에서 $\overline{CB} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle DBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$
 $\therefore x=45$
 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이므로
 $\angle AOB = 90^\circ \quad \therefore y=90$

2 정사각형

(가), (나)에서 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이고,
 (다), (라)에서 두 대각선의 길이가 같고,
 서로 다른 것을 수직이등분하므로
 $\square ABCD$ 는 정사각형이다.

3 (1) $x=70, y=110$ (2) $x=5, y=10$

- (1) $\angle C = \angle B = 70^\circ$ 이므로 $x=70$
 $\angle C + \angle D = 180^\circ$ 이므로
 $70^\circ + \angle D = 180^\circ, \angle D = 110^\circ$
 $\therefore y=110$
 (2) 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로
 $\overline{DC} = \overline{AB} = 5 \quad \therefore x=5$
 $\overline{AC} = \overline{DB} = \overline{DO} + \overline{BO}$
 $= 4 + 6 = 10$
 $\therefore y=10$

핵심 유형 익히기

p. 35

1 ③

- ①, ②, ⑤ 정사각형의 두 대각선은 길이가 같고 서로 다른 것을 수직이등분하므로
 $\overline{AC} = \overline{BD}, \overline{AC} \perp \overline{BD},$
 $\overline{AO} = \overline{BO} = \overline{CO} = \overline{DO}$
 ④ $\triangle ABD$ 는 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이고
 $\angle BAD = 90^\circ$ 인 직각이등변삼각형
 이므로 $\angle ABD = 45^\circ$
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 75°

$\triangle PBC$ 가 정삼각형이므로
 $\angle DCP = 90^\circ - \angle PCB$
 $= 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
 또 $\overline{DC} = \overline{BC} = \overline{PC}$ 에서
 $\triangle PCD$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle CDP = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$

3 ③

$\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로 평행사변형 $ABCD$ 는 마름모이다.
 따라서 직사각형의 성질인 ③의 조건을 추가하면 정사각형이 된다.

확인 평행사변형 $ABCD$ 가
 $\angle A = 90^\circ$ 또는 $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이고,
 직사각형이 되는 조건
 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 또는 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이면
 마름모가 되는 조건
 정사각형이 된다.

4 ⑤

- ② $\triangle ABC$ 와 $\triangle DCB$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DC}, \angle ABC = \angle DCB,$
 $\overline{BC}$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle ACB = \angle DBC$
 즉, $\triangle OBC$ 는 이등변삼각형이므로
 $\overline{OB} = \overline{OC}$
 이때 $\overline{AC} = \overline{DB}$ 이고,
 $\overline{AO} = \overline{AC} - \overline{OC},$
 $\overline{DO} = \overline{DB} - \overline{OB}$ 이므로
 $\overline{AO} = \overline{DO}$
 ④ $\angle ABC = \angle DCB,$
 $\angle OBC = \angle OCB$ 이고,
 $\angle ABO = \angle ABC - \angle OBC,$
 $\angle DCO = \angle DCB - \angle OCB$
 이므로 $\angle ABO = \angle DCO$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

5 ②

$\square ABED$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{BE} = \overline{AD} = 5 \text{ cm},$
 $\overline{DE} = \overline{AB} = 7 \text{ cm},$
 $\angle DEC = \angle B = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 (동위각) ④
 $\angle C = \angle B = 60^\circ$
 따라서 $\triangle DEC$ 는 정삼각형이므로 ⑤
 $\overline{EC} = \overline{DC} = \overline{DE} = 7 \text{ cm}$ ③
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC}$
 $= 5 + 7 = 12 (\text{cm})$ ①
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

08 여러 가지 사각형 사이의 관계

예제

p. 36

1 (1) $\perp, \parallel$ (2) $\perp, \parallel$

- (1) 평행사변형이 직사각형이 되거나 마름모가 정사각형이 되려면 두 대각선의 길이가 같거나 한 내각이 직각이어야 한다.
 (2) 평행사변형이 마름모가 되거나 직사각형이 정사각형이 되려면 이웃하는 두 변의 길이가 같거나 두 대각선이 서로 수직이어야 한다.

2 20 cm²

$\triangle ACD$ 와 $\triangle ACE$ 는 밑변 AC 가 공통이고 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 높이가 같다.
 즉, $\triangle ACD = \triangle ACE$
 $\therefore \triangle ABE = \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \square ABCD$
 $= 20 (\text{cm}^2)$

핵심 유형 익히기

p. 37

1 ④

- ①, ③ 이웃하는 두 변의 길이가 같거나 두 대각선이 서로 수직이면 $\square ABCD$ 는 마름모이다.
 ②, ⑤ 한 내각이 직각이거나 두 대각선의 길이가 같으면 $\square ABCD$ 는 직사각형이다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.



2 ①, ③

직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같다.

3 25 cm^2

$\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이고, $\overline{AC}$ 가 공통이므로
 $\triangle ACD = \triangle ACE$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= \triangle ABE$
 $= \frac{1}{2} \times (6+4) \times 5$
 $= 25(\text{cm}^2)$

4 40 cm^2

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{1}{2} \times 120 = 60(\text{cm}^2)$
 이때 $\triangle ABP$ 와 $\triangle APC$ 는 높이가 같으므로 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다. 즉,
 $\triangle ABP : \triangle APC = \overline{BP} : \overline{PC}$
 $= 2 : 1$
 $\therefore \triangle ABP = \frac{2}{3} \triangle ABC$
 $= \frac{2}{3} \times 60 = 40(\text{cm}^2)$

5 ④

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이고, $\overline{BC}$ 가 공통이므로
 $\triangle ABC = \triangle DBC = 45\text{ cm}^2$
 $\therefore \triangle OBC = \triangle ABC - \triangle ABO$
 $= 45 - 15$
 $= 30(\text{cm}^2)$

1 $\overline{BO} = \overline{AO} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 20$
 $= 10(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle OAB \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{AB} + \overline{BO} + \overline{AO}$
 $= 12 + 10 + 10 = 32(\text{cm})$

2 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle ABD = 180^\circ - (90^\circ + 36^\circ) = 54^\circ$
 이므로 $\angle x = 54^\circ$
 $\triangle AOD$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OD}$ 이므로
 $\angle OAD = \angle ODA = 36^\circ$
 $\therefore \angle y = \angle OAD + \angle ODA$
 $= 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 72^\circ - 54^\circ = 18^\circ$

3 $\angle BAC = \angle DAC = \angle ACB$ (엇각)
 이므로 $\overline{BC} = \overline{AB}$
 따라서 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 $\square ABCD$ 는 마름모이다.
 $\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이})$
 $= 4 \times 7 = 28(\text{cm})$

4 $\angle DBC = \angle ADB = 35^\circ$ (엇각)
 $\triangle OBC$ 에서
 $\angle BOC = 180^\circ - (35^\circ + 55^\circ) = 90^\circ$
 즉, 평행사변형의 두 대각선이 서로 수직이므로 $\square ABCD$ 는 마름모이다.
 따라서 $\angle x = \angle DBC = 35^\circ$,
 $\angle y = \angle ACB = 55^\circ$ 이므로
 $\angle y - \angle x = 55^\circ - 35^\circ = 20^\circ$

5 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로
 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이고,
 $\overline{OA} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \overline{BD}$
 $= \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$
 이므로
 $\square ABCD = 2 \triangle ABD$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 3 \right)$$

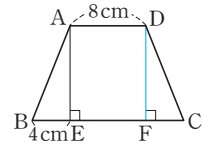
$$= 18(\text{cm}^2)$$

6 $\angle DAC = \angle DCA = 45^\circ$ 이므로
 $\angle CAE = \angle DAC + \angle DAE$
 $= 45^\circ + 13^\circ = 58^\circ$
 이때 $\triangle ACE$ 는 $\overline{AC} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle ACE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 58^\circ) = 61^\circ$

$$\therefore \angle DCE = \angle ACE - \angle ACD$$

$$= 61^\circ - 45^\circ = 16^\circ$$

7 다음 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 F라 하면



$\overline{EF} = \overline{AD} = 8\text{ cm}$
 $\triangle ABE$ 와 $\triangle DCF$ 에서
 $\angle AEB = \angle DFC = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\angle B = \angle C$ 이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle DCF$ (RHA 합동)
 즉, $\overline{CF} = \overline{BE} = 4\text{ cm}$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EF} + \overline{FC}$
 $= 4 + 8 + 4 = 16(\text{cm})$

8 ⑤ 한 내각이 직각이거나 두 대각선의 길이가 같아야 한다.

- 9 ㄱ. 평행사변형 $\Rightarrow$ 평행사변형
 ㄴ. 직사각형 $\Rightarrow$ 마름모
 ㄷ. 마름모 $\Rightarrow$ 직사각형
 ㄹ. 정사각형 $\Rightarrow$ 정사각형
 ㅁ. 사다리꼴 $\Rightarrow$ 평행사변형
 ㅂ. 등변사다리꼴 $\Rightarrow$ 마름모

10 $\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$ 에서
 $\triangle ACD = \square ABCD - \triangle ABC$
 $= 32 - 18 = 14(\text{cm}^2)$
 이때 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이고, $\overline{AC}$ 가 공통이므로
 $\triangle ACE = \triangle ACD = 14\text{ cm}^2$

| 다른 풀이 |

$\triangle ABE = \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \square ABCD$
 $\therefore \triangle ACE = \triangle ABE - \triangle ABC$
 $= \square ABCD - \triangle ABC$
 $= 32 - 18 = 14(\text{cm}^2)$

11 $\overline{BD} = \overline{DC}$ 이므로 $\triangle ABD = \triangle ADC$
 $\therefore \triangle ADC = \frac{1}{2} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 30 = 15(\text{cm}^2)$
 이때 $\overline{AE} : \overline{ED} = 2 : 3$ 이므로
 $\triangle AEC : \triangle EDC = 2 : 3$
 $\therefore \triangle EDC = \frac{3}{5} \triangle ADC$
 $= \frac{3}{5} \times 15 = 9(\text{cm}^2)$

내공 쌓는 즉집게 문제				p. 38~41
1 ④	2 18°	3 28 cm	4 20°	
5 18 cm^2	6 16°	7 16 cm	8 ⑤	
9 ④	10 14 cm^2	11 ②		
12 72 cm^2	13 57°	14 36 cm	15 ⑤	
16 ②	17 75°	18 75°	19 ②	
20 70°	21 ②	22 9 cm^2		
23 45°	24 9 cm^2	25 90°	26 ②	
27 90° , 과정은 풀이 참조				
28 풀이 참조				

- 12 $\triangle DOC = \triangle ABO = 24 \text{ cm}^2$
 이때 $\overline{CO} = 2\overline{AO}$ 에서
 $\overline{AO} : \overline{CO} = 1 : 2$ 이므로
 $\triangle ABO : \triangle OBC = 1 : 2$
 즉, $24 : \triangle OBC = 1 : 2$
 $\therefore \triangle OBC = 48(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle BCD = \triangle OBC + \triangle DOC$
 $= 48 + 24 = 72(\text{cm}^2)$

- 13 $\angle AEF = \angle CEF$ (접은 각),
 $\angle CEF = \angle AFE$ (엇각)이므로
 $\angle AEF = \angle AFE = \angle x$
 이때 $\angle DAB = 90^\circ$ 이므로
 $\angle DAE = 90^\circ - 24^\circ = 66^\circ$
 따라서 $\triangle AEF$ 에서
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 66^\circ) = 57^\circ$

- 14 $\triangle AOE$ 와 $\triangle COF$ 에서
 $\angle AOE = \angle COF$ (맞꼭지각),
 $\overline{AO} = \overline{CO}$,
 $\angle EAO = \angle FCO$ (엇각)이므로
 $\triangle AOE \cong \triangle COF$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{EO} = \overline{FO}$
 따라서 $\square AFCE$ 는 두 대각선이 서로
 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이
 고 $\overline{AC} \perp \overline{EF}$ 이므로 마름모이다.
 이때 $\overline{AD} = \overline{BC} = 14 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{AE} = 14 - 5 = 9(\text{cm})$
 $\therefore (\square AFCE \text{의 둘레의 길이})$
 $= 4 \times 9 = 36(\text{cm})$

- 15 $\triangle ABD$ 는 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각
 형이므로
 $\angle ABD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 116^\circ) = 32^\circ$
 $\triangle EBF$ 에서
 $\angle BFE = 180^\circ - (90^\circ + 32^\circ) = 58^\circ$
 $\therefore \angle CFD = \angle BFE = 58^\circ$ (맞꼭지각)

- 16 $\square ABCD$ 는 마름모이므로
 $\angle DOC = 90^\circ$,
 $\overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$,
 $\overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$
 따라서 $\square EOCF$ 는 한 변의 길이가
 5cm인 정사각형이다.
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= \square EOCF - \triangle DOC$
 $= 5 \times 5 - \frac{1}{2} \times 5 \times 4$
 $= 25 - 10 = 15(\text{cm}^2)$

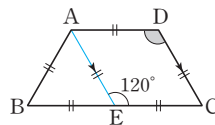
돌다리 두드리기 | 마름모의 두 대각선은 서로
 다른 것을 수직이등분하므로
 $\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{BO} = \overline{DO}$, $\angle DOC = 90^\circ$

- 17 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 이므로
 $\angle AEB = \angle ABE = 30^\circ$
 $\therefore \angle EAB = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ)$
 $= 120^\circ$

이때 $\angle DAB = 90^\circ$ 이므로
 $\angle EAD = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$
 따라서 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로
 $\angle ADE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$

- 18 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle DAC = \angle ACB = 35^\circ$ (엇각)
 $\overline{AD} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DCA = \angle DAC = 35^\circ$
 이때 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DCB$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\angle ABC = \angle DCB$,
 $\overline{BC}$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ (SAS 합동)
 즉, $\angle DBC = \angle ACB = 35^\circ$
 따라서 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (35^\circ + 35^\circ + 35^\circ) = 75^\circ$

- 19 다음 그림과 같이 꼭짓점 A를 지나고
 $\overline{DC}$ 에 평행한 직선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점
 을 E라 하면



$\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로
 $\overline{DC} = \overline{AB}$
 이때 $\overline{AE} \parallel \overline{DC}$, $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$,
 $\overline{AD} = \overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로 $\square AECD$ 는
 마름모이다.

$\therefore \overline{AE} = \overline{EC} = \overline{CD} = \overline{DA}$
 또 $\overline{BC} = 2\overline{AD} = 2\overline{EC}$ 이므로
 $\overline{BE} = \overline{EC}$
 즉, $\triangle ABE$ 는 정삼각형이므로
 $\angle AEB = 60^\circ$
 따라서 $\angle AEC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 이므로
 $\angle D = \angle AEC = 120^\circ$

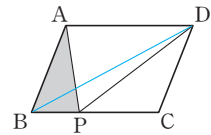
- 20 $\angle ABC = 80^\circ$ 이므로
 $\angle BAD = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$
 $\triangle ABP$ 가 정삼각형이므로
 $\angle DAP = 100^\circ - 60^\circ = 40^\circ$

이때 $\overline{AB} = \overline{AP} = \overline{AD}$ 이므로 $\triangle APD$
 는 $\overline{AP} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \angle APD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ)$
 $= 70^\circ$

- 21 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이고, $\overline{BE}$ 가 공통이므로
 $\triangle ABE = \triangle DBE$
 $\overline{EF} \parallel \overline{BD}$ 이고, $\overline{DB}$ 가 공통이므로
 $\triangle DBE = \triangle DBF$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이고, $\overline{DF}$ 가 공통이므로
 $\triangle DBF = \triangle DAF$
 $\therefore \triangle ABE = \triangle DBE = \triangle DBF$
 $= \triangle DAF$
 따라서 삼각형의 넓이가 나머지 넷과
 다른 하나는 ②이다.

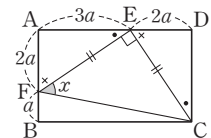
돌다리 두드리기 | 평행선 사이에 있는 두 삼
 각형은 높이가 같으므로 밑변의 길이가 같
 으면 그 넓이가 같다.

- 22 다음 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면



$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이고, $\overline{BP}$ 가 공통이므로
 $\triangle ABP = \triangle DBP$
 이때 $\overline{BP} : \overline{PC} = 3 : 5$ 이므로
 $\triangle DBP : \triangle DPC = 3 : 5$
 $\therefore \triangle ABP = \triangle DBP = \frac{3}{8} \triangle DBC$
 $= \frac{3}{8} \times \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{3}{16} \square ABCD$
 $= \frac{3}{16} \times 48 = 9(\text{cm}^2)$

- 23 다음 그림과 같이 $\overline{FB} = a$ 라 하면



$\overline{AF} : \overline{FB} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{AF} = 2a$, $\overline{AB} = 3a$ 이고,
 $\overline{AB} : \overline{BC} = 3 : 5$ 이므로
 $\overline{AD} = \overline{BC} = 5a$
 또 $\overline{AE} : \overline{ED} = 3 : 2$ 이므로
 $\overline{AE} = 3a$, $\overline{ED} = 2a$
 $\triangle AFE$ 와 $\triangle DEC$ 에서



$\overline{AF} = \overline{DE}$, $\overline{AE} = \overline{DC}$,
 $\angle A = \angle D = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle AFE \cong \triangle DEC$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{EF} = \overline{CE}$, $\angle AFE = \angle DEC$
 $\triangle AFE$ 에서
 $\angle AFE + \angle FEA = 90^\circ$ 이므로
 $\angle DEC + \angle FEA = 90^\circ$
 $\therefore \angle FEC = 90^\circ$
 따라서 $\triangle EFC$ 는 $\overline{EF} = \overline{EC}$ 인 직각이
 등변삼각형이므로
 $\angle x = 45^\circ$

24 $\angle POQ = \angle COD = 90^\circ$ 이므로
 $\angle POC = \angle POQ - \angle COQ$
 $= \angle COD - \angle COQ$
 $= \angle QOD$
 $\triangle OPC$ 와 $\triangle OQD$ 에서
 $\angle OCP = \angle ODQ = 45^\circ$,
 $\overline{OC} = \overline{OD}$, $\angle POC = \angle QOD$
 이므로
 $\triangle OPC \cong \triangle OQD$ (ASA 합동)
 따라서 $\triangle OPC = \triangle OQD$ 이므로
 색깔한 부분의 넓이는
 $\square OPCQ = \triangle OPC + \triangle OCQ$
 $= \triangle OQD + \triangle OCQ$
 $= \triangle OCD$
 $= \frac{1}{4} \square ABCD$
 $= \frac{1}{4} \times (6 \times 6) = 9(\text{cm}^2)$

25 $\triangle ABH$ 와 $\triangle DFH$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DC} = \overline{DF}$,
 $\angle ABH = \angle DFH$ (엇각),
 $\angle BAH = \angle FDH$ (엇각)이므로
 $\triangle ABH \cong \triangle DFH$ (ASA 합동)
 즉, $\overline{AH} = \overline{HD}$ 이므로
 $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \overline{AB}$
 같은 방법으로 하면
 $\triangle ABG \cong \triangle ECG$ (ASA 합동)
 이므로 $\overline{BG} = \overline{CG}$
 그런데 $\overline{BC} = \overline{AD}$ 에서 $2\overline{BG} = 2\overline{AH}$
 이므로 $\overline{BG} = \overline{AH}$
 따라서 $\overline{AH} \parallel \overline{BG}$, $\overline{AH} = \overline{BG} = \overline{AB}$
 이므로 $\square ABGH$ 는 마름모이다.
 이때 마름모의 두 대각선은 직교하므로
 $\angle HPG = 90^\circ$

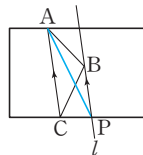
26 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle DOC = \triangle ABO = 10 \text{ cm}^2$

$\triangle OBC = \triangle ABC - \triangle ABO$
 $= 30 - 10 = 20(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle ABO : \triangle OBC = 10 : 20$
 $= 1 : 2$
 즉, $\overline{AO} : \overline{OC} = 1 : 2$ 이므로
 $\triangle DAO : \triangle DOC = 1 : 2$
 $\therefore \triangle DAO = \frac{1}{2} \triangle DOC$
 $= \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm}^2)$
 $\therefore \square ABCD$
 $= \triangle ABC + \triangle DOC + \triangle DAO$
 $= 30 + 10 + 5 = 45(\text{cm}^2)$

27 $\triangle ABE$ 와 $\triangle BCF$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{BC}$,
 $\angle ABE = \angle BCF = 90^\circ$,
 $\overline{BE} = \overline{CF}$ 이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle BCF$ (SAS 합동) ... (i)
 따라서 $\angle BAE = \angle CBF$ 이므로
 $\triangle BEG$ 에서
 $\angle EBG + \angle BEG$
 $= \angle BAG + \angle BEG$
 $= 90^\circ$... (ii)
 즉, $\angle BGE = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = \angle BGE = 90^\circ$ (맞꼭지각) ... (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABE \cong \triangle BCF$ 임을 알기	40 %
(ii) $\angle EBG + \angle BEG = 90^\circ$ 임을 알기	40 %
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	20 %

28 다음 그림과 같이 점 B를 지나고 $\overline{AC}$ 에 평행한 직선 l 을 그자.



직선 l 이 점 C를 지나는 땅의 한 변과 만나는 점을 P라 하면 $\overline{AC} \parallel l$ 이고,
 $\overline{AC}$ 가 공통이므로
 $\triangle ACB \cong \triangle ACP$
 따라서 $\overline{AP}$ 를 새로운 경계선으로 하면
 두 땅의 넓이가 변하지 않는다. ... (ii)

채점 기준	비율
(i) 점 B를 지나고 $\overline{AC}$ 에 평행한 직선 그기	50 %
(ii) 새로운 경계선을 그어 두 땅의 넓이가 변하지 않음을 설명하기	50 %

09 강 답은 도형

예제

p. 42

- (1) $\triangle ABC \sim \triangle DEF$
 (2) $\overline{EF}$, $\angle F$
- (1) $2:1$ (2) $\overline{DC} = 8$, $\angle F = 70^\circ$
 (1) $\overline{AD} : \overline{EH} = 4 : 2 = 2 : 1$ 이므로
 $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비는 $2 : 1$
 (2) $\overline{DC} : \overline{HG} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{DC} : 4 = 2 : 1 \quad \therefore \overline{DC} = 8$
 $\square ABCD$ 에서
 $\angle B = 360^\circ - (120^\circ + 90^\circ + 80^\circ)$
 $= 70^\circ$
 $\therefore \angle F = \angle B = 70^\circ$
- (1) $2:3$ (2) 6
 (1) $\overline{AB} : \overline{GH} = 4 : 6 = 2 : 3$ 이므로
 두 삼각기둥의 닮음비는 $2 : 3$
 (2) $\overline{CF} : \overline{IL} = 2 : 3$ 이므로
 $\overline{CF} : 9 = 2 : 3$, $3\overline{CF} = 18$
 $\therefore \overline{CF} = 6$

핵심 유형 익히기

p. 43

- 다, 바
 일정한 비율로 확대하거나 축소하였을 때 합동이 되는 두 도형은 서로 닮음이다. 따라서 모든 정삼각형, 모든 구는 항상 닮은 도형이다.
- $x = 10$, $y = 25$
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비는
 $\overline{AB} : \overline{DE} = 3 : 5$
 $\overline{BC} : \overline{EF} = 3 : 5$ 에서 $6 : x = 3 : 5$
 $3x = 30 \quad \therefore x = 10$
 $\angle C = \angle F = 25^\circ \quad \therefore y = 25$
- 30 cm
 $\overline{AD} : \overline{EH} = 2 : 3$ 이므로
 $2 : \overline{EH} = 2 : 3$, $2\overline{EH} = 6$
 $\therefore \overline{EH} = 3(\text{cm})$
 또 $\overline{BC} : \overline{FG} = 2 : 3$ 이므로
 $8 : \overline{FG} = 2 : 3$, $2\overline{FG} = 24$
 $\therefore \overline{FG} = 12(\text{cm})$
 $\therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{EF} + \overline{FG} + \overline{HG} + \overline{EH}$
 $= 9 + 12 + 6 + 3 = 30(\text{cm})$

4 18

두 사각기둥의 닮음비는

$$\overline{AD}:\overline{IL}=6:10=3:5$$

즉, $\overline{GH}:\overline{OP}=3:5$ 이므로

$$x:5=3:5, 5x=15 \quad \therefore x=3$$

또 $\overline{DH}:\overline{LP}=3:5$ 이므로

$$9:y=3:5, 3y=45 \quad \therefore y=15$$

$$\therefore x+y=3+15=18$$

5 8π cm두 원뿔의 닮음비는 $8:12=2:3$

원뿔 (가)의 밑면의 반지름의 길이를

 x cm라 하면

$$x:6=2:3, 3x=12$$

$$\therefore x=4$$

따라서 원뿔 (가)의 밑면의 둘레의 길이는

$$2\pi \times 4 = 8\pi \text{ (cm)}$$

10 장 닮은 도형의 넓이와 부피

예제

p. 44

1 (1) 2:5 (2) 2:5 (3) 4:25

(1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비는

$$\overline{AB}:\overline{DE}=2:5$$

(2) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비가

2:5이므로 둘레의 길이의 비는

$$2:5$$

(3) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비가

2:5이므로 넓이의 비는

$$2^2:5^2=4:25$$

2 64 cm^2 $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비가

$$\overline{AD}:\overline{EH}=15:10=3:2\text{이므로}$$

넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$ 즉, $\square ABCD:\square EFGH=9:4$ 이

므로

$$144:\square EFGH=9:4$$

$$9\square EFGH=576$$

$$\therefore \square EFGH=64(\text{cm}^2)$$

3 (1) 3:4 (2) 9:16 (3) 27:64

(1) 두 원기둥 A와 B의 닮음비는

$$9:12=3:4$$

(2) 두 원기둥 A와 B의 닮음비가 3:4

이므로 겉넓이의 비는

$$3^2:4^2=9:16$$

(3) 두 원기둥 A와 B의 닮음비가 3:4

이므로 부피의 비는

$$3^3:4^3=27:64$$

4 250 cm^3

두 삼각기둥 A와 B의 닮음비는

4:10=2:5이므로 부피의 비는

$$2^3:5^3=8:125$$

삼각기둥 B의 부피를 $x\text{ cm}^3$ 라 하면

$$16:x=8:125, 8x=2000$$

$$x=250$$

따라서 삼각기둥 B의 부피는 250 cm^3

이다.

핵심 유형 익히기

p. 45

1 $36\pi\text{ cm}^2$ 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$2\pi r=6\pi \quad \therefore r=3$$

$$\therefore (\text{원 O의 넓이})=\pi \times 3^2=9\pi(\text{cm}^2)$$

이때 원 O와 원 O'의 넓이의 비는

$$1^2:2^2=1:4\text{이므로}$$

$$9\pi:(\text{원 O'의 넓이})=1:4$$

$$\therefore (\text{원 O'의 넓이})=36\pi(\text{cm}^2)$$

2 40 cm

두 정사각형 ABCD와 EFGH의 넓

이의 비가 $25:9=5^2:3^2$ 이므로

넓음비는 5:3이고 둘레의 길이의 비

도 5:3이므로

$$(\square ABCD\text{의 둘레의 길이}): (6 \times 4)$$

$$=5:3$$

$$\therefore (\square ABCD\text{의 둘레의 길이})$$

$$=40(\text{cm})$$

3 32 cm^2

두 원뿔 A와 B의 닮음비는

$$6:4=3:2\text{이므로}$$

$$\text{옆넓이의 비는 } 3^2:2^2=9:4$$

$$\text{즉, } 72:(\text{원뿔 B의 옆넓이})=9:4$$

$$\therefore (\text{원뿔 B의 옆넓이})=32(\text{cm}^2)$$

4 11

두 원기둥 A와 B의 부피의 비가

$$8:27=2^3:3^3\text{이므로 닮음비는 } 2:3$$

$$x:3=2:3, 3x=6 \quad \therefore x=2$$

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

$$\therefore x+y=2+9=11$$

5 54 mL

그릇의 높이와 수면의 높이의 비가

$$4:3\text{이므로}$$

(그릇의 부피):(물의 부피)

$$=4^3:3^3=64:27$$

$$\text{즉, } 128:(\text{물의 부피})=64:27$$

$$\therefore (\text{물의 부피})=54(\text{mL})$$

II 장 삼각형의 닮음 조건

예제

p. 46

1 (1) $\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (SAS 닮음)(2) $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)(1) $\triangle ABE$ 와 $\triangle CDE$ 에서

$$\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{BE}:\overline{DE}=2:3,$$

$$\angle AEB=\angle CED \text{ (맞꼭지각)}$$

$$\therefore \triangle ABE \sim \triangle CDE \text{ (SAS 닮음)}$$

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

$$\angle A \text{는 공통, } \angle B=\angle AED=80^\circ$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED \text{ (AA 닮음)}$$

2 (1) $\frac{9}{4}$ (2) $\frac{14}{3}$

$$(1) \overline{AD}^2=\overline{DB} \times \overline{DC}\text{이므로}$$

$$3^2=4 \times x, 4x=9$$

$$\therefore x=\frac{9}{4}$$

$$(2) \overline{AC}^2=\overline{CD} \times \overline{CB}\text{이므로}$$

$$8^2=6 \times (6+x), 64=36+6x$$

$$6x=28 \quad \therefore x=\frac{14}{3}$$

3 10 km

$$(\text{축척})=\frac{(\text{축도에서의 거리})}{(\text{실제 거리})}\text{이므로}$$

$$\frac{1}{50000}=\frac{20\text{ cm}}{(\text{실제 거리})}$$

$$\therefore (\text{실제 거리})=20\text{ cm} \times 50000$$

$$=1000000\text{ cm}$$

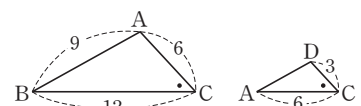
$$=10000\text{ m}$$

$$=10\text{ km}$$

핵심 유형 익히기

p. 47

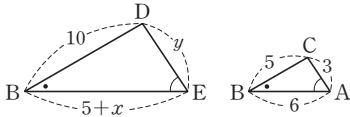
1 ④





$\triangle ABC$ 와 $\triangle DAC$ 에서
 $\overline{AC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{AC} = 2 : 1$,
 $\angle C$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (SAS 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{DA} = 2 : 1$ 이므로
 $9 : \overline{AD} = 2 : 1$, $2\overline{AD} = 9$
 $\therefore \overline{AD} = \frac{9}{2}$

2 13



$\triangle DBE$ 와 $\triangle CBA$ 에서
 $\angle E = \angle CAB$,
 $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle DBE \sim \triangle CBA$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{DB} : \overline{CB}$ 이므로
 $(5+x) : 6 = 10 : 5$, $25+5x=60$
 $5x=35 \therefore x=7$
 또 $\overline{DE} : \overline{CA} = \overline{DB} : \overline{CB}$ 이므로
 $y : 3 = 10 : 5$, $5y=30 \therefore y=6$
 $\therefore x+y=7+6=13$

3 $\frac{27}{5}$ cm

$\triangle ABE$ 와 $\triangle ADF$ 에서
 $\angle AEB = \angle AFD = 90^\circ$,
 $\angle ABE = \angle ADF$
 $\therefore \triangle ABE \sim \triangle ADF$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AE} : \overline{AF}$ 이므로
 $6 : 10 = \overline{AE} : 9$, $10\overline{AE} = 54$
 $\therefore \overline{AE} = \frac{27}{5}$ (cm)

4 $\frac{21}{5}$

$\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로
 $3^2 = 5 \times x \therefore x = \frac{9}{5}$
 $\overline{AD} \times \overline{BC} = \overline{AB} \times \overline{AC}$ 이므로
 $y \times 5 = 4 \times 3 \therefore y = \frac{12}{5}$
 $\therefore x+y = \frac{9}{5} + \frac{12}{5} = \frac{21}{5}$

5 15 m

(축척) $= \frac{4 \text{ cm}}{20 \text{ m}} = \frac{4 \text{ cm}}{2000 \text{ m}} = \frac{1}{500}$
 $\therefore$ (실제 높이) $= 3 \text{ cm} \div \frac{1}{500}$
 $= 3 \text{ cm} \times 500$
 $= 1500 \text{ cm}$
 $= 15 \text{ m}$



내공 다지기

p. 48~49

1 (1) 2 : 1 (2) 8 (3) $\frac{3}{2}$

(4) 70° (5) 55°

2 (1) 3 : 5 (2) 9 (3) $\frac{20}{3}$

(4) 66°

3 (1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9

(4) 21 cm (5) 8 cm^2

4 (1) 4 : 3 (2) 16 : 9 (3) $64 : 27$

(4) $36\pi \text{ cm}^2$ (5) $128\pi \text{ cm}^3$

5 (1) $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (SSS 닮음)

(2) $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)

(3) $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (SAS 닮음)

6 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\bigcirc$ (4) $\times$ (5) $\bigcirc$

7 (1) 2 (2) $\frac{7}{2}$ (3) 12

8 (1) 9 (2) 28 (3) 12

1 (1) $\overline{DC} : \overline{HG} = 4 : 2 = 2 : 1$ 이므로
 $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비는
 $2 : 1$

(2) $\overline{BC} : \overline{FG} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{BC} : 4 = 2 : 1 \therefore \overline{BC} = 8$

(3) $\overline{AB} : \overline{EF} = 2 : 1$ 이므로
 $3 : \overline{EF} = 2 : 1$

$2\overline{EF} = 3 \therefore \overline{EF} = \frac{3}{2}$

(4) $\angle B = \angle F = 70^\circ$

(5) $\angle E = \angle A = 125^\circ$ 이므로
 $\angle G = 360^\circ - (70^\circ + 125^\circ + 110^\circ)$
 $= 55^\circ$

2 (1) $\overline{AB} : \overline{EF} = 6 : 10 = 3 : 5$ 이므로
 두 삼각형의 닮음비는 3 : 5

(2) $\overline{AD} : \overline{EH} = 3 : 5$ 이므로
 $\overline{AD} : 15 = 3 : 5$
 $5\overline{AD} = 45 \therefore \overline{AD} = 9$

(3) $\overline{BC} : \overline{FG} = 3 : 5$ 이므로
 $4 : \overline{FG} = 3 : 5$

$3\overline{FG} = 20 \therefore \overline{FG} = \frac{20}{3}$

(4) $\angle BDC = \angle FHG = 24^\circ$ 이므로
 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle CBD = 180^\circ - (90^\circ + 24^\circ)$
 $= 66^\circ$

3 (1) $\overline{BC} : \overline{EF} = 4 : 6 = 2 : 3$ 이므로
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비는
 $2 : 3$

(2) 두 삼각형의 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같은 2 : 3이다.

(3) 두 삼각형의 넓이의 비는
 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$

(4) $14 : (\triangle DEF \text{의 둘레의 길이})$
 $= 2 : 3$
 $\therefore (\triangle DEF \text{의 둘레의 길이})$
 $= 21 \text{ (cm)}$

(5) $\triangle ABC : 18 = 4 : 9$
 $\therefore \triangle ABC = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$

4 (1) 두 원뿔의 높이가 12 cm, 9 cm이므로 닮음비는 12 : 9 = 4 : 3

(2) 두 원뿔 A와 B의 겹넓이의 비는
 $4^2 : 3^2 = 16 : 9$

(3) 두 원뿔 A와 B의 부피의 비는
 $4^3 : 3^3 = 64 : 27$

(4) $64\pi : (\text{원뿔 B의 겹넓이}) = 16 : 9$
 $\therefore (\text{원뿔 B의 겹넓이}) = 36\pi \text{ (cm}^2\text{)}$

(5) (원뿔 A의 부피) : $54\pi = 64 : 27$
 $\therefore (\text{원뿔 A의 부피}) = 128\pi \text{ (cm}^3\text{)}$

5 (1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DAC$ 에서

$\overline{AB} : \overline{DA} = 14 : 7 = 2 : 1$,

$\overline{BC} : \overline{AC} = 20 : 10 = 2 : 1$,

$\overline{AC} : \overline{DC} = 10 : 5 = 2 : 1$ 이므로

$\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (SSS 닮음)

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

$\angle ADE = \angle B$, $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)

(3) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서

$\overline{BC} : \overline{CE} = 4 : 6 = 2 : 3$,

$\overline{AC} : \overline{DC} = 2 : 3$,

$\angle ACB = \angle DCE$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (SAS 닮음)

6 (3) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 에서

$\overline{AC} : \overline{DF} = 4 : 3$,

$\overline{BC} : \overline{EF} = 8 : 6 = 4 : 3$,

$\angle C = \angle F = 70^\circ$ 이므로

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

(5) $\triangle DEF$ 에서 $\angle E = 50^\circ$ 이므로

$\angle D = 180^\circ - (50^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 에서

$\angle A = \angle D = 60^\circ$,

$\angle B = \angle E = 50^\circ$ 이므로

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

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

$\overline{AC} : \overline{AD} = 12 : 4 = 3 : 1$,

$\overline{AB} : \overline{AE} = 9 : 3 = 3 : 1$,

$\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (SAS 닮음)
 따라서 $\overline{BC} : \overline{ED} = 3 : 1$ 이므로
 $6 : x = 3 : 1, 3x = 6$
 $\therefore x = 2$

(2) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBA$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{DB} = 4 : 2 = 2 : 1$,
 $\overline{BC} : \overline{BA} = 8 : 4 = 2 : 1$,
 $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (SAS 닮음)
 따라서 $\overline{AC} : \overline{DA} = 2 : 1$ 이므로
 $7 : x = 2 : 1, 2x = 7$
 $\therefore x = \frac{7}{2}$

(3) $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ACB = \angle ADE$,
 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$ 이므로
 $(6+x) : 9 = 12 : 6$
 $36 + 6x = 108$
 $6x = 72 \quad \therefore x = 12$

- 8 (1) $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$ 이므로
 $6^2 = 3 \times (3+x), 36 = 9 + 3x$
 $3x = 27 \quad \therefore x = 9$
 (2) $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로
 $14^2 = 7 \times x \quad \therefore x = 28$
 (3) $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$ 이므로
 $x^2 = 8 \times 18 = 144$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$



꼭집게 문제

p. 50~53

- | | | |
|---|-----------------------------|---------------------|
| 1 ③ | 2 ⑤ | 3 ④ |
| 4 9 cm^2 | 5 ③ | 6 ⑤ |
| 7 130분 | 8 ①, ④ | 9 ② |
| 10 21 cm^2 | 11 ③, ⑤ | 12 39 cm^2 |
| 13 28m | 14 ②, ③ | 15 ④ |
| 16 지름의 길이가 30cm인 피자 | | |
| 17 8번 | 18 ② | 19 8 |
| 20 16 cm^2 | 21 $\frac{12}{5}\text{ cm}$ | 22 4:1 |
| 23 $\frac{7}{3}\text{ cm}$ | 24 $\frac{35}{4}\text{ cm}$ | |
| 25 76 cm^3 , 과정은 풀이 참조 | | |
| 26 $\frac{15}{4}\text{ cm}$, 과정은 풀이 참조 | | |

- 1 ① $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비는
 $\overline{BC} : \overline{FG} = 6 : 9 = 2 : 3$

② $\overline{AB} : \overline{EF} = 2 : 3$ 이므로
 $4 : \overline{EF} = 2 : 3, 2\overline{EF} = 12$
 $\therefore \overline{EF} = 6(\text{cm})$
 ③ $\overline{AD} : \overline{EH} = 2 : 3$ 이므로
 $\overline{AD} : 12 = 2 : 3, 3\overline{AD} = 24$
 $\therefore \overline{AD} = 8(\text{cm})$
 ④ $\angle A = \angle E = 70^\circ$,
 $\angle H = \angle D = 85^\circ$
 ⑤ $\overline{DC} : \overline{HG} = 2 : 3$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

2 $\overline{BC} : \overline{FG} = 3 : 4$ 이므로
 $6 : \overline{FG} = 3 : 4, 3\overline{FG} = 24$
 $\therefore \overline{FG} = 8(\text{cm})$
 $\therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이})$
 $= 2 \times (8 + 12) = 40(\text{cm})$

3 ① $\overline{AB} : \overline{GH} = 8 : 4 = 2 : 1$
 두 삼각기둥의 닮음비가 2 : 1이므로
 $\overline{BC} : \overline{HI} = 2 : 1$
 ② $\overline{AC} : \overline{GI} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{AC} : 5 = 2 : 1 \quad \therefore \overline{AC} = 10$
 ③ $\triangle DEF$ 와 $\triangle JKL$ 은 서로 닮은 도
 형이다.
 ④ $\overline{AD} : \overline{GJ} = 2 : 1$ 이므로
 $14 : \overline{GJ} = 2 : 1, 2\overline{GJ} = 14$
 $\therefore \overline{GJ} = 7$
 ⑤ $\overline{BE}$ 에 대응하는 모서리는 $\overline{HK}$,
 $\overline{CF}$ 에 대응하는 모서리는 $\overline{IL}$ 이므로
 $\overline{BE} : \overline{HK} = \overline{CF} : \overline{IL}$
 따라서 옳은 것은 ④이다.

4 큰 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를
 $r\text{ cm}$ 라 하면
 $8 : 12 = 2 : r, 8r = 24$
 $\therefore r = 3$
 $\therefore (\text{큰 원기둥의 밑면의 넓이})$
 $= \pi \times 3^2 = 9\pi(\text{cm}^2)$

5 가장 작은 원의 반지름의 길이를 a 라 하
 면 세 원의 반지름의 길이는 각각 a ,
 $2a$, $3a$ 이다.
 즉, 세 원의 닮음비는
 $a : 2a : 3a = 1 : 2 : 3$ 이므로
 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$
 따라서 색칠한 세 부분 A, B, C의 넓
 이의 비는
 $1 : (4-1) : (9-4) = 1 : 3 : 5$

6 두 직육면체의 겉넓이의 비가
 $4 : 9 = 2^2 : 3^2$ 이므로
 두 직육면체의 닮음비는 2 : 3이고,
 부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$ 이다.

즉, $40 : (\text{큰 직육면체의 부피}) = 8 : 27$
 $\therefore (\text{큰 직육면체의 부피}) = 135(\text{cm}^3)$

7 (수면의 높이) : (그릇의 높이)
 $= 4 : 12 = 1 : 3$
 이므로
 (물의 부피) : (그릇의 부피)
 $= 1^3 : 3^3 = 1 : 27$
 빈 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는
 시간을 x 분이라 하면
 $1 : 27 = 5 : x \quad \therefore x = 135$
 따라서 그릇에 물을 가득 채우려면
 $135 - 5 = 130(\text{분})$ 동안 물을 더 넣어
 야 한다.

8 ① $\angle A = 75^\circ$ 이면 $\angle B = 45^\circ$ 이고,
 $\angle D = 45^\circ$ 이면 $\angle F = 75^\circ$
 따라서 $\angle A = \angle F = 75^\circ$,
 $\angle B = \angle D = 45^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle FDE$ (AA 닮음)
 ② $\angle B = 45^\circ$ 이면 $\angle A = 75^\circ$,
 $\angle F = 70^\circ$ 이면 $\angle D = 50^\circ$
 따라서 $\angle C = \angle E$ 로 한 쌍의 대응
 각의 크기만 같으므로 두 삼각형은
 닮음이 될 수 없다.
 ④ $\overline{AC} : \overline{FE} = 9 : 6 = 3 : 2$,
 $\overline{BC} : \overline{DE} = 12 : 8 = 3 : 2$,
 $\angle C = \angle E = 60^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle FDE$ (SAS 닮음)
 ⑤ $\overline{AC} : \overline{FE} = 10 : 6 = 5 : 3$,
 $\overline{BC} : \overline{DE} = 12 : 9 = 4 : 3$ 이므로 두
 삼각형은 닮음이 될 수 없다.
 따라서 추가해야 할 조건은 ①, ④이다.
돋보기 두드리기 | 삼각형의 세 내각의 크기
 의 합은 180° 이므로 두 내각의 크기를 알
 면 나머지 한 내각의 크기를 구할 수 있다.

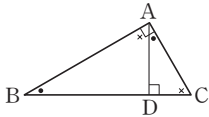
9 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle B = \angle ACD$, $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AD}$ 이므로
 $\overline{AB} : 6 = 6 : 3, 3\overline{AB} = 36$
 $\therefore \overline{AB} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD}$
 $= 12 - 3 = 9(\text{cm})$

10 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle B = \angle AED$,
 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)



따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 의 닮음비는
 $\overline{AB} : \overline{AE} = 12 : 9 = 4 : 3$ 이므로
 넓이의 비는 $4^2 : 3^2 = 16 : 9$
 즉, $\triangle ABC : 27 = 16 : 9$
 $\therefore \triangle ABC = 48(\text{cm}^2)$
 $\therefore \square DBCE = \triangle ABC - \triangle ADE$
 $= 48 - 27 = 21(\text{cm}^2)$

11

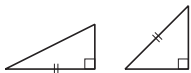


- ①, ④ $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 닮음)
 이므로
 $\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA}$
 ② $\triangle DBA \sim \triangle DAC$ (AA 닮음)
 ③ $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 닮음)이
 므로
 $\overline{AC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{AC}$
 $\therefore \overline{AC}^2 = \overline{DC} \times \overline{BC}$
 ⑤ $\frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{BC} = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC}$
 이므로
 $\overline{AD} \times \overline{BC} = \overline{AB} \times \overline{AC}$
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

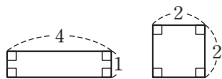
- 12 $\overline{AH}^2 = \overline{BH} \times \overline{HC}$ 이므로
 $6^2 = 4 \times \overline{HC} \quad \therefore \overline{HC} = 9(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (4+9) \times 6$
 $= 39(\text{cm}^2)$

- 13 (축척) $= \frac{2\text{cm}}{40\text{m}} = \frac{2\text{cm}}{4000\text{cm}} = \frac{1}{2000}$
 $\therefore$ (실제 거리) $= 1.4\text{cm} \div \frac{1}{2000}$
 $= 1.4\text{cm} \times 2000$
 $= 2800\text{cm}$
 $= 28\text{m}$

- 14 ② 한 변의 길이가 같은 두 직각삼각형
 은 다음 그림과 같이 닮은 도형이
 아닐 수도 있다.



- ③ 넓이가 같은 두 직사각형은 다음 그
 림과 같이 닮은 도형이 아닐 수도
 있다.



- 15 A4 용지의 짧은 변의 길이를 a 라 하면
 A6 용지의 짧은 변의 길이는 $\frac{1}{2}a$,
 A8 용지의 짧은 변의 길이는
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}a = \frac{1}{4}a$,
 A10 용지의 짧은 변의 길이는
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}a = \frac{1}{8}a$
 따라서 A4 용지와 A10 용지의 닮음
 비는 $a : \frac{1}{8}a = 8 : 1$

확인 닮음비는 가장 간단한 자연수의 비
 로 나타낸다.

- 16 작은 피자과 큰 피자의 닮음비는
 $20 : 30 = 2 : 3$ 이므로
 넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$
 이때 작은 피자과 큰 피자의 1cm^2 당
 가격은 각각 $\frac{10000}{4} = 2500(\text{원})$,
 $\frac{18000}{9} = 2000(\text{원})$ 이므로 큰 피자, 즉
 지름의 길이가 30cm인 피자를 사는
 것이 가격면에서 더 유리하다.

- 17 두 컵 A와 B의 닮음비는 $2 : 4 = 1 : 2$
 이므로 부피의 비는 $1^3 : 2^3 = 1 : 8$
 따라서 컵 B에 물을 가득 채우려면 컵
 A로 물을 최소한 8번 부어야 한다.
돋다리 두드리기 | 컵 B의 높이가 컵 A의 높
 이의 2배라고 해서 컵 A로 물을 최소한 2
 번 부어야 하는 것이 아님을 주의하도록
 한다.

- 18 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ECD$ 에서
 $\angle ABC = \angle ECD$ (엇각),
 $\angle ACB = \angle EDC$ (엇각)이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ECD$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{EC} = \overline{BC} : \overline{CD}$ 이므로
 $4 : 6 = \overline{BC} : 15$, $6\overline{BC} = 60$
 $\therefore \overline{BC} = 10(\text{cm})$

- 19 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\angle ADB = \angle AEC = 90^\circ$,
 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABD \sim \triangle ACE$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AE}$ 이므로
 $12 : 8 = (8-x) : (12-x)$
 $144 - 12x = 48$
 $12x = 96 \quad \therefore x = 8$

- 20 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADF$ 에서
 $\angle C = \angle AFD = 90^\circ$,
 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ADF$ (AA 닮음)
 $\overline{DF} = \overline{FC} = x\text{cm}$ 라 하면
 $\overline{BC} : \overline{DF} = \overline{AC} : \overline{AF}$ 이므로
 $12 : x = 6 : (6-x)$, $72 - 12x = 6x$
 $18x = 72 \quad \therefore x = 4$
 $\therefore \square DECF = 4 \times 4 = 16(\text{cm}^2)$

- 21 $\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$ 이므로
 $4^2 = \overline{BH} \times 5 \quad \therefore \overline{BH} = \frac{16}{5}(\text{cm})$
 $\overline{HC} = 5 - \frac{16}{5} = \frac{9}{5}(\text{cm})$
 $\overline{AH}^2 = \overline{HB} \times \overline{HC}$ 이므로
 $\overline{AH}^2 = \frac{16}{5} \times \frac{9}{5} = \frac{144}{25}$
 이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = \frac{12}{5}(\text{cm})$

- 22 제1단계에서 지워지는 정삼각형의 한
 변의 길이는 처음 정삼각형의 한 변의
 길이의 $\frac{1}{2}$ 이다.
 또 제2단계에서 지워지는 정삼각형의
 한 변의 길이는 처음 정삼각형의 한 변
 의 길이의 $\frac{1}{2^2}$ 이다.
 즉, 제 n 단계에서 지워지는 정삼각형의
 한 변의 길이는 처음 정삼각형의 한 변
 의 길이의 $\frac{1}{2^n}$ (n 은 자연수)이다.
 따라서 제8단계에서 지워지는 정삼각
 형과 제10단계에서 지워지는 정삼각형
 의 닮음비는
 $\frac{1}{2^8} : \frac{1}{2^{10}} = 2^2 : 1 = 4 : 1$

- 23 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle ABE + \angle BAE = \angle AEF$ 이고,
 $\angle BAE = \angle CBF$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ABE + \angle CBF$
 $= \angle ABE + \angle BAE$
 $= \angle DEF$
 또 $\triangle BCF$ 에서
 $\angle BCF + \angle CBF = \angle BFD$ 이고,
 $\angle CBF = \angle ACD$ 이므로
 $\angle BCA = \angle BCF + \angle ACD$
 $= \angle BCF + \angle CBF$
 $= \angle EFD$
 즉, $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 에서
 $\angle ABC = \angle DEF$,

$\angle BCA = \angle EFD$ 이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{AC} : \overline{DF}$ 이므로
 $6 : 2 = 7 : \overline{DF}$, $6\overline{DF} = 14$
 $\therefore \overline{DF} = \frac{7}{3}$ (cm)

- 24 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AB} = \overline{BC} = 5 + 10 = 15$ (cm)
 $\overline{DE} = \overline{AD} = 15 - 8 = 7$ (cm)
 $\triangle DBE$ 와 $\triangle ECF$ 에서
 $\angle B = \angle C = 60^\circ \quad \dots \textcircled{1}$
 $\angle B + \angle BDE = \angle DEF + \angle CEF$
 이고, $\angle DEF = \angle A = 60^\circ$ 이므로
 $\angle BDE = \angle CEF \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 에 의해
 $\triangle DBE \sim \triangle ECF$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{DB} : \overline{EC} = \overline{DE} : \overline{EF}$ 이므로
 $8 : 10 = 7 : \overline{EF}$, $8\overline{EF} = 70$
 $\therefore \overline{EF} = \frac{35}{4}$ (cm)
 $\therefore \overline{AF} = \overline{EF} = \frac{35}{4}$ cm

- 25 세 원뿔의 닮음비가 $1 : 2 : 3$ 이므로
 부피의 비는 $1^3 : 2^3 : 3^3 = 1 : 8 : 27 \quad \dots \textcircled{i}$
 따라서 잘린 세 입체도형 A, B, C의
 부피의 비는
 $1 : (8 - 1) : (27 - 8) \quad \dots \textcircled{ii}$
 $= 1 : 7 : 19 \quad \dots \textcircled{ii}$
 입체도형 C의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라 하면
 $4 : x = 1 : 19 \quad \therefore x = 76$
 따라서 입체도형 C의 부피는 76 cm^3
 이다. $\dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) 세 원뿔의 부피의 비 구하기	40 %
(ii) 세 입체도형 A, B, C의 부피의 비 구하기	30 %
(iii) 입체도형 C의 부피 구하기	30 %

- 26 $\angle PBD = \angle DBC$ (접은 각),
 $\angle PDB = \angle DBC$ (엇각)이므로
 $\angle PBD = \angle PDB$
 따라서 $\triangle PBD$ 는 $\overline{PB} = \overline{PD}$ 인 이등변
 삼각형이므로
 $\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)
 $\dots \textcircled{i}$
 한편, $\triangle PBH$ 와 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle PBH = \angle DBC$,

$\angle PHB = \angle DCB = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle PBH \sim \triangle DBC$ (AA 닮음) $\dots \textcircled{ii}$
 따라서 $\overline{BH} : \overline{BC} = \overline{PH} : \overline{DC}$ 이므로
 $5 : 8 = \overline{PH} : 6$, $8\overline{PH} = 30$
 $\therefore \overline{PH} = \frac{15}{4}$ (cm) $\dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\triangle PBH \sim \triangle DBC$ 임을 보이기	40 %
(iii) $\overline{PH}$ 의 길이 구하기	20 %

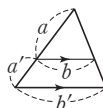
12 삼각형과 평행선

예제

p. 54

- 1 (1) $x = 15$, $y = 8$ (2) $x = 15$, $y = 16$
 (1) $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$ 이므로
 $(2 + 4) : 2 = x : 5$
 $2x = 30 \quad \therefore x = 15$
 $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$ 이므로
 $2 : 4 = 4 : y$, $2y = 16 \quad \therefore y = 8$
 (2) $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$ 이므로
 $9 : 3 = x : 5$, $3x = 45 \quad \therefore x = 15$
 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$ 이므로
 $9 : 3 = (y - 4) : 4$, $3y - 12 = 36$
 $3y = 48 \quad \therefore y = 16$

확인 오른쪽 그림에서
 $a : a' \neq b : b'$ 임을 주의한다.
 $\Rightarrow a : (a + a') = b : b'$



- 2 $\angle$, $\angle$
 $\angle$, $4 : 6 \neq 6 : 10$ 이므로 $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는
 평행하지 않다.
 $\angle$, $3 : 2 = 6 : 4$ 이므로 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$
 $\angle$, $6 : 9 = 8 : 12$ 이므로 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$
 따라서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 인 것은 $\angle$, $\angle$ 이다.

- 3 (1) $\frac{16}{3}$ (2) 8
 (1) $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로
 $8 : 6 = x : 4$, $6x = 32$
 $\therefore x = \frac{16}{3}$
 (2) $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로
 $12 : x = (10 + 20) : 20$
 $30x = 240 \quad \therefore x = 8$

핵심 유형 익히기

p. 55

- 1 (1) $x = 4$, $y = \frac{15}{2}$ (2) $x = 6$, $y = 4$
 (1) $6 : (6 + x) = 9 : 15$ 이므로
 $54 + 9x = 90$, $9x = 36$
 $\therefore x = 4$
 $6 : 4 = y : 5$ 이므로
 $4y = 30 \quad \therefore y = \frac{15}{2}$
 (2) $6 : (6 + 4) = x : 10$ 이므로
 $10x = 60 \quad \therefore x = 6$
 $6 : 4 = 6 : y$ 이므로
 $6y = 24 \quad \therefore y = 4$
- 2 ⑤
 ① $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\angle B = \angle ADE$ (동위각),
 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)
 ② $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC} = 3 : 2$
 ③ $\overline{DE} : \overline{BC} = \overline{AD} : \overline{AB}$
 $= 3 : (3 + 2) = 3 : 5$
 ④ $\overline{DE} : \overline{BC} = 3 : 5$ 이므로
 $\overline{DE} : 10 = 3 : 5$, $5\overline{DE} = 30$
 $\therefore \overline{DE} = 6$ (cm)
 ⑤ $\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{DE} : \overline{BC}$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.
- 3 ③, ⑤
 ① $6 : 8 \neq 7 : 12$ 이므로 $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는
 평행하지 않다.
 ② $(11 - 5) : 5 \neq 5 : 3$ 이므로 $\overline{BC}$ 와
 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
 ③ $9 : 12 = 6 : 8$ 이므로 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$
 ④ $10 : (10 + 6) \neq 8 : 12$ 이므로 $\overline{BC}$ 와
 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
 ⑤ $3 : (3 + 12) = (25 - 20) : 25$ 이므
 로 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$
 따라서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 인 것은 ③, ⑤이다.
- 4 (1) 6 (2) 4
 (1) $12 : 9 = (14 - x) : x$ 이므로
 $12x = 126 - 9x$, $21x = 126$
 $\therefore x = 6$
 (2) $5 : 3 = (x + 6) : 6$ 이므로
 $3x + 18 = 30$, $3x = 12$
 $\therefore x = 4$
- 5 45 cm^2
 $\overline{BD} : \overline{DC} = \overline{AB} : \overline{AC}$
 $= 12 : 15 = 4 : 5$
 이므로 $\triangle ABD : \triangle ADC = 4 : 5$
 $36 : \triangle ADC = 4 : 5$, $4\triangle ADC = 180$
 $\therefore \triangle ADC = 45 (\text{cm}^2)$



13 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

예제

p. 56

- 1 $x=40, y=8$
 $\overline{AM}=\overline{MB}, \overline{AN}=\overline{NC}$ 이면
 $\overline{MN} \parallel \overline{BC}, \overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ 이므로
 $\angle AMN=\angle ABC=40^\circ$
 $\therefore x=40$
 $y=\frac{1}{2} \times 16=8$
- 2 $x=4, y=12$
 $\overline{AM}=\overline{MB}, \overline{MN} \parallel \overline{BC}$ 이면
 $\overline{AN}=\overline{NC}$ 이므로 $x=4$
 $\overline{BC}=2\overline{MN}$ 이므로 $y=2 \times 6=12$

- 3 1
삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해 $\overline{AD} \parallel \overline{MN} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2} \times 8=4$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2} \times 6=3$
 $\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=4-3=1$

핵심 유형 익히기

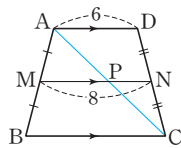
p. 57

- 1 ④
삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해
 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2} \times 8=4$
 $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2} \times 10=5$
 $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2} \times 12=6$
 $\therefore (\triangle DEF \text{의 둘레의 길이})$
 $=4+5+6=15$
- 2 18
 $\triangle AFD$ 에서
 $\overline{AG}=\overline{GD}, \overline{EG} \parallel \overline{FD}$ 이므로
 $\overline{FD}=2\overline{EG}=2 \times 6=12$
 $\triangle BCE$ 에서
 $\overline{BD}=\overline{DC}, \overline{EC} \parallel \overline{FD}$ 이므로
 $\overline{EC}=2\overline{FD}=2 \times 12=24$
 $\therefore \overline{GC}=\overline{EC}-\overline{EG}=24-6=18$

- 3 ④
 $\triangle DMF$ 와 $\triangle EMC$ 에서
 $\angle FDM=\angle CEM$ (엇각),
 $\overline{DM}=\overline{EM}$,
 $\angle DMF=\angle EMC$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle DMF \cong \triangle EMC$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{DF}=\overline{EC}=5$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AD}=\overline{DB}, \overline{DF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{BC}=2\overline{DF}=2 \times 5=10$

- 4 8
 $\overline{AD} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{EQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2} \times 12=6$
 $\therefore \overline{EP}=\overline{EQ}-\overline{PQ}=6-2=4$
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD}=2\overline{EP}=2 \times 4=8$

- 5 ⑤
다음 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 긋고, $\overline{AC}$ 와 $\overline{MN}$ 의 교점을 P라 하면



$\overline{AD} \parallel \overline{MN} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2} \times 6=3$
 $\therefore \overline{MP}=\overline{MN}-\overline{PN}=8-3=5$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC}=2\overline{MP}=2 \times 5=10$

14 평행선과 선분의 길이의 비

예제

p. 58

- 1 (1) 6 (2) $\frac{30}{7}$
(1) $4:8=3:x$ 이므로
 $4x=24 \therefore x=6$
(2) $x:6=5:7$ 이므로
 $7x=30 \therefore x=\frac{30}{7}$
- 2 (1) 4 (2) 3 (3) 7
(1) $\square AGFD, \square GHCF$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=4$

- (2) $\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=9-4=5$
 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$ 이므로
 $3:5=\overline{EG}:5, 5\overline{EG}=15$
 $\therefore \overline{EG}=3$
(3) $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=3+4=7$

- 3 (1) 2:3 (2) 8 (3) 6
(1) $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}$
 $=10:15=2:3$
(2) $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{BF}:\overline{BC}$ 이므로
 $2:(2+3)=\overline{BF}:20$
 $5\overline{BF}=40 \therefore \overline{BF}=8$
(3) $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$ 이므로
 $2:(2+3)=\overline{EF}:15$
 $5\overline{EF}=30 \therefore \overline{EF}=6$

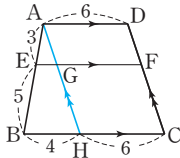
핵심 유형 익히기

p. 59

- 1 $x=24, y=3$
 $8:(x-8)=6:12$ 이므로
 $6x-48=96, 6x=144$
 $\therefore x=24$
 $24:4=(6+12):y$ 이므로
 $24y=72 \therefore y=3$
- 2 $x=\frac{10}{3}, y=6$
 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CE}$ 이므로
 $4:(4+8)=x:10, 12x=40$
 $\therefore x=\frac{10}{3}$
 $\overline{AB}:\overline{BC}=\overline{AD}:\overline{DE}$ 이므로
 $4:8=3:\overline{DE}, 4\overline{DE}=24$
 $\therefore \overline{DE}=6$
이때 $\square DEHG$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{GH}=\overline{DE}=6 \therefore y=6$
- 3 ②
 $\triangle ABC$ 에서
 $6:(6+4)=x:10$ 이므로
 $10x=60 \therefore x=6$
 $\triangle ACD$ 에서
 $4:(4+6)=2:y$ 이므로
 $4y=20 \therefore y=5$
 $\therefore x+y=6+5=11$

4 ②

다음 그림과 같이 꼭짓점 A를 지나고 DC에 평행한 직선과 EF, BC의 교점을 각각 G, H라 하면



$$\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 6,$$

$$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 10 - 6 = 4$$

$$\triangle ABH \text{에서}$$

$$3 : (3+5) = \overline{EG} : 4 \text{이므로}$$

$$8\overline{EG} = 12 \quad \therefore \overline{EG} = \frac{3}{2}$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = \frac{3}{2} + 6 = \frac{15}{2}$$

5 14

$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 6 : 12 = 1 : 2$$

$$\triangle BCD \text{에서 } 1 : (1+2) = x : 12$$

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

$$1 : 2 = 5 : y \quad \therefore y = 10$$

$$\therefore x + y = 4 + 10 = 14$$



내공 다지기

p. 60~61

- 1 (1) 10 (2) 6 (3) 4
(4) 12 (5) $\frac{20}{3}$ (6) 20
- 2 (1) 40 (2) 5 (3) 16
- 3 (1) 5 (2) 7 (3) 12
- 4 (1) 5 (2) 6 (3) 14
(4) 3 (5) 8 (6) 14
- 5 (1) 6 (2) 5 (3) 8
(4) 15 (5) 32 (6) 3

- 1 (1) $3 : 6 = 5 : x$ 이므로
 $3x = 30 \quad \therefore x = 10$
(2) $x : 10 = 9 : 15$ 이므로
 $15x = 90 \quad \therefore x = 6$
(3) $6 : (8-6) = 12 : x$ 이므로
 $6x = 24 \quad \therefore x = 4$
(4) $8 : 4 = x : 6$ 이므로
 $4x = 48 \quad \therefore x = 12$
(5) $(15-6) : 6 = 10 : x$ 이므로
 $9x = 60 \quad \therefore x = \frac{20}{3}$
(6) $x : 32 = 10 : (10+6)$ 이므로
 $16x = 320 \quad \therefore x = 20$

- 2 (1) $\overline{MN} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle AMN = \angle ABC = 40^\circ$ (동위각)
 $\therefore x = 40$

$$(2) x = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

$$(3) x = 2\overline{MN} = 2 \times 8 = 16$$

- 3 (1) $\overline{AM} = \overline{BM}$, $\overline{MN} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $x = \overline{AN} = 5$

$$(2) x = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$$

$$(3) \overline{AN} = \overline{NC}$$
이므로
 $x = 2\overline{NC} = 2 \times 6 = 12$

- 4 (1) $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 7 = \frac{7}{2}$$

$\triangle ACD$ 에서

$$\overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2}$$

$$\therefore x = \overline{MP} + \overline{PN} = \frac{7}{2} + \frac{3}{2} = 5$$

- (2) $\triangle ABC$ 에서

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

$$\therefore \overline{PN} = \overline{MN} - \overline{MP} = 9 - 6 = 3$$

$\triangle ACD$ 에서

$$x = 2\overline{PN} = 2 \times 3 = 6$$

- (3) $\triangle ACD$ 에서

$$\overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

$$\therefore \overline{MP} = \overline{MN} - \overline{PN} = 10 - 3 = 7$$

$\triangle ABC$ 에서

$$x = 2\overline{MP} = 2 \times 7 = 14$$

- (4) $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{MQ} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

$\triangle ABD$ 에서

$$\overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

$$\therefore x = \overline{MQ} - \overline{MP} = 5 - 2 = 3$$

- (5) $\triangle DBC$ 에서

$$\overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$$

$$\therefore \overline{QN} = \overline{PN} - \overline{PQ} = 9 - 5 = 4$$

$\triangle ACD$ 에서

$$x = 2\overline{QN} = 2 \times 4 = 8$$

- (6) $\triangle ACD$ 에서

$$\overline{QN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

$$\therefore \overline{PN} = \overline{PQ} + \overline{QN} = 2 + 5 = 7$$

$\triangle DBC$ 에서

$$x = 2\overline{PN} = 2 \times 7 = 14$$

- 5 (1) $6 : 4 = 9 : x$ 이므로
 $6x = 36 \quad \therefore x = 6$

- (2) $4 : 8 = x : 10$ 이므로

$$8x = 40 \quad \therefore x = 5$$

- (3) $2 : (x-2) = 3 : 9$ 이므로

$$3x - 6 = 18, 3x = 24$$

$$\therefore x = 8$$

- (4) $6 : x = 4 : 10$ 이므로

$$4x = 60 \quad \therefore x = 15$$

- (5) $8 : (x-8) = 5 : 15$ 이므로

$$5x - 40 = 120, 5x = 160$$

$$\therefore x = 32$$

- (6) $x : (12-x) = 4 : (16-4)$ 이므로

$$48 - 4x = 12x, 16x = 48$$

$$\therefore x = 3$$



즉집게 문제

p. 62~65

- 1 ④ 2 35 3 ①, ④
4 27 cm^2 5 8 cm 6 3 cm
7 평행사변형 8 ②
9 8 10 8 11 ⑤
12 2 cm 13 $\frac{15}{2} \text{ cm}$ 14 $\frac{56}{11} \text{ cm}$
15 3 16 $\frac{10}{3} \text{ cm}$ 17 ③
18 8 19 5 20 8
21 ② 22 2 23 6
24 $3 : 5$ 25 ② 26 $\frac{49}{6}$
27 ②
28 3 cm , 과정은 풀이 참조
29 (1) 직사각형 (2) 20 cm^2 ,
과정은 풀이 참조

- 1 $y : x = 10 : 5$ 이므로
 $10x = 5y \quad \therefore y = 2x$

- 2 $\overline{AD} : 9 = 4 : 6$ 이므로
 $6\overline{AD} = 36 \quad \therefore \overline{AD} = 6$

$$4 : \overline{BC} = 4 : (4+6) \text{이므로}$$

$$4\overline{BC} = 40 \quad \therefore \overline{BC} = 10$$

$$\therefore \overline{AB} = 6 + 9 = 15,$$

$$\overline{AC} = 4 + 6 = 10$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} = 15 + 10 + 10 = 35$$

- 3 ① $\overline{AF} : \overline{FC} = \overline{BE} : \overline{EC} = 3 : 4$
이므로 $\overline{AB} \parallel \overline{FE}$

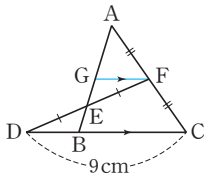


- ④ $\overline{AB} \parallel \overline{FE}$ 이므로
 $\angle B = \angle FEC$ (동위각)

- 4 $\overline{CD} = x$ cm라 하면
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로
 $8 : 6 = (3+x) : x$
 $8x = 18 + 6x, 2x = 18 \quad \therefore x = 9$
따라서 $\overline{BC} : \overline{CD} = 3 : 9 = 1 : 3$ 이므로
 $\triangle ABC : \triangle ACD = 1 : 3$
즉, $9 : \triangle ACD = 1 : 3$
 $\therefore \triangle ACD = 27(\text{cm}^2)$

- 5 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AP} = \overline{PB}, \overline{AQ} = \overline{QC}$ 이므로
 $\overline{BC} = 2\overline{PQ} = 2 \times 8 = 16(\text{cm})$
 $\triangle DBC$ 에서
 $\overline{DM} = \overline{MB}, \overline{DN} = \overline{NC}$ 이므로
 $\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$

- 6 다음 그림과 같이 점 F를 지나고 $\overline{DC}$ 에 평행한 직선을 그려 $\overline{AB}$ 와 만나는 점을 G라 하면



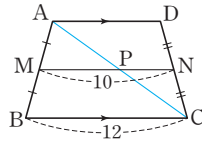
- $\triangle GEF \equiv \triangle BED$ (ASA 합동)이므로
 $\overline{GF} = \overline{BD}$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AF} = \overline{FC}, \overline{GF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{BC} = 2\overline{GF} = 2\overline{DB}$
 $\overline{DC} = \overline{DB} + \overline{BC} = 3\overline{DB} = 9(\text{cm})$
 $\therefore \overline{DB} = 3(\text{cm})$

- 7 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{EQ} = \frac{1}{2}\overline{AB}$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{PF} = \frac{1}{2}\overline{AB}$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{QF} = \frac{1}{2}\overline{DC}$
 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{EP} = \frac{1}{2}\overline{DC}$
따라서 $\square EQFP$ 는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
| 다른 풀이 |
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AE} = \overline{ED}, \overline{BQ} = \overline{QD}$
이므로 $\overline{AB} \parallel \overline{EQ}$
마찬가지로 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} \parallel \overline{PF}$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BF} = \overline{FC}, \overline{BQ} = \overline{QD}$
이므로 $\overline{CD} \parallel \overline{QF}$
마찬가지로 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{CD} \parallel \overline{PE}$

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

- 8 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{PQ} = \overline{SR} = \frac{1}{2}\overline{AC}$
 $= \frac{1}{2} \times 5 = \frac{5}{2}(\text{cm})$
또 $\triangle ABD$ 와 $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{PS} = \overline{QR} = \frac{1}{2}\overline{BD}$
 $= \frac{1}{2} \times 7 = \frac{7}{2}(\text{cm})$
 $\therefore (\square PQRS \text{의 둘레의 길이})$
 $= 2 \times \left(\frac{5}{2} + \frac{7}{2} \right) = 12(\text{cm})$

- 9 다음 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 긋고, $\overline{AC}$ 와 $\overline{MN}$ 의 교점을 P라 하면



- $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{BM}, \overline{MP} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{MP} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$
 $\therefore \overline{PN} = \overline{MN} - \overline{MP} = 10 - 6 = 4$
 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{DN} = \overline{NC}, \overline{AD} \parallel \overline{PN}$ 이므로
 $\overline{AD} = 2\overline{PN} = 2 \times 4 = 8$

- 10 $x : 4 = 2 : 3$ 이므로
 $3x = 8 \quad \therefore x = \frac{8}{3}$
 $4 : y = 3 : 4$ 이므로
 $3y = 16 \quad \therefore y = \frac{16}{3}$
 $\therefore x + y = \frac{8}{3} + \frac{16}{3} = 8$

- 11 $3 : (3+4) = 4 : x$ 이므로
 $3x = 28 \quad \therefore x = \frac{28}{3}$
 $3 : 4 = y : 5$ 이므로
 $4y = 15 \quad \therefore y = \frac{15}{4}$
 $\therefore xy = \frac{28}{3} \times \frac{15}{4} = 35$

- 12 $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 닮음)이고,
닮음비는 $1 : 2$ 이므로
 $\overline{OD} : \overline{OB} = 1 : 2$
 $\triangle DBC$ 에서 $1 : (1+2) = \overline{OF} : 6$
 $3\overline{OF} = 6 \quad \therefore \overline{OF} = 2(\text{cm})$

- 13 $\triangle CAB \sim \triangle CEF$ (AA 닮음)이고,
닮음비는 $5 : 3$ 이므로
 $\triangle CAB$ 에서 $\overline{CF} : \overline{CB} = 3 : 5$
 $\therefore \overline{CF} : \overline{FB} = 3 : 2$
 $\triangle BCD$ 에서 $2 : (2+3) = 3 : \overline{CD}$
 $2\overline{CD} = 15 \quad \therefore \overline{CD} = \frac{15}{2}(\text{cm})$

- 14 마름모 FBDE의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $\overline{AF} = (14-x)$ cm이고,
 $\overline{FE} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $(14-x) : 14 = x : 8$
 $14x = 112 - 8x, 22x = 112$
 $\therefore x = \frac{56}{11}$
 $\therefore \overline{ED} = \frac{56}{11} \text{ cm}$

- 15 $\triangle AQC$ 에서
 $\overline{AP} : \overline{AQ} = \overline{PE} : \overline{QC} = 6 : 10 = 3 : 5$
 $\triangle ABQ$ 에서
 $3 : 5 = \overline{DP} : 5, 5\overline{DP} = 15$
 $\therefore \overline{DP} = 3$

- 16 $\overline{BE}$ 가 $\angle B$ 의 이등분선이므로
 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{AE} : \overline{CE}$
 $\overline{AB} : 4 = 3 : 2, 2\overline{AB} = 12$
 $\therefore \overline{AB} = 6(\text{cm})$
 $\overline{CD}$ 는 $\angle C$ 의 이등분선이므로
 $\overline{AD} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{BC}$
 $= (3+2) : 4 = 5 : 4$
 $\therefore \overline{AD} = \frac{5}{9}\overline{AB}$
 $= \frac{5}{9} \times 6 = \frac{10}{3}(\text{cm})$

도움말 두드리기 | $\triangle ABC$ 에서 $\angle A$ 의 이등분선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 D라 할 때
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$

- 17 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{MD}, \overline{DC} \parallel \overline{MP}$ 이므로
 $\overline{DC} = 2\overline{MP} = 2 \times 4 = 8$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{DC} = 8$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AP} = \overline{PC}, \overline{AB} \parallel \overline{PN}$ 이므로
 $\overline{PN} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

- 18 $\triangle ABF$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{DB}, \overline{AE} = \overline{EF}$ 이므로
 $\overline{DE} \parallel \overline{BF}$
 $\therefore \overline{BF} = 2\overline{DE} = 2x$
또 $\triangle CED$ 에서
 $\overline{EF} = \overline{FC}, \overline{DE} \parallel \overline{PF}$ 이므로

$$\overline{PF} = \frac{1}{2} \overline{DE} = \frac{1}{2}x$$

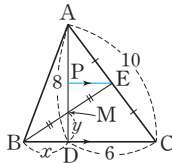
이때 $\overline{BP} = 12$ 이므로

$$\overline{BP} = \overline{BF} - \overline{PF}$$

$$= 2x - \frac{1}{2}x = \frac{3}{2}x = 12$$

$$\therefore x = 8$$

- 19 다음 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{BC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{AD}$ 와 만나는 점을 P라 하면



$\triangle ADC$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{EC}$, $\overline{PE} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{PE} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3,$$

$$\overline{PD} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

이때 $\triangle EMP \cong \triangle BMD$ (ASA 합동)

이므로

$$x = \overline{PE} = 3, y = \frac{1}{2} \overline{PD} = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

$$\therefore x + y = 3 + 2 = 5$$

- 20 $\triangle AFG$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{DF}$, $\overline{AE} = \overline{EG}$ 이므로
 $\overline{DE} \parallel \overline{FG}$

$$\therefore \overline{FG} = 2\overline{DE} = 2 \times 8 = 16$$

$\triangle DBE$ 에서
 $\overline{DF} = \overline{FB}$, $\overline{DE} \parallel \overline{FP}$ 이므로

$$\overline{FP} = \frac{1}{2} \overline{DE} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

마찬가지로 $\triangle DCE$ 에서
 $\overline{EG} = \overline{GC}$, $\overline{DE} \parallel \overline{QG}$ 이므로

$$\overline{QG} = \frac{1}{2} \overline{DE} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

$$\therefore \overline{PQ} = \overline{FG} - (\overline{FP} + \overline{QG})$$

$$= 16 - (4 + 4) = 8$$

- 21 $(12-x) : x = 6 : 3$ 이므로

$$6x = 36 - 3x, 9x = 36$$

$$\therefore x = 4$$

$$12 : 4 = 8 : y \text{이므로}$$

$$12y = 32 \quad \therefore y = \frac{8}{3}$$

$$\therefore x + y = 4 + \frac{8}{3} = \frac{20}{3}$$

- 22 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EQ} : \overline{BC}$ 이므로

$$3 : (3+4) = \overline{EQ} : 14$$

$$7\overline{EQ} = 42 \quad \therefore \overline{EQ} = 6$$

$\triangle BDA$ 에서

$$\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EP} : \overline{AD} \text{이므로}$$

$$4 : (4+3) = \overline{EP} : 7$$

$$7\overline{EP} = 28 \quad \therefore \overline{EP} = 4$$

$$\therefore \overline{PQ} = \overline{EQ} - \overline{EP} = 6 - 4 = 2$$

- 23 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD}$$

$$= 10 : 15 = 2 : 3$$

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$2 : (2+3) = \overline{EF} : 15, 5\overline{EF} = 30$$

$$\therefore \overline{EF} = 6$$

- 24 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC} = 3 : 2$$

$$\therefore \overline{DB} = \frac{2}{3} \overline{AD}$$

$\triangle ADC$ 에서 $\overline{DC} \parallel \overline{FE}$ 이므로

$$\overline{AF} : \overline{FD} = \overline{AE} : \overline{EC} = 3 : 2$$

$$\therefore \overline{FD} = \frac{2}{3} \overline{AF}$$

$$\text{이때 } \overline{AF} : \overline{AD} = 3 : (3+2) = 3 : 5$$

$$\text{이므로 } \overline{AF} = \frac{3}{5} \overline{AD}$$

$$\therefore \overline{FD} : \overline{DB} = \frac{2}{3} \overline{AF} : \frac{2}{3} \overline{AD}$$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} \overline{AD} : \frac{2}{3} \overline{AD}$$

$$= \frac{2}{5} \overline{AD} : \frac{2}{3} \overline{AD}$$

$$= 3 : 5$$

- 25 $\triangle DBA$ 와 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle BAD = \angle BCA, \angle B \text{는 공통}$$

$$\therefore \triangle DBA \sim \triangle ABC \text{ (AA 닮음)}$$

$$\text{따라서 } \overline{BA} : \overline{BC} = \overline{DA} : \overline{AC} \text{이므로}$$

$$6 : 12 = \overline{DA} : 10, 12\overline{DA} = 60$$

$$\therefore \overline{DA} = 5$$

$\triangle AEC$ 에서

$$\angle AEB = \angle EAC + \angle ECA$$

$$= \angle BAE$$

따라서 $\triangle ABE$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{BE} = \overline{AB} = 6$$

이때 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AE}$ 가 $\angle DAC$ 의 이등분선이므로 $\overline{AD} : \overline{AC} = \overline{DE} : \overline{EC}$

$$\text{즉, } 5 : 10 = \overline{DE} : (12 - 6)$$

$$10\overline{DE} = 30 \quad \therefore \overline{DE} = 3$$

- 26 $\triangle ABD$ 에서

$$\overline{AE} = \overline{EB}, \overline{EF} \parallel \overline{BD} \text{이므로}$$

$$\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 4 = 2,$$

$$\overline{AF} = \overline{FD} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$$

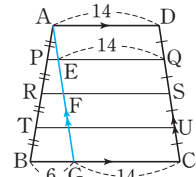
$\overline{EF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{FP} : \overline{DP} = \overline{EF} : \overline{CD} = 2 : 10 = 1 : 5$$

$$\overline{FP} = \frac{1}{6} \overline{FD} = \frac{1}{6} \times 7 = \frac{7}{6}$$

$$\therefore \overline{AP} = \overline{AF} + \overline{FP} = 7 + \frac{7}{6} = \frac{49}{6}$$

- 27 다음 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{PQ}$, $\overline{RS}$, $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 각각 E, F, G라 하면



$$\overline{EQ} = \overline{GC} = \overline{AD} = 14$$

$$\overline{BG} = 20 - 14 = 6$$

$\triangle ABG$ 에서 $\overline{PE} \parallel \overline{BG}$ 이므로

$$\overline{PE} : \overline{BG} = \overline{AP} : \overline{AB}$$

$$\text{즉, } \overline{PE} : 6 = 1 : 4, 4\overline{PE} = 6$$

$$\therefore \overline{PE} = \frac{3}{2}$$

$$\therefore \overline{PQ} = \overline{PE} + \overline{EQ} = \frac{3}{2} + 14 = \frac{31}{2}$$

- 28 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{BC}$$

$$\text{즉, } 2 : (2+3) = \overline{DE} : 15$$

$$5\overline{DE} = 30 \quad \therefore \overline{DE} = 6(\text{cm}) \dots (i)$$

이때 $\square DBGE$ 와 $\square DFCE$ 는 평행사변형이므로

$$\overline{BG} = \overline{FC} = \overline{DE} = 6 \text{ cm} \dots (ii)$$

$$\therefore \overline{GF} = \overline{BC} - \overline{BG} - \overline{FC}$$

$$= 15 - 6 - 6 = 3(\text{cm}) \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{BG}$, $\overline{FC}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{GF}$ 의 길이 구하기	30 %

- 29 (1) 네 점 P, Q, R, S는 각각 변의 중점이므로

$$\overline{BD} \parallel \overline{PS} \parallel \overline{QR}, \overline{AC} \parallel \overline{PQ} \parallel \overline{SR}$$

이때 $\square ABCD$ 는 마름모이므로

$$\overline{AC} \perp \overline{BD} \text{이고, } \overline{PQ} \parallel \overline{AC},$$

$$\overline{PS} \parallel \overline{BD} \text{이므로 } \overline{PQ} \perp \overline{PS}$$

따라서 $\square PQRS$ 는 네 내각의 크기는 모두 90° 이므로 직사각형이다. $\dots (i)$

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

$$\overline{PQ} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$$

$\dots (ii)$



$$\therefore \square PQRS = 5 \times 4 = 20(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $\square PQRS$ 가 어떤 사각형인지 말하기	40%
(ii) PS, PQ의 길이 구하기	40%
(iii) $\square PQRS$ 의 넓이 구하기	20%

15 삼각형의 무게중심

예제

p. 66

- 1 (1) $x=4, y=6$ (2) $x=7, y=8$
 (1) $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $8 : x = 2 : 1, 2x = 8 \quad \therefore x = 4$
 $\overline{BD} = \overline{DC}$ 이므로 $y = 6$
 (2) $\overline{AE} = \overline{EB}$ 이므로
 $x = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$
 $\overline{BG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $y : (12 - y) = 2 : 1, y = 24 - 2y$
 $3y = 24 \quad \therefore y = 8$

2 14 cm^2
 $\triangle ABG = \frac{1}{3} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{3} \times 42 = 14(\text{cm}^2)$

3 24 cm
 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC, \triangle ACD$ 의 무게중심이므로
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BP} = 2\overline{PO}$
 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{DQ} = 2\overline{QO}$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{BP} + \overline{PQ} + \overline{DQ}$
 $= 2\overline{PO} + \overline{PO} + \overline{QO} + 2\overline{QO}$
 $= 3(\overline{PO} + \overline{QO})$
 $= 3\overline{PQ}$
 $= 3 \times 8 = 24(\text{cm})$

핵심 유형 익히기

p. 67

- 1 ①
 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$
 $\therefore \overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 9 = 3(\text{cm})$
 점 G'이 $\triangle GBC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$
 $\therefore \overline{GG'} = \frac{2}{3} \overline{GD} = \frac{2}{3} \times 3 = 2(\text{cm})$

2 ③

$$\begin{aligned} \triangle ABN &= \frac{1}{2} \triangle ABM \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{4} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{4} \times 32 = 8(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

3 30 cm^2

$$\begin{aligned} \triangle ADG &= \frac{1}{6} \triangle ABC \text{이므로} \\ \triangle ABC &= 6 \triangle ADG \\ &= 6 \times 5 = 30(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

4 ⑤

- ① $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AF} : \overline{FC} = 1 : 1$ 이므로
 $\overline{DF} \parallel \overline{BC}$
 ② 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} : \overline{GE} = 2 : 1$
 ③ $\triangle ABG = \frac{1}{3} \triangle ABC$ 이므로
 $3 \triangle ABG = \triangle ABC$
 ④ $\triangle ADG = \triangle BEG = \frac{1}{6} \triangle ABC$
 ⑤ $\triangle GBC$ 와 $\triangle GFD$ 에서
 $\overline{BG} : \overline{FG} = \overline{CG} : \overline{DG} = 2 : 1,$
 $\angle BGC = \angle FGD$ 이므로
 $\triangle GBC \sim \triangle GFD$ (SAS 닮음)
 $\therefore \triangle GBC : \triangle GFD = 2^2 : 1^2$
 $= 4 : 1$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

5 4 cm

평행사변형의 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
 $\overline{BO} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
 점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{BP} = \frac{2}{3} \overline{BO} = \frac{2}{3} \times 6 = 4(\text{cm})$



내공 다지기

p. 68

- 1 (1) $x=8, y=4$ (2) $x=4, y=8$
 (3) $x=14, y=16$ (4) $x=10, y=21$
 2 (1) $x=6, y=4$ (2) $x=8, y=36$
 3 (1) 12 cm^2 (2) 4 cm^2 (3) 8 cm^2
 (4) 16 cm^2
 4 (1) 12 (2) 6

- 1 (1) $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $x = \frac{2}{3} \overline{AD} = \frac{2}{3} \times 12 = 8$

$$y = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 12 = 4$$

- (2) $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $x : 2 = 2 : 1 \quad \therefore x = 4$
 $y = 2\overline{DC} = 2 \times 4 = 8$
 (3) $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $x : 7 = 2 : 1 \quad \therefore x = 14$
 $\overline{CG} : \overline{GE} = 2 : 1$ 이므로
 $y : 8 = 2 : 1 \quad \therefore y = 16$
 (4) $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $x : 5 = 2 : 1 \quad \therefore x = 10$
 $\overline{BG} : \overline{GE} = 2 : 1$ 이므로
 $(y - 7) : 7 = 2 : 1 \quad \therefore y = 21$

2 (1) $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$x = \frac{1}{2} \overline{AG} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$$

$$\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1 \text{이므로}$$

$$y = \frac{2}{3} \overline{GD} = \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

- (2) $\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$ 이므로
 $x = 2\overline{G'D} = 2 \times 4 = 8$
 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $y = 3\overline{GD} = 3 \times 12 = 36$

3 (1) $\triangle ADC = \frac{1}{2} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle CGE = \frac{1}{6} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{6} \times 24 = 4(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle GBC = \frac{1}{3} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{3} \times 24 = 8(\text{cm}^2)$

(4) (색칠한 부분의 넓이)
 $= 4 \times \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{2}{3} \triangle ABC$
 $= \frac{2}{3} \times 24 = 16(\text{cm}^2)$

- 4 (1) 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC, \triangle ACD$ 의 무게중심이므로
 $\overline{BP} = 2\overline{PO}, \overline{DQ} = 2\overline{QO}$
 $\therefore x = \overline{BP} + \overline{PQ} + \overline{DQ}$
 $= 2\overline{PO} + \overline{PO} + \overline{QO} + 2\overline{QO}$
 $= 3(\overline{PO} + \overline{QO})$
 $= 3 \times 4 = 12$
 (2) 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
 $\overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times 9 = 18$
 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC, \triangle ACD$ 의 무게중심이므로
 $\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD}$
 $\therefore x = \frac{1}{3} \overline{BD} = \frac{1}{3} \times 18 = 6$



꼭집게 문제

p. 69~71

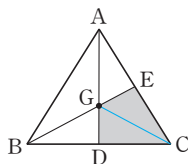
- 1 16 cm 2 9 cm 3 ⑤
 4 ③ 5 ② 6 48 cm²
 7 24 cm 8 10 cm 9 5 cm²
 10 ① 11 6 cm 12 ③
 13 4 cm 14 10 cm² 15 72 cm²
 16 ③ 17 3:1:2 18 3 cm
 19 84 cm²
 20 6 cm, 과정은 풀이 참조
 21 12 cm², 과정은 풀이 참조

1 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AD} = \frac{2}{3} \times 18 = 12(\text{cm})$
 점 G'이 $\triangle GBC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{GG'} = \frac{2}{3} \overline{GD} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \overline{AD}$
 $= \frac{2}{9} \overline{AD} = \frac{2}{9} \times 18 = 4(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AG'} = \overline{AG} + \overline{GG'}$
 $= 12 + 4 = 16(\text{cm})$

2 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{EG} = \frac{1}{2} \overline{CG} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
 $\therefore \overline{CE} = \overline{EG} + \overline{GC}$
 $= 6 + 12 = 18(\text{cm})$
 $\triangle BCE$ 에서
 $\overline{BF} = \overline{EF}$, $\overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로
 $\overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{CE} = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm})$

3 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $x : 6 = 2 : 1 \quad \therefore x = 12$
 $\triangle ADC$ 에서
 $\overline{AG} : \overline{AD} = \overline{GF} : \overline{DC}$ 이므로
 $2 : 3 = 6 : y, 2y = 18$
 $\therefore y = 9 \quad \therefore x + y = 12 + 9 = 21$

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CG}$ 를 그으면
 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\square GDCE$

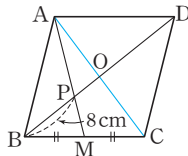


$$\begin{aligned} &= \triangle GDC + \triangle GCE \\ &= \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{3} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{3} \times 42 = 14(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

5 $\triangle ABG$ 와 $\triangle DEG$ 에서
 $\overline{AG} : \overline{DG} = \overline{BG} : \overline{EG} = 2 : 1$,
 $\angle AGB = \angle DGE$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle ABG \sim \triangle DEG$ (SAS 닮음)
 $\triangle ABG$ 와 $\triangle DEG$ 의 닮음비는 $2 : 1$
 이므로 넓이의 비는 $2^2 : 1^2 = 4 : 1$
 즉, $40 : \triangle DEG = 4 : 1$
 $\therefore \triangle DEG = 10(\text{cm}^2)$

6 $\overline{ED}$ 가 $\triangle BDG$ 의 중선이므로
 $\triangle BDG = 2\triangle BDE$
 $= 2 \times 4 = 8(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle ABC = 6\triangle BDG$
 $= 6 \times 8 = 48(\text{cm}^2)$

7 다음 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 긋고, 두 대각선 AC와 BD의 교점을 O라 하면



점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{PO} = \frac{1}{2} \overline{BP} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$ 이고,
 $\overline{BO} = \overline{BP} + \overline{PO} = 8 + 4 = 12(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times 12 = 24(\text{cm})$

8 $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{BE} = \overline{CE}$, $\overline{DF} = \overline{CF}$ 이므로
 $\overline{BD} = 2\overline{EF} = 2 \times 15 = 30(\text{cm})$
 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로
 $\overline{PQ} = \frac{1}{3} \overline{BD} = \frac{1}{3} \times 30 = 10(\text{cm})$

9 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 점 F는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이다.
 $\therefore \triangle AFO = \frac{1}{6} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{1}{12} \square ABCD$
 $= \frac{1}{12} \times 60 = 5(\text{cm}^2)$

10 점 D는 $\overline{AC}$ 의 중점이므로 $\triangle ABC$ 의 외심이다.
 $\overline{BD} = \overline{AD} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm})$
 $\therefore \overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{BD} = \frac{1}{3} \times 9 = 3(\text{cm})$

11 $\triangle AEC$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{DE}$, $\overline{AF} = \overline{FC}$ 이므로
 $\overline{EC} = 2\overline{DF} = 2 \times 9 = 18(\text{cm})$
 $\triangle DBC$ 에서
 $\overline{EG} = \frac{1}{3} \overline{EC} = \frac{1}{3} \times 18 = 6(\text{cm})$

12 점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD}$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\overline{BF} = \overline{FD}$, $\overline{BE} = \overline{EA}$ 이므로
 $\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AD}$
 $\therefore \overline{EF} : \overline{GD} = \frac{1}{2} \overline{AD} : \frac{1}{3} \overline{AD} = 3 : 2$

13 $\triangle EGF$ 와 $\triangle CGD$ 에서
 $\angle EGF = \angle CGD$ (맞꼭지각),
 $\angle EFG = \angle CDG$ (엇각)이므로
 $\triangle EGF \sim \triangle CGD$ (AA 닮음)
 이때 $\overline{EG} : \overline{CG} = 1 : 2$ 이므로 $\triangle EGF$ 와 $\triangle CGD$ 의 닮음비는 $1 : 2$ 이다.
 $\therefore \overline{FG} = \frac{1}{2} \overline{GD} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \overline{AD}$
 $= \frac{1}{6} \overline{AD} = \frac{1}{6} \times 24 = 4(\text{cm})$

14 $\triangle CGD = \frac{1}{6} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{6} \times 48 = 8(\text{cm}^2)$

$\triangle ABD$ 에서
 $\overline{EB} = \overline{EA}$, $\overline{BF} = \overline{FD}$ 이므로
 $\overline{EF} \parallel \overline{AD}$
 따라서 $\triangle CGD \sim \triangle CEF$ (AA 닮음)
 이고, $\triangle CGD$ 와 $\triangle CEF$ 의 닮음비는
 $\overline{CG} : \overline{CE} = 2 : 3$ 이므로
 넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$
 즉, $\triangle CGD : \triangle CEF = 4 : 9$ 이므로
 $8 : \triangle CEF = 4 : 9$
 $\therefore \triangle CEF = 18(\text{cm}^2)$
 $\therefore \square EFDG = \triangle CEF - \triangle CGD$
 $= 18 - 8 = 10(\text{cm}^2)$

15 점 G'이 $\triangle GBC$ 의 무게중심이므로
 $\triangle GBC = 6\triangle G'BD$
 $= 6 \times 4 = 24(\text{cm}^2)$
 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\triangle ABC = 3\triangle GBC$
 $= 3 \times 24 = 72(\text{cm}^2)$

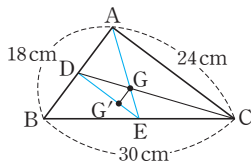
돌다리 두드리기 | $\triangle ABC$ 의 무게중심인 점 G와 꼭짓점을 이어서 생기는 세 삼각형의 넓이는 같다.
 $\Rightarrow \triangle GAB = \triangle GBC = \triangle GCA$



- 16 점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이고, 점 Q는 $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로
- ① $\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD} = \frac{1}{3} \overline{BD}$
 - ② $\overline{BP} : \overline{PO} = 2 : 1$,
 $\overline{DQ} : \overline{QO} = 2 : 1$ 이고,
 $\overline{BO} = \overline{DO}$ 이므로 $\overline{PO} = \overline{QO}$
 - ③ $\overline{AP} : \overline{PM} = \overline{AQ} : \overline{QN} = 2 : 1$ 이고,
두 점 M, N은 각각 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ 의 중점
점이므로 $\triangle CBD$ 에서 $\overline{BD} \parallel \overline{MN}$
 $\triangle AMN$ 에서
 $\overline{PQ} : \overline{MN} = \overline{AP} : \overline{AM}$
 $= 2 : (2+1) = 2 : 3$
 - ④ $\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD}$ 이므로
 $\triangle APQ = \frac{1}{3} \triangle ABD$
 - ⑤ $\triangle QND = \frac{1}{6} \triangle ACD$
 $= \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{1}{12} \square ABCD$
- 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

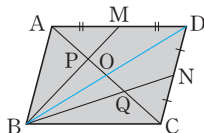
- 17 $\overline{EF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle EHG \sim \triangle CDG$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{HG} : \overline{DG} = \overline{EG} : \overline{CG} = 1 : 2$
이므로 $\overline{HG} = a$ 라 하면 $\overline{GD} = 2a$
또 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{AG} : 2a = 2 : 1 \quad \therefore \overline{AG} = 4a$
 $\therefore \overline{AH} = \overline{AG} - \overline{HG} = 4a - a = 3a$
 $\therefore \overline{AH} : \overline{HG} : \overline{GD} = 3a : a : 2a$
 $= 3 : 1 : 2$

- 18 다음 그림과 같이 $\overline{BC}$ 의 중점을 E라 하고, $\overline{AE}$, $\overline{DE}$ 를 그으면



$$\begin{aligned} \triangle DEA \text{에서 } \overline{AG} : \overline{GE} &= 2 : 1, \\ \overline{DG} : \overline{GE} &= 2 : 1 \text{이므로 } \overline{AD} \parallel \overline{GG'} \\ \therefore \overline{GG'} &= \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \overline{AB} \\ &= \frac{1}{6} \overline{AB} = \frac{1}{6} \times 18 = 3(\text{cm}) \end{aligned}$$

- 19 다음 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 긋고, $\overline{AC}$ 와 만나는 점을 O라 하면



$$\begin{aligned} \text{이때 } \overline{AM} &= \overline{MD}, \overline{CN} = \overline{ND} \text{이므로} \\ \text{두 점 P, Q는 각각 } \triangle ABD, \triangle BCD \\ &\text{의 무게중심이다.} \\ \therefore \triangle BQP &= \triangle BOP + \triangle BQO \\ &= \frac{1}{6} \triangle ABD + \frac{1}{6} \triangle BCD \\ &= \frac{1}{6} \square ABCD \\ \therefore \square ABCD &= 6 \triangle BQP \\ &= 6 \times 14 = 84(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

20 두 점 E, F는 각각 $\overline{BD}$ 와 $\overline{DC}$ 의 중점
이므로
 $\overline{EF} = \overline{ED} + \overline{DF}$
 $= \frac{1}{2} \overline{BD} + \frac{1}{2} \overline{DC}$
 $= \frac{1}{2} (\overline{BD} + \overline{DC})$
 $= \frac{1}{2} \overline{BC}$
 $= \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm}) \quad \dots (i)$

$$\begin{aligned} \triangle AGG' \text{과 } \triangle AEF \text{에서} \\ \overline{AG} : \overline{AE} &= \overline{AG'} : \overline{AF} = 2 : 3, \\ \angle EAF &\text{는 공통이므로} \\ \triangle AGG' &\sim \triangle AEF \text{ (SAS 닮음)} \\ \text{따라서 } \overline{GG'} : \overline{EF} &= 2 : 3 \text{이므로} \\ \overline{GG'} : 9 &= 2 : 3, 3\overline{GG'} = 18 \\ \therefore \overline{GG'} &= 6(\text{cm}) \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{EF}$ 의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{GG'}$ 의 길이 구하기	50 %

21 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$
즉, $\overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3$
이때 $\triangle AGE \sim \triangle ADC$ (AA 닮음)
이고, 닮음비는 $2 : 3$ 이므로 넓이의 비는
 $2^2 : 3^2 = 4 : 9 \quad \dots (i)$
 $\triangle ADC = \frac{1}{2} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 54 = 27(\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$
따라서 $\triangle AGE : 27 = 4 : 9$ 이므로
 $\triangle AGE = 12(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\triangle AGE$ 와 $\triangle ADC$ 의 넓이의 비 구하기	40 %
(ii) $\triangle ADC$ 의 넓이 구하기	40 %
(iii) $\triangle AGE$ 의 넓이 구하기	20 %

16 피타고라스의 정리 (1)

예제

p. 72

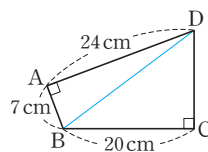
- 1 (1) 13 (2) 6
(1) $x^2 = 12^2 + 5^2 = 169$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 13$
(2) $x^2 = 10^2 - 8^2 = 36$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6$
- 2 $\frac{32}{5}$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$
이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 10$
 $8^2 = \overline{BH} \times 10$ 이므로 $\overline{BH} = \frac{64}{10} = \frac{32}{5}$
- 3 64 cm^2
 $\square ADEB = \square BFGC - \square ACHI$
 $= 81 - 17 = 64(\text{cm}^2)$

핵심 유형 익히기

p. 73

- 1 (1) $x = 15, y = 13$
(2) $x = 8, y = 10$
(1) $\triangle ABD$ 에서 $x^2 = 12^2 + 9^2 = 225$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 15$
 $\triangle ACD$ 에서 $y^2 = 12^2 + 5^2 = 169$
이때 $y > 0$ 이므로 $y = 13$
(2) $\triangle ABC$ 에서
 $x^2 = 17^2 - (9+6)^2 = 64$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 8$
 $\triangle ADC$ 에서 $y^2 = 8^2 + 6^2 = 100$
이때 $y > 0$ 이므로 $y = 10$
- 2 16 cm
 $\triangle AHC$ 에서 $\overline{CH}^2 = 15^2 - 12^2 = 81$
이때 $\overline{CH} > 0$ 이므로 $\overline{CH} = 9(\text{cm})$
 $15^2 = 9 \times \overline{CB}$ 이므로 $\overline{CB} = 25(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BH} = \overline{CB} - \overline{CH} = 25 - 9 = 16(\text{cm})$

- 3 15 cm
다음 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면



$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{BD}^2 = 24^2 + 7^2 = 625$$

이때 $\overline{BD} > 0$ 이므로 $\overline{BD} = 25(\text{cm})$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{CD}^2 = 25^2 - 20^2 = 225$
 이때 $\overline{CD} > 0$ 이므로 $\overline{CD} = 15(\text{cm})$

4 9 cm

$\square ACHI = 225 - 144 = 81(\text{cm}^2)$
 이므로 $\overline{AC}^2 = 81$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 9(\text{cm})$

5 ①

$\triangle AHI = \triangle ACH$ 이고,
 $\overline{BI} \parallel \overline{CH}$ 이므로 $\triangle ACH = \triangle BCH$
 $\therefore \triangle AHI = \triangle BCH$
 $\triangle BCH$ 와 $\triangle GCA$ 에서
 $\overline{BC} = \overline{GC}$, $\angle BCH = \angle GCA$,
 $\overline{CH} = \overline{CA}$ 이므로
 $\triangle BCH = \triangle GCA$ (SAS 합동)
 $\therefore \triangle BCH = \triangle GCA$
 $\overline{AM} \parallel \overline{CG}$ 이므로
 $\triangle GCA = \triangle GCL = \triangle LMG$
 $\therefore \triangle AHI = \triangle BCH = \triangle GCA$
 $= \triangle LMG$
 따라서 넓이가 나머지 넓과 다른 하나는
 ①이다.

17장 피타고라스의 정리 (2)

예제

p. 74

1 41 cm²

$\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF$
 $\equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)
 이므로 $\square EFGH$ 는 정사각형이다.
 $\triangle AEH$ 에서 $\overline{EH}^2 = 5^2 + 4^2 = 41$
 $\therefore \square EFGH = \overline{EH}^2 = 41(\text{cm}^2)$

2 ⑤

⑤ $9^2 + 12^2 = 15^2$

3 (1) 예각삼각형 (2) 둔각삼각형

(1) $9^2 < 5^2 + 8^2$ 이므로 예각삼각형이다.
 (2) $13^2 > 6^2 + 8^2$ 이므로 둔각삼각형이다.

핵심 유형 익히기

p. 75

1 169

$\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF$
 $\equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)
 이므로 $\square EFGH$ 는 정사각형이다.
 $\therefore \square EFGH = \overline{EH}^2 = x^2 + y^2 = 169$

2 6 cm

$\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF$
 $\equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)
 이므로 $\square EFGH$ 는 정사각형이다.
 즉, $\square EFGH = \overline{EF}^2 = 100$
 이때 $\overline{EF} > 0$ 이므로 $\overline{EF} = 10(\text{cm})$
 $\triangle EBF$ 에서 $\overline{EB}^2 = 10^2 - 8^2 = 36$
 이때 $\overline{EB} > 0$ 이므로 $\overline{EB} = 6(\text{cm})$

3 1 cm²

4개의 직각삼각형이 모두 합동이므로
 $\square FGHG$ 는 정사각형이다.
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 5^2 - 3^2 = 16$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 4(\text{cm})$
 $\therefore \overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF} = 4 - 3 = 1(\text{cm})$
 이때 $\square CFGH$ 는 정사각형이므로
 $\square CFGH = \overline{CF}^2 = 1^2 = 1(\text{cm}^2)$

4 96 cm²

$12^2 + 16^2 = 20^2$ 이므로 주어진 삼각형
 은 빗변의 길이가 20 cm인 직각삼각형
 이다.
 따라서 구하는 넓이는
 $\frac{1}{2} \times 12 \times 16 = 96(\text{cm}^2)$

5 ④

① $5^2 > 2^2 + 4^2$ ② $10^2 = 6^2 + 8^2$
 ③ $11^2 > 7^2 + 8^2$ ④ $12^2 < 8^2 + 9^2$
 ⑤ $17^2 = 8^2 + 15^2$
 따라서 예각삼각형인 것은 ④이다.

18장 피타고라스 정리의 성질

예제

p. 76

1 5

$\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $\overline{DE}^2 + 6^2 = 5^2 + 4^2 \quad \therefore \overline{DE}^2 = 5$

2 128

$\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $8^2 + 10^2 = x^2 + 6^2 \quad \therefore x^2 = 128$

3 (1) 4π cm² (2) 3π cm²

(1) (색칠한 부분의 넓이)
 $= \pi + 3\pi = 4\pi(\text{cm}^2)$
 (2) (색칠한 부분의 넓이)
 $= 10\pi - 7\pi = 3\pi(\text{cm}^2)$

핵심 유형 익히기

p. 77

1 104

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 = 12^2 + 9^2 = 225$
 이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 15$
 $\overline{DE}^2 + \overline{AB}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{BD}^2$ 이므로
 $\overline{DE}^2 + 15^2 = 11^2 + \overline{BD}^2$
 $\therefore \overline{BD}^2 - \overline{DE}^2 = 15^2 - 11^2 = 104$

2 9

$\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $x^2 + 13^2 = 5^2 + 15^2, x^2 = 81$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 9$

3 24

$\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $5^2 + \overline{CP}^2 = 7^2 + \overline{DP}^2$
 $\therefore \overline{CP}^2 - \overline{DP}^2 = 7^2 - 5^2 = 24$

4 18π cm²

$\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 32\pi(\text{cm}^2)$
 따라서 색칠한 부분의 넓이는
 $50\pi - 32\pi = 18\pi(\text{cm}^2)$

5 54 cm²

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 = 15^2 - 9^2 = 144$
 이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 12(\text{cm})$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= \triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54(\text{cm}^2)$



족집게 문제

p. 78~81

1 30 cm² 2 10 cm 3 12 cm

4 24 5 ⑤ 6 ③

7 144 8 $\frac{225}{2} \text{ cm}^2$ 9 ⑤

10 ③, ⑤ 11 ③ 12 365

13 125 14 9 km 15 15 cm

16 9 17 20 cm 18 ③

19 $\frac{45}{2} \text{ cm}^2$ 20 20, 52 21 ④22 164 23 $\frac{1}{2} \pi \text{ cm}^2$ 24 72 cm²25 ② 26 90 cm² 27 13 cm28 $\frac{9}{2} \text{ cm}$, 과정은 풀이 참조

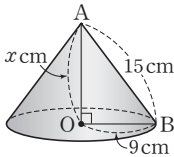
29 (1) 2개 (2) 6개, 과정은 풀이 참조



- 1 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AC}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 30(\text{cm}^2)$

- 2 $\square ABCD = 36 \text{ cm}^2$ 이고 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = 6 \text{ cm}$
 $\square ECGF = 4 \text{ cm}^2$ 이고 $\overline{CG} > 0$ 이므로 $\overline{CG} = 2 \text{ cm}$
 $\triangle ABG$ 에서
 $\overline{AG}^2 = (6+2)^2 + 6^2 = 100$
 이때 $\overline{AG} > 0$ 이므로 $\overline{AG} = 10(\text{cm})$

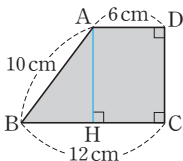
- 3 다음 그림과 같이 원뿔의 높이를 $x \text{ cm}$ 라 하면



$\triangle AOB$ 에서 $x^2 = 15^2 - 9^2 = 144$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$
 따라서 원뿔의 높이는 12 cm 이다.

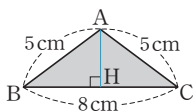
- 4 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD}^2 = 17^2 - 15^2 = 64$
 이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 8$
 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{CD}^2 = 10^2 - 8^2 = 36$
 이때 $\overline{CD} > 0$ 이므로 $\overline{CD} = 6$
 따라서 $\triangle ADC$ 의 둘레의 길이는
 $\overline{AD} + \overline{DC} + \overline{AC} = 8 + 6 + 10 = 24$

- 5 다음 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 12 - 6 = 6(\text{cm})$
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$
 이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 8(\text{cm})$
 $\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (6+12) \times 8 = 72(\text{cm}^2)$

- 6 다음 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

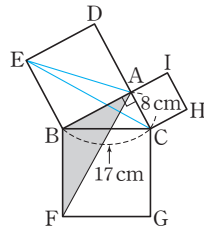


$\overline{BH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH}^2 = 5^2 - 4^2 = 9$
 이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 3(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 3 = 12(\text{cm}^2)$

- 7 $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \times \overline{CD}$ 이므로
 $4^2 = 2 \times \overline{CD} \quad \therefore \overline{CD} = 8$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 4^2 + 8^2 = 80$
 $\therefore \overline{AC}^2 + \overline{CD}^2 = 80 + 8^2 = 144$

- 8 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 = 17^2 - 8^2 = 225$
 이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 15(\text{cm})$
 다음 그림과 같이 $\overline{EA}$, $\overline{EC}$ 를 그으면



$\triangle ABF = \triangle EBC = \triangle EBA$
 $= \frac{1}{2} \square ADEB$
 $= \frac{1}{2} \times 15^2 = \frac{225}{2}(\text{cm}^2)$

- 9 ⑤ $\square DBAE = c^2 = a^2 + b^2$
 $4 \triangle ABC = 4 \times \frac{1}{2} \times ab = 2ab$
 $\therefore \square DBAE \neq 4 \triangle ABC$

- 10 ① $2^2 + 4^2 \neq 5^2$ ② $2^2 + 6^2 \neq 7^2$
 ③ $3^2 + 4^2 = 5^2$ ④ $4^2 + 7^2 \neq 10^2$
 ⑤ $5^2 + 12^2 = 13^2$
 따라서 직각삼각형은 ③, ⑤이다.

- 11 $7^2 > 3^2 + 5^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle B > 90^\circ$ 인 둔각삼각형이다.
틀린 두드리기 | $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = c$, $\overline{BC} = a$, $\overline{CA} = b$ 일 때
 (1) $\angle C < 90^\circ$ 이면 $c^2 < a^2 + b^2$
 (2) $\angle C = 90^\circ$ 이면 $c^2 = a^2 + b^2$
 (3) $\angle C > 90^\circ$ 이면 $c^2 > a^2 + b^2$

- 12 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{DC}^2 = 5^2 + 12^2 = 169$
 이때 $\overline{DC} > 0$ 이므로 $\overline{DC} = 13$
 $\therefore \overline{BC}^2 + \overline{DE}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{DC}^2 = 14^2 + 13^2 = 365$

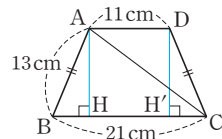
- 13 $\triangle AHD$ 에서 $\overline{AD}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$
 이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 10$
 $\overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $10^2 + y^2 = 15^2 + x^2$
 $\therefore y^2 - x^2 = 15^2 - 10^2 = 125$

- 14 $\overline{AO}^2 + \overline{CO}^2 = \overline{BO}^2 + \overline{DO}^2$ 이므로
 $5^2 + 15^2 = 13^2 + \overline{DO}^2$
 $\therefore \overline{DO}^2 = 81$
 이때 $\overline{DO} > 0$ 이므로 $\overline{DO} = 9(\text{km})$
 따라서 학교에서 집 D까지의 거리는 9 km 이다.

- 15 (색칠한 부분의 넓이) = $\triangle ABC$ 이므로
 $54 = \frac{1}{2} \times 12 \times \overline{AC}$
 $\therefore \overline{AC} = 9(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 12^2 + 9^2 = 225$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 15(\text{cm})$

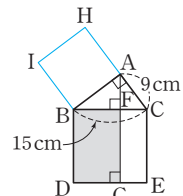
- 16 $\overline{BD} : \overline{DC} = 3 : 2$ 이므로
 $\overline{BD} = 3x$, $\overline{DC} = 2x$ 라 하면
 $\triangle ADC$ 에서
 $\overline{AC}^2 = 10^2 - (2x)^2 = 100 - 4x^2$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AC}^2 = 17^2 - (5x)^2 = 289 - 25x^2$
 즉, $100 - 4x^2 = 289 - 25x^2$ 이므로
 $21x^2 = 189 \quad \therefore x^2 = 9$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 3$
 $\therefore \overline{BD} = 3 \times 3 = 9$

- 17 다음 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H, H'이라 하면



$\overline{BH} = \overline{CH'} = \frac{1}{2} \times (21 - 11) = 5(\text{cm})$
 이므로 $\overline{CH} = 11 + 5 = 16(\text{cm})$
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$
 이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 12(\text{cm})$
 $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 12^2 + 16^2 = 400$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 20(\text{cm})$

- 18 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 AHIB를 그리면



$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 = 15^2 - 9^2 = 144$
 $\therefore \square BDGF = \square AHIB = \overline{AB}^2 = 144(\text{cm}^2)$

- 19 $\triangle ABC \cong \triangle CDE$ 이므로 $\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이다.

$$\begin{aligned} \therefore \overline{AC} &= \overline{CE} \\ \text{이때 } \overline{AB} &= \overline{CD} = 6 \text{ cm,} \\ \overline{DE} &= \overline{BC} = 3 \text{ cm이므로} \\ \overline{AC}^2 &= \overline{CE}^2 = 6^2 + 3^2 = 45 \\ \therefore \triangle ACE &= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{CE} \\ &= \frac{1}{2} \times \overline{AC}^2 \\ &= \frac{45}{2} (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 20 (i) x 가 가장 긴 변의 길이일 때
 $x^2 = 4^2 + 6^2 = 52$
 (ii) 6이 가장 긴 변의 길이일 때
 $x^2 + 4^2 = 6^2 \quad \therefore x^2 = 20$
 따라서 (i), (ii)에 의해 x^2 의 값은 20, 52이다.

- 21 ④ c 가 가장 긴 변의 길이라는 조건이 없으면 $\triangle ABC$ 는 예각삼각형이 아닐 수도 있다.
 예 $a = 13, b = 8, c = 9$ 일 때,
 $9^2 < 8^2 + 13^2 \Rightarrow \angle C < 90^\circ$
 $13^2 > 8^2 + 9^2 \Rightarrow \angle A > 90^\circ$
 (둔각삼각형)

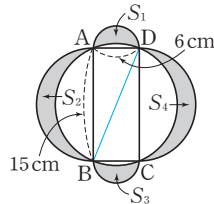
- 22 $\triangle ABC$ 에서 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해
 $\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$
 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $7^2 + 14^2 = x^2 + 9^2 \quad \therefore x^2 = 164$
돌다리 두드리기 | 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질을 이용하여 $\overline{DE}$ 의 길이를 먼저 구한다.

- 23 $R = \frac{1}{2} \times \pi \times 2^2 = 2\pi (\text{cm}^2)$
 $P : Q = 3 : 1$ 이고, $P + Q = R$ 이므로
 $Q = \frac{1}{4} R = \frac{1}{4} \times 2\pi = \frac{1}{2} \pi (\text{cm}^2)$

- 24 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = 12^2 = 144$
 이때 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $2\overline{AB}^2 = 144$
 $\therefore \overline{AB}^2 = 72$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= 2\triangle ABC = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \overline{AB}^2 \right)$
 $= \overline{AB}^2 = 72 (\text{cm}^2)$

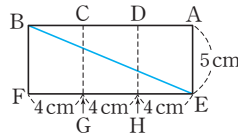
- 25 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 10 (\text{cm})$
 $\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{CB}$ 이므로
 $6^2 = \overline{CH} \times 10 \quad \therefore \overline{CH} = \frac{18}{5} (\text{cm})$
 이때
 $\overline{MC} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 (\text{cm})$
 이므로
 $\overline{MH} = \overline{MC} - \overline{HC}$
 $= 5 - \frac{18}{5} = \frac{7}{5} (\text{cm})$

- 26 다음 그림과 같이 색칠한 부분의 넓이를 S_1, S_2, S_3, S_4 라 하고, $\overline{BD}$ 를 그으면 $\triangle ABD, \triangle BCD$ 는 직각삼각형이므로



$$\begin{aligned} S_1 + S_2 &= \triangle ABD \\ S_3 + S_4 &= \triangle BCD \\ \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) \\ &= S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \\ &= \triangle ABD + \triangle BCD \\ &= \square ABCD \\ &= 6 \times 15 = 90 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 27 다음 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{BE}$ 의 길이이다.



$$\begin{aligned} \triangle BFE \text{에서 } \overline{BE}^2 &= 12^2 + 5^2 = 169 \\ \text{이때 } \overline{BE} > 0 \text{이므로 } \overline{BE} &= 13 (\text{cm}) \\ \text{따라서 구하는 최단 거리는 } &13 \text{ cm이다.} \end{aligned}$$

- 28 $\overline{AE} = \overline{AD} = 15 (\text{cm})$ 이므로
 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{BE}^2 = 15^2 - 12^2 = 81$
 이때 $\overline{BE} > 0$ 이므로 $\overline{BE} = 9 (\text{cm})$
 $\therefore \overline{EC} = 15 - 9 = 6 (\text{cm}) \quad \dots (i)$
 $\triangle ABE$ 와 $\triangle ECF$ 에서
 $\angle B = \angle C = 90^\circ,$
 $\angle BAE = 90^\circ - \angle AEB = \angle CEF$
 $\therefore \triangle ABE \sim \triangle ECF$ (AA 닮음)
 $\dots (ii)$

$$\begin{aligned} \text{따라서 } \overline{AB} : \overline{EC} &= \overline{BE} : \overline{CF} \text{이므로} \\ 12 : 6 &= 9 : \overline{CF}, 12\overline{CF} = 54 \\ \therefore \overline{CF} &= \frac{9}{2} (\text{cm}) \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{EC}$ 의 길이 구하기	40%
(ii) $\triangle ABE \sim \triangle ECF$ 임을 알기	40%
(iii) $\overline{CF}$ 의 길이 구하기	20%

- 29 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해
 $17 < x < 26 \quad \dots \text{㉠} \quad \dots (i)$
 예각삼각형이 되려면 $x^2 < 9^2 + 17^2$
 $\therefore x^2 < 370 \quad \dots \text{㉡}$
 ㉠, ㉡에서 자연수 x 는 18, 19의 2개이다. $\dots (ii)$
 둔각삼각형이 되려면 $x^2 > 9^2 + 17^2$
 $\therefore x^2 > 370 \quad \dots \text{㉢}$
 ㉠, ㉢에서 자연수 x 는 20, 21, 22, 23, 24, 25의 6개이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 삼각형이 되기 위한 x 의 값의 범위 구하기	20%
(ii) 예각삼각형이 되기 위한 x 의 개수 구하기	40%
(iii) 둔각삼각형이 되기 위한 x 의 개수 구하기	40%

19경 경우의 수

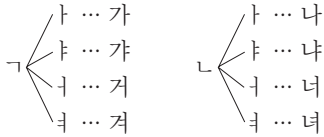
예제

p. 92

- 1 (1) 3 (2) 2 (3) 2
 (1) 나오는 눈의 수가 짝수인 경우는
 $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$ 이므로 경우의 수는 3이다.
 (2) 나오는 눈의 수가 3의 배수인 경우는
 $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$ 이므로 경우의 수는 2이다.
 (3) 나오는 눈의 수가 5의 약수인 경우는
 $\begin{smallmatrix} \bullet \\ \bullet \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$ 이므로 경우의 수는 2이다.

- 2 9
 빵을 사는 경우의 수는 5이고, 아이스크림을 사는 경우의 수는 4이다.
 따라서 두 사건은 동시에 일어나지 않으므로 구하는 경우의 수는 $5 + 4 = 9$

- 3 8개



따라서 만들 수 있는 모든 글자의 개수는 $2 \times 4 = 8$ (개)

4 (1) 4 (2) 24

- (1) 한 개의 동전에 대하여 앞면, 뒷면이 나오는 2가지의 경우가 일어날 수 있으므로 서로 다른 동전 두 개를 동시에 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $2 \times 2 = 4$
- (2) 서로 다른 동전 두 개를 동시에 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 4이고, 주사위 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 6이다. 따라서 구하는 경우의 수는 $4 \times 6 = 24$

핵심 유형 익히기

p. 83

- 1 4
구슬에 적힌 수가 10의 약수인 경우는 1, 2, 5, 10이므로 경우의 수는 4이다.

- 2 6
버스를 이용하는 경우의 수는 4이고, 지하철을 이용하는 경우의 수는 2이다. 따라서 두 사건은 동시에 일어날 수 없으므로 구하는 경우의 수는 $4 + 2 = 6$

- 3 5
300원을 지불하는 경우는 다음과 같이 3가지이다.

100원짜리 동전	50원짜리 동전
3개	0개
2개	2개
1개	4개

500원을 지불하는 경우는 다음과 같이 2가지이다.

100원짜리 동전	50원짜리 동전
4개	2개
3개	4개

따라서 $a = 3$, $b = 2$ 이므로 $a + b = 3 + 2 = 5$

- 4 8
두 눈의 수의 합이 5가 되는 경우는

(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)
이므로 경우의 수는 4이다.
두 눈의 수의 합이 9가 되는 경우는 (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)
이므로 경우의 수는 4이다.
따라서 두 사건은 동시에 일어나지 않으므로 구하는 경우의 수는 $4 + 4 = 8$

- 5 12
집에서 학교까지 가는 경우의 수는 3이고, 학교에서 공원까지 가는 경우의 수는 4이다. 따라서 구하는 경우의 수는 $3 \times 4 = 12$

- 6 9
4의 배수가 나오는 경우는 4, 8, 12이므로 경우의 수는 3이고, 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10, 15이므로 경우의 수는 3이다. 따라서 구하는 경우의 수는 $3 \times 3 = 9$

20강 여러 가지 경우의 수

예제

p. 84

- 1 24
A를 맨 앞에 고정시키고 B, C, D, E 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

- 2 16개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개이다. 따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는 $4 \times 4 = 16$ (개)

- 3 (1) 20 (2) 10
(1) 5명 중에서 자격이 다른 2명의 대표를 뽑는 경우의 수이므로 $5 \times 4 = 20$
(2) 5명 중에서 자격이 같은 3명의 대표를 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 10$

핵심 유형 익히기

p. 85

- 1 ⑤
여학생 2명을 하나로 묶어 1명으로 생각하고, 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$
이때 여학생 2명이 서로 자리를 바꿀 수 있으므로 구하는 경우의 수는 $120 \times 2 = 240$

- 2 4
부모님이 가장자리에 앉고, 나머지 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2 \times 1 = 2$
이때 부모님이 서로 자리를 바꿀 수 있으므로 구하는 경우의 수는 $2 \times 2 = 4$

- 3 60개
(i) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5의 5개
(ii) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리의 숫자를 제외한 4개
(iii) 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 자연수의 개수는 $5 \times 4 \times 3 = 60$ (개)

- 4 ①
만들 수 있는 두 자리의 자연수 중에서 짝수는 $\square 0$ 또는 $\square 2$ 또는 $\square 4$ 이다.
(i) 일의 자리의 숫자가 0인 경우는 10, 20, 30, 40의 4개
(ii) 일의 자리의 숫자가 2인 경우는 12, 32, 42의 3개
(iii) 일의 자리의 숫자가 4인 경우는 14, 24, 34의 3개
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 짝수의 개수는 $4 + 3 + 3 = 10$ (개)

- 5 120
6명 중에서 자격이 다른 대표 3명을 뽑는 경우의 수이므로 $6 \times 5 \times 4 = 120$

- 6 ④
10명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{10 \times 9}{2} = 45$ (번)



족집게 문제

p. 86~89

- 1 ③ 2 12 3 ② 4 9
 5 12 6 6 7 ③ 8 ⑤
 9 ⑤ 10 12 11 ④ 12 ③
 13 ④ 14 60 15 ④ 16 ①
 17 9 18 2 19 ③ 20 ②
 21 ① 22 ⑤ 23 10개 24 48
 25 4 26 3 27 412 28 3번
 29 8, 과정은 풀이 참조
 30 18개, 과정은 풀이 참조

- 1 두 눈의 수의 합이 6이 되는 경우는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1) 이므로 경우의 수는 5이다.
- 2 장미를 사는 경우는 6가지, 국화를 사는 경우는 4가지, 튕립을 사는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는 $6+4+2=12$
- 3 250원을 지불할 때, 사용하는 동전의 개수는 다음과 같다.
- | 100원짜리 동전 | 50원짜리 동전 | 10원짜리 동전 |
|-----------|----------|----------|
| 2개 | 1개 | 0개 |
| 2개 | 0개 | 5개 |
| 1개 | 3개 | 0개 |
| 1개 | 2개 | 5개 |
| 0개 | 5개 | 0개 |
| 0개 | 4개 | 5개 |
- 따라서 구하는 경우의 수는 6이다.
- 4 1부터 20까지의 자연수 중에서 3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6개이고, 5의 배수는 5, 10, 15, 20의 4개이므로 구하는 경우의 수는 $6+4-1=9$
- 5 식사 4종류에 대하여 각각 음료 3종류를 주문할 수 있으므로 구하는 모든 경우의 수는 $4 \times 3=12$
- 6 입구에서 로비로 가는 방법은 2가지, 로비에서 공연장으로 가는 방법은 3가지이므로 구하는 방법의 수는 $2 \times 3=6$
- 7 산의 정상까지 올라가는 경우의 수는 5, 정상에서 내려오는 경우의 수는 올라갈 때 택한 등산로를 제외한 4이므로 구하는 경우의 수는 $5 \times 4=20$

- 8 세 사람이 각각 가위, 바위, 보 중에서 하나를 낼 수 있으므로 구하는 경우의 수는 $3 \times 3 \times 3=27$
- 9 서로 다른 동전 2개와 서로 다른 주사위 2개를 동시에 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $2^2 \times 6^2=144$
- 10 (i) A가 맨 앞에 서는 경우의 수는 $3 \times 2 \times 1=6$
 (ii) A가 맨 뒤에 서는 경우의 수는 $3 \times 2 \times 1=6$
 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는 $6+6=12$
- 11 잡지책 2권을 하나로 묶어 한 권으로 생각하고, 4권을 나란히 꿰는 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1=24$
 이때 잡지책 2권을 서로 자리를 바꿔서 꿰을 수 있으므로 구하는 경우의 수는 $24 \times 2=48$
- 돌다리 두드리기** 잡지책 2권을 하나로 묶어 한 줄로 세우는 경우의 수를 구한 후, 잡지책 2권이 서로 자리를 바꾸는 경우를 생각해 반드시 2를 곱한다.
- 12 (i) 십의 자리의 숫자가 3인 경우는 31, 32, 34의 3개
 (ii) 십의 자리의 숫자가 4인 경우는 41, 42, 43의 3개
 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 자연수의 개수는 $3+3=6$ (개)
- 13 (i) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개
 (ii) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리의 숫자를 제외한 4개
 (iii) 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
 따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 자연수의 개수는 $4 \times 4 \times 3=48$ (개)
- 14 5명 중에서 자격이 다른 대표 3명을 뽑는 경우의 수이므로 $5 \times 4 \times 3=60$
- 15 6명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{6 \times 5}{2}=15$ (번)

- 16 c를 반드시 뽑고 나머지 a, b, d, e 4개의 문자 중에서 2개를 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{4 \times 3}{2}=6$
- 확인** a, b, d, e에서 2개를 뽑는 경우인 (a, b), (a, d), (a, e), (b, d), (b, e), (d, e)에 각각 c를 포함시켜 주면 c가 반드시 뽑히는 경우가 된다.
- 17 목요일을 선택하는 경우는 3, 10, 17, 24, 31일이므로 경우의 수는 5이고, 일요일을 선택하는 경우는 6, 13, 20, 27일이므로 경우의 수는 4이다. 따라서 구하는 경우의 수는 $5+4=9$
- 18 점 (a, b)가 직선 $3x-y=6$ 위의 점이므로 $x=a, y=b$ 를 대입하면 $3a-b=6$
 즉, $b=3a-6$ 을 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면 (3, 3), (4, 6)이므로 구하는 경우의 수는 2이다.
- 19 (i) $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 가는 경우의 수는 $2 \times 3=6$
 (ii) $A \rightarrow C$ 로 가는 경우의 수는 2
 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는 $6+2=8$
- 확인** $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 가는 경우와 $A \rightarrow C$ 로 가는 경우는 동시에 일어날 수 없으므로 각각의 경우의 수를 더한다.
- 20 오른쪽 그림에서 A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 3, P 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 2이다. 따라서 구하는 경우의 수는 $3 \times 2=6$
- 확인** $A \rightarrow P$ 로 가는 경우의 수는 3
 ① A의 위와 오른쪽에 각각 1을 쓴다.
 ② 두 도로가 만나는 지점에 두 수의 합을 쓴다.
- 21 A가 B에게 배턴을 넘기려면 A 뒤에 B가 달려야 한다. 이때 A와 B를 하나로 묶어 1명으로 생각하고, 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3 \times 2 \times 1=6$
- 22 남학생과 여학생이 여남여남의 순으로 서면 되므로 먼저 여학생이 서고 여학생과 여학생 사이에 남학생이 서면 된다.



(i) 여학생이 서는 경우의 수는

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

(ii) 남학생이 서는 경우의 수는

$$2 \times 1 = 2$$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는 $6 \times 2 = 12$

- 23** 5명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 삼각형의 개수는 $\frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 10(\text{개})$

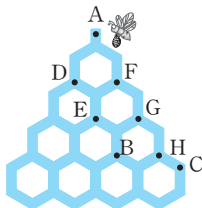
| 다른 풀이 |

세 점을 연결하여 만들 수 있는 삼각형은 $\triangle ABC, \triangle ABD, \triangle ABE, \triangle ACD, \triangle ACE, \triangle ADE, \triangle BCD, \triangle BCE, \triangle BDE, \triangle CDE$ 이므로 모두 10개이다.

- 24** A에 칠할 수 있는 색은 4가지이고, B에는 A에 칠한 색을 제외한 3가지, C에는 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지, D에는 A, C에 칠한 색을 제외한 2가지의 색을 칠할 수 있다. 따라서 구하는 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$

- 25** 점 P에 대응하는 수가 2인 경우는 앞면이 3번, 뒷면이 1번 나오는 경우이므로 이를 순서쌍으로 나타내면 다음과 같다.
(앞, 앞, 앞, 뒤), (앞, 앞, 뒤, 앞),
(앞, 뒤, 앞, 앞), (뒤, 앞, 앞, 앞)
따라서 구하는 경우의 수는 4이다.

26



위의 그림에서 꿀벌이 A 지점에서 B 지점을 지나 C 지점까지 최단 거리로 가는 경우는 다음과 같다.

- (i) $A \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow H \rightarrow C$ 로 가는 경우: 1가지
(ii) $A \rightarrow F \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow H \rightarrow C$ 로 가는 경우: 1가지
(iii) $A \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow B \rightarrow H \rightarrow C$ 로 가는 경우: 1가지
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 경우의 수는 $1+1+1=3$

- 27** (i) 백의 자리의 숫자가 1인 경우는 $3 \times 2 = 6(\text{개})$

(ii) 백의 자리의 숫자가 2인 경우는 $3 \times 2 = 6(\text{개})$

(iii) 백의 자리의 숫자가 3인 경우는 $3 \times 2 = 6(\text{개})$

따라서 (i)~(iii)에 의해 작은 수부터 크기 순으로 19번째인 수는 백의 자리의 숫자가 4인 수 중에서 가장 작은 수인 412이다.

- 28** 동아리 행사에 참여한 학생 수를 n 명이라 하면
 $\frac{n \times (n-1)}{2} = 21$ 이므로
 $n \times (n-1) = 42 = 7 \times 6$
 $\therefore n = 7$

따라서 동아리 행사에 참여한 학생은 모두 7명이고, 민정이는 지금까지 3명과 악수를 하였으므로 앞으로 $7-3-1=3(\text{번})$ 의 악수를 더 해야 한다.

- 29** 방정식 $ax=b$ 의 해 $x=\frac{b}{a}$ 가 자연수가 되려면 b 가 a 의 배수이어야 한다.

...(i)

따라서 이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4),
(2, 2), (2, 4), (3, 3), (4, 4)
이므로 구하는 경우의 수는 8이다.

...(ii)

채점 기준	비율
(i) a, b 의 조건 구하기	50%
(ii) 방정식 $ax=b$ 의 해가 자연수가 되는 경우의 수 구하기	50%

- 30** 홀수가 나오는 경우는 $\square\square 1$ 또는 $\square\square 3$ 이다.

일의 자리의 숫자가 1인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 0을 제외한 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로

$$3 \times 3 = 9(\text{개}) \quad \dots (i)$$

일의 자리의 숫자가 3인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 3과 0을 제외한 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3과 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로

$$3 \times 3 = 9(\text{개}) \quad \dots (ii)$$

따라서 만들 수 있는 홀수의 개수는

$$9+9=18(\text{개})$$

...(iii)

채점 기준	비율
(i) 일의 자리의 숫자가 1인 세 자리의 자연수의 개수 구하기	40%
(ii) 일의 자리의 숫자가 3인 세 자리의 자연수의 개수 구하기	40%
(iii) 홀수의 개수 구하기	20%

21 권 확률의 뜻과 성질

예제

p. 90

1 $\frac{5}{12}$

모든 경우의 수는 12이고, 눈의 수가 소수인 경우는 2, 3, 5, 7, 11이므로 경우의 수는 5이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{12}$

2 (1) $\frac{3}{7}$ (2) 0 (3) 1

주머니 속에 들어 있는 공의 개수는 모두 $3+4=7(\text{개})$ 이다.

(1) 흰 공은 3개이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{7}$ 이다.

(2) 빨간 공은 없으므로 구하는 확률은 0이다.

(3) 흰 공 또는 검은 공은 $3+4=7(\text{개})$ 이므로 구하는 확률은 $\frac{7}{7}=1$

3 $\frac{3}{8}$

(비가 오지 않을 확률)

$$= 1 - (\text{비가 올 확률})$$

$$= 1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$$

핵심 유형 익히기

p. 91

1 $\frac{1}{9}$

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

나오는 두 눈의 수의 합이 5가 되는 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1) 이므로 경우의 수는 4이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

2 $\frac{1}{12}$ 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$ $2x + y = 9$ 를 만족시키는 순서쌍 (x, y) 는 $(2, 5), (3, 3), (4, 1)$ 이므로 경우의 수는 3이다.따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$ **3** ①

각각의 확률은 다음과 같다.

② $\frac{1}{10}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ 1 ⑤ $\frac{1}{10}$ **4** 1

만들어지는 두 자리의 자연수는 항상 50 이하이므로 구하는 확률은 1이다.

5 $\frac{97}{100}$ (불량품이 나올 확률) $= \frac{15}{500} = \frac{3}{100}$ $\therefore$ (불량품이 아닐 확률) $= 1 - (\text{불량품이 나올 확률})$ $= 1 - \frac{3}{100} = \frac{97}{100}$ **6** $\frac{7}{8}$ 모든 경우의 수는 $2 \times 2 \times 2 = 8$

동전 3개가 모두 뒷면이 나오는 경우는

(뒤, 뒤, 뒤)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{8}$ $\therefore$ (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률) $= 1 - (\text{세 동전 모두 뒷면이 나올 확률})$ $= 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$ **22** 확률의 계산

예제

p. 92

1 $\frac{1}{3}$ 모든 경우의 수는 15이고, 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10, 15의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{15}$ 7의 배수가 나오는 경우는 7, 14의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은

 $\frac{3}{15} + \frac{2}{15} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$ **2** $\frac{16}{25}$

이 선수가 자유투를 한 번 던질 때, 성

공할 확률은 $\frac{80}{100} = \frac{4}{5}$

따라서 자유투를 두 번 던질 때, 두 번

모두 성공할 확률은 $\frac{4}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{16}{25}$ **3** (1) $\frac{1}{25}$ (2) $\frac{1}{45}$

(1) 뽑은 제비를 다시 넣고, 연속하여 2개의 제비를 뽑을 때

(A가 당첨될 확률) $= \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ (B가 당첨될 확률) $= \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은

 $\frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{25}$

(2) 뽑은 제비를 다시 넣지 않고, 연속하여 2개의 제비를 뽑을 때

(A가 당첨될 확률) $= \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ (B가 당첨될 확률) $= \frac{1}{9}$

따라서 구하는 확률은

 $\frac{1}{5} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{45}$ **| 다른 풀이 |**모든 경우의 수는 $10 \times 9 = 90$,A, B 두 사람 모두 당첨 제비를 뽑는 경우의 수는 $2 \times 1 = 2$ 따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{90} = \frac{1}{45}$

핵심 유형 익히기

p. 93

1 $\frac{13}{25}$

2학년 전체 학생 수는

 $52 + 68 + 44 + 36 = 200$ (명)혈액형이 B형일 확률은 $\frac{68}{200}$ 이고,혈액형이 AB형일 확률은 $\frac{36}{200}$ 이다.

따라서 구하는 확률은

 $\frac{68}{200} + \frac{36}{200} = \frac{104}{200} = \frac{13}{25}$ **2** $\frac{3}{16}$ 모든 경우의 수는 $8 \times 8 = 64$

(i) 두 눈의 수의 차가 4가 되는 경우는

 $(1, 5), (2, 6), (3, 7), (4, 8)$ $(5, 1), (6, 2), (7, 3), (8, 4)$ 의 8가지이므로 그 확률은 $\frac{8}{64}$ (ii) 두 눈의 수의 차가 6이 되는 경우는 $(1, 7), (2, 8), (7, 1), (8, 2)$ 의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{64}$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

 $\frac{8}{64} + \frac{4}{64} = \frac{12}{64} = \frac{3}{16}$ **3** $\frac{1}{6}$

(i) 나오는 눈의 수가 4 이상인 경우는 4, 5, 6의 3가지이므로 그 확률은

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

(ii) 나오는 눈의 수가 3의 배수인 경우는 3, 6의 2가지이므로 그 확률은

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

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ **4** $\frac{11}{12}$ (A가 불합격할 확률) $= 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ (B가 불합격할 확률) $= 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ $\therefore$ (A, B 모두 불합격할 확률) $= \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$

따라서 A와 B 중 적어도 한 사람은 합격할 확률은

 $1 - (\text{A, B 모두 불합격할 확률})$ $= 1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$ **5** $\frac{9}{100}$ 꺼낸 공을 다시 주머니에 넣으므로 처음에 빨간 구슬을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{10}$ 이고,두 번째에 빨간 구슬을 꺼낼 확률도 $\frac{3}{10}$ 이다.

따라서 구하는 확률은

 $\frac{3}{10} \times \frac{3}{10} = \frac{9}{100}$ **6** $\frac{1}{12}$

처음 꺼낸 카드가 3의 배수일 확률은

 $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

한 번 꺼낸 카드는 다시 넣지 않으므로

두 번째 꺼낸 카드가 3의 배수일 확률은

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



따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

내공 쌓는 족집게 문제 p. 94~97

1 $\frac{3}{8}$	2 ②	3 $\frac{5}{9}$	4 ⑤
5 ④	6 ①, ③	7 ①	8 $\frac{3}{4}$
9 ④	10 $\frac{4}{5}$	11 $\frac{1}{4}$	12 ③
13 $\frac{4}{25}$	14 ④	15 ④	16 5
17 $\frac{7}{18}$	18 ⑤	19 $\frac{7}{25}$	20 $\frac{7}{36}$
21 $\frac{7}{10}$	22 $\frac{3}{4}$	23 ③	24 ③
25 $\frac{3}{10}$	26 $\frac{3}{8}$	27 $\frac{8}{9}$	28 $\frac{8}{15}$
29 $\frac{3}{10}$, 과정은 풀이 참조			
30 $\frac{10}{21}$, 과정은 풀이 참조			

- 모든 경우의 수는 $2 \times 2 \times 2 = 8$
한 개만 앞면이 나오는 경우는 (앞, 뒤, 뒤), (뒤, 앞, 뒤), (뒤, 뒤, 앞)
이므로 경우의 수는 3이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{8}$
- 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$
나오는 두 눈의 수의 차가 3이 되는 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)이므로 경우의 수는 6이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$
- 세 원의 반지름의 길이의 비가 1:2:3
이므로 각 원의 반지름의 길이를 x , $2x$, $3x$ 라 하면 세 원의 넓이는 각각 πx^2 , $4\pi x^2$, $9\pi x^2$
따라서 구하는 확률은

$$\frac{(1\text{점 부분의 넓이})}{(전체 과녁의 넓이)} = \frac{9\pi x^2 - 4\pi x^2}{9\pi x^2} = \frac{5}{9}$$
- 모든 경우의 수는 $3 \times 3 = 9$
만든 자연수가 20 이상인 경우는 20, 21, 23, 30, 31, 32이므로 경우의 수는 6이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

- 모든 경우의 수는 $\frac{5 \times 4}{2} = 10$
A가 대표로 뽑히는 경우는 (A, B), (A, C), (A, D), (A, E)
이므로 경우의 수는 4이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$
돌다리 두드리기 | A가 대표로 뽑히는 경우의 수는 A를 먼저 대표로 뽑고, 나머지 4명의 후보 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 4이다.
- ② $p+q=1$
④ $p=0$ 이면 사건 A는 절대로 일어나지 않는다.
⑤ $q=0$ 이면 $p=1$ 이므로 사건 A는 반드시 일어난다.
따라서 옳은 것은 ①, ③이다.
- 상자 안에서 흰 모자는 나올 수 없으므로 구하는 확률은 0이다.
- 모든 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$
C가 맨 뒤에 서는 경우의 수는 A, B, C 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $3 \times 2 \times 1 = 6$
즉, C가 맨 뒤에 설 확률은 $\frac{6}{24} = \frac{1}{4}$
따라서 C가 맨 뒤에 서지 않을 확률은 $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$
- 모든 경우의 수는 $3 \times 3 = 9$
두 사람이 비기는 경우는 (가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)의 3가지이므로 두 사람이 비길 확률은 $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$
∴ (한 번에 승부가 결정될 확률)

$$= 1 - (\text{두 사람이 비길 확률}) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$
- 모든 경우의 수는 $5 \times 3 = 15$
버스만 타고 가는 경우의 수는 $3 \times 1 = 3$ 이므로 버스만 타고 갈 확률은 $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$
따라서 적어도 한 번은 지하철을 타고 갈 확률은 $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$
- 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$
(i) 두 눈의 수의 합이 4 이하인 경우는 (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (3, 1)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}$

- (ii) 두 눈의 수의 합이 11 이상인 경우는 (5, 6), (6, 5), (6, 6)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{6}{36} + \frac{3}{36} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$
- (토요일에 비가 올 확률) $= \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$
(일요일에 비가 올 확률) $= \frac{60}{100} = \frac{3}{5}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{25}$
이므로 $\frac{3}{25} \times 100 = 12(\%)$
- 10점을 맞힐 확률이 $\frac{3}{5}$ 이므로 10점을 맞히지 못할 확률은 $1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{25}$
- 혜정이가 한 문제의 답을 쓸 때, 맞힐 확률과 틀릴 확률은 모두 $\frac{1}{2}$ 이다.
∴ (적어도 한 문제를 맞힐 확률)

$$= 1 - (4\text{문제 모두 틀릴 확률}) = 1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$$
- 첫 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{15} = \frac{1}{3}$ 이고, 두 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{14} = \frac{2}{7}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{2}{7} = \frac{2}{21}$
- 꺼낸 공이 흰 공일 확률이 $\frac{1}{5}$ 이므로

$$\frac{2}{2+3+x} = \frac{1}{5}, 5+x=10 \quad \therefore x=5$$
- 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$
 $\frac{a}{b}$ 의 값이 자연수가 되려면 a 가 b 의 배수이어야 하므로
 $b=1$ 일 때, $a=1, 2, 3, 4, 5, 6$ 의 6가지
 $b=2$ 일 때, $a=2, 4, 6$ 의 3가지
 $b=3$ 일 때, $a=3, 6$ 의 2가지
 $b=4$ 일 때, $a=4$ 의 1가지
 $b=5$ 일 때, $a=5$ 의 1가지
 $b=6$ 일 때, $a=6$ 의 1가지
 즉, $\frac{a}{b}$ 의 값이 자연수인 경우의 수는

$$6+3+2+1+1+1=14$$

$$\therefore \text{따라서 구하는 확률은 } \frac{14}{36} = \frac{7}{18}$$

18 모든 경우의 수는 $\frac{7 \times 6}{2} = 21$

대표 2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의

$$\text{수는 } \frac{3 \times 2}{2} = 3 \text{이므로 그 확률은}$$

$$\frac{3}{21} = \frac{1}{7}$$

$\therefore$ (적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률)

$$= 1 - (\text{2명 모두 남학생이 뽑힐 확률})$$

$$= 1 - \frac{1}{7} = \frac{6}{7}$$

19 모든 경우의 수는 $5 \times 5 = 25$

(i) 두 수의 합이 5가 되는 경우는

(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의

4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{25}$

(ii) 두 수의 합이 8이 되는 경우는

(3, 5), (4, 4), (5, 3)의 3가지

이므로 그 확률은 $\frac{3}{25}$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{4}{25} + \frac{3}{25} = \frac{7}{25}$$

20 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

점 P가 꼭짓점 D에 위치하려면 두 눈의 수의 합이 3 또는 8이어야 한다.

(i) 두 눈의 수의 합이 3인 경우는

(1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 그

확률은 $\frac{2}{36}$

(ii) 두 눈의 수의 합이 8인 경우는

(2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3),

(6, 2)의 5가지이므로 그 확률은

$$\frac{5}{36}$$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{2}{36} + \frac{5}{36} = \frac{7}{36}$$

21 두 스위치 A, B가 모두 닫혀 있을 때 전구에 불이 들어오므로 전구에 불이

$$\text{들어올 확률은 } \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{10}$$

$\therefore$ (전구에 불이 들어오지 않을 확률)

$$= 1 - (\text{전구에 불이 들어올 확률})$$

$$= 1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$$

22 두 사격 선수가 동시에 쏜 총에 목표물이 맞지 않을 확률은

$$\left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) = \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

$\therefore$ (목표물이 총에 맞을 확률)

$$= 1 - (\text{목표물이 총에 맞지 않을 확률})$$

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

23 처음에 뽑은 카드를 다시 넣으므로 나중

에 카드를 뽑을 때 조건에 변화가 없다.

두 수의 곱이 홀수이려면 두 수 모두 홀

수이어야 하고, 카드 한 장을 뽑을 때

홀수가 나올 확률은 $\frac{4}{7}$ 이므로

$$(\text{두 수의 곱이 홀수일 확률})$$

$$= \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} = \frac{16}{49}$$

24 A가 당첨될 확률은 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ 이고, 뽑

은 제비를 다시 넣지 않으므로 B가 당

첨되지 않을 확률은 $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{2}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{15}$$

돌다리 두드리기 | A가 뽑은 제비를 다시 넣지 않고, A만 당첨 제비를 뽑는 것에 주의한다.

25 모든 경우의 수는 $\frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 10$

삼각형이 만들어지려면 가장 긴 막대의 길이가 나머지 두 막대의 길이의 합보

다 작아야 하므로 삼각형이 만들어지는

경우는 (2 cm, 3 cm, 4 cm),

(2 cm, 4 cm, 5 cm),

(3 cm, 4 cm, 5 cm)의 3가지이다.

$$\therefore \text{따라서 구하는 확률은 } \frac{3}{10}$$

26 모든 경우의 수는 $4 \times 4 = 16$

부등식 $2x > 8 - y$, 즉 $2x + y > 8$ 을

만족시키는 순서쌍 (x, y) 는 (3, 3),

(3, 4), (4, 1), (4, 2), (4, 3),

(4, 4)의 6가지이므로 구하는 확률은

$$\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

27 현정이네 가족이 1박 2일로 여행을 떠

날 수 있는 날은 28일, 29일, 30일의 3

가지이고, 영오네 가족이 3박 4일로 여

행을 떠날 수 있는 날은 26일, 27일,

28일의 3가지이므로 모든 경우의 수는

$$3 \times 3 = 9$$

두 가족의 여행 날짜가 하루도 겹치지

않는 경우는 현정이네 가족이 30일, 영

오네 가족이 26일에 여행을 떠나는 경

우의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{9}$

따라서 두 가족의 여행 날짜가 하루 이

상 겹치지 될 확률은

$$1 - (\text{하루도 겹치지 않을 확률})$$

$$= 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

28 동전의 앞면이 나오고, A 주머니에서

검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$

동전의 뒷면이 나오고, B 주머니에서

검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{8}{15}$

29 십의 자리의 숫자가 5이고, 일의 자리의 숫자가 5의 약수인 경우는 51, 55의 2가지이므로 그 확률은

$$\frac{2}{20} \quad \dots (i)$$

십의 자리의 숫자가 6이고, 일의 자리의 숫자가 6의 약수인 경우는 61, 62, 63, 66의 4가지이므로 그 확률은

$$\frac{4}{20} \quad \dots (ii)$$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{2}{20} + \frac{4}{20} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 십의 자리의 숫자가 5일 때의 확률 구하기	40%
(ii) 십의 자리의 숫자가 6일 때의 확률 구하기	40%
(iii) 일의 자리의 숫자가 십의 자리의 숫자의 약수일 확률 구하기	20%

30 두 상자 A, B에서 모두 빨간 구슬을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{7} \times \frac{4}{6} = \frac{2}{7} \quad \dots (i)$

두 상자 A, B에서 모두 파란 구슬을

꺼낼 확률은 $\frac{4}{7} \times \frac{2}{6} = \frac{4}{21} \quad \dots (ii)$

따라서 꺼낸 구슬의 색이 같을 확률은

$$\frac{2}{7} + \frac{4}{21} = \frac{10}{21} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 두 상자 A, B에서 모두 빨간 구슬을 꺼낼 확률 구하기	40%
(ii) 두 상자 A, B에서 모두 파란 구슬을 꺼낼 확률 구하기	40%
(iii) 꺼낸 두 구슬의 색이 같을 확률 구하기	20%



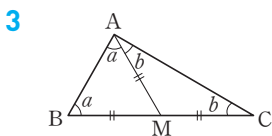
다시 보는 핵심 문제

1~2강

p. 100~102

- 1 75° 2 40° 3 90° 4 ②
 5 28° 6 ⑤ 7 5 cm 8 5 cm
 9 21 cm 10 ③ 11 ⑤
 12 ③ 13 ④ 14 30°
 15 26 cm
 16 50°, 과정은 풀이 참조
 17 36°, 과정은 풀이 참조
 18 34°, 과정은 풀이 참조
 19 8 cm², 과정은 풀이 참조

- 1 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$
 $\therefore \angle ABD = \frac{1}{2} \angle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle BDC = 35^\circ + 40^\circ = 75^\circ$
- 2 $\angle A = \angle x$ 라 하면
 $\angle DBE = \angle A = \angle x$ (접은 각)이므로
 $\angle DBC = \angle x + 30^\circ$
 $\angle C = \angle DBC = \angle x + 30^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x + (\angle x + 30^\circ) + (\angle x + 30^\circ) = 180^\circ$
 $3\angle x = 120^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$
 $\therefore \angle A = 40^\circ$



$\angle BAM = \angle a$, $\angle CAM = \angle b$ 라 하면
 $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로
 $\angle ABM = \angle BAM = \angle a$
 $\overline{AM} = \overline{CM}$ 이므로
 $\angle ACM = \angle CAM = \angle b$
 따라서 $\angle a + \angle b + \angle a + \angle b = 180^\circ$
 이므로
 $2(\angle a + \angle b) = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = \angle A = 90^\circ$

- 4 $\overline{BE} = \overline{EC}$ 이므로
 $\angle EDB = \angle B = 25^\circ$

$\triangle EBD$ 에서
 $\angle AED = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$
 $\overline{ED} = \overline{DA}$ 이므로
 $\angle EAD = \angle AED = 50^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle ADC = 25^\circ + 50^\circ = 75^\circ$
 $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACD = \angle ADC = 75^\circ$
 따라서 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle DAC = 180^\circ - (75^\circ + 75^\circ) = 30^\circ$

- 5 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 44^\circ) = 68^\circ$
 $\therefore \angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE$
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 68^\circ)$
 $= 56^\circ$

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle DBC = \angle BDC = \angle x$
 따라서 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle x + \angle x = 56^\circ$, $2\angle x = 56^\circ$
 $\therefore \angle x = 28^\circ$

- 6 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은
 밑변을 수직이등분하므로
 $\angle ADC = 90^\circ$
 $\angle CAD = \angle BAD = 25^\circ$ 이므로
 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle C = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$

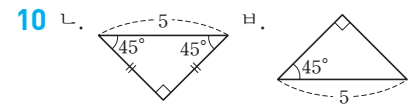
- 7 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은
 밑변을 수직이등분하므로
 $\triangle PBD$ 와 $\triangle PCD$ 에서
 $\overline{BD} = \overline{CD}$, $\angle PDB = \angle PDC = 90^\circ$,
 $\overline{PD}$ 는 공통이므로
 $\triangle PBD \cong \triangle PCD$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{PB} = \overline{PC} = 5$ cm

- 8 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$
 $\therefore \angle ABD = \angle DBC$
 $= \frac{1}{2} \angle B$
 $= \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$

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

또 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle BDC = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$
 즉, $\triangle BCD$ 는 $\overline{BD} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \overline{AD} = \overline{BD} = \overline{BC} = 5$ cm

- 9 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle GEF = \angle BFE$ (엇각),
 $\angle GFE = \angle BFE$ (접은 각)
 $\therefore \angle GEF = \angle GFE$
 따라서 $\triangle GEF$ 는 $\overline{EG} = \overline{FG}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{FG} = \overline{EG} = 8$ cm
 $\therefore (\triangle GEF \text{의 둘레의 길이})$
 $= 8 + 5 + 8$
 $= 21$ (cm)



즉, 두 직각삼각형의 빗변의 길이가 5로 같고, 한 예각의 크기가 45로 같으므로 RHA 합동이다.

- 11 ① RHS 합동 ② RHA 합동
 ③ SAS 합동 ④ ASA 합동
 따라서 서로 합동이 되는 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

- 12 $\triangle BEC$ 와 $\triangle CDB$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB$ (④),
 $\angle BEC = \angle CDB = 90^\circ$,
 $\overline{BC}$ 는 공통이므로
 $\triangle BEC \cong \triangle CDB$ (RHA 합동) (⑤)
 $\therefore \overline{BD} = \overline{CE}$ (①), $\overline{BE} = \overline{CD}$ (②)
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

- 13 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle BAD = 90^\circ - \angle CAE = \angle ACE$
 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle CAE$ (RHA 합동)

$$\begin{aligned} \text{따라서 } \overline{AE} &= \overline{BD} = 4 \text{ cm 이므로} \\ \overline{CE} &= \overline{AD} = \overline{DE} - \overline{AE} \\ &= 7 - 4 = 3 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

- 14 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ABD = \angle AED = 90^\circ$,
 $\overline{AD}$ 는 공통, $\overline{BD} = \overline{ED}$ 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle AED$ (RHS 합동)
 $\therefore \angle DAE = \angle DAB = 30^\circ$
 또 $\triangle AED$ 와 $\triangle CED$ 에서
 $\angle AED = \angle CED = 90^\circ$,
 $\overline{ED}$ 는 공통, $\overline{AE} = \overline{CE}$ 이므로
 $\triangle AED \cong \triangle CED$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle C = \angle DAE = 30^\circ$

- 15 $\triangle OQP$ 와 $\triangle ORP$ 에서
 $\angle OQP = \angle ORP = 90^\circ$,
 $\overline{OP}$ 는 공통, $\angle QOP = \angle ROP$ 이므로
 $\triangle OQP \cong \triangle ORP$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{OQ} = \overline{OR} = 8 \text{ cm}$,
 $\overline{RP} = \overline{QP} = 5 \text{ cm}$
 따라서 사각형 QORP의 둘레의 길이는
 $8 + 8 + 5 + 5 = 26 \text{ (cm)}$

- 16 $\triangle BED$ 에서 $\overline{BD} = \overline{BE}$ 이므로
 $\angle BED = \angle BDE$
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ)$
 $= 75^\circ \quad \dots (i)$
 $\triangle AEC$ 에서 $\overline{CA} = \overline{CE}$ 이므로
 $\angle CEA = \angle CAE$
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 70^\circ)$
 $= 55^\circ \quad \dots (ii)$
 이때
 $\angle BED + \angle AED + \angle CEA = 180^\circ$
 이므로 $75^\circ + \angle AED + 55^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle AED = 180^\circ - (75^\circ + 55^\circ)$
 $= 50^\circ \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\angle BED$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle CEA$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle AED$ 의 크기 구하기	40 %

- 17 $\triangle BED$ 와 $\triangle CFE$ 에서
 $\overline{BE} = \overline{CF}$, $\angle B = \angle C$, $\overline{BD} = \overline{CE}$
 이므로 $\triangle BED \cong \triangle CFE$ (SAS 합동)
 따라서 $\overline{DE} = \overline{EF}$ 이므로
 $\triangle DEF$ 에서
 $\angle EFD = \angle EDF = 54^\circ$

$$\begin{aligned} \therefore \angle DEF &= 180^\circ - (54^\circ + 54^\circ) \\ &= 72^\circ \quad \dots (i) \\ \text{또 } \angle BDE &= \angle CEF, \\ \angle BED &= \angle CFE \text{ 이므로} \\ \angle B &= 180^\circ - (\angle BDE + \angle BED) \\ &= 180^\circ - (\angle CEF + \angle BED) \\ &= \angle DEF \\ &= 72^\circ \quad \dots (ii) \\ \text{따라서 } \triangle ABC \text{에서} \\ \angle A &= 180^\circ - (72^\circ + 72^\circ) \\ &= 36^\circ \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\angle DEF$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle B$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle A$ 의 크기 구하기	40 %

- 18 $\triangle BED$ 와 $\triangle CFD$ 에서
 $\angle BED = \angle CFD = 90^\circ$,
 $\overline{BD} = \overline{CD}$, $\overline{ED} = \overline{FD}$ 이므로
 $\triangle BED \cong \triangle CFD$ (RHS 합동) $\dots (i)$
 따라서 $\angle B = \angle C$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 68^\circ) = 56^\circ \quad \dots (ii)$
 $\therefore \angle BDE = 180^\circ - (90^\circ + 56^\circ)$
 $= 34^\circ \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\triangle BED \cong \triangle CFD$ 임을 보이기	30 %
(ii) $\angle B$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle BDE$ 의 크기 구하기	40 %

- 19 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ABD = \angle AED = 90^\circ$,
 $\overline{AD}$ 는 공통,
 $\angle DAB = \angle DAE$ 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle AED$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{ED} = \overline{BD} = 4 \text{ cm} \quad \dots (i)$
 $\triangle ABC$ 는 직각이등변삼각형이므로
 $\angle C = 45^\circ$ 이고,
 $\triangle EDC$ 에서
 $\angle EDC = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$
 따라서 $\triangle EDC$ 는 직각이등변삼각형
 이므로
 $\overline{EC} = \overline{ED} = 4 \text{ cm} \quad \dots (ii)$
 $\therefore \triangle EDC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4$
 $= 8 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\overline{ED}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{EC}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\triangle EDC$ 의 넓이 구하기	20 %

3~4강

p. 103~105

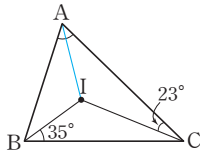
- 1 30 cm 2 ① 3 50° 4 12°
 5 70° 6 42° 7 ②, ④ 8 64°
 9 ② 10 110° 11 ④ 12 2 cm
 13 ① 14 ⑤ 15 115° 16 $6\pi \text{ cm}$
 17 30°, 과정은 풀이 참조
 18 118°, 과정은 풀이 참조
 19 $\frac{5}{2} \text{ cm}^2$, 과정은 풀이 참조
 20 54 cm², 과정은 풀이 참조

- 1 $\overline{BD} = \overline{AD} = 4 \text{ cm}$, $\overline{CE} = \overline{BE} = 5 \text{ cm}$
 $\overline{AF} = \overline{CF} = 6 \text{ cm}$ 이므로
 ($\triangle ABC$ 의 둘레의 길이)
 $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$
 $= 2\overline{AD} + 2\overline{BE} + 2\overline{CF}$
 $= 2 \times (4 + 5 + 6) = 30 \text{ (cm)}$
- 2 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$
 $=$ (외접원의 반지름의 길이)
 $\triangle AOC$ 의 둘레의 길이가 18 cm이므로
 $\overline{OA} + \overline{OC} + 8 = 18$
 $2\overline{OA} + 8 = 18 \quad \therefore \overline{OA} = 5 \text{ (cm)}$
 $\therefore$ (외접원의 반지름의 길이) = 5 cm
- 3 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로
 $\triangle ABM$ 은 $\overline{AM} = \overline{BM}$ 인 이등변
 삼각형이다.
 $\therefore \angle MAB = \angle MBA = 25^\circ$
 따라서 $\triangle ABM$ 에서
 $\angle AMC = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$
- 4 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\triangle OCA$ 는 $\overline{OC} = \overline{OA}$ 인 이등변삼각
 형이다.
 $\therefore \angle OAC = \angle OCA = 48^\circ$
 $\angle OBA + \angle OCB + \angle OAC = 90^\circ$
 이므로 $\angle OBA + 30^\circ + 48^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle OBA = 12^\circ$
- 5 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA$
 $= 7 : 5 : 6$ 이므로
 $\angle AOB = 360^\circ \times \frac{7}{18} = 140^\circ$
 $\therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB$
 $= \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ$
- 6 $\angle C = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 136^\circ = 68^\circ$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle ABC = 180^\circ - (70^\circ + 68^\circ) = 42^\circ$



- 7 ②, ④ 점 I가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때 성립한다.

- 8 다음 그림과 같이 $\overline{IA}$ 를 그으면

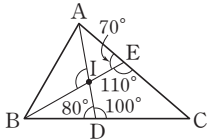


$$\begin{aligned}\angle IAB + 35^\circ + 23^\circ &= 90^\circ \\ \therefore \angle IAB &= 32^\circ \\ \therefore \angle A &= 2\angle IAB = 2 \times 32^\circ = 64^\circ\end{aligned}$$

- 9 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\begin{aligned}\angle AIC &= 90^\circ + \frac{1}{2}\angle B \\ &= 90^\circ + 36^\circ = 126^\circ\end{aligned}$$

- 10



$$\begin{aligned}\angle EID &= \angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle C \\ \angle IEC &= 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ \\ \angle IDC &= 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ \\ \text{사각형 EIDC에서} \\ 110^\circ + \left(90^\circ + \frac{1}{2}\angle C\right) + 100^\circ + \angle C &= 360^\circ \\ \frac{3}{2}\angle C &= 60^\circ \quad \therefore \angle C = 40^\circ \\ \therefore \angle AIB &= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 40^\circ = 110^\circ\end{aligned}$$

- 11 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \frac{1}{2} \times r \times (6+4+5) \\ &= \frac{15}{2}r \text{ (cm}^2\text{)} \\ \triangle IBC &= \frac{1}{2} \times r \times 6 = 3r \text{ (cm}^2\text{)} \\ \therefore \triangle ABC : \triangle IBC &= \frac{15}{2}r : 3r \\ &= 5 : 2\end{aligned}$$

- 12 $\overline{AD} = \overline{AF} = x$ cm라 하면

$$\begin{aligned}\overline{BE} &= \overline{BD} = (9-x) \text{ cm}, \\ \overline{CE} &= \overline{CF} = (8-x) \text{ cm} \\ \text{따라서 } \overline{BC} &= \overline{BE} + \overline{CE} \text{이므로} \\ 13 &= (9-x) + (8-x) \\ 2x &= 4 \quad \therefore x = 2 \\ \therefore \overline{AD} &= 2 \text{ cm}\end{aligned}$$

- 13 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\begin{aligned}\angle ABI &= \angle IBC \text{ (③)} \\ \text{또 } \overline{DE} &\parallel \overline{BC} \text{이므로} \\ \angle DIB &= \angle IBC \text{ (엇각)} \\ \text{따라서 } \angle DBI &= \angle DIB \text{이므로} \\ \triangle DBI &\text{는 이등변삼각형이다. (⑤)} \\ \therefore \overline{DB} &= \overline{DI} \\ \text{같은 방법으로 하면 } \angle ECI &= \angle ICB, \\ \angle EIC &= \angle ICB \text{ (엇각)} \\ \text{따라서 } \angle ECI &= \angle EIC \text{ (④)이므로} \\ \triangle ECI &\text{는 이등변삼각형이다. (⑤)} \\ \therefore \overline{IE} &= \overline{EC} \\ \therefore \overline{DE} &= \overline{DI} + \overline{IE} = \overline{DB} + \overline{EC} \text{ (②)} \\ \text{따라서 옳지 않은 것은 ①이다.}\end{aligned}$$

- 14 ⑤ 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점은 외심이고, 외심은 삼각형의 외접원의 중심이다.

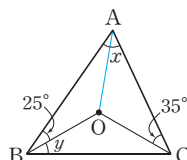
- 15 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\begin{aligned}\angle A &= \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ \\ \text{점 I가 } \triangle ABC \text{의 내심이므로} \\ \angle BIC &= 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A \\ &= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 50^\circ = 115^\circ\end{aligned}$$

- 16 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 R cm라 하면

$$\begin{aligned}R &= \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \\ \therefore (\text{외접원의 둘레의 길이}) &= 2\pi \times 5 = 10\pi \text{ (cm)} \\ \triangle ABC \text{의 내접원의 반지름의 길이를 } r \text{ cm라 하면} \\ \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times r \times (10+6+8) \\ &= 12r \text{ (cm}^2\text{)} \\ \text{이때 } \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24 \text{ (cm}^2\text{)} \\ \text{이므로} \\ 12r &= 24 \quad \therefore r = 2 \\ \therefore (\text{내접원의 둘레의 길이}) &= 2\pi \times 2 \\ &= 4\pi \text{ (cm)} \\ \text{따라서 외접원과 내접원의 둘레의 길이} \\ \text{의 차는 } 10\pi - 4\pi &= 6\pi \text{ (cm)}\end{aligned}$$

- 17 다음 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면



$$\triangle OAB \text{에서 } \overline{OA} = \overline{OB} \text{이므로}$$

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

$$\triangle OCA \text{에서 } \overline{OA} = \overline{OC} \text{이므로}$$

$$\angle OAC = \angle OCA = 35^\circ$$

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

$$= 25^\circ + 35^\circ = 60^\circ \quad \dots (i)$$

$$\angle OAB + \angle y + \angle OCA = 90^\circ \text{이므로}$$

$$25^\circ + \angle y + 35^\circ = 90^\circ$$

$$\therefore \angle y = 30^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 60^\circ - 30^\circ$$

$$= 30^\circ \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $\angle x$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle y$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle x - \angle y$ 의 크기 구하기	20 %

- 18 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로

$$\angle OBA = \angle OAB$$

$$= 32^\circ + 28^\circ = 60^\circ \quad \dots (i)$$

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

$$= 60^\circ$$

$$\triangle OAC \text{에서 } \overline{OA} = \overline{OC} \text{이므로}$$

$$\angle OCA = \angle OAC = 28^\circ$$

$$\therefore \angle AOC = 180^\circ - (28^\circ + 28^\circ)$$

$$= 124^\circ$$

$$\angle BOC = \angle AOC - \angle AOB$$

$$= 124^\circ - 60^\circ = 64^\circ$$

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

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

$$= 58^\circ$$

$$\dots (ii)$$

$$\therefore \angle ABC = \angle OBA + \angle OBC$$

$$= 60^\circ + 58^\circ$$

$$= 118^\circ \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $\angle OBA$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle OBC$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle ABC$ 의 크기 구하기	30 %

- 19 $\triangle ABC$ 의 내접원 I의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (5+4+3)$$

$$= 6r \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\text{이므로}$$

$$6r = 6 \quad \therefore r = 1 \quad \dots (i)$$

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

$$\dots (ii)$$

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이 구하기	60%
(ii) $\triangle IAB$ 의 넓이 구하기	40%

- 20 $\overline{BD} = \overline{BE} = 15 - 6 = 9(\text{cm})$
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 6\text{cm}$ 이므로
 $\overline{AD} = \overline{AF} = 9 - 6 = 3(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{DB}$
 $= 3 + 9 = 12(\text{cm}) \quad \dots (i)$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times (12 + 15 + 9)$
 $= 54(\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	50%
(ii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	50%

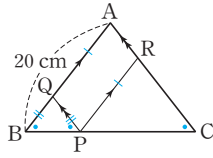
5강

p. 106~107

- 1 ④ 2 115 3 10 cm
 4 20 cm 5 ④ 6 90°
 7 50° 8 ① 9 $x=8, y=60$
 10 ⑤ 11 32 cm² 12 ①
 13 3 cm, 과정은 풀이 참조
 14 15 cm², 과정은 풀이 참조

- 1 $\overline{BC} = \overline{AD} = 8\text{cm}$ 이고, $\overline{AB} = \overline{DC}$
 이므로
 $2 \times 8 + 2\overline{DC} = 34$
 $2\overline{DC} = 18 \quad \therefore \overline{DC} = 9(\text{cm})$
- 2 $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로
 $2x - 1 = x + 4 \quad \therefore x = 5$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle A = 180^\circ - (30^\circ + 40^\circ) = 110^\circ$
 이때 평행사변형에서 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
 $\angle C = \angle A = 110^\circ \quad \therefore y = 110$
 $\therefore x + y = 5 + 110 = 115$
- 3 $\angle BAE = \angle DAE$ 이고, $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
 이므로 $\angle BEA = \angle DAE$ (엇각)
 따라서 $\angle BAE = \angle BEA$ 이므로
 $\triangle ABE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형
 이므로 $\overline{BE} = \overline{BA} = 7\text{cm}$
 $\therefore \overline{AD} = \overline{BC}$
 $= \overline{BE} + \overline{EC}$
 $= 7 + 3 = 10(\text{cm})$

4



- $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle B = \angle C$ 이고,
 $\overline{QP} \parallel \overline{AC}$ 이므로
 $\angle C = \angle QPB$ (동위각)
 따라서 $\angle B = \angle QPB$ 이므로
 $\overline{BQ} = \overline{PQ}$
 이때 $\square AQPR$ 는 두 쌍의 대변이 각
 각 평행하므로 평행사변형이다.
 $\therefore \overline{AQ} = \overline{RP}$
 $\therefore \overline{PQ} + \overline{PR} = \overline{BQ} + \overline{AQ}$
 $= \overline{AB} = 20(\text{cm})$

- 5 $\angle B + \angle C = 180^\circ$ 이고,
 $\angle B : \angle C = 2 : 3$ 이므로
 $\angle C = 180^\circ \times \frac{3}{5} = 108^\circ$
 $\therefore \angle A = \angle C = 108^\circ$

- 6 $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $2(\angle BAP + \angle ABP) = 180^\circ$
 $\therefore \angle BAP + \angle ABP = 90^\circ$
 따라서 $\triangle ABP$ 에서
 $\angle APB$
 $= 180^\circ - (\angle BAP + \angle ABP)$
 $= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

- 7 $\angle ABG = \angle BGC = 40^\circ$ (엇각)이므로
 $\angle GBC = \angle ABG = 40^\circ$
 $\therefore \angle B = 2\angle GBC = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$
 또 $\angle B + \angle C = 180^\circ$ 이므로
 $\angle C = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$
 이때 $\angle EFH = \angle HCB$ (엇각)이므로
 $\angle EFH = \frac{1}{2} \angle C = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$

- 8 ① $\angle D = 360^\circ - (100^\circ + 80^\circ + 100^\circ)$
 $= 80^\circ$
 이므로 $\angle A = \angle C, \angle B = \angle D$
 즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으
 므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

- 9 평행사변형이 되려면 한 쌍의 대변이
 평행하고 그 길이가 같아야 하므로
 $\overline{AB} = \overline{DC}$ 에서 $x = 8$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 에서
 $\angle BAC = \angle ACD$ (엇각)
 이때 $\triangle ACD$ 에서

$$\angle ACD = 180^\circ - (55^\circ + 65^\circ) = 60^\circ$$

$$\text{이므로 } \angle BAC = 60^\circ$$

$$\therefore y = 60$$

- 10 ⑤ $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\overline{ED} \parallel \overline{BF}$
 $\overline{AD} = \overline{BC}, \overline{AE} = \overline{FC}$ 이므로
 $\overline{ED} = \overline{BF}$
 따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그
 길이가 같으므로 $\square EBF D$ 는 평행
 사변형이 된다.

- 11 $\triangle BCD = 2\triangle AOB$
 $= 2 \times 4 = 8(\text{cm}^2)$
 $\square BFED$ 는 두 대각선이 서로 다른
 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
 $\therefore \square BFED = 4\triangle BCD$
 $= 4 \times 8 = 32(\text{cm}^2)$

- 12 $\triangle PDA + \triangle PBC$
 $= \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{1}{2} \times 60 = 30(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle PBC = 30 - \triangle PDA$
 $= 30 - 15 = 15(\text{cm}^2)$

- 13 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로
 $\angle AED = \angle BAE$ (엇각)
 이때 $\angle BAE = \angle DAE$ 이므로
 $\angle DAE = \angle AED$
 따라서 $\triangle DAE$ 는 $\overline{DA} = \overline{DE}$ 인 이등
 변삼각형이다.
 $\therefore \overline{DE} = \overline{DA} = 12\text{cm} \quad \dots (i)$
 $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{DC} = \overline{AB} = 9\text{cm} \quad \dots (ii)$
 $\therefore \overline{CE} = \overline{DE} - \overline{DC}$
 $= 12 - 9 = 3(\text{cm}) \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	30%
(ii) $\overline{DC}$ 의 길이 구하기	30%
(iii) $\overline{CE}$ 의 길이 구하기	40%

- 14 $\triangle BOE$ 와 $\triangle DOF$ 에서
 $\angle EBO = \angle FDO$ (엇각),
 $\overline{BO} = \overline{DO}$,
 $\angle BOE = \angle DOF$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle BOE \cong \triangle DOF$ (ASA 합동)
 $\dots (i)$
 따라서 색칠한 부분의 넓이는
 $\triangle BOE + \triangle COF$
 $= \triangle DOF + \triangle COF = \triangle COD$
 $= \frac{1}{4} \square ABCD = \frac{1}{4} \times 60$
 $= 15(\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$



채점 기준	비율
(i) $\triangle BOE \cong \triangle DOF$ 임을 알기	50 %
(ii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	50 %

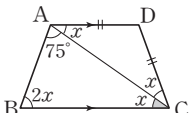
6~8강 p. 108~110

- 1 ② 2 ④ 3 50° 4 60°
 5 ③ 6 4 cm 7 35° 8 45°
 9 ④ 10 ③ 11 $\angle$, $\angle$, $\angle$
 12 ① 13 ⑤ 14 27 cm^2
 15 9 cm^2 16 4 cm^2
 17 120° , 과정은 풀이 참조
 18 34 cm, 과정은 풀이 참조
 19 직사각형, 과정은 풀이 참조
 20 9 cm^2 , 과정은 풀이 참조

- 1 $\triangle BCO$ 에서 $\overline{BO} = \overline{CO}$ 이므로
 $\angle x = \angle OBC = 34^\circ$
 $\angle y = 34^\circ + 34^\circ = 68^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 34^\circ + 68^\circ = 102^\circ$
- 2 ④ 평행사변형 ABCD가 $\overline{AB} = \overline{BC}$
 또는 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 를 만족시키면 마름
 모가 된다.
- 3 $\triangle ABP$ 와 $\triangle ADQ$ 에서
 $\angle APB = \angle AQD = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{AD}$, $\angle ABP = \angle ADQ$
 이므로
 $\triangle ABP \cong \triangle ADQ$ (RHA 합동)
 $\therefore \angle BAP = \angle DAQ$
 $= 180^\circ - (90^\circ + 80^\circ)$
 $= 10^\circ$
 이때 $\angle BAD = 100^\circ$ 이므로
 $\angle PAQ = 100^\circ - (10^\circ + 10^\circ) = 80^\circ$
 따라서 $\overline{AP} = \overline{AQ}$ 이므로
 $\triangle APQ$ 에서
 $\angle AQP = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$
- 4 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이
 가 같으므로 $\square ABCD$ 는 마름모이다.
 마름모의 두 대각선은 서로 수직이므로
 $\angle COD = 90^\circ$
 $\triangle BCD$ 는 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형
 이므로 $\angle BDC = \angle DBC = 30^\circ$
 따라서 $\triangle OCD$ 에서
 $\angle OCD = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$

- 5 $\overline{AB} = \overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로 $\triangle ABE$ 는
 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이다.
 즉, $\angle AEB = \angle ABE = 40^\circ$ 이므로
 $\angle EAB = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ$
 $\therefore \angle EAD = \angle EAB - \angle DAB$
 $= 100^\circ - 90^\circ = 10^\circ$

- 6 $\triangle DEF$ 에서 $\angle EDF = 45^\circ$ 이므로
 $\angle EFD = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$
 $\therefore \overline{DE} = \overline{EF}$
 또 $\triangle BEF$ 와 $\triangle BCF$ 에서
 $\angle BEF = \angle BCF = 90^\circ$,
 $\overline{BF}$ 는 공통, $\overline{BE} = \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle BEF \cong \triangle BCF$ (RHS 합동)
 $\therefore \overline{EF} = \overline{CF}$
 $\therefore \overline{DE} + \overline{DF} = \overline{EF} + \overline{DF}$
 $= \overline{CF} + \overline{DF}$
 $= \overline{DC} = 4(\text{cm})$

- 7 
 $\angle DAC = \angle ACB = \angle x$ (엇각)
 $\overline{AD} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DCA = \angle DAC = \angle x$
 이때 $\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로
 $\angle B = \angle DCB = 2\angle x$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $75^\circ + 2\angle x + \angle x = 180^\circ$
 $3\angle x = 105^\circ \quad \therefore \angle x = 35^\circ$

- 8 $\triangle AEH \cong \triangle BFE$
 $\cong \triangle CGF$
 $\cong \triangle DHG$ (SAS 합동)
 이므로 $\overline{HE} = \overline{EF} = \overline{FG} = \overline{GH}$, ... ㉠
 $\angle AHE = \angle BEF$
 한편, $\triangle AEH$ 에서
 $\angle AEH + \angle AHE = 90^\circ$ 이므로
 $\angle AEH + \angle BEF = 90^\circ$
 $\therefore \angle HEF = 90^\circ$
 같은 방법으로 하면 $\square EFGH$ 의 네
 내각의 크기는 모두 90° 이다. ... ㉡
 따라서 ㉠, ㉡에서 $\square EFGH$ 는 정사
 각형이므로 $\triangle EFH$ 에서
 $\angle EHF = \frac{1}{2} \times (180^\circ \times 90^\circ) = 45^\circ$

- 9 ㉠ $\angle A = 90^\circ$ 또는 $\overline{AC} = \overline{BD}$
 ㉡ $\overline{AB} = \overline{BC}$ 또는 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$

- 10 ③ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행
 사변형은 마름모가 된다.

- 11 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴은
 두 대각선의 길이가 같다.

- 12 $\overline{AD} = \overline{BC}$, $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로
 $\triangle AEF \cong \triangle BGF \cong \triangle CGH$
 $\cong \triangle DEH$ (SAS 합동)
 이므로 $\overline{EF} = \overline{GF} = \overline{GH} = \overline{EH}$
 따라서 $\square EFGH$ 는 마름모이다.

- 13 ① $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이고, 밑변 AC가 공통
 이므로 $\triangle ACD \cong \triangle ACE$
 ② $\triangle AFD = \triangle ACD - \triangle ACF$
 $= \triangle ACE - \triangle ACF$
 $= \triangle CEF$
 ③ $\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= \triangle ABE$
 ④ $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이고, 밑변 ED가 공통
 이므로 $\triangle AED \cong \triangle CED$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 14 $\overline{BC} : \overline{CE} = 5 : 4$ 이므로
 $\triangle ABC : \triangle ACE = 5 : 4$
 즉, $\triangle ABC : 12 = 5 : 4$
 $\therefore \triangle ABC = 15(\text{cm}^2)$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= 15 + 12 = 27(\text{cm}^2)$

- 15 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이고, 밑변 BC가 공통이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle DBC$
 $\therefore \triangle DOC = \triangle DBC - \triangle OBC$
 $= \triangle ABC - \triangle OBC$
 $= 24 - 15 = 9(\text{cm}^2)$

- 16 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle BED = \triangle AED$
 $\triangle BEF = \triangle BED - \triangle DFE$
 $= \triangle AED - \triangle DFE$
 $= \triangle AFD$
 이때 $\triangle ABD = \triangle DBC$ 이므로
 $\triangle ABF + \triangle AFD$
 $= \triangle DFE + \triangle BEF + \triangle BCE$
 $20 + \triangle AFD$
 $= \triangle DFE + \triangle BEF + 16$
 $20 = \triangle DFE + 16$
 $\therefore \triangle DFE = 4(\text{cm}^2)$

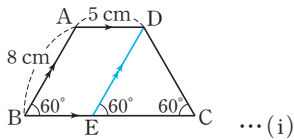
- 17 $\overline{EB} = \overline{ED}$ 이므로 $\angle EDB = \angle EBD$
 $\overline{ED} \parallel \overline{BF}$ 이므로
 $\angle DBF = \angle EDB$ (엇각)
 즉, $\angle ABE = \angle EBD = \angle DBF$
 이므로

$$\begin{aligned}\angle EBD &= \frac{1}{3} \angle B \\ &= \frac{1}{3} \times 90^\circ = 30^\circ \quad \dots (i)\end{aligned}$$

따라서 $\triangle EBD$ 에서
 $\angle BED = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ)$
 $= 120^\circ \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) $\angle EBD$ 의 크기 구하기	60%
(ii) $\angle BED$ 의 크기 구하기	40%

- 18 다음 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$ 에 평행한 직선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 E라 하면



$\square ABED$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{BE} = \overline{AD} = 5 \text{ cm}$
 또 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로
 $\angle DEC = \angle B = 60^\circ$ (동위각)
 $\square ABCD$ 가 등변사다리꼴이므로
 $\angle C = \angle B = 60^\circ$, $\overline{DC} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$
 따라서 $\triangle DEC$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{CE} = \overline{DC} = 8 \text{ cm}$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$
 $= 5 + 8 = 13(\text{cm}) \quad \dots (ii)$
 $\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA}$
 $= 8 + 13 + 8 + 5 = 34(\text{cm}) \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 보조선 DE 긋기	20%
(ii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	50%
(iii) $\square ABCD$ 의 둘레의 길이 구하기	30%

- 19 $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $\angle EAB + \angle EBA = 90^\circ$
 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle AEB$
 $= 180^\circ - (\angle EAB + \angle EBA)$
 $= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
 즉, $\angle HEF = \angle AEB = 90^\circ$
 같은 방법으로 하면
 $\angle HGF = 90^\circ \quad \dots (i)$

$\angle B + \angle C = 180^\circ$ 이므로
 $\angle HBC + \angle HCB = 90^\circ$
 $\triangle BCH$ 에서
 $\angle BHC$
 $= 180^\circ - (\angle HBC + \angle HCB)$
 $= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
 즉, $\angle EHG = 90^\circ$
 같은 방법으로 하면
 $\angle EFG = 90^\circ \quad \dots (ii)$
 따라서 $\square EFGH$ 는 네 내각의 크기가 모두 90° 이므로 직사각형이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\angle HEF$ 와 $\angle HGF$ 의 크기 각각 구하기	40%
(ii) $\angle EHG$ 와 $\angle EFG$ 의 크기 각각 구하기	40%
(iii) $\square EFGH$ 가 어떤 사각형인지 말하기	20%

- 20 $\overline{BD} : \overline{CD} = 3 : 2$ 이므로
 $\triangle ABD : \triangle ACD = 3 : 2 \quad \dots (i)$
 $\therefore \triangle ABD = \frac{3}{5} \triangle ABC = \frac{3}{5} \times 45$
 $= 27(\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$
 이때 $\overline{AP} = \overline{PQ} = \overline{QD}$ 이므로
 $\triangle ABP = \triangle PBQ = \triangle QBD \quad \dots (iii)$
 $\therefore \triangle PBQ = \frac{1}{3} \triangle ABD = \frac{1}{3} \times 27$
 $= 9(\text{cm}^2) \quad \dots (iv)$

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABD : \triangle ACD = 3 : 2$ 임을 알기	20%
(ii) $\triangle ABD$ 의 넓이 구하기	30%
(iii) $\triangle ABP = \triangle PBQ = \triangle QBD$ 임을 알기	20%
(iv) $\triangle PBQ$ 의 넓이 구하기	30%

9~11강 p. 111~113

- 1 ④ 2 $\frac{20}{3} \text{ cm}$ 3 ②
 4 75 cm^2 5 $125\pi \text{ cm}^3$ 6 38 mL
 7 ④ 8 ④ 9 6 cm
 10 3 cm 11 $\frac{64}{5} \text{ cm}$ 12 $\angle$, $\angle$, $\angle$
 13 $\frac{32}{5} \text{ cm}$ 14 12 m 15 20 cm
 16 36 cm , 과정은 풀이 참조
 17 27개, 과정은 풀이 참조
 18 $\frac{7}{2} \text{ cm}$, 과정은 풀이 참조
 19 300 cm^2 , 과정은 풀이 참조



- 1
 ① $\angle A = \angle D = 100^\circ$
 ② $\angle E = \angle C$
 $= 180^\circ - (30^\circ + 100^\circ) = 50^\circ$
 ③ $\angle F = \angle B = 30^\circ$
 ④ $\overline{AC} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{DF}$ 이므로
 $\overline{AC} : 3 = 3 : 5$, $5\overline{AC} = 9$
 $\therefore \overline{AC} = \frac{9}{5}$
 ⑤ 두 삼각형의 닮음비는 $3 : 5$ 이므로
 $\overline{BC} : \overline{FE} = 3 : 5$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 2 $\square ABCD \sim \square DEFC$ 이므로
 $\overline{AD} : \overline{DC} = \overline{AB} : \overline{DE}$
 즉, $12 : 8 = 8 : \overline{DE}$, $12\overline{DE} = 64$
 $\therefore \overline{DE} = \frac{16}{3}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AE} = \overline{AD} - \overline{DE}$
 $= 12 - \frac{16}{3} = \frac{20}{3}(\text{cm})$
- 3 큰 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $3 : r = 9 : 15$, $9r = 45$ $\therefore r = 5$
 $\therefore$ (큰 원기둥의 밑면의 둘레의 길이)
 $= 2\pi \times 5 = 10\pi(\text{cm})$
- 4 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 의 닮음비는
 $6 : 15 = 2 : 5$ 이므로
 넓이의 비는 $2^2 : 5^2 = 4 : 25$
 이때 $\triangle ABC$ 의 넓이가 12 cm^2 이므로
 $12 : \triangle ADE = 4 : 25$
 $\therefore \triangle ADE = 75(\text{cm}^2)$

- 5 두 원뿔 A, B의 닮음비가 $3 : 5$ 이므로
 부피의 비는 $3^3 : 5^3 = 27 : 125$
 즉, $27\pi : (\text{원뿔 B의 부피}) = 27 : 125$
 $\therefore (\text{원뿔 B의 부피}) = 125\pi(\text{cm}^3)$

- 6 수면의 높이와 그릇의 높이의 비가
 $2 : 3$ 이므로 부피의 비는
 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$
 더 부어야 할 물의 양을 $x \text{ mL}$ 라 하면
 $16 : x = 8 : (27 - 8)$, $8x = 304$
 $\therefore x = 38$
 따라서 물 38 mL 를 더 부어야 한다.

- 7 ①, ② AA 닮음
 ③ SSS 닮음



- ④ 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고,
그 끼인각의 크기가 같으면 닮음이다.

$$\text{즉, } \frac{a}{d} = \frac{b}{e}, \angle C = \angle F \text{ 이어야}$$

SAS 닮음이 된다.

- ⑤ SAS 닮음

따라서 닮은 도형이 되는 조건이 아닌
것은 ④이다.

- 8 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 에서

$$\overline{AB} : \overline{EB} = (6+6) : 8 = 3 : 2,$$

$$\overline{BC} : \overline{BD} = (8+1) : 6 = 3 : 2,$$

$\angle B$ 는 공통이므로

$\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (SAS 닮음)

따라서 $\overline{AC} : \overline{ED} = 3 : 2$ 이므로

$$\overline{AC} : 4 = 3 : 2, 2\overline{AC} = 12$$

$$\therefore \overline{AC} = 6(\text{cm})$$

- 9 $\triangle ABC$ 와 $\triangle CBD$ 에서

$\angle A = \angle BCD$, $\angle B$ 는 공통이므로

$\triangle ABC \sim \triangle CBD$ (AA 닮음)

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

$$\overline{BC} : 3 = (9+3) : \overline{BC}, \overline{BC}^2 = 36$$

이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 6(\text{cm})$

- 10 $\triangle AOE$ 와 $\triangle COB$ 에서

$\angle EAO = \angle BCO$ (엇각),

$\angle AEO = \angle CBO$ (엇각)이므로

$\triangle AOE \sim \triangle COB$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AO} : \overline{CO} = \overline{AE} : \overline{CB}$ 이므로

$$6 : 8 = \overline{AE} : 12, 8\overline{AE} = 72$$

$$\therefore \overline{AE} = 9(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{ED} = \overline{AD} - \overline{AE}$$

$$= 12 - 9 = 3(\text{cm})$$

- 11 $\overline{MC} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle MDC$ 에서

$\angle A = \angle DMC = 90^\circ$, $\angle C$ 는 공통

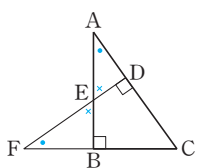
$\therefore \triangle ABC \sim \triangle MDC$ (AA 닮음)

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

$$16 : 10 = \overline{AC} : 8, 10\overline{AC} = 128$$

$$\therefore \overline{AC} = \frac{64}{5}(\text{cm})$$

- 12



$\triangle ADE$ 와 $\triangle FBE$ 에서

$$\angle ADE = \angle FBE = 90^\circ,$$

$\angle AED = \angle FEB$ (맞꼭지각)이므로

$\triangle ADE \sim \triangle FBE$ (AA 닮음) ... ㉠

$\triangle ADE$ 와 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ADE = \angle ABC = 90^\circ,$$

$\angle A$ 는 공통이므로

$\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (AA 닮음) ... ㉡

$\triangle FBE$ 와 $\triangle FDC$ 에서

$$\angle FBE = \angle FDC = 90^\circ,$$

$\angle F$ 는 공통이므로

$\triangle FBE \sim \triangle FDC$ (AA 닮음) ... ㉢

따라서 ㉠~㉢에 의해

$\triangle ABC \sim \triangle ADE \sim \triangle FBE \sim \triangle FDC$

$\therefore \triangle ABC$ 와 닮은 삼각형은 모두 3개
이다.

- 13 점 G는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{AG} = \overline{BG} = \overline{CG}$$

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

$$= \frac{1}{2} \times (4+16) = 10(\text{cm})$$

직각삼각형 ABC에서

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

$$\overline{AD}^2 = 4 \times 16 = 64$$

$$\text{이때 } \overline{AD} > 0 \text{이므로 } \overline{AD} = 8(\text{cm})$$

직각삼각형 DGA에서

$$\overline{DA}^2 = \overline{AH} \times \overline{AG} \text{이므로}$$

$$8^2 = 10 \times \overline{AH} \quad \therefore \overline{AH} = \frac{32}{5}(\text{cm})$$

- 14 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서

$\angle ACB = \angle DCE$ (맞꼭지각),

$\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$ 이므로

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

이때 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EC}$ 이므로

$$\overline{AB} : 3 = 24 : 6, 6\overline{AB} = 72$$

$$\therefore \overline{AB} = 12(\text{m})$$

따라서 강의 폭은 12 m이다.

- 15 $\triangle AEF$ 와 $\triangle DCE$ 에서

$\angle EAF = \angle CDE = 90^\circ$

$\angle AFE = 90^\circ - \angle AEF = \angle DEC$

이므로

$\triangle AEF \sim \triangle DCE$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{EF} : \overline{CE} = \overline{AE} : \overline{DC}$ 이고,

$$\overline{EF} = \overline{BF} = 16 - 6 = 10(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$10 : \overline{CE} = 8 : 16, 8\overline{CE} = 160$$

$$\therefore \overline{CE} = 20(\text{cm})$$

- 16 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비가 3 : 2

이므로

$$\overline{AB} : \overline{DE} = 3 : 2, \text{ 즉 } \overline{AB} : 6 = 3 : 2$$

$$2\overline{AB} = 18 \quad \therefore \overline{AB} = 9(\text{cm}) \dots (i)$$

$$\text{또 } \overline{BC} : \overline{EF} = 3 : 2, \text{ 즉 } \overline{BC} : 8 = 3 : 2$$

$$2\overline{BC} = 24 \quad \therefore \overline{BC} = 12(\text{cm}) \dots (ii)$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$$9 + 12 + 15 = 36(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이 구하기	20 %

- 17 큰 쇠구슬과 작은 쇠구슬의 닮음비는

$$9 : 3 = 3 : 1 \text{ 이므로}$$

$$\text{부피의 비는 } 3^3 : 1^3 = 27 : 1 \quad \dots (i)$$

따라서 큰 쇠구슬 1개를 녹이면 작은
쇠구슬을 최대 27개까지 만들 수 있다.

$$\dots (ii)$$

채점 기준	비율
(i) 큰 쇠구슬과 작은 쇠구슬의 부 피의 비 구하기	60 %
(ii) 큰 쇠구슬 1개를 녹여서 만들 수 있는 작은 쇠구슬의 최대 개 수 구하기	40 %

- 18 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 에서

$\angle A = \angle DEC$,

$\angle C$ 는 공통이므로

$\triangle ABC \sim \triangle EDC$ (AA 닮음) ... (i)

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

$$6 : 4 = (\overline{BE} + 4) : 5$$

$$4\overline{BE} + 16 = 30, 4\overline{BE} = 14$$

$$\therefore \overline{BE} = \frac{7}{2}(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC \sim \triangle EDC$ 임을 알기	60 %
(ii) $\overline{BE}$ 의 길이 구하기	40 %

- 19 직각삼각형 ABD에서

$$\overline{AH}^2 = \overline{BH} \times \overline{DH} \text{이므로}$$

$$\overline{AH}^2 = 9 \times 16 = 144$$

이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로

$$\overline{AH} = 12(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$$\triangle ABD = \frac{1}{2} \times (9+16) \times 12$$

$$= 150(\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$$

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

$$= 2 \times 150$$

$$= 300(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{AH}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\triangle ABD$ 의 넓이 구하기	30 %
(iii) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기	30 %

12~14강

p. 114~116

- 1 $x = \frac{24}{5}, y = \frac{18}{5}$ 2 6
 3 9 4 $\frac{27}{5}$ cm 5 ①, ⑤
 6 16 cm^2 7 8 8 3
 9 ⑤ 10 ③ 11 42 cm
 12 14 cm 13 ②
 14 $x = \frac{9}{2}, y = \frac{18}{5}$ 15 6
 16 4
 17 12 cm , 과정은 풀이 참조
 18 16, 과정은 풀이 참조
 19 14, 과정은 풀이 참조
 20 10, 과정은 풀이 참조

- 1 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$ 이므로
 $6 : (6+4) = x : 8, 10x = 48$
 $\therefore x = \frac{24}{5}$
 또 $\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AD} : \overline{BD}$ 이므로
 $9 : y = (6+4) : 4, 10y = 36$
 $\therefore y = \frac{18}{5}$
- 2 $\overline{AD} \parallel \overline{BM}$ 이고,
 $\overline{AD} : \overline{MB} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{DP} : \overline{BP} = 2 : 1$
 $\therefore \overline{BP} = \frac{1}{3} \overline{BD} = \frac{1}{3} \times 18 = 6$
- 3 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로
 $\overline{BC} : \overline{DE} = \overline{AC} : \overline{AE}$
 즉, $(12+8) : 8 = \overline{AC} : 6$
 $8\overline{AC} = 120 \quad \therefore \overline{AC} = 15$
 또 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} \parallel \overline{PQ}$ 이므로
 $\overline{BQ} : \overline{BC} = \overline{PQ} : \overline{AC}$
 즉, $12 : (12+8) = \overline{PQ} : 15$
 $20\overline{PQ} = 180 \quad \therefore \overline{PQ} = 9$
- 4 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AE} : \overline{EC} = \overline{AD} : \overline{DB}$
 $= 9 : 6 = 3 : 2$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{FE} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\overline{AF} : \overline{FD} = \overline{AE} : \overline{EC} = 3 : 2$
 $\therefore \overline{AF} = \frac{3}{5} \times 9 = \frac{27}{5} (\text{cm})$
- 5 ① $4 : 6 \neq 5 : 7$ 이므로 $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
 ② $6 : (10-6) = 4.5 : 3$ 이므로
 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$

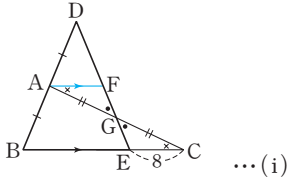
- ③ $3 : 6 = 3 : 6$ 이므로 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$
 ④ $9 : 6 = 6 : 4$ 이므로 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$
 ⑤ $5 : 4 \neq 3 : 2.5$ 이므로 $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
 따라서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 가 아닌 것은 ①, ⑤이다.
- 6 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{DC}$ 이므로
 $5 : 8 = \overline{BD} : \overline{DC}$
 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ADC$ 는 높이가 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.
 즉, $\triangle ABD : \triangle ADC = 5 : 8$ 이므로
 $10 : \triangle ADC = 5 : 8$
 $\therefore \triangle ADC = 16 (\text{cm}^2)$
- 7 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로
 $10 : 6 = (x+12) : 12$
 $6x+72=120, 6x=48$
 $\therefore x=8$
- 8 $\triangle DBC$ 에서
 $\overline{DM} = \overline{MB}, \overline{DN} = \overline{NC}$ 이므로
 $\overline{MN} \parallel \overline{BC}$,
 $\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$
 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{PN} \parallel \overline{AD}, \overline{DN} = \overline{NC}$ 이므로
 $\overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$
 $\therefore \overline{MP} = \overline{MN} - \overline{PN} = 6 - 3 = 3$
- 9 $\triangle BGE$ 에서
 $\overline{BC} = \overline{CG}, \overline{DC} \parallel \overline{EG}$ 이므로
 $\overline{EG} = 2\overline{DC} = 2 \times 6 = 12$
 $\therefore \overline{FG} = \overline{EG} - \overline{EF} = 12 - 4 = 8$
- 10 $\triangle AFD$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{EF}, \overline{AP} = \overline{PD}$ 이므로
 $\overline{EP} \parallel \overline{FD}, \overline{FD} = 2\overline{EP} = 2 \times 3 = 6$
 또 $\triangle BCE$ 에서
 $\overline{BF} = \overline{FE}, \overline{FD} \parallel \overline{EP}$ 이므로
 $\overline{EC} = 2\overline{FD} = 2 \times 6 = 12$
 따라서 $\overline{EC} = \overline{EP} + \overline{PC}$ 이므로
 $12 = 3 + x \quad \therefore x = 9$
- 11 $\overline{AB} = 2\overline{EF} = 2 \times 7 = 14 (\text{cm})$
 $\overline{BC} = 2\overline{DF} = 2 \times 6 = 12 (\text{cm})$
 $\overline{AC} = 2\overline{DE} = 2 \times 8 = 16 (\text{cm})$
 $\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC}$
 $= 14 + 12 + 16 = 42 (\text{cm})$

- 12 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{EF} = \overline{GH} = \frac{1}{2} \overline{AC}$
 $= \frac{1}{2} \times 8 = 4 (\text{cm})$
 $\triangle ABD$ 와 $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{EH} = \overline{FG} = \frac{1}{2} \overline{BD}$
 따라서 $\square EFGH$ 의 둘레의 길이는
 $2(4 + \frac{1}{2} \overline{BD}) = 8 + \overline{BD} (\text{cm})$
 즉, $8 + \overline{BD} = 22$ 이므로
 $\overline{BD} = 14 (\text{cm})$
- 13 $x : 5 = 6 : 4, 4x = 30 \quad \therefore x = \frac{15}{2}$
 $5 : 2 = 4 : y, 5y = 8 \quad \therefore y = \frac{8}{5}$
 $\therefore xy = \frac{15}{2} \times \frac{8}{5} = 12$
- 14 $\triangle ABC$ 에서
 $3 : (3+5) = x : 12, 8x = 36$
 $\therefore x = \frac{9}{2}$
 $\overline{AD} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $3 : 5 = y : 6, 5y = 18$
 $\therefore y = \frac{18}{5}$
- 15 $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 답음)이므로
 $\overline{AO} : \overline{CO} = 10 : 15 = 2 : 3$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AO} : \overline{AC} = \overline{PO} : \overline{BC}$ 이므로
 $2 : (2+3) = \overline{PO} : 15,$
 $5\overline{PO} = 30 \quad \therefore \overline{PO} = 6$
- 16 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\overline{BE} : \overline{DE} = 6 : 9 = 2 : 3$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{BE} : \overline{BD}$
 즉, $\overline{BF} : 10 = 2 : (2+3)$
 $5\overline{BF} = 20 \quad \therefore \overline{BF} = 4$
- 17 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로
 $12 : 6 = 6 : \overline{CD}, 12\overline{CD} = 36$
 $\therefore \overline{CD} = 3 (\text{cm}) \quad \dots (i)$
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BE} : \overline{CE}$ 이므로
 $12 : 6 = (9 + \overline{CE}) : \overline{CE}$
 $12\overline{CE} = 54 + 6\overline{CE}$
 $6\overline{CE} = 54 \quad \therefore \overline{CE} = 9 (\text{cm}) \quad \dots (ii)$
 $\therefore \overline{DE} = \overline{CD} + \overline{CE}$
 $= 3 + 9 = 12 (\text{cm}) \quad \dots (iii)$



채점 기준	비율
(i) $\overline{CD}$ 의 길이 구하기	40%
(ii) $\overline{CE}$ 의 길이 구하기	40%
(iii) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	20%

- 18 다음 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{BC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{DE}$ 와 만나는 점을 F라 하자.



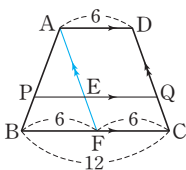
$\triangle AGF$ 와 $\triangle CGE$ 에서
 $\angle FAG = \angle ECG$ (엇각),
 $\overline{AG} = \overline{CG}$,
 $\angle AGF = \angle CGE$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle AGF \cong \triangle CGE$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{AF} = \overline{CE} = 8$... (ii)
 한편, $\triangle DBE$ 에서
 $\overline{DA} = \overline{AB}$, $\overline{AF} \parallel \overline{BE}$ 이므로
 $\overline{BE} = 2\overline{AF} = 2 \times 8 = 16$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 보조선 긋기	30%
(ii) $\overline{AF}$ 의 길이 구하기	30%
(iii) $\overline{BE}$ 의 길이 구하기	40%

- 19 $\triangle ABD$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AD} \parallel \overline{MP}$ 이므로
 $\overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$... (i)
 $\therefore \overline{MQ} = \overline{MP} + \overline{PQ}$
 $= 4 + 3 = 7$... (ii)
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{BC} = 2\overline{MQ}$
 $= 2 \times 7 = 14$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{MP}$ 의 길이 구하기	40%
(ii) $\overline{MQ}$ 의 길이 구하기	20%
(iii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	40%

- 20 다음 그림과 같이 점 A에서 $\overline{DC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{PQ}$, $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 각각 E, F라 하면



$\overline{EQ} = \overline{FC} = \overline{AD} = 6$, ... (i)

$\overline{BF} = \overline{BC} - \overline{FC} = 12 - 6 = 6$
 $\triangle ABF$ 에서
 $\overline{AP} : \overline{AB} = \overline{PE} : \overline{BF}$ 이므로
 $2 : (2+1) = \overline{PE} : 6$, $3\overline{PE} = 12$
 $\therefore \overline{PE} = 4$... (ii)
 $\therefore \overline{PQ} = \overline{PE} + \overline{EQ}$
 $= 4 + 6 = 10$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{EQ}$ 의 길이 구하기	40%
(ii) $\overline{PE}$ 의 길이 구하기	40%
(iii) $\overline{PQ}$ 의 길이 구하기	20%

15강

p. 117~118

- 1 $\frac{14}{3}$ cm 2 4 cm 3 ③
 4 4 cm 5 3 cm 6 ② 7 ①
 8 5 cm^2 9 6 cm^2 10 6 cm^2
 11 5 cm 12 4 cm^2
 13 10 cm^2 , 과정은 풀이 참조
 14 12 cm^2 , 과정은 풀이 참조

- 1 점 D는 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\overline{CD} = \overline{AD} = \overline{BD}$
 $= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$
 점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{CG} = \frac{2}{3} \overline{CD} = \frac{2}{3} \times 7 = \frac{14}{3}(\text{cm})$
- 2 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} : \overline{GM} = 2 : 1$
 $\therefore \overline{GM} = \frac{1}{2} \overline{AG}$
 $= \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
 점 G'이 $\triangle GBC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{GG'} : \overline{G'M} = 2 : 1$
 $\therefore \overline{GG'} = \frac{2}{3} \overline{GM}$
 $= \frac{2}{3} \times 6 = 4(\text{cm})$
- 3 $\triangle ADC$ 에서
 $\overline{AF} = \overline{FC}$, $\overline{CE} = \overline{ED}$ 이므로
 $\overline{AD} = 2\overline{FE} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$

점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 12 = 4(\text{cm})$

- 4 $\overline{MN} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AG} : \overline{AD} = \overline{MG} : \overline{BD}$
 즉, $2 : 3 = \overline{MG} : 6$, $3\overline{MG} = 12$
 $\therefore \overline{MG} = 4(\text{cm})$

- 5 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$

$\therefore \overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD}$
 $= \frac{1}{3} \times 18 = 6(\text{cm})$

이때 $\triangle EFG \sim \triangle CDG$ (AA 닮음)
 이므로 $\overline{EG} : \overline{CG} = \overline{FG} : \overline{DG}$
 $1 : 2 = \overline{FG} : 6$, $2\overline{FG} = 6$
 $\therefore \overline{FG} = 3(\text{cm})$

- 6 ② $\overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AD}$, $\overline{BG} = \frac{2}{3} \overline{BE}$,

$\overline{CG} = \frac{2}{3} \overline{CF}$

이때 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$ 의 길이를 알 수 없으므로 $\overline{AG} = \overline{BG} = \overline{CG}$ 라 할 수 없다.

- 7 $\triangle DBE = \frac{1}{2} \triangle ABE$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{4} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{4} \times 72 = 18(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{BE}$ 와 $\overline{CD}$ 가 $\triangle ABC$ 의 중선이므로 점 F는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이다.
 따라서 $\overline{BF} : \overline{FE} = 2 : 1$ 이므로
 $\triangle DBF : \triangle DFE = 2 : 1$

$\therefore \triangle DFE = \frac{1}{3} \triangle DBE$
 $= \frac{1}{3} \times 18 = 6(\text{cm}^2)$

| 다른 풀이 |

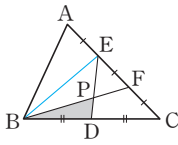
점 F가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\triangle CBF = \frac{1}{3} \triangle ABC$

$= \frac{1}{3} \times 72 = 24(\text{cm}^2)$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle DEF \sim \triangle CBF$ (AA 닮음)
 $\triangle DEF$ 와 $\triangle CBF$ 의 닮음비는 $1 : 2$
 이므로 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$

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

- 8 다음 그림과 같이 $\overline{BE}$ 를 그으면



$$\triangle ABE : \triangle EBC = \overline{AE} : \overline{EC} = 1 : 2$$

이므로

$$\begin{aligned} \triangle EBC &= \frac{2}{3} \triangle ABC \\ &= \frac{2}{3} \times 45 = 30(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

또 $\overline{BF}$ 와 $\overline{ED}$ 가 $\triangle EBC$ 의 중선이므로 점 P는 $\triangle EBC$ 의 무게중심이다.

$$\begin{aligned} \therefore \triangle PBD &= \frac{1}{6} \triangle EBC \\ &= \frac{1}{6} \times 30 = 5(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 9 $\triangle ABC = 6\triangle BDG$
 $= 6 \times 4 = 24(\text{cm}^2)$

$\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{EC}$, $\overline{BD} = \overline{DC}$ 이므로
 $\overline{AB} \parallel \overline{ED}$

따라서 $\triangle EDC \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)
 이고, $\triangle EDC$ 와 $\triangle ABC$ 의 닮음비는
 $\overline{EC} : \overline{AC} = 1 : 2$ 이므로
 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$

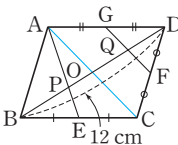
$$\begin{aligned} \therefore \triangle EDC &= \frac{1}{4} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{4} \times 24 = 6(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 10 $\triangle GBD = \frac{1}{6} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{6} \times 54 = 9(\text{cm}^2)$

$\triangle GBD$ 에서 $\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$
 이므로

$$\begin{aligned} \triangle GBG' : \triangle G'BD &= 2 : 1 \\ \therefore \triangle GBG' &= \frac{2}{3} \triangle GBD \\ &= \frac{2}{3} \times 9 = 6(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 11 다음 그림과 같이 두 대각선 AC와 BD의 교점을 O라 하면



점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{BP} : \overline{PO} = 2 : 1$

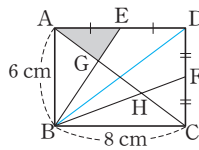
$$\begin{aligned} \therefore \overline{PO} &= \frac{1}{3} \overline{BO} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \overline{BD} \\ &= \frac{1}{6} \overline{BD} \\ &= \frac{1}{6} \times 12 = 2(\text{cm}) \quad \dots \textcircled{㉠} \end{aligned}$$

$\triangle DAC$ 에서 $\overline{GF} \parallel \overline{AC}$ 이므로
 $\overline{DQ} : \overline{QO} = \overline{DG} : \overline{GA} = 1 : 1$

$$\begin{aligned} \therefore \overline{OQ} &= \frac{1}{2} \overline{OD} \\ &= \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm}) \quad \dots \textcircled{㉡} \end{aligned}$$

따라서 $\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$ 에서
 $\overline{PQ} = \overline{PO} + \overline{OQ} = 2 + 3 = 5(\text{cm})$

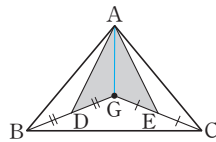
- 12 다음 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면



점 G는 $\triangle ABD$ 의 무게중심이므로

$$\begin{aligned} \triangle AGE &= \frac{1}{6} \triangle ABD \\ &= \frac{1}{6} \times \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6 \right) \\ &= 4(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 13 다음 그림과 같이 $\overline{AG}$ 를 그으면



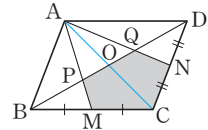
$$\begin{aligned} \triangle ADG &= \frac{1}{2} \triangle ABG \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{6} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{6} \times 30 = 5(\text{cm}^2) \quad \dots \textcircled{(i)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \triangle AGE &= \frac{1}{2} \triangle ACG \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{6} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{6} \times 30 = 5(\text{cm}^2) \quad \dots \textcircled{(ii)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \triangle ADG + \triangle AGE \\ &= 5 + 5 = 10(\text{cm}^2) \quad \dots \textcircled{(iii)} \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\triangle ADG$ 의 넓이 구하기	40%
(ii) $\triangle AGE$ 의 넓이 구하기	40%
(iii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	20%

- 14 다음 그림과 같이 두 대각선 AC와 BD의 교점을 O라 하면



점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\begin{aligned} \square PMCO &= \frac{1}{3} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= \frac{1}{6} \square ABCD \\ &= \frac{1}{6} \times 36 = 6(\text{cm}^2) \quad \dots \textcircled{(i)} \end{aligned}$$

점 Q는 $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\begin{aligned} \square OCNQ &= \frac{1}{3} \triangle ACD \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= \frac{1}{6} \square ABCD \\ &= \frac{1}{6} \times 36 = 6(\text{cm}^2) \quad \dots \textcircled{(ii)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \square PMCO + \square OCNQ \\ &= 6 + 6 = 12(\text{cm}^2) \quad \dots \textcircled{(iii)} \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\square PMCO$ 의 넓이 구하기	40%
(ii) $\square OCNQ$ 의 넓이 구하기	40%
(iii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	20%

16~18강

p. 119~121

1 13 cm	2 $\left(\frac{25}{8} \pi - 6 \right) \text{cm}^2$	
3 32	4 $\frac{14}{5}$	5 17
6 ③	7 289cm^2	8 9cm^2
9 ②, ⑤	10 ②	11 84
12 27	13 137	14 10 cm
15 49cm^2		
16 20 cm, 과정은 풀이 참조		
17 14 cm, 과정은 풀이 참조		
18 50cm^2 , 과정은 풀이 참조		
19 16, 과정은 풀이 참조		

- 1 $\triangle ABC$ 의 넓이가 30cm^2 이므로
 $\frac{1}{2} \times 12 \times \overline{AC} = 30$
 $\therefore \overline{AC} = 5(\text{cm})$



$$\overline{AB}^2 = 12^2 + 5^2 = 169$$

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

2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 5(\text{cm})$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

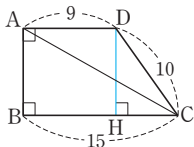
$$= \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \times 3 \times 4$$

$$= \frac{25}{8}\pi - 6(\text{cm}^2)$$

3 $\triangle ADC$ 에서 $x^2 = 13^2 - 5^2 = 144$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$
 $\triangle ABD$ 에서 $y^2 = 16^2 + 12^2 = 400$
 이때 $y > 0$ 이므로 $y = 20$
 $\therefore x + y = 12 + 20 = 32$

4 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 10$
 $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$ 이므로
 $6^2 = x \times 10 \quad \therefore x = \frac{18}{5}$
 $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로
 $8^2 = y \times 10 \quad \therefore y = \frac{32}{5}$
 $\therefore y - x = \frac{32}{5} - \frac{18}{5} = \frac{14}{5}$

5 다음 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면



$$\overline{CH} = 15 - 9 = 6$$

$\triangle DHC$ 에서 $\overline{DH}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$
 이때 $\overline{DH} > 0$ 이므로 $\overline{DH} = 8$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 8^2 + 15^2 = 289$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 17$

6 ① $\overline{IB} \parallel \overline{HC}$ 이므로 $\triangle IBA = \triangle IBC$
 ② $\overline{BD} \parallel \overline{AK}$ 이므로
 $\triangle ABD = \triangle JBD$
 ④ $\triangle IBC \equiv \triangle ABD$ (SAS 합동)
 이므로 $\triangle IBC = \triangle ABD$
 즉, $\triangle IBA = \triangle ABD = \triangle JBD$

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

 $\therefore \square AHIB = \square BDKJ$
 ⑤ $\triangle ACF = \triangle BCF = \triangle ECA$

$$= \triangle JEC = \frac{1}{2} \square JKEC$$

 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

7 $\square EFGH$ 는 정사각형이므로
 $\overline{EF}^2 = 169$
 이때 $\overline{EF} > 0$ 이므로 $\overline{EF} = 13(\text{cm})$
 $\triangle AFE$ 에서 $\overline{AF}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$
 이때 $\overline{AF} > 0$ 이므로 $\overline{AF} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \square ABCD = \overline{AB}^2 = (12 + 5)^2$

$$= 289(\text{cm}^2)$$

8 $\square ABCD = 29\text{cm}^2$ 이므로 $\overline{AB}^2 = 29$
 $\overline{BH}^2 = 29 - 2^2 = 25$
 이때 $\overline{BH} > 0$ 이므로 $\overline{BH} = 5(\text{cm})$
 $\overline{BE} = \overline{AH} = 2\text{cm}$ 이므로
 $\overline{EH} = 5 - 2 = 3(\text{cm})$
 $\therefore \square EFGH = \overline{EH}^2 = 3^2 = 9(\text{cm}^2)$

9 (i) x 가 가장 긴 변의 길이일 때
 $x^2 = 3^2 + 5^2 = 34$
 (ii) 5가 가장 긴 변의 길이일 때
 $x^2 + 3^2 = 5^2 \quad \therefore x^2 = 16$
 따라서 (i), (ii)에 의해 x^2 의 값은 16, 34이다.

10 ② $6^2 < 4^2 + 5^2$ 이므로 예각삼각형이다.

11 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $4^2 + x^2 = 6^2 + 8^2 \quad \therefore x^2 = 84$

12 $\triangle OBC$ 에서 $x^2 + y^2 = \overline{BC}^2$
 $\overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $5^2 + \overline{BC}^2 = 4^2 + 6^2$
 이때 $\overline{BC}^2 = 27$ 이므로 $x^2 + y^2 = 27$

13 $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $15^2 + 9^2 = x^2 + 13^2 \quad \therefore x^2 = 137$

14 $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이를 S_3 이라 하면
 $S_3 = S_1 + S_2$

$$= 10\pi + \frac{5}{2}\pi = \frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$$

이므로

$$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2 = \frac{25}{2}\pi, \overline{BC}^2 = 100$$

 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 10(\text{cm})$

15 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = 14^2$
 이때 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $2\overline{AB}^2 = 196 \quad \therefore \overline{AB}^2 = 98$
 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같으므로

$$\frac{1}{2} \times \overline{AB}^2 = \frac{1}{2} \times 98 = 49(\text{cm}^2)$$

16 $\square ABCD = 144\text{cm}^2$ 이므로
 $\overline{BC}^2 = 144$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 12(\text{cm})$
 $\square CFGE = 9\text{cm}^2$ 이므로 $\overline{CF}^2 = 9$
 이때 $\overline{CF} > 0$ 이므로 $\overline{CF} = 3(\text{cm})$
 $\square FIJH = 1\text{cm}^2$ 이므로 $\overline{FI}^2 = 1$
 이때 $\overline{FI} > 0$ 이므로 $\overline{FI} = 1(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BI} = 12 + 3 + 1 = 16(\text{cm}) \quad \cdots (i)$
 따라서 $\overline{AB} = \overline{BC} = 12\text{cm}$ 이므로
 $\triangle ABI$ 에서 $\overline{AI}^2 = 12^2 + 16^2 = 400$
 이때 $\overline{AI} > 0$ 이므로 $\overline{AI} = 20(\text{cm})$
 $\cdots (ii)$

채점 기준	비율
(i) $\overline{BI}$ 의 길이 구하기	60 %
(ii) $\overline{AI}$ 의 길이 구하기	40 %

17 $\triangle ABC \equiv \triangle CDE$ 이므로 $\overline{AC} = \overline{CE}$
 또 $\angle ACE = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이다.

$$\triangle ACE = \frac{1}{2} \times \overline{AC}^2 = 50$$
이므로
 $\overline{AC}^2 = 100$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 10(\text{cm})$
 $\cdots (i)$

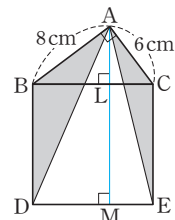
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 10^2 - 8^2 = 36$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 6(\text{cm})$
 $\cdots (ii)$

따라서 $\overline{CD} = \overline{AB} = 8\text{cm}$ 이므로
 $\overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD}$

$$= 6 + 8 = 14(\text{cm}) \quad \cdots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{BD}$ 의 길이 구하기	30 %

18 다음 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$, $\overline{DE}$ 에 내린 수선의 발을 각각 L, M이라 하면



$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 10(\text{cm})$
 $\cdots (i)$

$\overline{BD} \parallel \overline{AM}$ 이므로
 $\triangle ABD = \triangle LBD = \frac{1}{2} \square BDML$

$\overline{AM} \parallel \overline{CE}$ 이므로

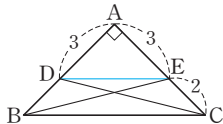
$$\triangle AEC = \triangle LEC = \frac{1}{2} \square LMEC \quad \dots (ii)$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$$\begin{aligned} &= \triangle ABD + \triangle AEC \\ &= \frac{1}{2} \square BDML + \frac{1}{2} \square LMEC \\ &= \frac{1}{2} \square BDEC \\ &= \frac{1}{2} \overline{BC}^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 10^2 = 50 (\text{cm}^2) \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	30%
(ii) 넓이가 같은 도형 찾기	40%
(iii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	30%

19 다음 그림과 같이 $\overline{DE}$ 를 그으면



$$\begin{aligned} \triangle ADE \text{에서} \\ \overline{DE}^2 &= 3^2 + 3^2 = 18 \quad \dots (i) \\ \triangle ADC \text{에서} \\ \overline{CD}^2 &= 3^2 + (3+2)^2 = 34 \quad \dots (ii) \\ \text{이때 } \overline{BC}^2 + \overline{DE}^2 &= \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2 \text{ 이므로} \\ \overline{BC}^2 - \overline{BE}^2 &= \overline{CD}^2 - \overline{DE}^2 \\ &= 34 - 18 = 16 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{DE}$ 의 값 구하기	30%
(ii) $\overline{CD}$ 의 값 구하기	30%
(iii) $\overline{BC}^2 - \overline{BE}^2$ 의 값 구하기	40%

19~20강

p. 122~124

- | | | |
|------------------|---------|--------|
| 1 ① | 2 ④ | 3 ② |
| 4 ② | 5 ⑤ | 6 24 |
| 7 7 | 8 210 | 9 15번째 |
| 10 ① | 11 216개 | 12 36개 |
| 13 ① | 14 ⑤ | 15 ⑤ |
| 16 ⑤ | | |
| 17 10, 과정은 풀이 참조 | | |
| 18 18, 과정은 풀이 참조 | | |
| 19 48, 과정은 풀이 참조 | | |
| 20 12, 과정은 풀이 참조 | | |

1 8의 약수는 1, 2, 4, 8이므로 구하는 경우의 수는 4이다.

2 $5+3+4=12$

3 450원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원짜리 동전	50원짜리 동전
4개	1개
3개	3개
2개	5개

따라서 구하는 경우의 수는 3이다.

4 (i) 두 눈의 수의 합이 8인 경우는 (2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)이므로 경우의 수는 5
(ii) 두 눈의 수의 합이 12인 경우는 (6, 6)이므로 경우의 수는 1
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는 $5+1=6$

5 $4 \times 5 = 20$

6 (i) 3의 배수인 경우는 3, 6, 9, 12, 15, 18이므로 경우의 수는 6
(ii) 5의 배수인 경우는 5, 10, 15, 20이므로 경우의 수는 4
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는 $6+4=10$

7 (i) 사자 우리에서 코끼리 우리로 바로 가는 방법의 수는 3이다.
(ii) 사자 우리에서 기린 우리를 거쳐 코끼리 우리로 가는 방법의 수는 $2 \times 2 = 4$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 방법의 수는 $3+4=7$

8 7개 중에서 3개를 골라 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $7 \times 6 \times 5 = 210$

9 (i) $a \square \square \square$ 인 경우
 a 를 맨 앞에 고정시키고 b, c, d 3개의 문자를 일렬로 나열하는 경우와 같으므로 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지)
(ii) $b \square \square \square$ 인 경우
 b 를 맨 앞에 고정시키고 a, c, d 3개의 문자를 일렬로 나열하는 경우와 같으므로 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지)

(iii) $ca \square \square$ 인 경우
 b, d 2개의 문자를 일렬로 나열하는 경우와 같으므로 $2 \times 1 = 2$ (가지)
따라서 (i)~(iii)에 의해 $cbad$ 는 $6+6+2+1=15$ (번째)에 있게 된다.

10 부모님을 하나로 묶어 1명으로 생각하여 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $3 \times 2 \times 1 = 6$
이때 부모님이 서로 자리를 바꿀 수 있으므로 구하는 경우의 수는 $6 \times 2 = 12$

11 백의 자리, 십의 자리, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 각각 6개씩이므로 구하는 자연수의 개수는 $6 \times 6 \times 6 = 216$ (개)

12 5의 배수이면 일의 자리의 숫자가 0 또는 5이어야 한다.

(i) $\square \square 0$ 인 경우
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 5개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 백의 자리에 숫자를 제외한 4개이므로 $5 \times 4 = 20$ (개)
(ii) $\square \square 5$ 인 경우
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 5와 0을 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5와 백의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로 $4 \times 4 = 16$ (개)
따라서 (i), (ii)에 의해 5의 배수의 개수는 $20+16=36$ (개)

13 네 팀 중에서 자격이 같은 두 팀을 뽑는 경우와 같으므로 $\frac{4 \times 3}{2} = 6$ (번)

14 (i) 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 $2+4=6$
(ii) 회장 1명을 제외한 5명의 학생 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{5 \times 4}{2} = 10$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는 $6+10=16$

15 6명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 삼각형의 개수는

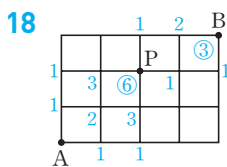


$$\frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} = 20(\text{개})$$

- 16 A에 칠할 수 있는 색은 4가지이고, B에는 A에 칠한 색을 제외한 3가지, C에는 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지의 색을 칠할 수 있다.
따라서 구하는 경우의 수는
 $4 \times 3 \times 2 = 24$

- 17 두 눈의 수의 차가 2인 경우는
(1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5),
(4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)
이므로 경우의 수는 8 ... (i)
두 눈의 차가 5인 경우는
(1, 6), (6, 1)이므로 경우의 수는 2 ... (ii)
따라서 구하는 경우의 수는
 $8 + 2 = 10$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 차가 2인 경우의 수 구하기	40%
(ii) 두 눈의 수의 차가 5인 경우의 수 구하기	40%
(iii) 두 눈의 수의 차가 2 또는 5인 경우의 수 구하기	20%



- 위의 그림에서 A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 6이다. ... (i)
P 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 3이다. ... (ii)
따라서 구하는 모든 경우의 수는
 $6 \times 3 = 18$... (iii)

채점 기준	비율
(i) A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수 구하기	40%
(ii) P 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수 구하기	40%
(iii) A 지점에서 P 지점을 거쳐 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수 구하기	20%

- 19 A가 맨 앞에 오는 경우는 A를 맨 앞에 고정시키고 M, G, I, C 4개의 문자를 일렬로 나열하는 경우와 같으므로
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24(\text{가지})$... (i)

- C가 맨 앞에 오는 경우는 C를 맨 앞에 고정시키고 M, A, G, I 4개의 문자를 일렬로 나열하는 경우와 같으므로
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24(\text{가지})$... (ii)
따라서 구하는 경우의 수는
 $24 + 24 = 48$... (iii)

채점 기준	비율
(i) A가 맨 앞에 오는 경우의 수 구하기	40%
(ii) C가 맨 앞에 오는 경우의 수 구하기	40%
(iii) A 또는 C가 맨 앞에 오는 경우의 수 구하기	20%

- 20 B가 회장으로 뽑히는 경우는 B를 제외한 나머지 A, C, D, E 4명의 학생 중에서 대의원 2명을 뽑는 경우와 같으므로
 $\frac{4 \times 3}{2} = 6(\text{가지})$... (i)
D가 회장으로 뽑히는 경우는 D를 제외한 나머지 A, B, C, E 4명의 학생 중에서 대의원 2명을 뽑는 경우와 같으므로
 $\frac{4 \times 3}{2} = 6(\text{가지})$... (ii)
따라서 구하는 경우의 수는
 $6 + 6 = 12$... (iii)

채점 기준	비율
(i) B가 회장으로 뽑히는 경우의 수 구하기	40%
(ii) D가 회장으로 뽑히는 경우의 수 구하기	40%
(iii) B 또는 D가 회장으로 뽑히는 경우의 수 구하기	20%

21~22강

p. 125~127

- 1 ① 2 ① 3 $\frac{1}{10}$ 4 $\frac{1}{12}$
5 $\frac{1}{4}$ 6 ④ 7 $\frac{2}{3}$ 8 $\frac{9}{14}$
9 ① 10 ⑤ 11 $\frac{1}{8}$ 12 ④
13 ③ 14 $\frac{7}{15}$ 15 $\frac{5}{12}$ 16 ④
17 $\frac{3}{8}$, 과정은 풀이 참조
18 $x=18, y=2$, 과정은 풀이 참조
19 $\frac{3}{10}$, 과정은 풀이 참조
20 $\frac{5}{42}$, 과정은 풀이 참조

- 1 모든 경우의 수는 10이고,
4의 배수가 나오는 경우는 4, 8의 2가지이므로 경우의 수는 2이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
- 2 7명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는
 $\frac{7 \times 6}{2} = 21$
여학생 4명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{4 \times 3}{2} = 6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{21} = \frac{2}{7}$
- 3 모든 경우의 수는
 $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$
A가 맨 앞에 서고, B, C가 이웃하여서는 경우의 수는
 $(3 \times 2 \times 1) \times 2 = 12$
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{120} = \frac{1}{10}$
- 4 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$
 $x + 2y = 7$ 을 만족시키는 순서쌍 (x, y) 는 (1, 3), (3, 2), (5, 1)의 3가지이므로 구하는 확률은
 $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$
- 5 모든 경우의 수는 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$
동전을 4번 던져서 점 P의 위치가 -1에 있으려면 앞면이 1번, 뒷면이 3번 나와야 한다. 즉, 그 경우를 순서쌍으로 나타내면
(앞, 뒤, 뒤, 뒤), (뒤, 앞, 뒤, 뒤)
(뒤, 뒤, 앞, 뒤), (뒤, 뒤, 뒤, 앞)
의 4가지이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$
- 6 ④ 3보다 작은 소수가 나오는 경우는 2의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{6}$ 이다.
- 7 모든 경우의 수는 $3 \times 3 = 9$
A와 B가 가위바위보를 하여 A가 지는 경우를 순서쌍 (A, B)로 나타내면 (가위, 바위), (바위, 보), (보, 가위)의 3가지이므로 그 확률은
 $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$
 $\therefore (A가 지지 않을 확률)$
 $= 1 - (A가 지는 확률)$
 $= 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

- 8 모든 경우의 수는

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

2개 모두 흰 구슬이 나오는 경우의 수는

$$\frac{5 \times 4}{2} = 10 \text{이므로 그 확률은}$$

$$\frac{10}{28} = \frac{5}{14}$$

(적어도 한 개는 검은 구슬이 나올 확률)

$$= 1 - (2 \text{개 모두 흰 구슬이 나올 확률})$$

$$= 1 - \frac{5}{14} = \frac{9}{14}$$

- 9 모든 경우의 수는 12이고, 바닥에 닿는 면에 적힌 눈의 수가 3의 배수인 경우는 3, 6, 9, 12의 4가지이므로 그 확률은
- $\frac{4}{12}$
- 이다.

또 바닥에 닿는 면에 적힌 눈의 수가 5의 배수인 경우는 5, 10의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{12}$ 이다.

따라서 구하는 확률은

$$\frac{4}{12} + \frac{2}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

- 10 동전의 앞면이 나올 확률은
- $\frac{1}{2}$
- 이고,

주사위에서 5의 약수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}$ 이다.

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{6}$$

- 11 C반이 결승에 진출할 확률은
- $\frac{1}{2}$
- 이고,

D반이 결승에 진출할 확률은

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

따라서 구하는 확률은

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

- 12 양궁 대표팀이 금메달을 따지 못할 확

$$\text{률은 } 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

사격 대표팀이 금메달을 따지 못할 확

$$\text{률은 } 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

따라서 구하는 확률은

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

- 13 A가 문제를 틀릴 확률은
- $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

$$B \text{가 문제를 틀릴 확률은 } 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

 $\therefore$ (적어도 한 명은 문제를 맞힐 확률)

$$= 1 - (\text{두 명 모두 문제를 틀릴 확률})$$

$$= 1 - \left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{5} \right)$$

$$= 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

- 14 A 주머니에서 흰 공, B 주머니에서 검

$$\text{은 공을 꺼낼 확률은 } \frac{3}{5} \times \frac{2}{6} = \frac{6}{30}$$

A 주머니에서 검은 공, B 주머니에서

$$\text{흰 공을 꺼낼 확률은 } \frac{2}{5} \times \frac{4}{6} = \frac{8}{30}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{6}{30} + \frac{8}{30} = \frac{14}{30} = \frac{7}{15}$$

- 15 승훈이만 합격할 확률은

$$\frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{3}{4} \right) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{12}$$

동화만 합격할 확률은

$$\left(1 - \frac{2}{3} \right) \times \frac{3}{4} = \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{12}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{5}{12}$$

- 16 A가 당첨될 확률은
- $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

뽑은 제비를 다시 넣으므로 B가 당첨

$$\text{될 확률은 } \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

- 17 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는

$$4 \times 4 = 16(\text{개}) \quad \dots (i)$$

이때 만들 수 있는 두 자리의 홀수는 13, 21, 23, 31, 41, 43의 6개이다.

$$\dots (ii)$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{6}{16} = \frac{3}{8} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수 구하기	30%
(ii) 만들 수 있는 두 자리의 홀수의 개수 구하기	40%
(iii) 만든 두 자리의 자연수가 홀수일 확률 구하기	30%

- 18 파란 구슬이 나올 확률은
- $\frac{1}{6}$
- 이므로

$$\frac{4}{4+x+y} = \frac{1}{6}$$

$$\text{즉, } x+y=20 \quad \dots \textcircled{1} \quad \dots (i)$$

빨간 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{4}$ 이므로

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

$$\text{즉, } x-3y=12 \quad \dots \textcircled{2} \quad \dots (ii)$$

 $\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면

$$4y=8 \quad \therefore y=2$$

 $y=2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$x+2=20 \quad \therefore x=18$$

$$\therefore x=18, y=2 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 파란 구슬이 나올 확률을 이용하여 x, y 에 대한 방정식 세우기	30%
(ii) 빨간 구슬이 나올 확률을 이용하여 x, y 에 대한 방정식 세우기	30%
(iii) x, y 의 값 각각 구하기	40%

- 19 수요일과 목요일에만 연속으로 비가 올 확률은

$$\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} \times \left(1 - \frac{1}{5} \right) = \frac{1}{5} \quad \dots (i)$$

목요일과 금요일에만 연속으로 비가 올 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{3} \right) \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10} \quad \dots (ii)$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} + \frac{1}{10} = \frac{3}{10} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 수요일과 목요일에만 연속으로 비가 올 확률 구하기	40%
(ii) 목요일과 금요일에만 연속으로 비가 올 확률 구하기	40%
(iii) 이틀만 연속으로 비가 올 확률 구하기	20%

- 20 첫 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은
- $\frac{5}{9}$
-
- $\dots (i)$

$$\text{두 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은 } \frac{4}{8} \quad \dots (ii)$$

$$\text{세 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은 } \frac{3}{7} \quad \dots (iii)$$

따라서 3개 모두 빨간 공을 꺼낼 확률은

$$\frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{5}{42} \quad \dots (iv)$$

채점 기준	비율
(i) 첫 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률 구하기	30%
(ii) 두 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률 구하기	30%
(iii) 세 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률 구하기	30%
(iv) 3개 모두 빨간 공일 확률 구하기	10%



중간/기말 대비 실전 모의고사

2학기 중간고사 제1회 p. 1~2

- 1 ④ 2 ③ 3 ③ 4 ③
 5 ② 6 ② 7 ③ 8 ③
 9 ③ 10 ②, ⑤ 11 ② 12 ⑤
 13 ⑤ 14 ④ 15 ① 16 ⑤
 17 ② 18 ⑤ 19 13π cm
 20 23cm^2 21 $\frac{21}{2}$
 22 5 cm, 과정은 풀이 참조
 23 180cm^2 , 과정은 풀이 참조

- 1 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 84^\circ) = 48^\circ$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle x = \angle C = 48^\circ$ (엇각)
- 2 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = \overline{AD}$ 이므로
 $\angle BAD = \angle B = 38^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle ADC = 38^\circ + 38^\circ = 76^\circ$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACD = \angle ADC = 76^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - 76^\circ = 104^\circ$
- 3 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로
 $\overline{BD} = \overline{CD}$ (①),
 $\angle PDB = \angle PDC = 90^\circ$ (④)
 이때 $\triangle BPD$ 와 $\triangle CPD$ 에서 $\overline{PD}$ 는 공통이므로
 $\triangle BPD \cong \triangle CPD$ (SAS 합동) (⑤)
 $\therefore \overline{BP} = \overline{CP}$ (②)
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
- 4 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ABD = \angle AED = 90^\circ$,
 $\angle BAD = \angle EAD$,
 $\overline{AD}$ 는 공통이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle AED$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{AE} = \overline{AB} = 7\text{cm}$ 이므로
 $\overline{CE} = \overline{AC} - \overline{AE} = 10 - 7 = 3(\text{cm})$
- 5 $\angle BOC = 2\angle A = 2 \times 72^\circ = 144^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 144^\circ) = 18^\circ$

- 6 $\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A$
 $= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 28^\circ = 104^\circ$
- 7 $\overline{BD} = \overline{BE} = x\text{cm}$ 라 하면
 $\overline{AF} = \overline{AD} = (9-x)\text{cm}$,
 $\overline{CF} = \overline{CE} = (8-x)\text{cm}$
 이때 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$ 이므로
 $7 = (9-x) + (8-x) \quad \therefore x = 5$
 $\therefore \overline{BD} = 5\text{cm}$
- 8 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle DBI = \angle IBC$
 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle DIB = \angle IBC$ (엇각)
 따라서 $\angle DBI = \angle DIB$ 이므로
 $\overline{DB} = \overline{DI}$
 같은 방법으로 하면
 $\angle ECI = \angle EIC$ 이므로 $\overline{EI} = \overline{EC}$
 $\therefore (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{AE}$
 $= \overline{AD} + (\overline{DI} + \overline{EI}) + \overline{AE}$
 $= (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{EC} + \overline{AE})$
 $= \overline{AB} + \overline{AC}$
 $= 10 + 9 = 19(\text{cm})$
- 9 $\triangle ABE$ 와 $\triangle DFE$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{DE}$,
 $\angle AEB = \angle DEF$ (맞꼭지각),
 $\angle BAE = \angle FDE$ (엇각)이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle DFE$ (ASA 합동)
 따라서 $\overline{DF} = \overline{AB} = 8\text{cm}$ 이므로
 $\overline{CF} = \overline{CD} + \overline{DF}$
 $= 8 + 8 = 16(\text{cm})$
- 10 ① 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 ③ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 ④ 네 변의 길이가 모두 같으므로 $\square ABCD$ 는 마름모이고, 마름모는 평행사변형이다.
- 11 $\triangle ABP$ 와 $\triangle CDQ$ 에서
 $\angle APB = \angle CQD = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CD}$,
 $\angle ABP = \angle CDQ$ (엇각)이므로

$\triangle ABP \cong \triangle CDQ$ (RHA 합동) (④)
 $\therefore \overline{AP} = \overline{CQ}$ (①)
 이때 $\angle APQ = \angle CQP = 90^\circ$ 로 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AP} \parallel \overline{CQ}$
 따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 $\square APCQ$ 는 평행사변형이다. (⑤)
 한편 $\triangle ABP$ 와 $\triangle PBC$ 는 밑변의 길이가 $\overline{BP}$ 로 같고, 높이가 $\overline{AP} = \overline{CQ}$ 로 같으므로
 $\triangle ABP = \triangle PBC$ (③)
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 12 $\angle OCB = \angle OAD = 55^\circ$ (엇각)
 $\triangle OBC$ 에서
 $\angle BOC = 180^\circ - (35^\circ + 55^\circ) = 90^\circ$
 즉, 평행사변형의 두 대각선이 서로 수직이므로 $\square ABCD$ 는 마름모이다.
 따라서 $\triangle BDC$ 에서 $\overline{BC} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle BDC = \angle DBC = 35^\circ$
- 13 $\triangle ABE$ 와 $\triangle CBE$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CB}$, $\angle ABE = \angle CBE = 45^\circ$,
 $\overline{BE}$ 는 공통이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle CBE$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle BEC = \angle BEA$
 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle BAE = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ 이므로
 $\angle BEA = 180^\circ - (45^\circ + 65^\circ) = 70^\circ$
 $\therefore \angle BEC = \angle BEA = 70^\circ$
- 14 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 등변사다리꼴, 직사각형, 정사각형이다.
- 15 ① 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같아야 마름모가 된다.
- 16 ⑤ $\triangle ABC \sim \triangle DFE$ (AA 닮음)
- 17 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle ABC = \angle ACD$,
 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AC} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{CD}$ 이므로
 $3 : 2 = 4 : \overline{CD}$
 $\therefore \overline{CD} = \frac{8}{3}(\text{cm})$

18 $400\text{m} \times \frac{1}{5000} = 40000\text{cm} \times \frac{1}{5000}$
 $= 8\text{cm}$

19 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
 (외접원의 반지름의 길이)
 $= \frac{1}{2} \times (\text{빗변의 길이}) = \frac{13}{2}(\text{cm})$
 $\therefore$ (외접원의 둘레의 길이)
 $= 2\pi \times \frac{13}{2} = 13\pi(\text{cm})$

20 $\triangle ABP + \triangle CDP = \triangle BCP + \triangle ADP$
 이므로
 $21 + 27 = \triangle BCP + 25$
 $\therefore \triangle BCP = 23(\text{cm}^2)$

21 $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$ 이므로
 $100 = 8(8+x), 100 = 64 + 8x$
 $8x = 36 \quad \therefore x = \frac{9}{2}$
 $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \times \overline{CD}$ 이므로
 $\overline{AD}^2 = 8 \times \frac{9}{2} = 36$
 이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 6$
 $\therefore y = 6$
 $\therefore x + y = \frac{9}{2} + 6 = \frac{21}{2}$

22 $\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle DAB + \angle DBA$
 $= \angle DAB + \angle EAC = 90^\circ$ 이므로
 $\angle DBA = \angle EAC$
 $\therefore \triangle ADB \cong \triangle CEA$ (RHA 합동)
 $\dots$ (i)
 따라서 $\overline{DA} = \overline{EC} = 2\text{cm}$,
 $\overline{AE} = \overline{BD} = 3\text{cm}$ 이므로
 $\overline{DE} = \overline{DA} + \overline{AE}$
 $= 2 + 3 = 5(\text{cm}) \quad \dots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) $\triangle ADB \cong \triangle CEA$ 임을 보이기	4점
(ii) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	3점

23 두 원기둥의 높음비가 2:3이므로 겹
 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9 \quad \dots$ (i)
 작은 원기둥의 겹넓이가 80cm^2 이므로
 $80:(\text{큰 원기둥의 겹넓이})=4:9$
 $\therefore (\text{큰 원기둥의 겹넓이})=180(\text{cm}^2)$
 $\dots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 두 원기둥의 겹넓이의 비 구하기	2점
(ii) 큰 원기둥의 겹넓이 구하기	4점

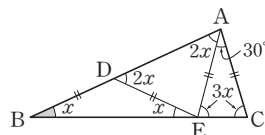
2학기 중간고사 제2회 p. 3~4

- 1 ② 2 ④ 3 ④ 4 ③
 5 ①, ③ 6 ③ 7 ④ 8 ④
 9 ② 10 ⑤ 11 ③ 12 ②
 13 ② 14 ③ 15 ③ 16 ③
 17 ① 18 ② 19 64°
 20 18cm^2 21 $\frac{56}{5}$
 22 27° , 과정은 풀이 참조
 23 10, 과정은 풀이 참조

1 $\angle ABC = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 70^\circ) = 55^\circ$

2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$
 $\angle DBC = \frac{1}{2} \angle B = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$
 따라서 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle BDC = 180^\circ - (36^\circ + 72^\circ) = 72^\circ$

3 $\angle B = \angle x$ 라 하면



$\triangle AEC$ 에서
 $30^\circ + 3\angle x + 3\angle x = 180^\circ$
 $6\angle x = 150^\circ \quad \therefore \angle x = 25^\circ$
 $\therefore \angle B = 25^\circ$

4 $\angle B = \angle x$ 라 하면
 $\triangle AMD$ 와 $\triangle BMD$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{BM}$, $\overline{DM}$ 은 공통,
 $\angle AMD = \angle BMD = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle AMD \cong \triangle BMD$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle DAM = \angle B = \angle x$
 또 $\triangle AMD$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle AMD = \angle ACD = 90^\circ$,
 $\overline{AD}$ 는 공통, $\overline{AM} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle AMD \cong \triangle ACD$ (RHS 합동)
 $\therefore \angle DAC = \angle DAM = \angle x$
 $\triangle ABC$ 에서
 $(\angle x + \angle x) + \angle x + 90^\circ = 180^\circ$
 $3\angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$
 $\therefore \angle B = 30^\circ$

5 ① 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등
 분선의 교점이므로 $\overline{AD} = \overline{BD}$

③ 외심으로부터 세 꼭짓점에 이르는
 거리는 같으므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$

6 점 M은 직각삼각형 ABC의 빗변의
 중점이므로 외심이다.
 따라서 $\overline{MB} = \overline{MC}$ 이므로
 $\angle MCB = \angle MBC = 35^\circ$
 $\therefore \angle x = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

7 $25^\circ + 35^\circ + \angle BAI = 90^\circ$ 이므로
 $\angle BAI = 30^\circ$
 $\angle ABI = \angle IBC = 25^\circ$ 이므로
 $\triangle AIB$ 에서
 $30^\circ + 25^\circ + \angle AIB = 180^\circ$
 $\therefore \angle AIB = 125^\circ$

8 내접원 I의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라
 하면
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$
 $\frac{1}{2} \times 8 \times 6 = \frac{1}{2} \times r \times (10 + 8 + 6)$
 $24 = 12r \quad \therefore r = 2$
 따라서 $\triangle ABC$ 의 내접원의 넓이는
 $\pi \times 2^2 = 4\pi(\text{cm}^2)$

9 $\angle D + \angle C = 180^\circ$ 이므로
 $\angle D + 115^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle D = 65^\circ$
 따라서 $\triangle AED$ 에서
 $\angle AED = 180^\circ - (30^\circ + 65^\circ) = 85^\circ$

10 $\angle DAF = \angle AFB$ (엇각)이므로
 $\triangle ABF$ 는 $\overline{BF} = \overline{AB} = 5$ 인 이등변삼
 각형이다.
 $\therefore x = \overline{BC} - \overline{BF} = 9 - 5 = 4$
 $\angle BAE = \angle DEA$ (엇각)
 따라서 $\triangle AED$ 는 $\overline{DA} = \overline{DE}$ 인 이등
 변삼각형이므로 $y = \overline{DA} = 9$
 $\therefore x + y = 4 + 9 = 13$

11 ③ 평행하지 않은 한 쌍의 대변의 길이
 가 같으므로 평행사변형이 되는 조
 건을 만족하지 못한다.

12 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이고 밑변 BC가 공통이므로
 $\triangle DBC \cong \triangle ABC = 7\text{cm}^2$
 $\therefore \square BEFD = 4\triangle DBC$
 $= 4 \times 7 = 28(\text{cm}^2)$



- 13 $4(\bullet + \times) = 360^\circ$ 이므로 $\bullet + \times = 90^\circ$
따라서 $\triangle ABE$, $\triangle AFD$, $\triangle DGC$,
 $\triangle BCH$ 에서
 $\angle HEF = \angle AFD = \angle HGF$
 $= \angle BHC = 90^\circ$
이므로 $\square EFGH$ 는 직사각형이다.
②는 마름모의 성질이다.

- 14 점 D를 지나고 $\overline{AB}$ 에 평행한 직선이 변 BC와 만나는 점을 E라 하면 $\square ABED$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{AB} = \overline{DE}$, $\overline{BE} = \overline{AD} = 6\text{ cm}$
또 $\angle DEB = \angle A = 120^\circ$ 이므로
 $\angle DEC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 $\angle DCE = \angle ABE = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
따라서 $\triangle DEC$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{DE} = \overline{DC} = \overline{CE} = 14 - 6 = 8(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{DE} = 8\text{ cm}$

- 15 평행사변형 ABCD에서 $\angle B = 90^\circ$ 이면 $\square ABCD$ 는 직사각형이고,
 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이면 $\square ABCD$ 는 마름모
이므로 두 조건을 모두 만족하면
 $\square ABCD$ 는 정사각형이 된다.

- 16 ① $\angle G = \angle C = 80^\circ$
② $\angle E = \angle A$
 $= 360^\circ - (75^\circ + 80^\circ + 130^\circ)$
 $= 75^\circ$
③ 닮음비가 $8 : 12 = 2 : 3$ (⑤)이므로
 $2 : 3 = \overline{AB} : 15$
 $\therefore \overline{AB} = 10(\text{cm})$
④ $2 : 3 = \overline{AD} : \overline{EH}$ 이므로
 $2 : 3 = 6 : \overline{EH} \quad \therefore \overline{EH} = 9(\text{cm})$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

- 17 그릇의 높이와 수면의 높이의 비가
 $3 : 2$ 이므로
(그릇의 부피) : (물의 부피) $= 3^3 : 2^3$
즉, $270 : (\text{물의 부피}) = 27 : 8$
 $\therefore (\text{물의 부피}) = 80(\text{mL})$

- 18 $\triangle ABC$ 와 $\triangle CBD$ 에서
 $\overline{BA} : \overline{BC} = \overline{BC} : \overline{BD} = 2 : 1$,
 $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle CBD$ (SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{CD} = 2 : 1$ 이므로
 $x : 4 = 2 : 1 \quad \therefore x = 8$

- 19 $\angle BAC = \angle x$ (접은 각),
 $\angle ACB = \angle x$ (엇각)
이므로 $\angle BAC = \angle ACB$
따라서 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$

- 20 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이고 밑변 AC가 공통이므로
 $\triangle ACD = \triangle ACE$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= \triangle ABE$
 $= \frac{1}{2} \times (6 + 3) \times 4$
 $= 18(\text{cm}^2)$

- 21 $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$ 에서
 $8^2 = x \times 10 \quad \therefore x = \frac{32}{5}$
 $\overline{AD} \times \overline{BC} = \overline{AB} \times \overline{AC}$ 에서
 $y \times 10 = 8 \times 6 \quad \therefore y = \frac{24}{5}$
 $\therefore x + y = \frac{32}{5} + \frac{24}{5} = \frac{56}{5}$

- 22 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A$
 $= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 42^\circ = 111^\circ \dots (i)$
점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\angle BOC = 2 \angle A = 84^\circ \dots (ii)$
 $\therefore \angle BIC - \angle BOC$
 $= 111^\circ - 84^\circ = 27^\circ \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) $\angle BIC$ 의 크기 구하기	2점
(ii) $\angle BOC$ 의 크기 구하기	2점
(iii) $\angle BIC - \angle BOC$ 의 크기 구하기	2점

- 23 $\triangle ABC'$ 와 $\triangle DC'F$ 에서
 $\angle BAC' = \angle C'DF = 90^\circ$,
 $\angle ABC' = 90^\circ - \angle AC'B$
 $= \angle DC'F$
 $\therefore \triangle ABC' \sim \triangle DC'F$ (AA 닮음)
 $\dots (i)$
따라서 $\overline{AB} : \overline{DC'} = \overline{AC'} : \overline{DF}$
이므로 $8 : 4 = \overline{AC'} : 3$
 $4\overline{AC'} = 24 \quad \therefore \overline{AC'} = 6 \dots (ii)$
 $\therefore \overline{BC'} = \overline{AD} = \overline{AC'} + \overline{C'D}$
 $= 6 + 4 = 10 \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) $\triangle ABC' \sim \triangle DC'F$ 임을 알기	2점
(ii) $\overline{AC'}$ 의 길이 구하기	3점
(iii) $\overline{BC'}$ 의 길이 구하기	2점

2학기 기말고사 제1회 p. 5~6

- 1 ⑤ 2 ④ 3 ③ 4 ③
5 ② 6 ② 7 ① 8 ①
9 ④ 10 ⑤ 11 ③ 12 ⑤
13 ② 14 ③ 15 ⑤ 16 ⑤
17 ② 18 ④ 19 12 cm
20 20 21 30
22 12 cm, 과정은 풀이 참조
23 $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조

- 1 $\triangle AQC$ 에서
 $\overline{AP} : \overline{AQ} = 8 : 10 = 4 : 5$ 이므로
 $\overline{AP} : \overline{AQ} = \overline{DP} : \overline{BQ}$
 $4 : 5 = \overline{DP} : 5 \quad \therefore \overline{DP} = 4(\text{cm})$

- 2 $x : 6 = 20 : (20 - 12)$
 $\therefore x = 15$

- 3 점 A를 지나고 $\overline{DC}$ 에 평행한 직선이 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 각각 P, Q라 하면
 $\overline{PF} = \overline{QC} = \overline{AD} = 9\text{ cm}$
 $\therefore \overline{EP} = \overline{EF} - \overline{PF} = 13 - 9 = 4(\text{cm})$
 $\triangle ABQ$ 에서
 $\overline{EP} : \overline{BQ} = \overline{AE} : \overline{AB} = 2 : 3$ 이므로
 $4 : \overline{BQ} = 2 : 3 \quad \therefore \overline{BQ} = 6(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BQ} + \overline{QC}$
 $= 6 + 9 = 15(\text{cm})$

- 4 $\overline{AB} \parallel \overline{PH} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\overline{BP} : \overline{DP} = 8 : 12 = 2 : 3$
 $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{BP} : \overline{BD} = \overline{PH} : \overline{DC}$ 이므로
 $2 : 5 = \overline{PH} : 12, 5\overline{PH} = 24$
 $\therefore \overline{PH} = \frac{24}{5}(\text{cm})$

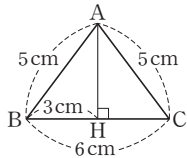
- 5 $\overline{BG} : \overline{GE} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{GE} = \frac{1}{3} \overline{BE} = \frac{1}{3} \times 24 = 8(\text{cm})$
 $\triangle GFD \sim \triangle GEA$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{GF} : \overline{GE} = \overline{GD} : \overline{GA} = 1 : 2$
 $\overline{GF} : 8 = 1 : 2 \quad \therefore \overline{GF} = 4(\text{cm})$

- 6 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{BG} : \overline{GE} = 2 : 1$
이때 $\triangle DBG : \triangle DGE = 2 : 1$ 이므로

$$\begin{aligned}\triangle DBG &= 2\triangle DGE \\ &= 2 \times 3 = 6(\text{cm}^2) \\ \therefore \triangle ABC &= 6\triangle DBG \\ &= 6 \times 6 = 36(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

7 $\overline{BO} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm})$
점 F는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{FO} = \frac{1}{3}\overline{BO} = \frac{1}{3} \times 9 = 3(\text{cm})$

8 오른쪽 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH}^2 = 5^2 - 3^2 = 16$
이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 4(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AH}$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12(\text{cm}^2)$



9 $\triangle FAC = \triangle FAB = \triangle CAD$
 $= \triangle HAD = \triangle DIH$
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

10 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BD}^2 = 16^2 + 12^2 = 400$
이때 $\overline{BD} > 0$ 이므로 $\overline{BD} = 20(\text{cm})$
 $\overline{BC} \times \overline{CD} = \overline{BD} \times \overline{CH}$ 이므로
 $16 \times 12 = 20 \times \overline{CH}$, $20\overline{CH} = 192$
 $\therefore \overline{CH} = \frac{48}{5}(\text{cm})$

11 (색칠한 부분의 넓이)
 $= \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54(\text{cm}^2)$

12 $2 \times 2 \times 2 \times 6 = 48$

13 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 3가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외한 3가지이다.
따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수는 모두 $3 \times 3 = 9(\text{개})$ 이다.

14 B, D를 하나로 묶어 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$
이때 B, D가 서로 자리를 바꿀 수 있다.
따라서 구하는 경우의 수는
 $24 \times 2 = 48$

15 ⑤ 사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률은 $p \times q$ 이다.

16 모든 경우의 수는 $2 \times 2 \times 2 = 8$
 $\therefore$ (앞면이 적어도 한 개 이상 나올 확률)
 $= 1 - (\text{세 동전 모두 뒷면이 나올 확률})$
 $= 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$

17 (내일 비가 올 확률)
 $\times$ (내일 황사가 올 확률)
 $= \frac{60}{100} \times \frac{20}{100} = \frac{3}{25}$
 $\therefore \frac{3}{25} \times 100 = 12(\%)$

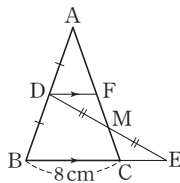
18 A가 당첨될 확률은 $\frac{3}{8}$ 이고, 뽑은 제비는 다시 넣지 않으므로 B가 당첨되지 않을 확률은 $\frac{5}{7}$ 이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{8} \times \frac{5}{7} = \frac{15}{56}$

19 $\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{G'D} = \frac{1}{2}\overline{GG'} = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm})$
 $\therefore \overline{GD} = \overline{GG'} + \overline{G'D}$
 $= 4 + 2 = 6(\text{cm})$
이때 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$
 $\therefore \overline{AG} = 2\overline{GD} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$

20 $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $\overline{AP}^2 + 6^2 = \overline{BP}^2 + 4^2$
 $\therefore \overline{BP}^2 - \overline{AP}^2 = 6^2 - 4^2 = 20$

21 $x = 5 \times 4 = 20$, $y = \frac{5 \times 4}{2} = 10$
 $\therefore x + y = 20 + 10 = 30$

22 점 D를 지나고 $\overline{BC}$ 에 평행한 직선이 $\overline{AC}$ 와 만나는 점을 F라 하면
 $\dots$ (i)
 $\overline{AD} = \overline{DB}$,
 $\overline{DF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{DF} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm}) \dots$ (ii)
 $\triangle DMF$ 와 $\triangle EMC$ 에서
 $\overline{DM} = \overline{EM}$,
 $\angle DMF = \angle EMC$ (맞꼭지각),
 $\angle FDM = \angle CEM$ (엇각)이므로
 $\triangle DMF \cong \triangle EMC$ (ASA 합동)
 $\dots$ (iii)



따라서 $\overline{EC} = \overline{DF} = 4 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{BE} = \overline{BC} + \overline{CE} = 8 + 4 = 12(\text{cm})$
 $\dots$ (iv)

채점 기준	배점
(i) 보조선 DF 긋기	1점
(ii) $\overline{DF}$ 의 길이 구하기	2점
(iii) $\triangle DMF \cong \triangle EMC$ 임을 보이기	2점
(iv) $\overline{BE}$ 의 길이 구하기	1점

23 현수는 합격하고, 민서는 불합격할 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{5} \dots$ (i)
현수는 불합격하고, 민서는 합격할 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10} \dots$ (ii)
따라서 구하는 확률은
 $\frac{1}{5} + \frac{3}{10} = \frac{1}{2} \dots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) 현수는 합격하고, 민서는 불합격할 확률 구하기	3점
(ii) 현수는 불합격하고, 민서는 합격할 확률 구하기	3점
(iii) 한 사람만 합격할 확률 구하기	1점

2학기 기말고사 제2회 p. 7~8

1 ④	2 ②	3 ②	4 ③
5 ②	6 ①	7 ②	8 ②
9 ④	10 ①, ③	11 ①	12 ⑤
13 ④	14 ③	15 ④	16 ③
17 ①	18 ③	19 12	
20 15 cm		21 24	
22 16 cm ² , 과정은 풀이 참조			
23 $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조			

1 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로
 $10 : 8 = 5 : x \quad \therefore x = 4$

2 $\overline{AD} \parallel \overline{MN} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{MF} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\overline{ME} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$
 $\therefore \overline{EF} = \overline{MF} - \overline{ME}$
 $= 6 - 4 = 2(\text{cm})$

3 $\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
 $\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$



$$\overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$$

$$\therefore (\triangle DEF \text{의 둘레의 길이})$$

$$= 6 + 7 + 8 = 21(\text{cm})$$

4 $\overline{AD} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AF} : \overline{FC} = 4 : 6 = 2 : 3$
 따라서 $\overline{AD} : \overline{BC} = 2 : 3$ 이므로
 $\overline{AD} : 12 = 2 : 3 \quad \therefore \overline{AD} = 8$

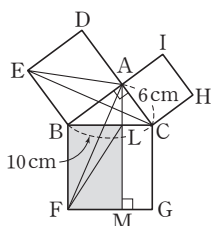
5 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{AG} = 2\overline{GD} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$
 $\triangle ADC$ 에서
 $\overline{AF} = \overline{FC}, \overline{DE} = \overline{EC}$ 이므로
 $\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm})$

6 $\triangle DBE$ 에서 $\overline{BE} : \overline{GE} = 3 : 1$ 이므로
 $\triangle DGE = \frac{1}{3} \triangle DBE$
 $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \triangle ABE$
 $= \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{12} \triangle ABC$
 $= \frac{1}{12} \times 24 = 2(\text{cm}^2)$

7 $\overline{AC}$ 를 그으면
 점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이고
 점 Q는 $\triangle ACD$ 의 무게중심이다.
 $\triangle APQ$ 와 $\triangle AEF$ 에서
 $\overline{AP} : \overline{AE} = \overline{AQ} : \overline{AF} = 2 : 3$
 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle APQ \sim \triangle AEF$ (SAS 닮음)
 $\triangle APQ$ 와 $\triangle AEF$ 의 닮음비가 2 : 3
 이므로 넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$
 즉, $12 : \triangle AEF = 4 : 9$ 이므로
 $\triangle AEF = 27(\text{cm}^2)$
 $\therefore \square PEFQ = \triangle AEF - \triangle APQ$
 $= 27 - 12 = 15(\text{cm}^2)$

8 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 15^2 - 12^2 = 81$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 9(\text{cm})$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\overline{AD}^2 = 12^2 + (9+7)^2 = 400$
 이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 20(\text{cm})$

9 $\triangle EBA$
 $= \triangle EBC$
 $= \triangle ABF$
 $= \triangle LBF$
 이므로
 $\square BFML$



$$= 2\triangle LBF = 2\triangle EBA = \square ADEB$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$$

$$\text{이때 } \overline{AB} > 0 \text{이므로 } \overline{AB} = 8(\text{cm})$$

$$\therefore \square BFML = \square ADEB$$

$$= 8^2 = 64(\text{cm}^2)$$

10 ① $13^2 = 5^2 + 12^2$ 이므로 직각삼각형
 ② $9^2 < 6^2 + 8^2$ 이므로 예각삼각형
 ③ $10^2 = 6^2 + 8^2$ 이므로 직각삼각형
 ④ $11^2 < 9^2 + 10^2$ 이므로 예각삼각형
 ⑤ $15^2 > 9^2 + 11^2$ 이므로 둔각삼각형
 따라서 직각삼각형인 것은 ①, ③이다.

11 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $5^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + 7^2$
 $\therefore \overline{CD}^2 - \overline{AD}^2 = 7^2 - 5^2 = 24$

12 (i) 두 눈의 수의 합이 3인 경우:
 (1, 2), (2, 1)의 2가지
 (ii) 두 눈의 수의 합이 5인 경우:
 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의
 4가지
 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의
 수는 $2 + 4 = 6$

13 2개의 자음 각각에 대하여 6개의 모음
 이 올 수 있다.
 따라서 만들 수 있는 모든 글자는
 $2 \times 6 = 12(\text{개})$ 이다.

14 5명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑
 는 경우의 수와 같으므로 구하는 선분의
 개수는 $\frac{5 \times 4}{2} = 10(\text{개})$ 이다.

15 모든 경우의 수는 10이고 10의 약수는
 1, 2, 5, 10의 4가지이다.
 따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

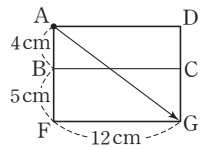
16 ① 눈의 수가 8인 경우는 없으므로 확
 률은 0이다.
 ②, ⑤ 확률은 0이다.
 ④ (2, 4)와 같이 두 눈의 수의 합이
 짝수가 되는 경우가 있으므로 만드
 시 홀수가 되는 것은 아니다.
 따라서 확률이 1이 아니다.

17 (A, B 중 적어도 한 사람은 문제를 맞
 힐 확률)
 $= 1 - (\text{A, B 모두 문제를 틀릴 확률})$
 $= 1 - \left(\frac{3}{5} \times \frac{1}{4} \right) = \frac{17}{20}$

18 (A는 흰 공, B는 검은 공이 나올 확률)
 $+ (\text{A는 검은 공, B는 흰 공이 나올 확률})$
 $= \frac{2}{6} \times \frac{2}{5} + \frac{4}{6} \times \frac{3}{5} = \frac{8}{15}$

19 $10 : (10+5) = x : 12$ 이므로
 $15x = 120 \quad \therefore x = 8$
 $10 : 5 = 8 : y$ 이므로
 $10y = 40 \quad \therefore y = 4$
 $\therefore x + y = 8 + 4 = 12$

20 $\triangle AFG$ 에서
 $\overline{AG}^2$
 $= (4+5)^2 + 12^2$
 $= 225$
 이때 $\overline{AG} > 0$ 이므로
 $\overline{AG} = 15(\text{cm})$
 따라서 최단 거리는 15cm이다.



21 K는 맨 앞에, N은 맨 뒤에 고정시키
 고 O, R, E, A 4개의 알파벳을 일렬
 로 나열하는 경우의 수와 같다.
 $\therefore 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

22 $\triangle ADF \sim \triangle ABE$ (AA 닮음)이고
 닮음비가 1 : 2이므로
 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4 \quad \dots (i)$
 즉, $\triangle ADF : \triangle ABE = 1 : 4$ 이므로
 $4 : \triangle ABE = 1 : 4$
 $\therefore \triangle ABE = 16(\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$
 두 점 D, E는 각각 $\overline{AB}, \overline{AC}$ 의 중점
 이므로
 $\triangle DBC = \frac{1}{2} \triangle ABC,$
 $\triangle ABE = \frac{1}{2} \triangle ABC$
 $\therefore \triangle DBC = \triangle ABE = 16 \text{ cm}^2$
 $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) $\triangle ADF$ 와 $\triangle ABE$ 의 넓이의 비 구하기	2점
(ii) $\triangle ABE$ 의 넓이 구하기	3점
(iii) $\triangle DBC$ 의 넓이 구하기	2점

23 모든 경우의 수는 $4 \times 4 = 16 \quad \dots (i)$
 만든 자연수가 30 이상인 경우는
 30, 31, 32, 34, 40, 41, 42, 43의
 8가지이다. $\dots (ii)$
 따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{16} = \frac{1}{2} \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 모든 경우의 수 구하기	2점
(ii) 만든 자연수가 30 이상인 경우 의 수 구하기	2점
(iii) 만든 자연수가 30 이상일 확률 구하기	2점