



삼각형의 성질

- 01 (가) $\overline{AD}$ (나) $\triangle ACD$ (다) $\overline{BD}$ (라) $\angle ADC$ (마) $\overline{AD}$
 02 80° 03 $x=50, y=12$ 04 105°
 05 20° 06 ④ 07 $\square$, $\square$ 08 풀이 참조
 09 71° 10 55° 11 108° 12 30°
 13 45° 14 60° 15 46° 16 ③
 17 42° 18 30 cm 19 30° 20 20°
 21 54° 22 36° 23 15° 24 24°
 25 62° 26 33° 27 40°
 28 (가) $\angle CAD$ (나) $\overline{AD}$ (다) $\angle ADC$ (라) ASA (마) $\overline{AC}$
 29 6 cm 30 8 cm
 31 (가) $\angle ACB$ (나) $\angle ABC$ (다) $\angle DCB$ (라) $\overline{DC}$
 32 ④ 33 ③ 34 84 35 9 cm
 36 10 m 37 8 cm 38 9 cm 39 9 cm
 40 60 41 ③ 42 (1) 7 cm (2) 14 cm^2
 43 ⑤ 44 5 cm 45 36 46 40 cm^2
 47 ③ 48 $\square$, $\square$
 49 (가) $\overline{DE}$ (나) $\angle E$ (다) $\angle D$ (라) ASA
 50 (1) $\square$ (2) $\square$ 51 ② 52 18 cm^2
 53 33 54 12 cm^2 55 5 cm 56 ③
 57 ① 58 118° 59 33° 60 12 cm
 61 4 cm
 62 (가) $\triangle DOP$ (나) $\overline{OP}$ (다) $\overline{PD}$ (라) RHS (마) $\angle DOP$
 63 25° 64 50 cm^2 65 ④ 66 15°
 67 84° 68 100° 69 46° 70 55°
 71 65° , 4 cm 72 60 cm^2 73 48° 74 60°
 75 80° 76 36° 77 43° 78 7 cm
 79 ③ 80 3 cm 81 ③ 82 ②
 83 (1) 4 cm (2) 40 cm^2 84 1 cm 85 46
 86 30° 87 ④ 88 72 cm^2 89 5 cm

01 이등변삼각형의 성질

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

8~12쪽

01 답 (가) $\overline{AD}$ (나) $\triangle ACD$ (다) $\overline{BD}$ (라) $\angle ADC$ (마) $\overline{AD}$

02 답 80°
 $\angle ACB = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle ACB = 50^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$

03 답 $x=50, y=12$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 이므로
 $\angle ADB = 90^\circ$
 이때 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle B = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$
 $\therefore x = 50$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로
 $\overline{BC} = 2\overline{CD} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$
 $\therefore y = 12$

다른 풀이

$\angle BAC = 2\angle BAD = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$
 이때 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$
 $\therefore x = 50$

04 답 105°
 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{DB} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 110^\circ) = 35^\circ$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AC} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle CAD = \angle CDA = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle ACE = \angle B + \angle BAC = 35^\circ + 70^\circ = 105^\circ$

05 답 20°
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$
 $\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$
 $\angle ACE = 180^\circ - \angle ACB = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ 이므로
 $\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ$
 따라서 $\triangle DBC$ 에서 $\angle DCE = \angle DBC + \angle BDC$ 이므로
 $35^\circ + \angle x = 55^\circ$
 $\therefore \angle x = 55^\circ - 35^\circ = 20^\circ$

다른 풀이

$$\angle x = \frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$$

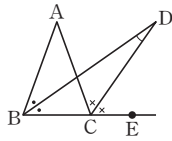
참고 오른쪽 그림에서 $\angle ABD = \angle DBC$,

$\angle ACD = \angle DCE$ 일 때,

$$\angle D = \angle DCE - \angle DBC$$

$$= \frac{1}{2} \angle ACE - \frac{1}{2} \angle ABC$$

$$= \frac{1}{2} (\angle ACE - \angle ABC) = \frac{1}{2} \angle A$$



06 답 ④

④ (라) SAS

07 답 ㄷ, ㄹ

ㄷ. 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로

$\overline{BD} = \overline{CD}$ 이고, $\overline{PD} \perp \overline{BC}$ (ㄷ)에서 $\angle PDB = \angle PDC = 90^\circ$

또 $\overline{PD}$ 는 공통이므로

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

따라서 $\overline{PB} = \overline{PC}$ 이므로 $\triangle PBC$ 는 이등변삼각형이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

08 답 풀이 참조

$\triangle ABM$ 과 $\triangle ACM$ 에서

$\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{AM}$ 은 공통이므로

$\triangle ABM \cong \triangle ACM$ (SSS 합동)

이때 $\angle AMB = \angle AMC = 90^\circ$ 이므로 $\overline{AM}$ 은 $\overline{BC}$ 와 수직이다.

한편 추를 매단 줄과 지평선은 항상 수직이므로 평행선과 동위각의 성질에 의해 $\overline{BC}$ 와 지평선은 서로 평행하다.

09 답 71°

$$\angle ABC = 180^\circ - 142^\circ = 38^\circ$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 이므로

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

다른 풀이

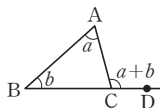
$$\angle A + \angle C = 142^\circ$$

$$\therefore \angle C = \angle A = \frac{1}{2} \times 142^\circ = 71^\circ$$

참고 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는

두 내각의 크기의 합과 같다.

$$\Rightarrow \angle ACD = \angle A + \angle B$$



10 답 55°

$\triangle DBC$ 에서 $\overline{DB} = \overline{DC}$ 이므로 $\angle DBC = \angle C = 55^\circ$

$$\therefore \angle A = 180^\circ - (15^\circ + 55^\circ + 55^\circ) = 55^\circ$$

다른 풀이

$\triangle DBC$ 에서 $\angle DBC = \angle C = 55^\circ$

$$\angle BDC = 180^\circ - (55^\circ + 55^\circ) = 70^\circ$$

$$\therefore \angle A = 70^\circ - 15^\circ = 55^\circ$$

11 답 108°

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

이때 $\angle A = 3\angle B$ 이므로 $\triangle ABC$ 에서

$$3\angle B + \angle B + \angle B = 180^\circ$$

$$5\angle B = 180^\circ \quad \therefore \angle B = 36^\circ$$

$$\therefore \angle A = 3\angle B = 3 \times 36^\circ = 108^\circ$$

12 답 30°

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ABC = \angle C = 70^\circ$... (i)

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 이므로 $\angle BDC = \angle C = 70^\circ$... (ii)

$$\therefore \angle DBC = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$$
 ... (iii)

$$\therefore \angle ABD = \angle ABC - \angle DBC = 70^\circ - 40^\circ = 30^\circ$$
 ... (iv)

채점 기준

(i) $\angle ABC$ 의 크기 구하기	30%
(ii) $\angle BDC$ 의 크기 구하기	30%
(iii) $\angle DBC$ 의 크기 구하기	30%
(iv) $\angle ABD$ 의 크기 구하기	10%

13 답 45°

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BA} = \overline{BD}$ 이므로

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

$\triangle EDC$ 에서 $\overline{CD} = \overline{CE}$ 이므로

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

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

$$= 180^\circ - (65^\circ + 70^\circ) = 45^\circ$$

14 답 60°

$\angle BDE = \angle CDE = \angle a$ 라 하면

$\triangle DBE$ 에서 $\overline{EB} = \overline{ED}$ 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 $\angle DEC = \angle a + \angle a = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

15 답 46°

$\angle A = \angle x$ 라 하면 $\angle ABE = \angle A = \angle x$

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

$$\angle C = \angle ABC = \angle x + 21^\circ$$

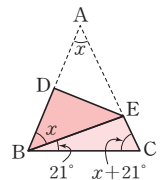
따라서 $\triangle ABC$ 에서

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

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

$$\therefore \angle A = 46^\circ$$

만능 방법 $\angle A = \angle x$ 로 놓고 $\angle B, \angle C$ 의 크기를 $\angle x$ 에 대한 식으로 나타낸다.



16 답 ③

$$\textcircled{1} \overline{BD} = \overline{CD} = 4 \text{ cm}$$

$$\textcircled{2} \angle C = \angle B = 55^\circ$$

$$\textcircled{3} \overline{AD} \perp \overline{BC} \text{이므로 } \angle ADC = 90^\circ$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \angle CAD = 180^\circ - (90^\circ + 55^\circ) = 35^\circ$$

④ $\overline{BC} = 2\overline{BD} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$ 이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24(\text{cm}^2)$$

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 ③이다.

17 답 42°

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle C = \angle B = 48^\circ$

$\overline{AD}$ 는 꼭짓점 A와 밑변 BC의 중점 D를 잇는 선분이므로 $\angle ADC = 90^\circ$

따라서 $\triangle ADC$ 에서 $\angle CAD = 180^\circ - (90^\circ + 48^\circ) = 42^\circ$

18 답 30 cm

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\angle BAD = \angle CAD$ 이므로

$\overline{BD} = \overline{CD}$, $\overline{AD} \perp \overline{BC}$

$\triangle ABD$ 에서 $\angle ADB = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ABD$ 의 넓이에서

$$\frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{AD} = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{DE}$$

$$\frac{1}{2} \times \overline{BD} \times 20 = \frac{1}{2} \times 25 \times 12$$

$$10\overline{BD} = 150 \quad \therefore \overline{BD} = 15(\text{cm})$$

따라서 $\overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로

$$\overline{BC} = 2\overline{BD} = 2 \times 15 = 30(\text{cm})$$

19 답 30°

오른쪽 그림에서 $\overline{AB}$ 의 중점을 M이라 하면 $\overline{DM}$ 이 $\overline{AB}$ 의 수직이등분선이므로 $\triangle ABD$ 는 $\overline{DA} = \overline{DB}$ 인 이등변삼각형이다.

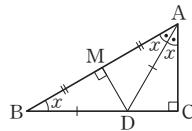
즉, $\angle B = \angle x$ 라 하면

$$\angle B = \angle DAB = \angle DAC = \angle x$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서 $2\angle x + \angle x + 90^\circ = 180^\circ$

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

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



20 답 20°

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ACB = \angle B = 40^\circ$

$$\therefore \angle DAC = \angle B + \angle ACB = 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$$

$\triangle DAC$ 에서 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 이므로 $\angle ADC = \angle DAC = 80^\circ$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle x = \angle B + \angle BDC = 40^\circ + 80^\circ = 120^\circ$$

$$\angle y = 180^\circ - \angle BDC = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 120^\circ - 100^\circ = 20^\circ$$

21 답 54°

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DB}$ 이므로 $\angle BAD = \angle B = 36^\circ$

$$\therefore \angle ADC = \angle B + \angle BAD = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

따라서 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로

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

22 답 36°

$\angle A = \angle x$ 라 하면

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DB}$ 이므로

$$\angle ABD = \angle A = \angle x$$

$$\therefore \angle BDC = \angle A + \angle ABD$$

$$= \angle x + \angle x = 2\angle x \quad \dots (i)$$

$\triangle DBC$ 에서 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 이므로

$$\angle C = \angle BDC = 2\angle x$$

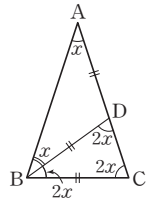
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

$$\angle ABC = \angle C = 2\angle x \quad \dots (ii)$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x + 2\angle x + 2\angle x = 180^\circ$ 이므로

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

$$\therefore \angle A = 36^\circ \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) $\angle BDC$ 의 크기를 $\angle x$ 에 대한 식으로 나타내기	40 %
(ii) $\angle ABC$ 의 크기를 $\angle x$ 에 대한 식으로 나타내기	40 %
(iii) $\angle A$ 의 크기 구하기	20 %

23 답 15°

$\angle B = \angle x$ 라 하면

$\triangle EBD$ 에서 $\overline{EB} = \overline{ED}$ 이므로

$$\angle EDB = \angle B = \angle x$$

$$\therefore \angle AED = \angle B + \angle EDB = \angle x + \angle x = 2\angle x$$

$\triangle AED$ 에서 $\overline{DE} = \overline{DA}$ 이므로

$$\angle EAD = \angle AED = 2\angle x$$

$$\triangle ABD$$
에서 $\angle ADC = \angle B + \angle BAD = \angle x + 2\angle x = 3\angle x$

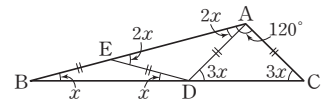
$\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로

$$\angle ACD = \angle ADC = 3\angle x$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서 $120^\circ + \angle x + 3\angle x = 180^\circ$ 이므로

$$4\angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 15^\circ$$

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



24 답 24°

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

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

$$\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 66^\circ = 33^\circ$$

$$\angle ACE = 180^\circ - \angle ACB = 180^\circ - 66^\circ = 114^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 114^\circ = 57^\circ$$

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

$$33^\circ + \angle x = 57^\circ \quad \therefore \angle x = 57^\circ - 33^\circ = 24^\circ$$

25 답 62°

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle DBC = \frac{1}{2} \angle C$

$\triangle DBC$ 에서 $\angle ADB = \angle DBC + \angle C$

$$\text{즉, } 93^\circ = \frac{1}{2} \angle C + \angle C$$

$$\frac{3}{2} \angle C = 93^\circ \quad \therefore \angle C = 62^\circ$$

26 답 33°

△ABC에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

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

$$\angle ACE = 180^\circ - \angle ACB = 180^\circ - 48^\circ = 132^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 132^\circ = 66^\circ$$

△DBC에서 $\overline{CB} = \overline{CD}$ 이므로

$$\angle DBC = \angle BDC = \angle x$$

따라서 △DBC에서 $\angle DCE = \angle DBC + \angle BDC$ 이므로

$$\angle x + \angle x = 66^\circ, 2\angle x = 66^\circ \quad \therefore \angle x = 33^\circ$$

27 답 40°

△ABC에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

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

$$\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 76^\circ = 38^\circ$$

$$\angle ACE = 4\angle ACD \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \angle ACD &= \frac{1}{4} \angle ACE = \frac{1}{4} \times (180^\circ - \angle ACB) \\ &= \frac{1}{4} \times (180^\circ - 76^\circ) = 26^\circ \end{aligned}$$

따라서 △DBC에서

$$\angle D = 180^\circ - (38^\circ + 76^\circ + 26^\circ) = 40^\circ$$

30 답 8 cm

$\overline{CB} \parallel \overline{AD}$ 이므로

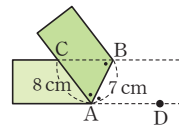
$$\angle CBA = \angle BAD \text{ (엇각)}$$

$$\angle CAB = \angle BAD \text{ (접은 각)}$$

$$\therefore \angle CAB = \angle CBA$$

따라서 △CAB는 $\overline{CA} = \overline{CB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{BC} = \overline{AC} = 8 \text{ cm}$$



31 답 (가) $\angle ACB$ (나) $\angle ABC$ (다) $\angle DCB$ (라) $\overline{DC}$

32 답 ④

④ (라) SAS

33 답 ③

① △ABC에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

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

$$\therefore \angle ABD = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

② △ABD에서

$$\angle BDC = \angle A + \angle ABD = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

③, ④, ⑤ $\angle ABD = \angle A = 36^\circ$ 이므로 △ABD는 $\overline{DA} = \overline{DB}$ 인 이등변삼각형이다.

또 $\angle BDC = \angle C = 72^\circ$ 이므로 △BCD는 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각형이다.

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

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

34 답 84

$\angle B = \angle C$ 이므로 △ABC는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이고,

$\overline{AD}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로 밑변을 수직이등분한다.

$$\overline{BC} = 2\overline{CD} = 2 \times 3 = 6(\text{cm})$$

$$\therefore x = 6$$

$$\angle ADC = 90^\circ \text{이므로 } y = 90$$

$$\therefore y - x = 90 - 6 = 84$$

35 답 9 cm

△ABC에서 $\angle B = \angle C$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AC} = \frac{1}{2} \times (25 - 7) = 9(\text{cm})$$

36 답 10 m

△ADB에서 $\angle DBC = \angle A + \angle D$ 이므로

$$\angle A = 80^\circ - 40^\circ = 40^\circ$$

$$\therefore \angle A = \angle D$$

즉, △ADB는 $\overline{BA} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{AB} = \overline{DB} = 10 \text{ m}$$

따라서 강의 폭 $\overline{AB}$ 의 길이는 10 m이다.

02 이등변삼각형이 되는 조건

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

13~15쪽

28 답 (가) $\angle CAD$ (나) $\overline{AD}$ (다) $\angle ADC$ (라) ASA (마) $\overline{AC}$

29 답 6 cm

△ABC에서 $\overline{CA} = \overline{CB}$ 이므로

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

$$\therefore \angle BAD = \angle CAD = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

△ABC에서 $\angle C = 180^\circ - (72^\circ + 72^\circ) = 36^\circ$ 이므로

$$\angle C = \angle CAD$$

즉, △ADC는 이등변삼각형이므로

$$\overline{AD} = \overline{CD} = 6 \text{ cm}$$

△ABD에서 $\angle ADB = 180^\circ - (36^\circ + 72^\circ) = 72^\circ$ 이므로

$$\angle B = \angle ADB$$

즉, △ABD는 이등변삼각형이므로

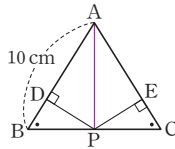
$$\overline{AB} = \overline{AD} = 6 \text{ cm}$$

37 답 8cm

$\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DCA = \angle A = 60^\circ$
 이때 $\angle ADC = 180^\circ - (60^\circ + 60^\circ) = 60^\circ$
 즉, $\triangle ADC$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{CD} = \overline{AD} = \overline{AC} = 4\text{cm}$
 $\triangle DBC$ 에서 $\angle DCB = 90^\circ - \angle DCA = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로
 $\angle DCB = \angle B$
 즉, $\triangle DBC$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{DB} = \overline{DC} = 4\text{cm}$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{DB} = 4 + 4 = 8(\text{cm})$

38 답 9cm

$\triangle ABC$ 에서 $\angle B = \angle C$ 이므로
 $\overline{AC} = \overline{AB} = 10\text{cm}$
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$ 를 그으면
 $\triangle ABC = \triangle ABP + \triangle APC$ 이므로
 $45 = \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{PD} + \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{PE}$
 $45 = 5(\overline{PD} + \overline{PE})$
 $\therefore \overline{PD} + \overline{PE} = 9(\text{cm})$



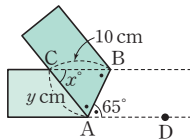
39 답 9cm

$\overline{AB} \parallel \overline{C'B'}$ 이므로
 $\angle ABD = \angle DEB'$ (엇각), $\angle BAD = \angle DB'E$ (엇각)
 이때 $\triangle AB'C'$ 은 $\triangle ABC$ 를 회전시킨 것이므로
 $\angle ABD = \angle DB'E$
 $\therefore \angle ABD = \angle DEB' = \angle BAD = \angle DB'E$
 즉, $\triangle DAB$ 는 $\overline{DA} = \overline{DB}$ 인 이등변삼각형이고,
 $\triangle DB'E$ 는 $\overline{DB'} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \overline{BE} = \overline{BD} + \overline{DE} = \overline{AD} + \overline{DB'} = \overline{AB'} = \overline{AB} = 9\text{cm}$

만렙 **예** 평행선에서 엇각의 크기는 같음을 이용하여 이등변삼각형을 찾는다.

40 답 60

$\overline{CB} \parallel \overline{AD}$ 이므로
 $\angle CBA = \angle BAD = 65^\circ$ (엇각)
 $\angle CAB = \angle BAD = 65^\circ$ (접은 각)
 $\therefore \angle CAB = \angle CBA = 65^\circ$
 따라서 $\triangle CAB$ 는 $\overline{CA} = \overline{CB}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle BCA = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ \quad \therefore x = 50$
 $\overline{CA} = \overline{CB} = 10\text{cm} \quad \therefore y = 10$
 $\therefore x + y = 50 + 10 = 60$



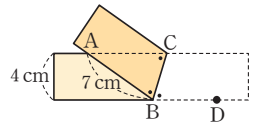
41 답 ③

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DAC = \angle ACB$ (엇각) (②)
 $\angle BAC = \angle DAC$ (접은 각) (①)
 $\therefore \angle BAC = \angle BCA$ (⑤)
 따라서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이다. (④)

42 답 (1) 7cm (2) 14cm²

오른쪽 그림과 같이 점 D를 정하면

- (1) $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle CBD$ (엇각)
 $\angle ABC = \angle CBD$ (접은 각)
 $\therefore \angle ABC = \angle ACB$... (i)
 따라서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{AC} = \overline{AB} = 7\text{cm}$... (ii)
 (2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times 4$
 $= \frac{1}{2} \times 7 \times 4 = 14(\text{cm}^2)$... (iii)



채점 기준

(i) $\angle ABC = \angle ACB$ 임을 설명하기	40%
(ii) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	20%
(iii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	40%

03 직각삼각형의 합동

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

16~19쪽

43 답 ⑤

- ① SAS 합동 ② RHS 합동 ③ ASA 합동 ④ RHA 합동
 따라서 합동이 되기 위한 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

44 답 5cm

$\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle BAD = 90^\circ - \angle CAE = \angle ACE$ 이므로
 $\triangle ADB \equiv \triangle CEA$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{AE} = \overline{BD} = 8\text{cm}$ 이므로
 $\overline{CE} = \overline{AD} = 13 - 8 = 5(\text{cm})$

45 답 36

$\triangle AED$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle AED = \angle ACD = 90^\circ$, $\overline{AD}$ 는 공통, $\overline{AE} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle AED \equiv \triangle ACD$ (RHS 합동)
 따라서 $\overline{DC} = \overline{DE} = 9\text{cm}$ 이므로 $x = 9$
 또 $\angle EAD = \angle CAD$ 이므로
 $\angle CAD = \frac{1}{2} \angle EAC = \frac{1}{2} \times (90^\circ - 36^\circ) = 27^\circ$
 $\therefore y = 27$
 $\therefore x + y = 9 + 27 = 36$

46 답 40 cm²

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 AC에 내린 수선의 발을 E라 하면

△CED와 △CBD에서

∠CED = ∠CBD = 90°, $\overline{CD}$ 는 공통,

∠ECD = ∠BCD이므로

△CED ≅ △CBD (RHA 합동)

따라서 $\overline{DE} = \overline{DB} = 5$ cm이므로

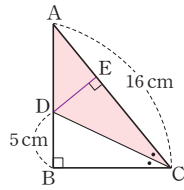
$$\triangle ADC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{DE} = \frac{1}{2} \times 16 \times 5 = 40 (\text{cm}^2)$$

다른 풀이

∠ECD = ∠BCD이므로 각의 이등분선의 성질에 의해

$\overline{DE} = \overline{DB} = 5$ cm

$$\therefore \triangle ADC = \frac{1}{2} \times 16 \times 5 = 40 (\text{cm}^2)$$



47 답 ③

$$\textcircled{3} \angle B = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

△ABC와 △DEF에서

∠C = ∠F = 90°, $\overline{AB} = \overline{DE}$, ∠B = ∠E이므로

△ABC ≅ △DEF (RHA 합동)

48 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. RHS 합동 ㄷ. RHA 합동

49 답 ㉠ $\overline{DE}$ ㉡ ∠E ㉢ ∠D ㉣ ASA

50 답 (1) ㄱ (2) ㄴ

(1) △ABC에서

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

즉, △ABC는 이등변삼각형이므로 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 A'이라 하면

$$\angle AA'B = \angle AA'C = 90^\circ, \angle BAA' = \angle CAA' = 60^\circ$$

△ABA'와 △KJJ'에서

$$\angle AA'B = \angle KJ'J = 90^\circ, \overline{AB} = \overline{KJ}, \angle BAA' = \angle JKK' \text{이므로}$$

△ABA' ≅ △KJJ' (RHA 합동)

같은 방법으로 하면 △ACA' ≅ △LJJ' (RHA 합동)

따라서 △JKL에 꼭 맞게 붙일 수 있는 삼각형은 ㄱ이다.

(2) △DEF는 이등변삼각형이므로 꼭짓점 D에서 $\overline{EF}$

에 내린 수선의 발을 D'이라 하면

$$\angle DD'E = \angle DD'F = 90^\circ,$$

$$\overline{D'E} = \overline{D'F} = \frac{1}{2} \overline{EF} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

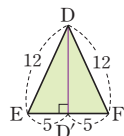
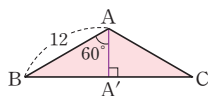
△DED'과 △NMM'에서

$$\angle DD'E = \angle NM'M = 90^\circ, \overline{DE} = \overline{NM}, \overline{ED'} = \overline{MM'} \text{이므로}$$

△DED' ≅ △NMM' (RHS 합동)

같은 방법으로 하면 △DFD' ≅ △OMM' (RHS 합동)

따라서 △MNO에 꼭 맞게 붙일 수 있는 삼각형은 ㄴ이다.



51 답 ②

② ㄴ ∠DCB

52 답 18 cm²

△DBA와 △EAC에서

$$\angle BDA = \angle AEC = 90^\circ, \overline{AB} = \overline{CA},$$

$$\angle DBA = 90^\circ - \angle DAB = \angle EAC \text{이므로}$$

△DBA ≅ △EAC (RHA 합동)

따라서 $\overline{DA} = \overline{EC} = 2$ cm, $\overline{AE} = \overline{BD} = 4$ cm이므로

$$(\text{사각형 DBCE의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (2+4) \times (2+4) = 18 (\text{cm}^2)$$

53 답 33

△ACM과 △BDM에서

$$\angle ACM = \angle BDM = 90^\circ, \overline{AM} = \overline{BM},$$

$$\angle AMC = \angle BMD (\text{맞꼭지각}) \text{이므로}$$

△ACM ≅ △BDM (RHA 합동)

이때 $\overline{AC} = \overline{BD} = 3$ cm이므로 $x = 3$

$$\angle BMD = \angle AMC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ \text{이므로 } y = 30$$

$$\therefore x + y = 3 + 30 = 33$$

54 답 12 cm²

△BDM과 △CEM에서

$$\angle BDM = \angle CEM = 90^\circ, \overline{BM} = \overline{CM},$$

$$\angle BMD = \angle CME (\text{맞꼭지각}) \text{이므로}$$

△BDM ≅ △CEM (RHA 합동) ... (i)

따라서 $\overline{BD} = \overline{CE} = 3$ cm, $\overline{DM} = \overline{EM} = 2$ cm이므로 ... (ii)

$$\triangle ABD = \frac{1}{2} \times 3 \times (6+2) = 12 (\text{cm}^2) \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

(i) △BDM ≅ △CEM임을 설명하기	40 %
(ii) $\overline{BD}$, $\overline{DM}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) △ABD의 넓이 구하기	30 %

55 답 5 cm

△DAB와 △EBC에서

$$\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ, \overline{AB} = \overline{BC},$$

$$\angle DAB = 90^\circ - \angle DBA = \angle ECB \text{이므로}$$

△DAB ≅ △EBC (RHA 합동)

따라서 $\overline{EB} = \overline{DA} = 8$ cm, $\overline{DB} = \overline{EC} = 3$ cm이므로

$$\overline{DE} = \overline{EB} - \overline{DB} = 8 - 3 = 5 (\text{cm})$$

56 답 ③

△ABF와 △BCG에서

$$\angle AFB = \angle BGC = 90^\circ, \overline{AB} = \overline{BC},$$

$$\angle BAF = 90^\circ - \angle ABF = \angle CBG \text{이므로}$$

△ABF ≅ △BCG (RHA 합동)

따라서 $\overline{BF} = \overline{CG} = 8$ cm, $\overline{BG} = \overline{AF} = 12$ cm이므로

$$\overline{FG} = \overline{BG} - \overline{BF} = 12 - 8 = 4 (\text{cm})$$

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

57 ①

$\triangle ABC$ 에서 $\angle BAC = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$
 $\triangle ADE$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\angle ADE = \angle ACE = 90^\circ$, $\overline{AE}$ 는 공통, $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle ADE \equiv \triangle ACE$ (RHS 합동)
 ① $\triangle DBE$ 에서 $\angle BED = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$
 즉, $\angle B \neq \angle BED$ 이므로 $\overline{BD} \neq \overline{DE}$
 ②, ⑤ $\overline{DE} = \overline{CE}$, $\angle AED = \angle AEC$
 ③ $\angle EAD = \angle EAC = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$
 ④ $\triangle AEC$ 에서 $\angle AEC = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$
 따라서 옳지 않은 것은 ①이다.

58 ② 118°

$\triangle AME$ 와 $\triangle BMD$ 에서
 $\angle AEM = \angle BDM = 90^\circ$, $\overline{AM} = \overline{BM}$, $\overline{ME} = \overline{MD}$ 이므로
 $\triangle AME \equiv \triangle BMD$ (RHS 합동)
 따라서 $\angle A = \angle B = 31^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 180^\circ - (31^\circ + 31^\circ) = 118^\circ$

59 ③ 33°

$\triangle DBM$ 과 $\triangle ECM$ 에서
 $\angle MDB = \angle MEC = 90^\circ$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{DM} = \overline{EM}$ 이므로
 $\triangle DBM \equiv \triangle ECM$ (RHS 합동)
 따라서 $\angle B = \angle C$ 이므로
 $\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 66^\circ) = 57^\circ$
 $\triangle DBM$ 에서 $\angle BMD = 90^\circ - 57^\circ = 33^\circ$

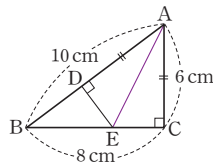
다른 풀이

사각형 ADME에서
 $\angle DME = 360^\circ - (90^\circ + 66^\circ + 90^\circ) = 114^\circ$
 $\triangle DBM \equiv \triangle ECM$ (RHS 합동)이므로
 $\angle BMD = \angle CME = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 114^\circ) = 33^\circ$

60 ② 12 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$ 를 그으면

$\triangle ADE$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\angle ADE = \angle ACE = 90^\circ$,
 $\overline{AE}$ 는 공통,
 $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle ADE \equiv \triangle ACE$ (RHS 합동)
 $\therefore \overline{DE} = \overline{CE}$
 또 $\overline{AD} = \overline{AC} = 6 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD} = 10 - 6 = 4 \text{ (cm)}$
 $\therefore (\triangle BED \text{의 둘레의 길이}) = \overline{BD} + \overline{BE} + \overline{DE}$
 $= 4 + \overline{BE} + \overline{CE}$
 $= 4 + \overline{BC}$
 $= 4 + 8 = 12 \text{ (cm)}$



61 ② 4 cm

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

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

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

한편 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서

$\angle ABD = \angle AED = 90^\circ$, $\overline{AD}$ 는 공통, $\angle BAD = \angle EAD$ 이므로
 $\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHA 합동)

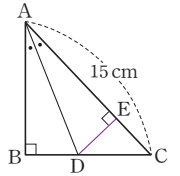
$$\therefore \overline{BD} = \overline{ED} = 4 \text{ cm}$$

다른 풀이

$$\triangle ADC = \frac{1}{2} \times 15 \times \overline{DE} = 30 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \therefore \overline{DE} = 4 \text{ (cm)}$$

$\angle BAD = \angle EAD$ 이므로 각의 이등분선의 성질에 의해

$$\overline{BD} = \overline{ED} = 4 \text{ cm}$$



62 ② (가) $\triangle DOP$ (나) $\overline{OP}$ (다) $\overline{PD}$ (라) RHS (마) $\angle DOP$

63 ② 25°

$\triangle AOP$ 와 $\triangle BOP$ 에서

$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$, $\overline{OP}$ 는 공통, $\overline{AP} = \overline{BP}$ 이므로

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

... (i)

$$\therefore \angle APO = \angle BPO = \frac{1}{2} \angle APB = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$$

... (ii)

따라서 $\triangle AOP$ 에서

$$\angle x = 90^\circ - \angle APO = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$$

... (iii)

채점 기준

(i) $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$ 임을 설명하기	40 %
(ii) $\angle APO$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	30 %

64 ② 50 cm²

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

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

$\triangle AED$ 에서 $\angle EDA = 90^\circ - \angle EAD = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$

즉, $\triangle AED$ 는 $\overline{EA} = \overline{ED}$ 인 직각이등변삼각형이다.

한편 $\triangle EBD$ 와 $\triangle CBD$ 에서

$\angle BED = \angle BCD = 90^\circ$, $\overline{BD}$ 는 공통, $\angle EBD = \angle CBD$ 이므로

$\triangle EBD \equiv \triangle CBD$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{DE} = \overline{DC} = 10 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{EA} = \overline{ED} = 10 \text{ cm}$

$$\therefore \triangle AED = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50 \text{ (cm}^2\text{)}$$

다른 풀이

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

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

$\triangle AED$ 에서 $\angle EDA = 90^\circ - \angle EAD = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$

즉, $\triangle AED$ 는 $\overline{EA} = \overline{ED}$ 인 직각이등변삼각형이다.

$\angle EBD = \angle CBD$ 이므로 각의 이등분선의 성질에 의해

$$\overline{ED} = \overline{CD} = 10 \text{ cm} \quad \therefore \overline{EA} = \overline{ED} = 10 \text{ cm}$$

$$\therefore \triangle AED = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50 \text{ (cm}^2\text{)}$$

65 답 ④

(가) $\angle C$ (나) $\overline{CA}$ (다) $\angle A$

66 답 15°

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BD}$ 이므로 $\angle ABD = \angle A = 50^\circ$
 $\therefore \angle DBC = \angle ABC - \angle ABD = 65^\circ - 50^\circ = 15^\circ$

67 답 84°

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$
 $\therefore \angle y = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$
 $\triangle DBC$ 에서 $\angle DBC = \angle DCB = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$ 이므로
 $\angle x = 180^\circ - (32^\circ + 32^\circ) = 116^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 116^\circ - 32^\circ = 84^\circ$

68 답 100°

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle B = \angle EAD = 40^\circ$ (동위각)
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle C = \angle B = 40^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ$

69 답 46°

$\triangle ABD$ 와 $\triangle ACE$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\angle B = \angle C$, $\overline{BD} = \overline{CE}$ 이므로
 $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{AD} = \overline{AE}$... (i)
따라서 $\triangle ADE$ 는 $\overline{AD} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle AED = \angle ADE = 67^\circ$... (ii)
 $\therefore \angle DAE = 180^\circ - (67^\circ + 67^\circ) = 46^\circ$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{AD} = \overline{AE}$ 임을 설명하기	40%
(ii) $\angle AED$ 의 크기 구하기	30%
(iii) $\angle DAE$ 의 크기 구하기	30%

70 답 55°

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$
 $\triangle BDF$ 와 $\triangle CED$ 에서 $\overline{BD} = \overline{CE}$, $\overline{BF} = \overline{CD}$, $\angle B = \angle C$ 이므로
 $\triangle BDF \equiv \triangle CED$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{DF} = \overline{ED}$, $\angle BFD = \angle CDE$
이때 $\triangle DEF$ 에서
 $\angle EDF = 180^\circ - (\angle BDF + \angle CDE)$
 $= 180^\circ - (\angle BDF + \angle BFD) = \angle B = 70^\circ$
또 $\overline{DE} = \overline{DF}$ 이므로
 $\angle DFE = \angle DEF = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 70^\circ) = 55^\circ$

71 답 65° , 4cm

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 이므로 $\angle ADB = 90^\circ$
이때 $\triangle ABD$ 에서 $\angle B = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$
또 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로
 $\overline{DC} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$

다른 풀이

$\triangle ABC$ 에서
 $\angle BAC = 2 \angle BAD = 2 \times 25^\circ = 50^\circ$
 $\therefore \angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$

72 답 60cm^2

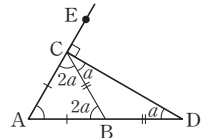
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\angle BAD = \angle CAD$ 이므로
 $\overline{BD} = \overline{CD}$, $\overline{AD} \perp \overline{BC}$
따라서 $\overline{BC} = 2\overline{BD} = 2 \times 5 = 10(\text{cm})$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 = 60(\text{cm}^2)$

73 답 48°

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{DB} = \overline{DA}$ 이므로
 $\angle ABD = \angle BAD = 42^\circ$
 $\therefore \angle ADC = 42^\circ + 42^\circ = 84^\circ$
따라서 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 84^\circ) = 48^\circ$

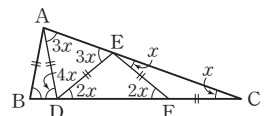
74 답 60°

$\triangle BDC$ 에서 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 이므로
 $\angle BCD = \angle BDC = \angle a$ 라 하면
 $\angle ABC = \angle a + \angle a = 2\angle a$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle ABC = 2\angle a$
 $\angle ACD = 90^\circ$ 이므로
 $2\angle a + \angle a = 90^\circ$, $3\angle a = 90^\circ \therefore \angle a = 30^\circ$
따라서 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle A = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$



75 답 80°

$\angle C = \angle x$ 라 하면
 $\triangle EFC$ 에서 $\overline{FC} = \overline{FE}$ 이므로
 $\angle FEC = \angle C = \angle x$
 $\therefore \angle EFD = \angle x + \angle x = 2\angle x$
 $\triangle EDF$ 에서 $\overline{ED} = \overline{EF}$ 이므로
 $\angle EDF = \angle EFD = 2\angle x$
 $\triangle EDC$ 에서 $\angle DEA = 2\angle x + \angle x = 3\angle x$
 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DE}$ 이므로
 $\angle DAE = \angle DEA = 3\angle x$
 $\triangle ADC$ 에서 $\angle ADB = 3\angle x + \angle x = 4\angle x$



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

$$\angle B = \angle ADB = 4\angle x$$

이때 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{CA} = \overline{CB}$ 이므로

$$\angle CAB = \angle B = 4\angle x$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서 $4\angle x + 4\angle x + \angle x = 180^\circ$ 이므로

$$9\angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$$

$$\therefore \angle B = 4\angle x = 4 \times 20^\circ = 80^\circ$$

76 답 36°

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

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

$$\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 54^\circ = 27^\circ$$

$$\angle ACE = 180^\circ - \angle ACB = 180^\circ - 54^\circ = 126^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 126^\circ = 63^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서 $\angle DCE = \angle DBC + \angle D$ 이므로

$$27^\circ + \angle D = 63^\circ$$

$$\therefore \angle D = 63^\circ - 27^\circ = 36^\circ$$

77 답 43°

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

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

$$\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 66^\circ = 33^\circ$$

$$\angle ACD = \frac{1}{3} \angle ACE = \frac{1}{3} \times (180^\circ - 66^\circ) = 38^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (33^\circ + 66^\circ + 38^\circ) = 43^\circ$$

78 답 7 cm

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

두 직각삼각형 QPC, MBP에서

$$\angle Q = 90^\circ - \angle C = 90^\circ - \angle B = \angle BMP$$

이때 $\angle AMQ = \angle BMP$ (맞꼭지각)이므로

$$\angle Q = \angle AMQ$$

따라서 $\triangle AQM$ 은 $\overline{AQ} = \overline{AM}$ 인 이등변삼각형이므로

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

79 답 ③

오른쪽 그림과 같이 점 D를 정하면

$\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ 이므로

$$\angle ACB = \angle CBD \text{ (엇각)}$$

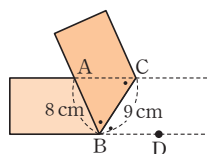
$$\angle ABC = \angle CBD \text{ (접은 각)}$$

$$\therefore \angle ABC = \angle ACB$$

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

$$\overline{AC} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$$

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} \\ = 8 + 9 + 8 = 25(\text{cm})$$



80 답 3 cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle FDE$ 에서

$$\angle C = \angle E = 90^\circ, \overline{AB} = \overline{FD}, \overline{BC} = \overline{DE} \text{이므로}$$

$\triangle ABC \cong \triangle FDE$ (RHS 합동)

$$\therefore \overline{EF} = \overline{CA} = 3 \text{ cm}$$

81 답 ③

③ RHS 합동

82 답 ②

$\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 에서

$$\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ, \overline{AB} = \overline{BC},$$

$$\angle BAD = 90^\circ - \angle ABD = \angle CBE \text{ (①)이므로}$$

$\triangle ADB \cong \triangle BEC$ (RHA 합동) (⑤)

$$\therefore \overline{DB} = \overline{EC} = b \text{ (③)}, \overline{BE} = \overline{AD} = a \text{ (④)}$$

참고 ② $\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle BAC = \angle BCA$$

83 답 (1) 4 cm (2) 40 cm²

(1) $\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 에서

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

$$\angle DBA = 90^\circ - \angle DAB = \angle EAC \text{이므로}$$

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

... (i)

$$\text{따라서 } \overline{AE} = \overline{BD} = 8 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{CE} = \overline{AD} = \overline{DE} - \overline{AE} = 12 - 8 = 4(\text{cm})$$

... (ii)

$$(2) \triangle ADB \cong \triangle CEA = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16(\text{cm}^2)$$

... (iii)

이때 사각형 DBCE의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (8 + 4) \times 12 = 72(\text{cm}^2)$$

... (iv)

$$\therefore \triangle ABC = (\text{사각형 DBCE의 넓이}) - (\triangle ADB + \triangle CEA)$$

$$= 72 - (16 + 16) = 40(\text{cm}^2)$$

... (v)

채점 기준

(i) $\triangle ADB \cong \triangle CEA$ 임을 설명하기	20 %
(ii) CE의 길이 구하기	20 %
(iii) $\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 의 넓이 구하기	20 %
(iv) 사각형 DBCE의 넓이 구하기	20 %
(v) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	20 %

84 답 1 cm

$\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서

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

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

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

$$\text{따라서 } \overline{AD} = \overline{CE} = 4 \text{ cm}, \overline{AE} = \overline{BD} = 5 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{DE} = \overline{AE} - \overline{AD} = 5 - 4 = 1(\text{cm})$$

85 답 46

$\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ABD = \angle AED = 90^\circ$, $\overline{AD}$ 는 공통, $\overline{AB} = \overline{AE}$ 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle AED$ (RHS 합동)
 따라서 $\overline{DE} = \overline{DB} = 4\text{ cm}$ 이므로 $x = 4$
 또 $\angle EAD = \angle BAD = 24^\circ$ 이므로
 $\angle C = 90^\circ - (24^\circ + 24^\circ) = 42^\circ \quad \therefore y = 42$
 $\therefore x + y = 4 + 42 = 46$

86 답 30°

$\triangle ANM$ 과 $\triangle CNM$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{CM}$, $\overline{MN}$ 은 공통, $\angle AMN = \angle CMN$ 이므로
 $\triangle ANM \cong \triangle CNM$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle MAN = \angle MCN = \angle x$
 또 $\triangle ABN$ 과 $\triangle AMN$ 에서
 $\angle ABN = \angle AMN = 90^\circ$, $\overline{AN}$ 은 공통, $\overline{BN} = \overline{MN}$ 이므로
 $\triangle ABN \cong \triangle AMN$ (RHS 합동)
 $\therefore \angle BAN = \angle MAN = \angle x$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $2\angle x + 90^\circ + \angle x = 180^\circ, 3\angle x = 90^\circ$
 $\therefore \angle x = 30^\circ$

87 답 ④

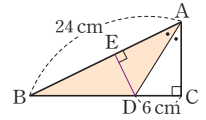
$\triangle COP$ 와 $\triangle DOP$ 에서
 $\angle PCO = \angle PDO = 90^\circ$, $\overline{OP}$ 는 공통, $\angle COP = \angle DOP$ 이므로
 $\triangle COP \cong \triangle DOP$ (RHA 합동) (⑤)
 $\therefore \angle CPO = \angle DPO$ (①), $\overline{OC} = \overline{OD}$ (②), $\overline{PC} = \overline{PD}$ (③)

88 답 72 cm^2

오른쪽 그림과 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 $\overline{ED} = \overline{CD} = 6\text{ cm}$ 이므로
 $\triangle ABD = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{ED} = \frac{1}{2} \times 24 \times 6 = 72(\text{cm}^2)$

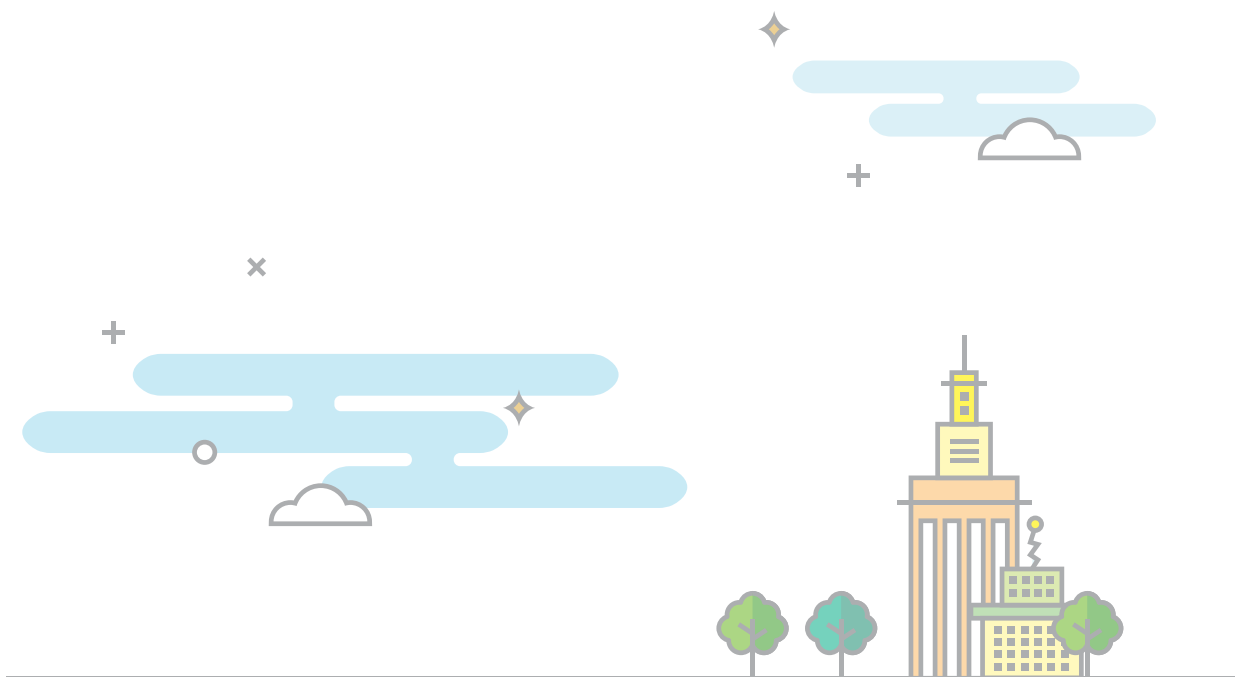
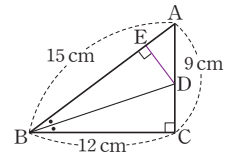
다른 풀이

$\angle EAD = \angle CAD$ 이므로 각의 이등분선의 성질에 의해
 $\overline{ED} = \overline{CD} = 6\text{ cm}$
 $\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{ED} = \frac{1}{2} \times 24 \times 6 = 72(\text{cm}^2)$



89 답 5 cm

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$ 에
 내린 수선의 발을 E라 하면
 $\triangle EBD$ 와 $\triangle CBD$ 에서
 $\angle DEB = \angle DCB = 90^\circ$, $\overline{DB}$ 는 공통,
 $\angle DBE = \angle DBC$ 이므로
 $\triangle EBD \cong \triangle CBD$ (RHA 합동)
 $\overline{CD} = \overline{ED} = x\text{ cm}$ 라 하면 $\triangle ABD$ 의 넓이에서
 $\frac{1}{2} \times 15 \times x = \frac{1}{2} \times (9 - x) \times 12$
 $\frac{15}{2}x = 54 - 6x, \frac{27}{2}x = 54 \quad \therefore x = 4$
 $\therefore \overline{AD} = \overline{AC} - \overline{DC} = 9 - 4 = 5(\text{cm})$





삼각형의 외심과 내심

- 01 $\square, \square$ 02 $5\pi \text{ cm}$ 03 20° 04 35°
 05 ②, ⑤
 06 (가) $\angle ODC$ (나) $\overline{OC}$ (다) $\triangle OCD$ (라) RHS (마) $\overline{CD}$
 07 42 cm 08 6 cm 09 ④ 10 $25\pi \text{ cm}^2$
 11 16 cm 12 $\frac{13}{2} \text{ cm}$ 13 24 cm 14 12 cm
 15 30 cm^2 16 10 cm 17 80° 18 47°
 19 36° 20 24° 21 130° 22 50°
 23 35° 24 45° 25 30° 26 72°
 27 20° 28 152° 29 102° 30 77°
 31 60° 32 30° 33 $\frac{16}{3}\pi \text{ cm}^2$ 34 110°
 35 ④, ⑤ 36 24° 37 115° 38 4 cm
 39 5 cm 40 14 cm 41 15° 42 $\frac{21}{2} \text{ cm}$
 43 ②, ④ 44 (가) $\overline{IE}$ (나) $\overline{IF}$ (다) $\overline{AI}$ (라) RHS (마) $\angle IAF$
 45 예서 46 125° 47 16° 48 6°
 49 40° 50 56° 51 144° 52 28°
 53 56° 54 115° 55 130° 56 150°
 57 $\pi \text{ cm}^2$ 58 32 cm 59 $\square, \square, \square$ 60 18 cm^2
 61 $(24-4\pi) \text{ cm}^2$ 62 ④
 63 $(16-4\pi) \text{ cm}^2$ 64 6 cm 65 14 cm
 66 30 cm 67 12 cm 68 36 cm 69 9 cm
 70 ③ 71 12 cm 72 36 cm 73 4 cm
 74 5 cm 75 115° 76 ③, ④, ⑤ 77 120°
 78 12° 79 129° 80 65° 81 14°
 82 2 cm 83 $\frac{17}{2} \text{ cm}$ 84 $3\pi \text{ cm}$ 85 $84\pi \text{ cm}^2$
 86 63 cm^2 87 ⑤ 88 $64\pi \text{ cm}^2$ 89 5 cm
 90 34° 91 55° 92 $\angle A=70^\circ, \angle B=48^\circ$
 93 219° 94 ③ 95 ①, ③ 96 35°
 97 119° 98 50° 99 $\frac{3}{2}\pi \text{ cm}^2$ 100 2 cm
 101 ④ 102 ⑤ 103 ② 104 ⑤
 105 $\frac{325}{4}\pi \text{ cm}^2$

01 삼각형의 외심

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

26~31쪽

01 답 $\square, \square$

ㄱ. 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로

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

ㄴ. 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로

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

ㄷ. $\triangle OAF$ 와 $\triangle OCF$ 에서

$$\angle OFA = \angle OFC = 90^\circ,$$

$$\overline{OA} = \overline{OC}, \overline{OF} \text{는 공통이므로}$$

$$\triangle OAF \cong \triangle OCF \text{ (RHS 합동)}$$

따라서 옳지 않은 것은 $\square, \square$ 이다.

02 답 $5\pi \text{ cm}$

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

$\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는

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

$$\begin{aligned} \therefore (\triangle ABC \text{의 외접원의 둘레의 길이}) &= 2\pi \times \frac{5}{2} \\ &= 5\pi (\text{cm}) \end{aligned}$$

03 답 20°

$$\angle x + 30^\circ + 40^\circ = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x = 20^\circ$$

04 답 35°

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

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

$$\angle OAC = \angle OCA = 30^\circ$$

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

다른 풀이

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

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

따라서 $\angle x + 25^\circ + 30^\circ = 90^\circ$ 이므로

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

05 답 ②, ⑤

점 O는 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 $\triangle ABC$ 의 외심이다.

② $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로 $\angle OAD = \angle OBD$

⑤ 점 O는 $\triangle ABC$ 의 외접원의 중심이다.

06 답 (가) $\angle ODC$ (나) $\overline{OC}$ (다) $\triangle OCD$ (라) RHS (마) $\overline{CD}$

07 답 42 cm

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

08 답 6 cm

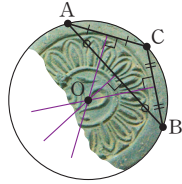
$\triangle AOC$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로

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

따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

09 답 ④

④ 수막새의 중심은 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 의 수직이등분선의 교점을 찾아 외심을 구한다.



10 답 $25\pi \text{ cm}^2$

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

$\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는

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

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

11 답 16 cm

점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = 8 \text{ cm}$$

$\therefore \overline{AB} = \overline{AO} + \overline{OB} = 8 + 8 = 16(\text{cm})$

12 답 $\frac{13}{2} \text{ cm}$

점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{BM} = \overline{AM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 13 = \frac{13}{2}(\text{cm})$$

13 답 24 cm

점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

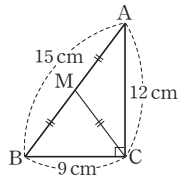
$$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM}$$

$$= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 15 = \frac{15}{2}(\text{cm})$$

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

$$= \overline{BM} + \overline{CM} + \overline{BC}$$

$$= \frac{15}{2} + \frac{15}{2} + 9 = 24(\text{cm})$$



14 답 12 cm

$\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면

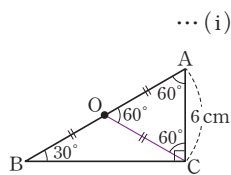
점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

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

이때 $\triangle OCA$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로

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

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



즉, $\triangle OCA$ 는 정삼각형이므로

$$\overline{OA} = \overline{OC} = \overline{AC} = 6 \text{ cm}$$

... (iii)

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

... (iv)

채점 기준

(i) $\angle A$ 의 크기 구하기	20 %
(ii) $\angle AOC$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\overline{OA}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	20 %

15 답 30 cm^2

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

이때 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\triangle ABO = \triangle AOC$

$$\therefore \triangle ABO = \frac{1}{2} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times 15 \times 8 \right) = 30(\text{cm}^2)$$

16 답 10 cm

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

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

$$\triangle OCA = \triangle OBC = 20 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \triangle ABC = \triangle OCA + \triangle OBC = 20 + 20 = 40(\text{cm}^2)$$

따라서 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AC}$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times 8 \times \overline{AC} = 40, 4\overline{AC} = 40$$

$$\therefore \overline{AC} = 10(\text{cm})$$

17 답 80°

점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{MA} = \overline{MB}$

따라서 $\triangle MAB$ 는 $\overline{MA} = \overline{MB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle MAB = \angle B = 40^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle MAB + \angle B = 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$$

18 답 47°

외심 O가 $\overline{BC}$ 위에 있으므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.

$$\therefore \angle C = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$$

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

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

$$\angle OAC = \angle C = 47^\circ$$

19 답 36°

$$\angle AOC : \angle BOC = 3 : 2 \text{ 이므로}$$

$$\angle AOC = 180^\circ \times \frac{3}{5} = 108^\circ$$

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

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

$$\angle A = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$$

20 답 24°

점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{DA} = \overline{DB}$

즉, $\triangle DAB$ 는 $\overline{DA} = \overline{DB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DAB = \angle B = 33^\circ \quad \dots (i)$$

또 $\triangle ABE$ 에서

$$\angle BAE = 90^\circ - 33^\circ = 57^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \angle DAE = \angle BAE - \angle BAD = 57^\circ - 33^\circ = 24^\circ \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\angle DAB$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle BAE$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle DAE$ 의 크기 구하기	20 %

21 답 130°

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

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

$$\angle OBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 24^\circ) = 78^\circ$$

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

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

$$\therefore \angle ABC = \angle OBA + \angle OBC = 78^\circ + 52^\circ = 130^\circ$$

22 답 50°

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

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

$$\angle OBC = \angle OCB = \angle x \text{라 하면}$$

$$\angle OAB = \angle OBA = \angle x + 40^\circ$$

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

$\triangle ABC$ 에서

$$(\angle x + 40^\circ) + (\angle x + 20^\circ) + 40^\circ + 20^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$

$$\therefore \angle OAC = 30^\circ + 20^\circ = 50^\circ$$

23 답 35°

$$38^\circ + 17^\circ + \angle ACO = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ACO = 35^\circ$$

24 답 45°

$$\angle ABO + 45^\circ + 18^\circ = 90^\circ \text{이므로 } \angle ABO = 27^\circ$$

$\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OBC = \angle OCB = 18^\circ$

$$\therefore \angle ABC = \angle ABO + \angle OBC = 27^\circ + 18^\circ = 45^\circ$$

25 답 30°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 긋고

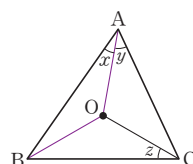
$$\angle OAB = \angle x, \angle OAC = \angle y, \angle OCB = \angle z$$

라 하면

$$\angle x + \angle y + \angle z = 90^\circ$$

이때 $\angle x + \angle y = 60^\circ$ 이므로

$$\angle z = 30^\circ \quad \therefore \angle OCB = 30^\circ$$



26 답 72°

점 O는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 의 수직이등분선의 교점이므로 $\triangle ABC$ 의 외심이다.

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$ 를 그으면

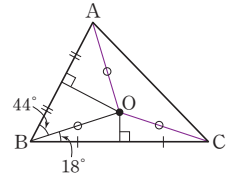
$$\angle OAC + 44^\circ + 18^\circ = 90^\circ$$

$$\therefore \angle OAC = 28^\circ$$

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

$$\angle OAB = \angle OBA = 44^\circ$$

$$\therefore \angle A = \angle OAB + \angle OAC = 44^\circ + 28^\circ = 72^\circ$$



27 답 20°

$$20^\circ + 14^\circ + \angle OCA = 90^\circ \text{이므로 } \angle OCA = 56^\circ$$

$\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OCB = \angle OBC = 14^\circ$

$$\therefore \angle ACH = \angle ACO + \angle OCB = 56^\circ + 14^\circ = 70^\circ$$

$\triangle ACH$ 에서

$$\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$$

28 답 152°

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

$$\angle OAB = \angle OBA = 50^\circ$$

따라서 $\angle BAC = 50^\circ + 26^\circ = 76^\circ$ 이므로

$$\angle x = 2\angle BAC = 2 \times 76^\circ = 152^\circ$$

29 답 102°

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

$$\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 160^\circ) = 10^\circ$$

따라서 $\angle ABC = 41^\circ + 10^\circ = 51^\circ$ 이므로

$$\angle AOC = 2\angle ABC = 2 \times 51^\circ = 102^\circ$$

30 답 77°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

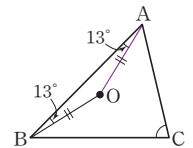
$\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로

$$\angle OAB = \angle OBA = 13^\circ \quad \dots (i)$$

$$\therefore \angle AOB = 180^\circ - (13^\circ + 13^\circ)$$

$$= 154^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \angle C = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 154^\circ = 77^\circ \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) $\angle OAB$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle AOB$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle C$ 의 크기 구하기	40 %

31 답 60°

$$\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 2 : 3 : 4 \text{이므로}$$

$$\angle BOC = 360^\circ \times \frac{3}{9} = 120^\circ$$

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

41 답 15°

$$\angle BOC = 2\angle A = 2 \times 70^\circ = 140^\circ$$

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

$$\therefore \angle BOC - \angle BIC = 140^\circ - 125^\circ = 15^\circ$$

42 답 $\frac{21}{2}$ cm

△ABC의 외접원의 반지름의 길이를 R cm라 하면

$$R = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 15 = \frac{15}{2}$$

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (15 + 12 + 9) = 18r (\text{cm}^2)$$

$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

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

따라서 △ABC의 외접원과 내접원의 반지름의 길이의 합은

$$\frac{15}{2} + 3 = \frac{21}{2} (\text{cm})$$

43 답 ②, ④

① 점 I가 △ABC의 외심일 때 성립한다.

② 내심은 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이므로

$$\angle IAB = \angle IAC$$

④ 점 I는 내심이므로 점 I에서 △ABC의 세 변에 이르는 거리는 모두 같다.

⑤ 점 I를 △ABC의 내심이라 한다.

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

44 답 (가) $\overline{IE}$ (나) $\overline{IF}$ (다) $\overline{AI}$ (라) RHS (마) $\angle IAF$

45 답 예서

삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리가 같으므로 삼각형의 내심의 위치에 화살을 맞춰야 한다. 이때 세 내각의 이등분선의 교점이 삼각형의 내심이다.

46 답 125°

점 I는 △ABC의 내심이므로

$$\angle IBC = \angle ABI = 25^\circ, \angle ICB = \angle ACI = 30^\circ$$

따라서 △IBC에서

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

47 답 16°

△ABC에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

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

점 I는 △ABC의 내심이므로

$$\angle IBC = \frac{1}{2}\angle ABC = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$$

점 I'은 △IBC의 내심이므로

$$\angle I'BC = \frac{1}{2}\angle IBC = \frac{1}{2} \times 32^\circ = 16^\circ$$

48 답 6°

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

$$33^\circ + 30^\circ + \angle y = 90^\circ \text{이므로 } \angle y = 27^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 33^\circ - 27^\circ = 6^\circ$$

49 답 40°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BI}$ 를 그으면

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

따라서 $\angle ICA + 20^\circ + 30^\circ = 90^\circ$ 이므로

$$\angle ICA = 40^\circ$$

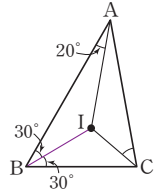
다른 풀이

$$\angle IAC = \angle IAB = 20^\circ \text{이므로}$$

$$\angle BAC = 20^\circ + 20^\circ = 40^\circ$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle ACB = 180^\circ - (40^\circ + 60^\circ) = 80^\circ$$

$$\therefore \angle ICA = \frac{1}{2}\angle ACB = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$



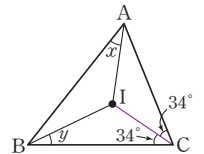
50 답 56°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CI}$ 를 그으면

$$\angle ICA = \angle ICB = \frac{1}{2}\angle C = \frac{1}{2} \times 68^\circ = 34^\circ$$

따라서 $\angle x + \angle y + 34^\circ = 90^\circ$ 이므로

$$\angle x + \angle y = 56^\circ$$



51 답 144°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AI}$ 를 그으면

$$\angle IAD = \frac{1}{2}\angle A = \frac{1}{2} \times 36^\circ = 18^\circ$$

$$\angle IBD = \angle IBC = \angle x,$$

$$\angle ICB = \angle ICE = \angle y \text{라 하면}$$

$$18^\circ + \angle x + \angle y = 90^\circ \quad \therefore \angle x + \angle y = 72^\circ$$

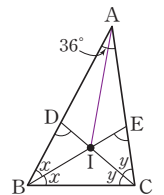
$$\triangle ADC \text{에서 } \angle BDC = 36^\circ + \angle y$$

$$\triangle ABE \text{에서 } \angle BEC = 36^\circ + \angle x$$

$$\therefore \angle BDC + \angle BEC = (36^\circ + \angle y) + (36^\circ + \angle x)$$

$$= 72^\circ + \angle x + \angle y = 72^\circ + 72^\circ = 144^\circ$$

만렙 배합 삼각형의 외각의 성질을 이용하여 $\angle BDC$ 와 $\angle BEC$ 의 크기를 $\angle y, \angle x$ 에 대한 식으로 나타낸다.



52 답 28°

점 I는 $\angle A$ 와 $\angle B$ 의 이등분선의 교점이므로 △ABC의 내심이다.

$$\text{이때 } 118^\circ = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle ACB \text{이므로 } \angle ACB = 56^\circ$$

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2}\angle ACB = \frac{1}{2} \times 56^\circ = 28^\circ$$

53 답 56°

$$\angle ICB = \angle ICA = 32^\circ \text{이므로 } \triangle IBC \text{에서}$$

$$\angle x = 180^\circ - (24^\circ + 32^\circ) = 124^\circ$$

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

$$124^\circ = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle y \quad \therefore \angle y = 68^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 124^\circ - 68^\circ = 56^\circ$$

54 답 115°

△ABC에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

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

$$\therefore \angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle C = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 50^\circ = 115^\circ$$

55 답 130°

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

$$\angle BAC = 180^\circ \times \frac{4}{9} = 80^\circ \quad \dots (i)$$

$$\therefore \angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle BAC = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 80^\circ = 130^\circ \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) $\angle BAC$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle BIC$ 의 크기 구하기	60 %

56 답 150°

점 I는 △ABC의 내심이므로

$$\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 60^\circ = 120^\circ$$

점 I'은 △IBC의 내심이므로

$$\angle BI'C = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 120^\circ = 150^\circ$$

57 답 $\pi \text{ cm}^2$

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (5 + 4 + 3) = 6r (\text{cm}^2)$$

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

$$6r = 6 \quad \therefore r = 1$$

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 내접원의 넓이}) = \pi \times 1^2 = \pi (\text{cm}^2)$$

58 답 32 cm

$$\frac{1}{2} \times 3 \times (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 48$$

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 32 (\text{cm})$$

59 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

오른쪽 그림과 같이 박스의 밑면을 직각삼각형 ABC로 놓고, △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

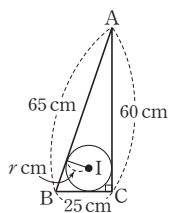
$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (65 + 25 + 60) = 75r (\text{cm}^2)$$

$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 25 \times 60 = 750 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

$$75r = 750 \quad \therefore r = 10$$

즉, △ABC의 내접원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

따라서 지름의 길이가 20 cm보다 작거나 같은 공을 박스에 넣을 수 있으므로 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.



60 답 18 cm^2

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (9 + 12 + 15) = 18r (\text{cm}^2)$$

$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

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

$$\therefore \triangle IBC = \frac{1}{2} \times 12 \times 3 = 18 (\text{cm}^2)$$

61 답 $(24 - 4\pi) \text{ cm}^2$

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (10 + 8 + 6) = 12r (\text{cm}^2)$$

$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

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

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC - (\text{내접원의 넓이})$$

$$= 24 - \pi \times 2^2$$

$$= 24 - 4\pi (\text{cm}^2)$$

채점 기준

(i) △ABC의 내접원의 반지름의 길이 구하기	60 %
(ii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	40 %

62 답 ④

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

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

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

$$\therefore \triangle IAB : \triangle ABC = 3r : 10r = 3 : 10$$

63 답 $(16 - 4\pi) \text{ cm}^2$

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (16 + 12 + 20) = 24r (\text{cm}^2)$$

$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 16 = 96 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

$$24r = 96 \quad \therefore r = 4$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})$$

$$= (\text{정사각형 DBEI의 넓이}) - (\text{부채꼴 IDE의 넓이})$$

$$= 4 \times 4 - \frac{1}{4} \times \pi \times 4^2$$

$$= 16 - 4\pi (\text{cm}^2)$$

64 답 6 cm

$\overline{BE} = \overline{BD} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{AF} = \overline{AD} = (11 - x) \text{ cm}, \overline{CF} = \overline{CE} = (8 - x) \text{ cm}$$

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

$$(11 - x) + (8 - x) = 7$$

$$-2x = -12 \quad \therefore x = 6$$

$$\therefore \overline{BE} = 6 \text{ cm}$$

65 답 14 cm

$$\begin{aligned}\overline{BE} &= \overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD} = 12 - 4 = 8(\text{cm}) \\ \overline{CE} &= \overline{CF} = \overline{AC} - \overline{AF} = \overline{AC} - \overline{AD} = 10 - 4 = 6(\text{cm}) \\ \therefore \overline{BC} &= \overline{BE} + \overline{CE} = 8 + 6 = 14(\text{cm})\end{aligned}$$

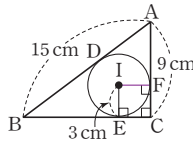
66 답 30 cm

$$\begin{aligned}\overline{CE} &= \overline{CF} = 5 \text{ cm} \\ \overline{BD} &= \overline{BE} = 6 \text{ cm 이므로} \\ \overline{AF} &= \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 10 - 6 = 4(\text{cm}) \\ \therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} \\ &= 10 + (6 + 5) + (5 + 4) = 30(\text{cm})\end{aligned}$$

67 답 12 cm

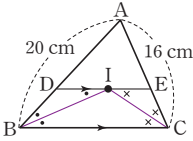
오른쪽 그림과 같이 $\overline{IF}$ 를 그으면 사각형 IECF는 정사각형이다.

$$\begin{aligned}\therefore \overline{CE} &= \overline{CF} = \overline{IE} = 3 \text{ cm} \\ \overline{AD} &= \overline{AF} = \overline{AC} - \overline{CF} = 9 - 3 = 6(\text{cm}) \\ \overline{BE} &= \overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD} = 15 - 6 = 9(\text{cm}) \\ \therefore \overline{BC} &= \overline{BE} + \overline{EC} = 9 + 3 = 12(\text{cm})\end{aligned}$$



68 답 36 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$ 를 그으면 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이므로 $\angle DBI = \angle IBC$, $\angle ECI = \angle ICB$ 이때 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DIB = \angle IBC$ (엇각), $\angle EIC = \angle ICB$ (엇각) $\therefore \angle DBI = \angle DIB$, $\angle ECI = \angle EIC$ 즉, $\triangle DBI$, $\triangle EIC$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{DB} = \overline{DI}$, $\overline{EI} = \overline{EC}$ $\therefore (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{EA} = \overline{AD} + (\overline{DI} + \overline{EI}) + \overline{EA} = (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{EC} + \overline{EA}) = \overline{AB} + \overline{AC} = 20 + 16 = 36(\text{cm})$



69 답 9 cm

$$\begin{aligned}\angle DBI &= \angle DIB \text{이므로 } \overline{DI} = \overline{DB} = 4 \text{ cm} \\ \angle ECI &= \angle EIC \text{이므로 } \overline{EI} = \overline{EC} = 5 \text{ cm} \\ \therefore \overline{DE} &= \overline{DI} + \overline{EI} = 4 + 5 = 9(\text{cm})\end{aligned}$$

70 답 ③

$$\begin{aligned}\angle DBI &= \angle IBC = \angle DIB \text{ (②)이므로} \\ \triangle DBI &\text{는 } \overline{DB} = \overline{DI} \text{ (④)인 이등변삼각형이다.} \\ \text{또 } \angle ECI &= \angle ICB = \angle EIC \text{이므로} \\ \triangle EIC &\text{는 } \overline{EC} = \overline{EI} \text{ (④)인 이등변삼각형이다.} \\ \overline{DE} &= \overline{DI} + \overline{EI} = \overline{DB} + \overline{EC} \text{ (①)이므로} \\ (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{EA} \\ &= \overline{AD} + (\overline{DI} + \overline{EI}) + \overline{EA} \\ &= (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{EC} + \overline{EA}) \\ &= \overline{AB} + \overline{AC} \text{ (⑤)}\end{aligned}$$

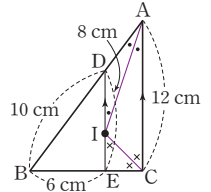
71 답 12 cm

$$\begin{aligned}\angle DBI &= \angle DIB, \angle ECI = \angle EIC \text{에서} \\ \overline{DB} &= \overline{DI}, \overline{EC} = \overline{EI} \text{이므로} \\ (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{EA} \\ &= \overline{AD} + (\overline{DI} + \overline{EI}) + \overline{EA} \\ &= (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{EC} + \overline{EA}) \\ &= \overline{AB} + \overline{AC} = 2\overline{AB}\end{aligned}$$

이때 $\triangle ADE$ 의 둘레의 길이가 24 cm이므로 $2\overline{AB} = 24 \quad \therefore \overline{AB} = 12(\text{cm})$

72 답 36 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$, $\overline{IC}$ 를 그으면 $\angle DAI = \angle DIA$, $\angle ECI = \angle EIC$ 이므로 $\overline{DA} = \overline{DI}$, $\overline{EC} = \overline{EI}$ $\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{BE} + \overline{EC}) + \overline{CA} = \overline{ID} + \overline{BD} + \overline{BE} + \overline{EI} + \overline{CA} = \overline{BD} + \overline{BE} + \overline{DE} + \overline{CA} = 10 + 6 + 8 + 12 = 36(\text{cm})$



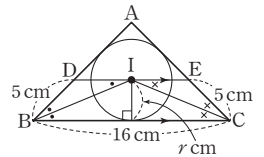
73 답 4 cm

$$\begin{aligned}\angle DBI &= \angle DIB \text{이므로} \\ \overline{DI} &= \overline{DB} = 5 \text{ cm} \\ \angle ECI &= \angle EIC \text{이므로} \\ \overline{EI} &= \overline{EC} = 5 \text{ cm} \\ \therefore \overline{DE} &= \overline{DI} + \overline{EI} = 5 + 5 = 10(\text{cm})\end{aligned}$$

사다리꼴 DBCE의 넓이가 52 cm^2 이고, 높이는 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이와 같으므로 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

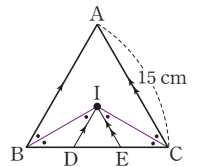
$$\begin{aligned}\frac{1}{2} \times (10 + 16) \times r &= 52, \quad 13r = 52 \\ \therefore r &= 4\end{aligned}$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이는 4 cm이다.



74 답 5 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$ 를 그으면 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이므로 $\angle ABI = \angle IBD$ $\overline{AB} \parallel \overline{ID}$ 이므로 $\angle DIB = \angle ABI$ (엇각) 즉, $\triangle DIB$ 에서 $\angle DBI = \angle DIB$ 이므로 $\overline{DB} = \overline{DI}$ 같은 방법으로 하면 $\triangle EIC$ 에서 $\angle ECI = \angle EIC$ 이므로 $\overline{EC} = \overline{EI}$ 이때 $\overline{AB} \parallel \overline{ID}$ 이므로 $\angle IDE = \angle B = 60^\circ$ (동위각) $\overline{AC} \parallel \overline{IE}$ 이므로 $\angle IED = \angle C = 60^\circ$ (동위각) 따라서 $\triangle IDE$ 는 정삼각형이다. $\therefore \overline{DB} = \overline{DI} = \overline{DE} = \overline{EI} = \overline{EC}$ $\therefore \overline{DE} = \frac{1}{3} \overline{BC} = \frac{1}{3} \overline{AC} = \frac{1}{3} \times 15 = 5(\text{cm})$



75 답 115°

$$\angle A = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ \text{이므로}$$

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

76 답 ③, ④, ⑤

- ③ 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
 ④ 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.
 ⑤ 삼각형의 외심은 삼각형의 종류에 따라 위치가 다르다.

참고 삼각형의 외심의 위치

- (1) 예각삼각형: 삼각형의 내부
 (2) 둔각삼각형: 삼각형의 외부
 (3) 직각삼각형: 빗변의 중점

77 답 120°

외심과 내심이 일치하므로 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이다.
 따라서 $\angle A = 60^\circ$ 이므로
 $\angle x = 2\angle A = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$

다른 풀이

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

78 답 12°

$$\angle BOC = 2\angle A = 2 \times 44^\circ = 88^\circ$$

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

$$\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 88^\circ) = 46^\circ$$

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

$$\angle IBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 68^\circ = 34^\circ$$

$$\therefore \angle OBI = \angle OBC - \angle IBC = 46^\circ - 34^\circ = 12^\circ$$

79 답 129°

$$\angle BAC = 90^\circ - 56^\circ = 34^\circ \text{이므로}$$

$$\angle IAC = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 34^\circ = 17^\circ$$

$$\triangle OCA \text{에서 } \overline{OC} = \overline{OA} \text{이므로}$$

$$\angle OCA = \angle OAC = 34^\circ$$

따라서 $\triangle PCA$ 에서

$$\angle APC = 180^\circ - (34^\circ + 17^\circ) = 129^\circ$$

80 답 65°

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

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

$$\therefore \angle ICD = \frac{1}{2} \angle ACB = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$$

$\triangle ABC$ 의 외심 O는 세 변의 수직이등분선의 교점이므로

$$\angle ODC = 90^\circ$$

따라서 $\triangle DEC$ 에서 $\angle DEC = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$

81 답 14°

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle BAC = 180^\circ - (36^\circ + 64^\circ) = 80^\circ$$

$$\therefore \angle IAC = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

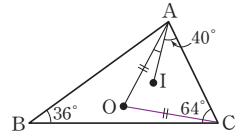
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면

$$\angle AOC = 2\angle B = 2 \times 36^\circ = 72^\circ$$

$$\triangle OCA \text{에서 } \overline{OC} = \overline{OA} \text{이므로}$$

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

$$\therefore \angle OAI = \angle OAC - \angle IAC = 54^\circ - 40^\circ = 14^\circ$$



82 답 2 cm

오른쪽 그림과 같이 점 I에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\overline{AH} = \overline{AD} = 4 \text{ cm}$$

$$\overline{CE} = \overline{CD} = 10 \text{ cm}$$

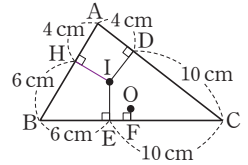
$$\overline{BE} = \overline{BH} = \overline{AB} - \overline{AH}$$

$$= 10 - 4 = 6 (\text{cm})$$

점 O는 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\overline{BF} = \overline{CF} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{BF} - \overline{BE} = 8 - 6 = 2 (\text{cm})$$



83 답 $\frac{17}{2}$ cm

$\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 R cm라 하면

$$R = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 13 = \frac{13}{2}$$

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

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (5 + 13 + 12) = 15r (\text{cm}^2)$$

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

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

따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원과 내접원의 반지름의 길이의 합은

$$\frac{13}{2} + 2 = \frac{17}{2} (\text{cm})$$

84 답 3π cm

$\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 R cm라 하면

$$R = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 5 = \frac{5}{2}$$

$$\therefore (\text{외접원의 둘레의 길이}) = 2\pi \times \frac{5}{2} = 5\pi (\text{cm}) \quad \dots (i)$$

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

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (5 + 3 + 4) = 6r (\text{cm}^2)$$

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

$$6r = 6 \quad \therefore r = 1$$

$$\therefore (\text{내접원의 둘레의 길이}) = 2\pi \times 1 = 2\pi (\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원과 내접원의 둘레의 길이의 차는

$$5\pi - 2\pi = 3\pi (\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 외접원의 둘레의 길이 구하기	40%
(ii) 내접원의 둘레의 길이 구하기	40%
(iii) 외접원과 내접원의 둘레의 길이의 차 구하기	20%

85 답 $84\pi \text{ cm}^2$

$\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 $R \text{ cm}$ 라 하면

$$R = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 20 = 10$$

$\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (20 + 16 + 12) = 24r (\text{cm}^2)$$

$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 16 \times 12 = 96 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

$$24r = 96 \quad \therefore r = 4$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= (\text{외접원의 넓이}) - (\text{내접원의 넓이}) \\ &= \pi \times 10^2 - \pi \times 4^2 \\ &= 100\pi - 16\pi \\ &= 84\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

86 답 63 cm^2

$\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 $R \text{ cm}$ 라 하면

$$\pi R^2 = 81\pi$$

이때 $R > 0$ 이므로 $R = 9$

즉, 직각삼각형 ABC 의 빗변의 길이는 18 cm 이다.

$\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\pi r^2 = 9\pi$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 3$

오른쪽 그림에서

$$\overline{BD} = \overline{BE} = x \text{ cm} \text{라 하면}$$

$$\overline{CF} = \overline{CE} = (18 - x) \text{ cm}$$

또 사각형 $ADIF$ 는 한 변의 길이가 3 cm

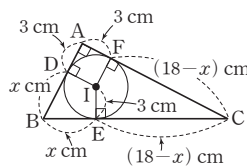
인 정사각형이므로

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times \{(x+3) + 18 + (21-x)\}$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 42$$

$$= 63 (\text{cm}^2)$$



핵심유형 최종 점검하기

41~43쪽

87 답 ⑤

$\triangle ABC$ 의 외심에서 세 꼭짓점 A, B, C 에 이르는 거리가 같으므로 $\triangle ABC$ 의 외심의 위치에 보물이 묻혀 있다.

이때 세 변의 수직이등분선의 교점이 삼각형의 외심이므로 ⑤이다.

88 답 $64\pi \text{ cm}^2$

$\triangle AOC$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이고,

$$\overline{AC} = 2\overline{AD} = 2 \times 5 = 10 (\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\overline{OA} = \overline{OC} = \frac{1}{2} \times (26 - 10) = 8 (\text{cm})$$

즉, $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는 8 cm 이다.

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 외접원의 넓이}) = \pi \times 8^2 = 64\pi (\text{cm}^2)$$

89 답 5 cm

점 M 은 직각삼각형 ABC 의 외심이므로

$$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 (\text{cm})$$

90 답 34°

점 O 는 직각삼각형 ABC 의 외심이므로

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

따라서 $\triangle OAB$ 에서 $\angle B = \angle OAB$ 이므로

$$\angle B + \angle OAB = 2\angle B = 68^\circ \quad \therefore \angle B = 34^\circ$$

91 답 55°

$$\angle BAO + 35^\circ + 45^\circ = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle BAO = 10^\circ$$

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

$$\angle OAC = \angle OCA = 45^\circ$$

$$\therefore \angle BAC = \angle BAO + \angle OAC = 10^\circ + 45^\circ = 55^\circ$$

92 답 $\angle A = 70^\circ, \angle B = 48^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}, \overline{OB}$ 를 그으면

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

$$\triangle OCA \text{에서 } \angle OAC = \angle OCA = 42^\circ$$

$$\triangle OBC \text{에서 } \angle OBC = \angle OCB = 20^\circ$$

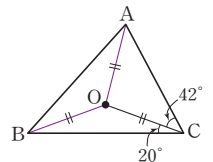
$$\triangle OAB \text{에서 } \angle OAB = \angle OBA$$

$$\text{이때 } \angle OAB + 20^\circ + 42^\circ = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle OAB = \angle OBA = 28^\circ$$

$$\therefore \angle A = \angle OAB + \angle OAC = 28^\circ + 42^\circ = 70^\circ,$$

$$\angle B = \angle OBA + \angle OBC = 28^\circ + 20^\circ = 48^\circ$$



93 답 219°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

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

$$\angle OAB = \angle OBA = 48^\circ$$

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

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

$$\therefore \angle x = \angle OAB + \angle OAC = 48^\circ + 25^\circ = 73^\circ$$

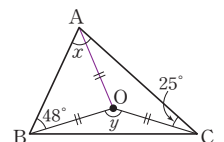
... (i)

$$\text{따라서 } \angle y = 2\angle x = 2 \times 73^\circ = 146^\circ \text{이므로}$$

... (ii)

$$\angle x + \angle y = 73^\circ + 146^\circ = 219^\circ$$

... (iii)



채점 기준

(i) $\angle x$ 의 크기 구하기	40%
(ii) $\angle y$ 의 크기 구하기	40%
(iii) $\angle x + \angle y$ 의 크기 구하기	20%

94 답 ③

삼각형의 외심은 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 $\square$ 이다.
삼각형의 내심은 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이므로 $\angle$ 이다.

95 답 ①, ③

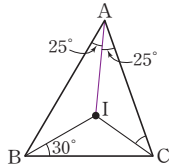
- ①, ③ 점 I가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때 성립한다.
② 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같으므로
 $\overline{ID} = \overline{IE} = \overline{IF}$
④ $\angle ICE = \angle ICF$ 이므로
 $\angle CIE = 90^\circ - \angle ICE = 90^\circ - \angle ICF = \angle CIF$
⑤ $\triangle BDI$ 와 $\triangle BEI$ 에서
 $\angle IDB = \angle IEB = 90^\circ$, $\overline{IB}$ 는 공통,
 $\angle IBD = \angle IBE$ 이므로
 $\triangle BDI \cong \triangle BEI$ (RHA 합동)
따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

96 답 35°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$ 를 그으면

$$\angle IAB = \angle IAC = \frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$$

따라서 $\angle ICA + 25^\circ + 30^\circ = 90^\circ$ 이므로
 $\angle ICA = 35^\circ$



97 답 119°

$$\begin{aligned} \angle ABC &= 29^\circ + 29^\circ = 58^\circ \text{이므로} \\ \angle AIC &= 90^\circ + \frac{1}{2} \angle ABC = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 58^\circ = 119^\circ \end{aligned}$$

98 답 50°

$$\angle DIE = \angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle C$$

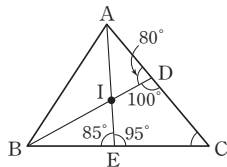
$$\angle IDC = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

$$\angle IEC = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$$

사각형 DIEC에서

$$100^\circ + \left(90^\circ + \frac{1}{2} \angle C\right) + 95^\circ + \angle C = 360^\circ$$

$$\frac{3}{2} \angle C = 75^\circ \quad \therefore \angle C = 50^\circ$$



99 답 $\frac{3}{2}\pi \text{ cm}^2$

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

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (13 + 5 + 12) = 15r (\text{cm}^2)$$

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

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

점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle C = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 90^\circ = 135^\circ$$

$$\therefore (\text{색칠한 부채꼴의 넓이}) = \pi \times 2^2 \times \frac{135}{360} = \frac{3}{2}\pi (\text{cm}^2)$$

100 답 2 cm

오른쪽 그림과 같이 점 I에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 G, H라 하자.

$$\overline{BG} = \overline{BH} = x \text{ cm라 하면}$$

$$\overline{AE} = \overline{AG} = (6 - x) \text{ cm}$$

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

이때 $\overline{AE} + \overline{CE} = \overline{AC}$ 이므로

$$(6 - x) + (8 - x) = 10, \quad -2x = -4 \quad \therefore x = 2$$

$$\therefore \overline{AE} = 6 - 2 = 4 (\text{cm})$$

같은 방법으로 하면 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{CF} = 4 \text{ cm}$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{AC} - (\overline{AE} + \overline{CF}) = 10 - (4 + 4) = 2 (\text{cm})$$

다른 풀이

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

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (6 + 8 + 10) = 12r (\text{cm}^2)$$

$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

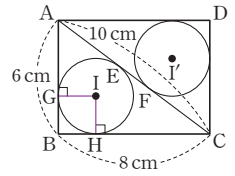
$$12r = 24 \quad \therefore r = 2$$

$$\therefore \overline{AE} = \overline{AG} = \overline{AB} - \overline{GB} = 6 - 2 = 4 (\text{cm})$$

같은 방법으로 하면 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{CF} = 4 \text{ cm}$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{AC} - (\overline{AE} + \overline{CF}) = 10 - (4 + 4) = 2 (\text{cm})$$

만능 **대법** $\overline{BG} = \overline{BH} = x$ cm로 놓고, $\overline{AE}$, $\overline{CE}$ 의 길이를 x 에 대한 식으로 나타내거나 $\triangle ABC$ 의 내접원의 길이를 r cm로 놓고 $\triangle ABC$ 의 넓이를 이용한다.



101 답 ④

$$\angle IBC = \angle ABI = 25^\circ, \quad \angle ICB = \angle ACI = 35^\circ \text{이므로}$$

$$\text{① } \angle A = 180^\circ - (25^\circ \times 2 + 35^\circ \times 2) = 60^\circ$$

$$\text{② } \overline{DE} \parallel \overline{BC} \text{이므로 } \angle EIC = \angle ICB = 35^\circ (\text{엇각})$$

$$\text{③ } \overline{DE} \parallel \overline{BC} \text{이므로 } \angle DIB = \angle IBC = 25^\circ (\text{엇각})$$

$$\text{④ ②, ③에 의해 } \angle BIC = 180^\circ - (25^\circ + 35^\circ) = 120^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{⑤ } (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{EA} \\ &= \overline{AD} + (\overline{DI} + \overline{EI}) + \overline{EA} \\ &= (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{EC} + \overline{EA}) \\ &= \overline{AB} + \overline{AC} \\ &= 12 + 10 = 22 (\text{cm}) \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

102 답 ⑤

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

$\triangle DBI$, $\triangle EIC$ 는 이등변삼각형이므로

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

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

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

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

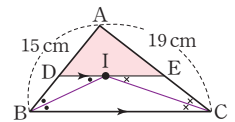
$$= \overline{AD} + \overline{DB} + \overline{EC} + \overline{EA}$$

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

$$= 15 + 19 = 34 (\text{cm})$$

따라서 $\triangle ADE$ 의 내접원의 반지름의 길이가 3 cm이므로

$$\triangle ADE = \frac{1}{2} \times 3 \times 34 = 51 (\text{cm}^2)$$



103 ②

ㄴ, ㄷ. 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점에 위치하고, 둔각삼각형의 외심은 삼각형의 외부에 위치한다. 이등변삼각형도 마찬가지이다.

104 ⑤

$\angle BAD = \angle CAD$ 이므로 $\angle DAE = 32^\circ - 14^\circ = 18^\circ$

$\therefore \angle OAB = 18^\circ + 32^\circ = 50^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면

$OA = OB$ 이므로

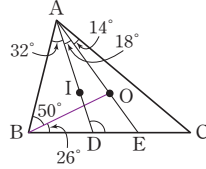
$\angle OBA = \angle OAB = 50^\circ$

$\angle CAO + \angle ABO + \angle OBE = 90^\circ$ 이므로

$14^\circ + 50^\circ + \angle OBE = 90^\circ$

$\therefore \angle OBE = 26^\circ$

따라서 $\triangle ABD$ 에서 $\angle ADE = 32^\circ + (50^\circ + 26^\circ) = 108^\circ$



105 ③ $\frac{325}{4}\pi \text{ cm}^2$

$\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 $R \text{ cm}$ 라 하면

$$R = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 17 = \frac{17}{2}$$

$$\therefore (\text{외접원의 넓이}) = \pi \times \left(\frac{17}{2}\right)^2 = \frac{289}{4}\pi (\text{cm}^2)$$

$\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (8 + 15 + 17) = 20r (\text{cm}^2)$$

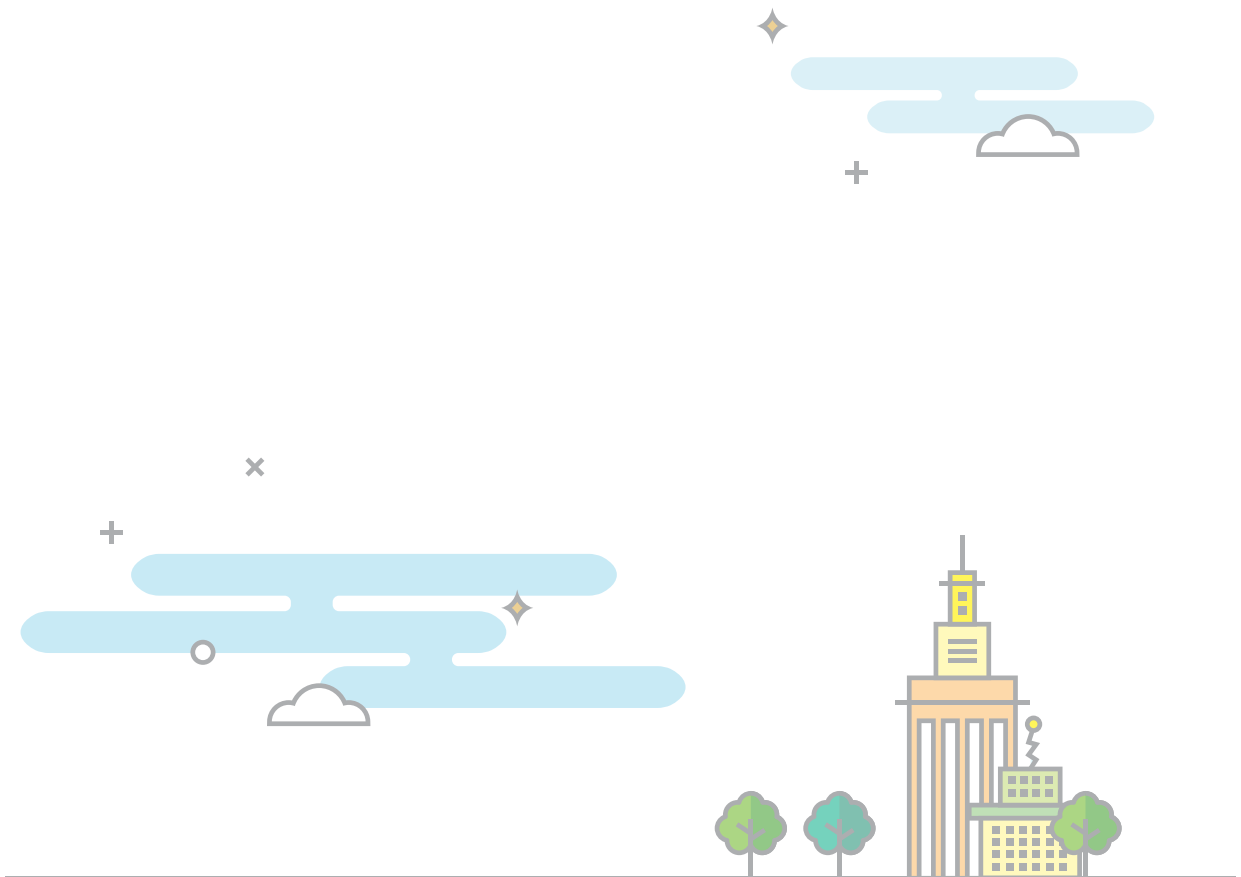
$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 15 \times 8 = 60 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

$$20r = 60 \quad \therefore r = 3$$

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

따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원과 내접원의 넓이의 합은

$$\frac{289}{4}\pi + 9\pi = \frac{325}{4}\pi (\text{cm}^2)$$





3 평행사변형

- 01 110° 02 (가) $\overline{AC}$ (나) $\angle DCA$ (다) $\angle DAC$ (라) ASA
 03 ③ 04 7 cm 05 108° 06 23 cm
 07 $\angle x = 27^\circ$, $\angle y = 38^\circ$ 08 ④ 09 91°
 10 96° 11 ④ 12 ②
 13 $\neg$, $\sqsubset$, $\supset$, $\equiv$
 14 (1) $x=30$, $y=110$ (2) $x=3$, $y=2$ 15 ②, ③
 16 3 cm 17 12 cm 18 9 cm 19 2 cm
 20 12 cm 21 3 cm 22 13 cm 23 100°
 24 $\angle x = 65^\circ$, $\angle y = 65^\circ$ 25 110° 26 90°
 27 76° 28 46° 29 58° 30 120°
 31 18 cm 32 $\supset$, $\square$ 33 $\frac{15}{2} \text{ cm}^2$
 34 (가) SSS (나) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 35 13 36 ③
 37 ⑤ 38 24 cm
 39 (가) 180° (나) 180° (다) $\angle DAE$ (라) $\overline{DC}$ 40 ③
 41 5 42 40 43 80° 44 76°
 45 ④ 46 ④ 47 ③
 48 (가) $\overline{DF}$ (나) $\overline{DC}$ (다) $\overline{AE}$ 49 ④ 50 ①
 51 ③ 52 (가) $\angle FCE$ (나) ASA (다) $\overline{AE}$
 53 평행사변형 54 106° 55 14 cm 56 ②
 57 25 cm^2 58 26 cm^2 59 48 cm^2 60 18 cm^2
 61 15 cm^2 62 ④ 63 50 cm^2 64 15 cm^2
 65 9 cm^2 66 32 cm^2 67 78°
 68 $x=2$, $y=130$ 69 ③ 70 14 cm
 71 20° 72 ⑤ 73 150° 74 26 cm
 75 10 cm 76 ③ 77 7 78 ⑤
 79 (가) $\overline{QC}$ (나) 평행사변형 (다) $\overline{FC}$ (라) $\overline{RC}$ (마) $\overline{EC}$
 80 ④ 81 27 cm^2 82 8초 후
 83 $\sqsubset$, $\supset$, $\square$ 84 8배 85 30 cm^2 86 3

01 평행사변형의 뜻과 성질

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

46~51쪽

01 답 110°

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

$\angle ACD = \angle BAC = 70^\circ$ (엇각)

따라서 $\triangle OCD$ 에서

$$\begin{aligned} \angle x &= \angle ODC + \angle OCD \\ &= 40^\circ + 70^\circ = 110^\circ \end{aligned}$$

02 답 (가) $\overline{AC}$ (나) $\angle DCA$ (다) $\angle DAC$ (라) ASA

03 답 ③

③ $\overline{OC}$ 와 $\overline{OD}$ 의 길이가 같은지 알 수 없다.

⑤ $\triangle OAB$ 와 $\triangle OCD$ 에서

$\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$, $\angle AOB = \angle COD$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle OAB \cong \triangle OCD$ (SAS 합동)

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

04 답 7 cm

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

$\angle DEA = \angle BAE$ (엇각)

$\therefore \angle DAE = \angle DEA$

즉, $\triangle DAE$ 는 $\overline{DA} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이므로

$\overline{DE} = \overline{DA} = 15 \text{ cm}$

이때 $\overline{DC} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$ 이므로

$\overline{CE} = \overline{DE} - \overline{DC} = 15 - 8 = 7(\text{cm})$

05 답 108°

$\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이고 $\angle A : \angle B = 2 : 3$ 이므로

$$\angle B = 180^\circ \times \frac{3}{5} = 108^\circ$$

$\therefore \angle D = \angle B = 108^\circ$

06 답 23 cm

$$\overline{AO} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$$

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

$$\begin{aligned} \therefore (\triangle ABO \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AB} + \overline{AO} + \overline{BO} \\ &= 9 + 6 + 8 = 23(\text{cm}) \end{aligned}$$

07 답 $\angle x = 27^\circ$, $\angle y = 38^\circ$

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

$\angle x = \angle ADB = 27^\circ$ (엇각)

$\triangle OBC$ 에서

$$27^\circ + \angle y = 65^\circ \quad \therefore \angle y = 38^\circ$$

08 답 ④

평행사변형은 두 쌍의 대변이 각각 평행한 사각형이므로
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$

09 답 91°

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle DAC = 46^\circ$ (엇각)
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\angle BDC = \angle ABD = 43^\circ$ (엇각)
 따라서 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle x + (46^\circ + \angle y) + 43^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 91^\circ$

10 답 96°

$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\angle ABD = \angle CDB = 42^\circ$ (엇각)
 $\angle EDB = \angle CDB = 42^\circ$ (접은 각)
 따라서 $\triangle QBD$ 에서
 $\angle AQE = 180^\circ - (42^\circ + 42^\circ) = 96^\circ$

11 답 ④

④ (라) ASA

12 답 ②

② (나) $\angle OCD$

13 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ

ㄱ. 평행사변형에서 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로
 $\overline{AD} = \overline{BC}$
 ㄴ. $\angle BAO$ 와 $\angle DAO$ 의 크기가 같은지 알 수 없다.
 ㄷ. $\triangle AOD$ 와 $\triangle COB$ 에서
 $\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{DO} = \overline{BO}$, $\angle AOD = \angle COB$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle AOD \cong \triangle COB$ (SAS 합동)
 ㄹ. 평행사변형에서 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
 $\overline{BO} = \overline{DO}$
 ㅁ. $\triangle BCO$ 와 $\triangle DCO$ 가 합동인지 알 수 없다.
 ㅂ. 평행사변형에서 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
 $\angle ABC = \angle ADC$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ이다.

14 답 (1) $x=30$, $y=110$ (2) $x=3$, $y=2$

(1) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle CBD = \angle ADB = 30^\circ$ (엇각)
 $\therefore x = 30$
 $\angle ABC + \angle C = 180^\circ$ 이므로
 $(40 + 30) + y = 180 \quad \therefore y = 110$
 (2) $\overline{BC} = \overline{AD} = 10\text{cm}$ 이므로 $3x + 1 = 10$
 $3x = 9 \quad \therefore x = 3$
 $\overline{OC} = \overline{OA} = 6\text{cm}$ 이므로 $y + 4 = 6 \quad \therefore y = 2$

15 답 ②, ③

① $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DCO = \angle BAO = 40^\circ$ (엇각)
 ② $\angle DAO$ 와 $\angle OBC$ 의 크기가 같은지 알 수 없다.
 ③ $\overline{AC}$ 의 길이는 알 수 없다.
 ④ $\overline{DC} = \overline{AB} = 8\text{cm}$
 ⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle CDA$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CD}$, $\overline{BC} = \overline{DA}$, $\angle ABC = \angle CDA$ 이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle CDA$ (SAS 합동)
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

16 답 3cm

$\overline{AB} \parallel \overline{EC}$ 이므로
 $\angle CEB = \angle ABE$ (엇각)
 $\therefore \angle CBE = \angle CEB$
 즉, $\triangle BCE$ 는 $\overline{CB} = \overline{CE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CE} = \overline{CB} = 7\text{cm}$
 이때 $\overline{CD} = \overline{AB} = 4\text{cm}$ 이므로
 $\overline{DE} = \overline{CE} - \overline{CD} = 7 - 4 = 3(\text{cm})$

17 답 12cm

$\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AB} + \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 54 = 27(\text{cm})$
 이때 $\overline{AB} : \overline{BC} = 4 : 5$ 이므로
 $\overline{AB} = 27 \times \frac{4}{9} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \overline{CD} = \overline{AB} = 12(\text{cm})$

18 답 9cm

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle BEA = \angle DAE$ (엇각)
 $\therefore \angle BAE = \angle BEA$
 즉, $\triangle BEA$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{BE} = \overline{BA} = 5\text{cm}$
 $\therefore \overline{AD} = \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = 5 + 4 = 9(\text{cm})$

19 답 2cm

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle AEB = \angle EBC$ (엇각)
 $\therefore \angle ABE = \angle AEB$
 즉, $\triangle ABE$ 는 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{AE} = \overline{AB} = 5\text{cm}$
 이때 $\overline{AD} = \overline{BC} = 7\text{cm}$ 이므로
 $\overline{ED} = \overline{AD} - \overline{AE} = 7 - 5 = 2(\text{cm})$

20 답 12cm

$\triangle ABE$ 와 $\triangle FCE$ 에서
 $\overline{BE} = \overline{CE}$, $\angle ABE = \angle FCE$ (엇각),
 $\angle BEA = \angle CEF$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle FCE$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{CF} = \overline{BA} = 6\text{cm}$

... (i)

이때 $\overline{DC} = \overline{AB} = 6\text{cm}$ 이므로 ... (ii)
 $\overline{DF} = \overline{DC} + \overline{CF} = 6 + 6 = 12(\text{cm})$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{CF}$ 의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{DC}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{DF}$ 의 길이 구하기	20 %

21 답 3cm

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle BEA = \angle DAE$ (엇각)
 $\therefore \angle BAE = \angle BEA$
 즉, $\triangle BEA$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{BE} = \overline{BA} = 8\text{cm}$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle CFD = \angle ADF$ (엇각)
 $\therefore \angle CDF = \angle CFD$
 즉, $\triangle CDF$ 는 $\overline{CD} = \overline{CF}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CF} = \overline{CD} = \overline{AB} = 8\text{cm}$
 이때 $\overline{BC} = \overline{AD} = 13\text{cm}$ 이고
 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CF} - \overline{EF}$ 이므로
 $13 = 8 + 8 - \overline{EF}$
 $\therefore \overline{EF} = 3(\text{cm})$
만능 팁 $\triangle BEA$, $\triangle CDF$ 가 이등변삼각형임을 보이고
 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CF} - \overline{EF}$ 임을 이용한다.

22 답 13cm

$\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로
 $\angle DEA = \angle BAE$ (엇각)
 $\therefore \angle DAE = \angle DEA$
 즉, $\triangle DAE$ 는 $\overline{DA} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{DE} = \overline{DA} = 9\text{cm}$
 $\overline{AB} \parallel \overline{FC}$ 이므로
 $\angle CFB = \angle ABF$ (엇각)
 $\therefore \angle CBF = \angle CFB$
 즉, $\triangle CFB$ 는 $\overline{CB} = \overline{CF}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CF} = \overline{CB} = \overline{AD} = 9\text{cm}$
 이때 $\overline{DC} = \overline{AB} = 5\text{cm}$ 이므로
 $\overline{FE} = \overline{DE} + \overline{CF} - \overline{DC} = 9 + 9 - 5 = 13(\text{cm})$

23 답 100°

$\angle C + \angle D = 180^\circ$ 이고 $\angle C : \angle D = 5 : 4$ 이므로
 $\angle C = 180^\circ \times \frac{5}{9} = 100^\circ$
 $\therefore \angle A = \angle C = 100^\circ$

24 답 $\angle x = 65^\circ$, $\angle y = 65^\circ$

$\angle BAD = \angle C$ 이므로
 $\angle x + 40^\circ = 105^\circ \quad \therefore \angle x = 65^\circ$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle y = \angle x = 65^\circ$

25 답 110°

$\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로
 $\angle BAE = \angle AED = 55^\circ$ (엇각)
 $\therefore \angle BAD = 2\angle BAE = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle BAD = 110^\circ$

26 답 90°

$\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $2(\angle BAP + \angle ABP) = 180^\circ$
 $\therefore \angle BAP + \angle ABP = 90^\circ$
 따라서 $\triangle ABP$ 에서
 $\angle APB = 180^\circ - (\angle BAP + \angle ABP)$
 $= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

27 답 76°

$\angle ABC = \angle D = 68^\circ$ 이므로
 $\angle PBC = \angle ABC - \angle ABP$
 $= 68^\circ - 20^\circ = 48^\circ$... (i)
 $\angle DCB + \angle D = 180^\circ$ 이므로
 $\angle DCB = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$
 $\therefore \angle PCB = \frac{1}{2} \angle DCB = \frac{1}{2} \times 112^\circ = 56^\circ$... (ii)
 따라서 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle BPC = 180^\circ - (48^\circ + 56^\circ) = 76^\circ$... (iii)

채점 기준

(i) $\angle PBC$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle PCB$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle BPC$ 의 크기 구하기	20 %

28 답 46°

$\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ 이므로
 $\angle DAE = \angle AEC = 32^\circ$ (엇각)
 $\therefore \angle DAC = 2\angle DAE = 2 \times 32^\circ = 64^\circ$
 이때 $\angle D = \angle B = 70^\circ$ 이므로 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (64^\circ + 70^\circ) = 46^\circ$

29 답 58°

$\angle ADC = \angle B = 64^\circ$ 이므로
 $\angle ADF = \frac{1}{2} \angle ADC = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$
 $\triangle AFD$ 에서
 $\angle DAF = 180^\circ - (90^\circ + 32^\circ) = 58^\circ$
 또 $\angle BAD + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $\angle BAD = 180^\circ - 64^\circ = 116^\circ$
 $\therefore \angle BAF = \angle BAD - \angle DAF$
 $= 116^\circ - 58^\circ = 58^\circ$

30 **답** 120°

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

$$\angle FBE = \angle AFB = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle ABE = 2\angle FBE = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

또 $\angle FAB + \angle ABE = 180^\circ$ 이므로

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

$$\therefore \angle EAB = \frac{1}{2}\angle FAB = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

따라서 $\triangle ABE$ 에서

$$\angle x = \angle EAB + \angle ABE = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$$

31 **답** 18 cm

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

$$\overline{AC} + \overline{BD} = (\overline{OA} + \overline{OC}) + (\overline{OB} + \overline{OD})$$

$$= 2(\overline{OA} + \overline{OB})$$

$$= 24$$

$$\therefore \overline{OA} + \overline{OB} = 12(\text{cm})$$

$$\therefore (\triangle OAB \text{의 둘레의 길이}) = \overline{OA} + \overline{OB} + \overline{AB}$$

$$= 12 + 6$$

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

32 **답** $\angle$, $\square$

$\triangle AOP$ 와 $\triangle COQ$ 에서

$$\overline{AO} = \overline{CO}, \angle PAO = \angle QCO \text{ (엇각)},$$

$$\angle AOP = \angle COQ \text{ (맞꼭지각)} \text{이므로}$$

$$\triangle AOP \cong \triangle COQ \text{ (ASA 합동)}$$

$$\text{즉, } \overline{OP} = \overline{OQ} \text{ (㉠)}, \overline{AP} = \overline{CQ} \text{ (㉡)}, \angle APO = \angle CQO$$

또 $\triangle POD$ 와 $\triangle QOB$ 에서

$$\overline{DO} = \overline{BO}, \angle ODP = \angle OBQ \text{ (엇각)},$$

$$\angle POD = \angle QOB \text{ (맞꼭지각)} \text{이므로}$$

$$\triangle POD \cong \triangle QOB \text{ (ASA 합동) (㉢)}$$

$$\text{즉, } \overline{DP} = \overline{BQ} \text{ (㉣)}$$

따라서 옳지 않은 것은 $\angle$, $\square$ 이다.

만렙 **예** 서로 합동인 삼각형을 찾아 길이가 같은 선분을 찾아본다.

33 **답** $\frac{15}{2} \text{ cm}^2$

$\triangle APO$ 와 $\triangle CQO$ 에서

$$\overline{AO} = \overline{CO}, \angle PAO = \angle QCO \text{ (엇각)},$$

$$\angle POA = \angle QOC \text{ (맞꼭지각)} \text{이므로}$$

$$\triangle APO \cong \triangle CQO \text{ (ASA 합동)}$$

$$\therefore \triangle APO = \triangle CQO$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 3$$

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

02 평행사변형이 되는 조건

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

52~56쪽

34 **답** (가) SSS (나) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$

35 **답** 13

$\square ABCD$ 가 평행사변형이 되려면

$\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이어야 하므로

$$3x - 2 = 2x + 5 \quad \therefore x = 7$$

$$2y + 7 = 3y + 1 \quad \therefore y = 6$$

$$\therefore x + y = 7 + 6 = 13$$

36 **답** ③

① 한 쌍의 대변만 평행하므로 평행사변형이 아니다.

② 한 쌍의 대변이 평행하고, 다른 한 쌍의 대변의 길이가 같으므로 평행사변형이 아니다.

③ 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

④ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하지 않으므로 평행사변형이 아니다.

⑤ 두 쌍의 대변의 길이가 같지 않으므로 평행사변형이 아니다.

따라서 평행사변형인 것은 ③이다.

37 **답** ⑤

⑤ (마) $\angle BFD$

38 **답** 24 cm

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle AEB = \angle DAE$ (엇각)

$$\therefore \angle BAE = \angle BEA$$

즉, $\triangle BEA$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이다.

이때 $\angle B = 60^\circ$ 이므로 $\triangle BEA$ 는 정삼각형이다.

$$\therefore \overline{AE} = \overline{BE} = \overline{AB} = 7 \text{ cm}, \overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 12 - 7 = 5(\text{cm})$$

이때 $\angle BAF = \angle ECD = 120^\circ$ 에서 $\angle EAF = \angle ECF = 60^\circ$ 이고,

$\angle AEB = \angle EAF = 60^\circ$ (엇각), $\angle DFC = \angle ECF = 60^\circ$ (엇각)에서

$\angle AEC = \angle AFC = 120^\circ$ 이므로 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore (\square AECF \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (7 + 5) = 24(\text{cm})$$

다른 풀이

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle AEB = \angle DAE$ (엇각)

$$\therefore \angle BAE = \angle BEA$$

즉, $\triangle BEA$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이다.

이때 $\angle B = 60^\circ$ 이므로 $\triangle BEA$ 는 정삼각형이다.

$$\therefore \overline{AE} = \overline{BE} = \overline{AB} = 7 \text{ cm}, \overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 12 - 7 = 5(\text{cm})$$

같은 방법으로 하면 $\triangle CDF$ 도 정삼각형이다.

$$\therefore \overline{DF} = \overline{FC} = \overline{CD} = 7 \text{ cm}, \overline{AF} = \overline{DA} - \overline{DF} = 12 - 7 = 5(\text{cm})$$

$$\therefore (\square AECF \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AE} + \overline{EC} + \overline{CF} + \overline{AF}$$

$$= 7 + 5 + 7 + 5$$

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

39 **답** (가) 180° (나) 180° (다) $\angle DAE$ (라) $\overline{DC}$

40 답 ③

① (가) $\angle CAD$ ② (나) SAS ④ (라) $\parallel$ ⑤ (마) 평행
따라서 옳은 것은 ③이다.

41 답 5

$\square ABCD$ 가 평행사변형이 되려면
 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$ 이어야 하므로

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

$$4y - 5 = 7, 4y = 12 \quad \therefore y = 3$$

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

42 답 40

$\square ABCD$ 가 평행사변형이 되려면 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이어야 하므로

$$\angle DAC = \angle ACB = 45^\circ \text{ (엇각)} \quad \therefore x = 45 \quad \dots (i)$$

또 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이어야 하고

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle BAC = 180^\circ - (70^\circ + 45^\circ) = 65^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle ACD = \angle BAC = 65^\circ \text{ (엇각)} \quad \therefore y = 65 \quad \dots (ii)$$

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

$$\overline{DC} = \overline{AB} = 20 \text{ cm} \quad \therefore z = 20 \quad \dots (iii)$$

$$\therefore y - x + z = 65 - 45 + 20 = 40 \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) x의 값 구하기	30%
(ii) y의 값 구하기	30%
(iii) z의 값 구하기	30%
(iv) y-x+z의 값 구하기	10%

43 답 80°

$\square ABCD$ 가 평행사변형이 되려면 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이어야 하므로

$$\angle EBC = \angle AEB = 50^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle ABC = 2\angle EBC = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$$

또 $\angle ABC + \angle C = 180^\circ$ 이어야 하므로

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

44 답 76°

$\square ABCD$ 가 평행사변형이 되려면

$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이어야 하므로

$$\angle ECD = \angle EFA = 52^\circ \text{ (엇각)}$$

또 $\overline{DC} = \overline{AB} = \overline{DE}$ 에서 $\triangle DEC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle DEC = \angle DCE = 52^\circ$$

$$\therefore \angle D = 180^\circ - (52^\circ + 52^\circ) = 76^\circ$$

한편 $\angle B = \angle D$ 이어야 하므로 $\angle x = \angle D = 76^\circ$

45 답 ④

① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

② 엇각의 크기가 같으므로 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
즉, 평행사변형이다.

③ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

⑤ 엇각의 크기가 같으므로 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
즉, 평행사변형이다.

따라서 평행사변형이 아닌 것은 ④이다.

46 답 ④

$$\textcircled{4} \overline{AB} = \overline{DC} = 12 \text{ cm}$$

$$\angle CAB = \angle ACD = 60^\circ \text{ (엇각) 이므로 } \overline{AB} \parallel \overline{DC}$$

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

47 답 ③

ㄱ. $\triangle ABD$ 와 $\triangle CDB$ 에서

$$\angle A = \angle C, \angle ADB = \angle CBD \text{ 이므로}$$

$$\angle ABD = \angle CDB$$

$$\therefore \angle B = \angle D$$

즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

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

ㄷ. $\angle A = \angle C$ 이고 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle A + \angle D = 180^\circ, \angle B + \angle C = 180^\circ \text{ 에서}$$

$$\angle D = \angle B$$

즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

ㄹ. $\triangle AOD \equiv \triangle COB$ 이므로

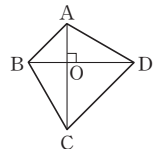
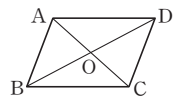
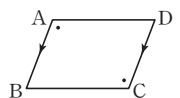
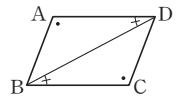
$$\overline{OA} = \overline{OC}, \overline{OD} = \overline{OB}$$

즉, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

ㅁ. 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA} \neq \overline{OC}$, $\overline{OB} \neq \overline{OD}$ 일 수 있다.

즉, 평행사변형이 아니다.

따라서 평행사변형인 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.



48 답 (가) $\overline{DF}$ (나) $\overline{DC}$ (다) $\overline{AE}$

49 답 ④

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

$$\overline{AO} = \overline{CO} \text{ 에서 } \overline{PO} = \frac{1}{2} \overline{AO} = \frac{1}{2} \overline{CO} = \overline{RO} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\overline{BO} = \overline{DO} \text{ 에서 } \overline{QO} = \frac{1}{2} \overline{BO} = \frac{1}{2} \overline{DO} = \overline{SO} \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 ①, ②에 의해 $\square PQRS$ 는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

50 답 ①

$\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

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

또 두 점 E, F가 각각 $\overline{BO}$, $\overline{DO}$ 의 중점이므로

$$\overline{BE} = \overline{EO} = \overline{FO} = \overline{DF}$$

즉, $\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{EO} = \overline{FO}$ 이므로 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{AE} = \overline{CF} \text{ (②)}, \overline{AF} = \overline{CE} \text{ (③)}$$

또 $\overline{AE} \parallel \overline{FC}$ 이므로 $\angle OEA = \angle OFC$ (엇각) (④)

$\overline{AF} \parallel \overline{EC}$ 이므로 $\angle OEC = \angle OFA$ (엇각) (⑤)

51 답 ③

$\triangle ABE$ 와 $\triangle CDF$ 에서

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

$$\angle ABE = \angle CDF \text{ (엇각)} \text{이므로}$$

$$\triangle ABE \equiv \triangle CDF \text{ (RHA 합동)} \text{ (5)}$$

$$\therefore \angle BAE = \angle DCF \text{ (4)}, \overline{AE} = \overline{CF} \quad \dots \text{ ㉠}$$

$$\text{또 } \angle AEF = \angle CFE = 90^\circ$$

$$\text{즉, 엇각의 크기가 같으므로 } \overline{AE} \parallel \overline{FC} \text{ (1)} \quad \dots \text{ ㉡}$$

따라서 ㉠, ㉡에 의해 $\square AECF$ 는 평행사변형이므로 $\overline{AF} = \overline{CE}$ (2)

52 답 ㉠ $\angle FCE$ ㉡ ASA ㉢ $\overline{AE}$

53 답 평행사변형

$$\square AECG \text{에서 } \overline{AE} \parallel \overline{GC}, \overline{AE} = \overline{GC}$$

$$\text{즉, } \square AECG \text{는 평행사변형이므로 } \overline{PS} \parallel \overline{QR} \quad \dots \text{ ㉠}$$

$$\square Hbfd \text{에서 } \overline{HD} \parallel \overline{BF}, \overline{HD} = \overline{BF}$$

$$\text{즉, } \square Hbfd \text{는 평행사변형이므로 } \overline{PQ} \parallel \overline{SR} \quad \dots \text{ ㉡}$$

따라서 ㉠, ㉡에 의해 $\square PQRS$ 는 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.

54 답 106°

$$\overline{AO} = \overline{CO}, \overline{EO} = \overline{FO} \text{이므로 } \square AECF \text{는 평행사변형이다.}$$

$$\overline{AF} \parallel \overline{EC} \text{이므로 } \angle FAC = \angle ACE = 34^\circ$$

$$\overline{AE} \parallel \overline{FC} \text{이므로 } \angle FCA = \angle CAE = 40^\circ$$

따라서 $\triangle FAC$ 에서

$$\angle AFC = 180^\circ - (\angle FAC + \angle FCA)$$

$$= 180^\circ - (34^\circ + 40^\circ) = 106^\circ$$

55 답 14 cm

$$\square ABCD \text{는 평행사변형이므로 } \overline{AO} = \overline{CO}$$

$$\square OCDE \text{는 평행사변형이므로 } \overline{OC} = \overline{ED}$$

$$\therefore \overline{AO} = \overline{ED} \quad \dots \text{ ㉠}$$

$$\overline{OC} \parallel \overline{ED} \text{이므로 } \overline{AO} \parallel \overline{ED} \quad \dots \text{ ㉡}$$

㉠, ㉡에 의해 $\square AODE$ 는 평행사변형이다.

$$\text{따라서 } \overline{AF} = \overline{DF}, \overline{OF} = \overline{EF} \text{이므로}$$

$$\overline{AF} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$$

$$\overline{OF} = \frac{1}{2} \overline{EO} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AF} + \overline{OF} = 8 + 6 = 14(\text{cm})$$

56 답 ②

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{DB}, \overline{BC} = \overline{BE},$$

$$\angle ABC = 60^\circ - \angle EBA = \angle DBE \text{ (3)} \text{이므로}$$

$$\triangle ABC \equiv \triangle DBE \text{ (SAS 합동)} \quad \dots \text{ ㉠}$$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle FEC$ 에서

$$\overline{AC} = \overline{FC}, \overline{BC} = \overline{EC},$$

$$\angle ACB = 60^\circ - \angle ECA = \angle FCE \text{이므로}$$

$$\triangle ABC \equiv \triangle FEC \text{ (SAS 합동)} \text{ (4)} \quad \dots \text{ ㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡에 의해 } \triangle ABC \equiv \triangle DBE \equiv \triangle FEC$$

$$\text{따라서 } \overline{DA} = \overline{DB} = \overline{EF}, \overline{DE} = \overline{AC} = \overline{AF} \text{ (1)} \text{이므로}$$

$\square AFED$ 는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

즉, $\square AFED$ 는 평행사변형이다. (5)

03 평행사변형과 넓이

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

57~58쪽

57 답 25 cm^2

$\triangle AOE$ 와 $\triangle COF$ 에서

$$\overline{AO} = \overline{CO}, \angle EAO = \angle FCO \text{ (엇각),}$$

$$\angle AOE = \angle COF \text{ (맞꼭지각)} \text{이므로}$$

$$\triangle AOE \equiv \triangle COF \text{ (ASA 합동)}$$

$$\therefore \triangle AOE = \triangle COF$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle EOD + \triangle COF$$

$$= \triangle EOD + \triangle AOE$$

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

$$= \frac{1}{4} \times 100 = 25(\text{cm}^2)$$

58 답 26 cm^2

$$\triangle PAB + \triangle PCD = \triangle PDA + \triangle PBC \text{이므로}$$

$$21 + 20 = \triangle PDA + 15$$

$$\therefore \triangle PDA = 26(\text{cm}^2)$$

59 답 48 cm^2

$\triangle AOE$ 와 $\triangle COF$ 에서

$$\overline{OA} = \overline{OC}, \angle OAE = \angle OCF \text{ (엇각),}$$

$$\angle AOE = \angle COF \text{ (맞꼭지각)} \text{이므로}$$

$$\triangle AOE \equiv \triangle COF \text{ (ASA 합동)}$$

$$\therefore \triangle AOE = \triangle COF$$

$$\therefore \triangle AOD = \triangle AOE + \triangle EOD$$

$$= \triangle COF + \triangle EOD = 12(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \square ABCD = 4 \triangle AOD = 4 \times 12 = 48(\text{cm}^2)$$

60 답 18 cm^2

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \square ABCD \text{이고,}$$

$$\triangle DBC = \frac{1}{2} \square ABCD \text{이므로}$$

$$\triangle ABC = \triangle DBC = 18 \text{ cm}^2$$

61 답 15 cm²

□ABFE, □EFCD는 평행사변형이므로
 $\triangle EPF = \frac{1}{4} \square ABFE$, $\triangle EFQ = \frac{1}{4} \square EFCD$
 $\therefore \square EPFQ = \triangle EPF + \triangle EFQ$
 $= \frac{1}{4} \square ABFE + \frac{1}{4} \square EFCD$
 $= \frac{1}{4} (\square ABFE + \square EFCD)$
 $= \frac{1}{4} \square ABCD$
 $= \frac{1}{4} \times 60 = 15(\text{cm}^2)$

62 답 ④

$\overline{CB} = \overline{CE}$, $\overline{CD} = \overline{CF}$ 이므로 □BFED도 평행사변형이다.

- ① $\triangle OCD = \triangle OAB = 4\text{cm}^2$
 ② $\triangle ACD = 2\triangle OAB = 2 \times 4 = 8(\text{cm}^2)$
 ③ $\triangle BED = 2\triangle BCD = 2 \times 2\triangle OAB = 4\triangle OAB$
 $= 4 \times 4 = 16(\text{cm}^2)$
 ④ $\triangle CFE = \triangle BCD = 2\triangle OAB = 2 \times 4 = 8(\text{cm}^2)$
 ⑤ $\square BFED = 4\triangle BCD = 4 \times 2\triangle OAB = 8\triangle OAB$
 $= 8 \times 4 = 32(\text{cm}^2)$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

참고 $\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{CF}$, $\overline{AB} \parallel \overline{CF}$ 이므로 □ABFC는 평행사변형이고,
 $\overline{AD} = \overline{BC} = \overline{CE}$, $\overline{AD} \parallel \overline{CE}$ 이므로 □ACED도 평행사변형이다.

63 답 50 cm²

$\triangle PAB + \triangle PCD = \frac{1}{2} \square ABCD$ 이므로
 $\square ABCD = 2(\triangle PAB + \triangle PCD)$
 $= 2 \times (13 + 12) = 50(\text{cm}^2)$

64 답 15 cm²

□ABCD = $10 \times 5 = 50(\text{cm}^2)$ 이고,
 $\triangle PAB + \triangle PCD = \frac{1}{2} \square ABCD$ 이므로
 $10 + \triangle PCD = \frac{1}{2} \times 50$
 $\therefore \triangle PCD = 25 - 10 = 15(\text{cm}^2)$

65 답 9 cm²

$\triangle PBC + \triangle PDA = \frac{1}{2} \square ABCD$ 이므로
 $\triangle PBC + \triangle PDA = \frac{1}{2} \times 54 = 27(\text{cm}^2)$... (i)
 이때 $\triangle PBC : \triangle PDA = 1 : 2$ 이므로
 $\triangle PBC = 27 \times \frac{1}{3} = 9(\text{cm}^2)$... (ii)

채점 기준

(i) $\triangle PBC$ 와 $\triangle PDA$ 의 넓이의 합 구하기	60 %
(ii) $\triangle PBC$ 의 넓이 구하기	40 %

66 답 32 cm²

□AEPH, □EBFP, □PFCG, □HPGD는 모두 평행사변형이므로
 $\triangle APH = \frac{1}{2} \square AEPH$
 $\triangle EBP = \frac{1}{2} \square EBFP$
 $\triangle PCG = \frac{1}{2} \square PFCG$
 $\triangle HPD = \frac{1}{2} \square HPGD$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= \triangle APH + \triangle EBP + \triangle PCG + \triangle HPD$
 $= \frac{1}{2} (\square AEPH + \square EBFP + \square PFCG + \square HPGD)$
 $= \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{1}{2} \times 64 = 32(\text{cm}^2)$

핵심 유형 최종 점검하기

59~61쪽

67 답 78°

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle ADB = \angle y$ (엇각)
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle BAC = \angle ACD = 62^\circ$ (엇각)
 $\triangle ABD$ 에서 $(62^\circ + \angle x) + 40^\circ + \angle y = 180^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 78^\circ$
 다른 풀이
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle ACB = \angle x$ (엇각)
 $\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로
 $(40^\circ + \angle y) + (\angle x + 62^\circ) = 180^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 78^\circ$

68 답 $x=2$, $y=130$

$\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로
 $x + 3 = 3x - 1 \quad \therefore x = 2$
 $\angle B + \angle C = 180^\circ$ 이므로
 $\angle C = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ \quad \therefore y = 130$

69 답 ③

① $\overline{DC} = \overline{AB} = 6\text{cm}$
 ② $\angle ABC = \angle ADC = 60^\circ$
 ③ $\overline{AC}$ 의 길이는 알 수 없다.
 ④ $\overline{BO} = \overline{DO} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$
 ⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle CDA$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CD}$, $\overline{BC} = \overline{DA}$, $\angle ABC = \angle CDA$ 이므로
 $\triangle ABC \equiv \triangle CDA$ (SAS 합동)
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

70 **답 14 cm**

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle BEA = \angle DAE$ (엇각)

$$\therefore \angle BAE = \angle BEA$$

즉, $\triangle BEA$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{BE} = \overline{BA} = 6 \text{ cm}$$

이때 $\overline{BC} = \overline{AD} = 10 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 10 - 6 = 4 \text{ (cm)} \quad \dots \text{ (i)}$$

$\overline{AB} \parallel \overline{DF}$ 이므로 $\angle DFA = \angle BAF$ (엇각)

$$\therefore \angle DAF = \angle DFA$$

즉, $\triangle DAF$ 는 $\overline{DA} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{DF} = \overline{DA} = 10 \text{ cm} \quad \dots \text{ (ii)}$$

$$\therefore \overline{CE} + \overline{DF} = 4 + 10 = 14 \text{ (cm)} \quad \dots \text{ (iii)}$$

채점 기준

(i) $\overline{CE}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{DF}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{CE} + \overline{DF}$ 의 길이 구하기	20 %

71 **답 20°**

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$, $\overline{BM}$ 의 연장

선의 교점을 F라 하면

$\triangle DMF$ 와 $\triangle CMB$ 에서

$$\overline{DM} = \overline{CM}, \angle FDM = \angle C \text{ (엇각),}$$

$$\angle DMF = \angle CMB \text{ (맞꼭지각)이므로}$$

$$\triangle DMF \equiv \triangle CMB \text{ (ASA 합동)}$$

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

이때 $\overline{AD} = \overline{BC}$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DF}$ 이므로 점 D는 직각삼각형 AEF의 외심이다.

$$\therefore \overline{AD} = \overline{DE} = \overline{DF}$$

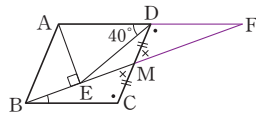
따라서 $\triangle DEF$ 는 $\overline{DE} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DFE = \angle DEF = \frac{1}{2} \angle ADE = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$$

$$\therefore \angle MBC = \angle DFM = 20^\circ \text{ (엇각)}$$

만능 팁 $\overline{AD}$, $\overline{BM}$ 의 연장선의 교점을 F라 하고 $\triangle DMF \equiv \triangle CMB$ 임을 이용한다.

참고 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다.



72 **답 ⑤**

①, ② $\angle BAD + \angle B = 180^\circ$ 이고 $\angle BAD = 2\angle B$ 이므로

$$3\angle B = 180^\circ \quad \therefore \angle B = 60^\circ$$

$$\therefore \angle BAD = 2\angle B = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$$

$$\textcircled{3} \angle B = \frac{1}{2} \angle BAD = \frac{1}{2} \angle BCD$$

④, ⑤ $\square ABCD$ 의 둘레의 길이가 24 cm이므로

$$2(\overline{AB} + \overline{BC}) = 24, 2 \times (6 + \overline{BC}) = 24$$

$$2\overline{BC} = 12 \quad \therefore \overline{BC} = 6 \text{ (cm)}$$

즉, $\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

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

따라서 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로 $\overline{AC} = \overline{AB} = 6 \text{ cm}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

73 **답 150°**

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

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

$$\angle A = \angle C = 120^\circ \text{이므로}$$

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

따라서 $\square ABEF$ 에서

$$\angle BEF = 360^\circ - (60^\circ + 60^\circ + 90^\circ) = 150^\circ$$

74 **답 26 cm**

$$\overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm)}$$

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

$\square OCED$ 는 평행사변형이므로

$$\overline{CE} = \overline{OD} = 7 \text{ cm}, \overline{DE} = \overline{OC} = 6 \text{ cm}$$

$$\therefore (\square OCED \text{의 둘레의 길이}) = \overline{OD} + \overline{OC} + \overline{CE} + \overline{DE} \\ = 7 + 6 + 7 + 6 = 26 \text{ (cm)}$$

75 **답 10 cm**

$$\angle CBE = \angle E \text{ (엇각)이므로 } \angle DBE = \angle E$$

따라서 $\triangle DBE$ 는 $\overline{DB} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{DE} = \overline{DB} = 2\overline{BO} = 2 \times 5 = 10 \text{ (cm)}$$

76 **답 ③**

③ (바) SAS

77 **답 7**

$\square ABCD$ 가 평행사변형이 되려면

$$\overline{AB} = \overline{DC}, \overline{AD} = \overline{BC} \text{이어야 하므로}$$

$$3x + 2 = 5x - 4 \text{에서 } 2x = 6 \quad \therefore x = 3$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{DC} = 3x - 2 = 3 \times 3 - 2 = 7$$

78 **답 ⑤**

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

ㄴ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

ㄷ. $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$ 인지 알 수 없다.

ㄹ. 오른쪽 그림에서 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle C = \angle EBC \text{ (엇각)}$$

이때 $\angle EBC = \angle A$ 에서 동위각의 크기가 같으므로

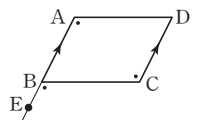
$$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$$

즉, 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.

$$\text{ㅁ. } \angle C = 360^\circ - (125^\circ + 55^\circ + 55^\circ) = 125^\circ$$

즉, $\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$ 이므로 평행사변형이다.

따라서 평행사변형인 것은 ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.



79 **답** (가) $\overline{QC}$ (나) 평행사변형 (다) $\overline{FC}$ (라) $\overline{RC}$ (마) $\overline{EC}$

80 답 ④

- ① $\overline{ED} = \overline{BF}$, $\overline{ED} \parallel \overline{BF}$ 이므로 $\square EBF D$ 는 평행사변형이다.
 ② $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OE} = \overline{OF}$ 이므로 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.
 ③ $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ (RHA 합동)이므로 $\overline{AE} = \overline{CF}$... ㉠
 또 $\angle AEF = \angle CFE = 90^\circ$
 즉, 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AE} \parallel \overline{CF}$... ㉡
 따라서 ㉠, ㉡에 의해 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.
 ⑤ $\triangle AEH \cong \triangle CGF$ (SAS 합동)이므로 $\overline{EH} = \overline{GF}$... ㉢
 $\triangle EBF \cong \triangle GDH$ (SAS 합동)이므로 $\overline{EF} = \overline{GH}$... ㉣
 따라서 ㉢, ㉣에 의해 $\square EFGH$ 는 평행사변형이다.
 따라서 평행사변형이 아닌 것은 ④이다.

81 답 27 cm^2

- $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle AEB = \angle EBF$ (엇각)
 $\therefore \angle ABE = \angle AEB$
 즉, $\triangle ABE$ 는 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{AE} = \overline{AB} = 10 \text{ cm}$... (i)
 $\therefore \overline{ED} = \overline{AD} - \overline{AE} = 13 - 10 = 3(\text{cm})$... (ii)
 이때 $\square EBF D$ 는 평행사변형이므로
 $\square EBF D = \overline{ED} \times \overline{DH} = 3 \times 9 = 27(\text{cm}^2)$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{AE}$ 의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{ED}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\square EBF D$ 의 넓이 구하기	20 %

82 답 8초 후

- $\overline{AP} \parallel \overline{CQ}$ 이므로 $\overline{AQ} \parallel \overline{PC}$ 이려면 $\square APCQ$ 가 평행사변형이어야 한다.
 $\therefore \overline{AP} = \overline{CQ}$
 점 Q가 점 C를 출발한 지 x 초 후에 두 점 P, Q가 움직인 거리는 각각
 $\overline{AP} = 4(x+4) \text{ cm}$, $\overline{CQ} = 6x \text{ cm}$ 이므로
 $4(x+4) = 6x$ 에서 $2x = 16$
 $\therefore x = 8$
 따라서 처음으로 $\overline{AQ} \parallel \overline{PC}$ 가 되는 것은 점 Q가 출발한 지 8초 후이다.
만점 해설 $\square APCQ$ 가 평행사변형이 되는 조건을 이용한다.

83 답 ㄷ, ㄹ, ㄱ

- ㄷ, ㄹ, $\triangle OAE$ 와 $\triangle OCF$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\angle EAO = \angle FCO$ (엇각),
 $\angle EOA = \angle FOC$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle OAE \cong \triangle OCF$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{OE} = \overline{OF}$
 ㄱ, $\triangle OAE + \triangle OFD = \triangle OCF + \triangle OFD = \triangle OCD$
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ, ㄱ이다.

84 답 8배

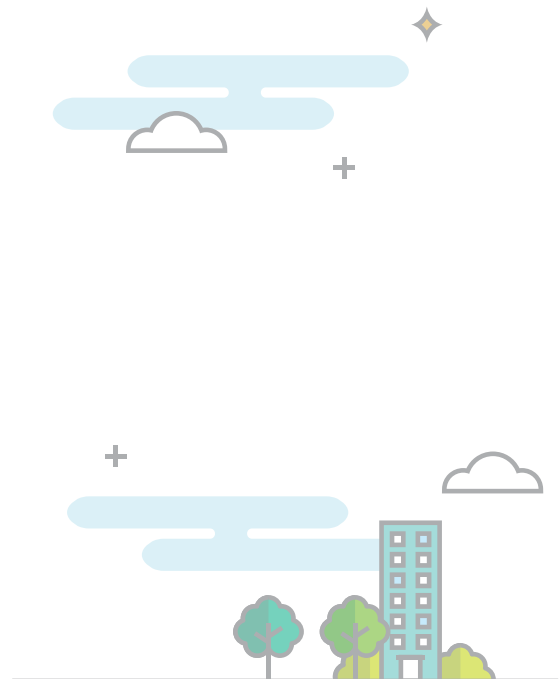
- $\overline{BC} = \overline{CE}$, $\overline{DC} = \overline{CF}$ 이므로 $\square BFED$ 는 평행사변형이다.
 $\therefore \square BFED = 4\triangle BCD = 4 \times 2\triangle ABO = 8\triangle ABO$

85 답 30 cm^2

$$\begin{aligned} \triangle PDA + \triangle PBC &= \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= \frac{1}{2} \times 60 = 30(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

86 답 3

$$\begin{aligned} \triangle PAB + \triangle PCD &= \triangle PBC + \triangle PDA \text{ 이므로} \\ 10 + x &= 13 + y \\ \therefore x - y &= 3 \end{aligned}$$





여러 가지 사각형

- 01 38 02 ⑤ 03 $x=15, y=34$ 04 ②, ④
 05 99 06 24 07 10
 08 (가) $\overline{DC}$ (나) $\overline{BC}$ (다) $\angle ABC$ (라) $\triangle DCB$ (마) SAS
 09 44° 10 120° 11 57° 12 ③ 13 ④
 14 $\perp, \cong$ 15 ② 16 직사각형, 90° 17 38
 18 30° 19 (가) $\overline{AD}$ (나) SSS (다) $\angle AOB$ (라) 180°
 20 63° 21 35° 22 30° 23 3 24 ①, ④
 25 ④ 26 $\perp, \square$ 27 마름모 28 90° 29 40
 30 70° 31 ③ 32 40° 33 11cm 34 30°
 35 ③ 36 8cm^2 37 75° 38 67° 39 90°
 40 4cm^2 41 $\square, \square$ 42 ② 43 ④ 44 40°
 45 1 46 (가) 평행사변형 (나) $\angle DEC$ (다) $\overline{DE}$ (라) $\overline{DC}$
 47 ③ 48 40° 49 36° 50 75° 51 62cm
 52 8cm 53 27 54 30° 55 직사각형
 56 ③ 57 $\perp, \cong, \square$ 58 마름모 59 ④
 60 평행사변형 61 정사각형
 62 마름모, 32cm 63 6cm 64 ④
 65 $\perp, \perp, \square, \square$ 66 $\square$ 67 ④ 68 ②, ⑤
 69 ⑤ 70 6 71 $\perp, \square, \square$ 72 ①, ③
 73 (가) SAS (나) $\overline{GF}$ (다) SAS (라) $\overline{GH}$ 74 25cm^2
 75 마름모, 28cm 76 ② 77 ③ 78 12cm^2
 79 ③ 80 ③ 81 50cm^2 82 25cm^2 83 ④
 84 5cm^2 85 6cm 86 $3\pi\text{cm}^2$ 87 풀이 참조
 88 3cm^2 89 6cm^2 90 54cm^2 91 18cm^2 92 ③
 93 24cm^2 94 6cm^2 95 8cm^2 96 24cm^2 97 14cm^2
 98 4cm^2 99 50cm^2 100 16cm^2 101 48cm^2
 102 $\frac{27}{2}\text{cm}^2$ 103 63 104 ⑤ 105 ②, ④
 106 ② 107 55° 108 35° 109 20° 110 150°
 111 ③ 112 6cm^2 113 60° 114 6cm 115 30°
 116 20cm 117 정사각형 118 220° 119 ②
 120 ⑤ 121 16cm 122 30cm^2
 123 풀이 참조 124 4cm^2 125 10cm^2 126 3cm^2
 127 13cm^2 128 25cm^2

01 직사각형 / 마름모

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

64~68쪽

01 답 38

$\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$ 이므로 $\angle OBA=\angle OAB=60^\circ$

$\angle ABC=90^\circ$ 이므로

$$\angle OBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ \quad \therefore x=30$$

$$\overline{BD}=\overline{AC}=2\overline{OC}=2 \times 4=8(\text{cm}) \quad \therefore y=8$$

$$\therefore x+y=30+8=38$$

02 답 ⑤

⑤ 평행사변형의 한 내각이 직각이면 직사각형이 된다.

참고 ①, ② 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.

03 답 $x=15, y=34$

$\square ABCD$ 는 마름모이므로

$$\overline{AB}=\overline{AD}=15\text{cm} \quad \therefore x=15$$

또 $\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle ADB=\frac{1}{2} \times (180^\circ-112^\circ)=34^\circ \quad \therefore y=34$$

04 답 ②, ④

①, ③ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.

②, ④ 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.

⑤ $\angle OBC+\angle OCB=90^\circ$ 이면 $\triangle OBC$ 에서

$$\begin{aligned} \angle BOC &= 180^\circ - (\angle OBC + \angle OCB) \\ &= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ \end{aligned}$$

이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.

따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되는 조건이 아닌 것은 ②, ④이다.

05 답 99

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

$$\angle AOD=\angle BOC=180^\circ-2 \times 38^\circ=104^\circ \quad \therefore x=104$$

$$\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2} \times 10=5(\text{cm}) \quad \therefore y=5$$

$$\therefore x-y=104-5=99$$

06 답 24

$\overline{AO}=\overline{CO}$ 이므로

$$5x-3=2x+6, 3x=9 \quad \therefore x=3$$

$$\therefore \overline{BD}=\overline{AC}=2\overline{AO}=2 \times (5 \times 3-3)=24$$

07 답 10

직사각형의 두 대각선은 길이가 같으므로

$$\overline{AC}=\overline{BO}=\frac{1}{2} \times 20=10$$

08 답 (가) $\overline{DC}$ (나) $\overline{BC}$ (다) $\angle ABC$ (라) $\triangle DCB$ (마) SAS

09 답 44°

$\angle COD = \angle AOB = 46^\circ$ (맞꼭지각)이고
 $\triangle OCD$ 에서 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 이므로
 $\angle a = \angle ODC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 46^\circ) = 67^\circ$
 $\therefore \angle b = 90^\circ - \angle ODC = 90^\circ - 67^\circ = 23^\circ$
 $\therefore \angle a - \angle b = 67^\circ - 23^\circ = 44^\circ$

10 답 120°

$\overline{BE} = \overline{DE}$ 이므로 $\angle DBE = \angle BDE$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ 이므로 $\angle DBE = \angle ADB$ (엇각)
 $\therefore \angle ADB = \angle BDE = \angle CDE$
 이때 $\angle ADC = 90^\circ$ 이므로 $\angle BDE = 90^\circ \times \frac{1}{3} = 30^\circ$
 따라서 $\triangle DBE$ 에서 $\angle DEB = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$

11 답 57°

$\triangle ABE$ 에서 $\angle ABE = 90^\circ$ 이므로
 $\angle AEB = 180^\circ - (90^\circ + 24^\circ) = 66^\circ$... (i)
 이때 $\angle AEF = \angle FEC$ (접은 각)이므로
 $\angle AEF = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 66^\circ) = 57^\circ$... (ii)

채점 기준

(i) $\angle AEB$ 의 크기 구하기	50 %
(ii) $\angle AEF$ 의 크기 구하기	50 %

12 답 ③

③ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.
 ⑤ $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이면 $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
 따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ③이다.

13 답 ④

(가) $\overline{DB}$ (나) SSS (다) $\angle DCB$

14 답 ㄴ, ㄹ

ㄴ. $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
 ㄹ. $\angle A = 90^\circ$ 이면 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.

15 답 ②

$\triangle OAB$ 에서 $\angle OAB = \angle OBA$ 이면 $\overline{OA} = \overline{OB}$... ㉠
 평행사변형 ABCD에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$... ㉡
 ㉠, ㉡에 의해 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD}$ 이므로 $\overline{AC} = \overline{BD}$
 따라서 평행사변형에서 두 대각선의 길이가 같으므로 $\square ABCD$ 는 직사각형이다.

16 답 직사각형, 90°

$\triangle ABM$ 과 $\triangle DCM$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{DM}$, $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{MB} = \overline{MC}$ 이므로

$\triangle ABM \equiv \triangle DCM$ (SSS 합동) $\therefore \angle A = \angle D$

이때 $\angle A + \angle D = 180^\circ$ 이므로 $\angle A = \angle D = 90^\circ$

따라서 평행사변형에서 한 내각의 크기가 90° 이므로 $\square ABCD$ 는 직사각형이다.

17 답 38

$\square ABCD$ 는 마름모이므로 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 에서
 $2x + 3 = 7$, $2x = 4$ $\therefore x = 2$
 또 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DAC = \angle ACB = 54^\circ$ (엇각)
 $\triangle AOD$ 에서 $\angle AOD = 90^\circ$ 이므로
 $\angle ADO = 180^\circ - (90^\circ + 54^\circ) = 36^\circ$ $\therefore y = 36$
 $\therefore x + y = 2 + 36 = 38$

18 답 30°

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로 $\angle y = \angle ADB = 30^\circ$... (i)
 $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$ 이므로 $\angle DBC = \angle ADB = 30^\circ$ (엇각)
 이때 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이므로 $\angle BOC = 90^\circ$
 따라서 $\triangle OBC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$... (ii)
 $\therefore \angle x - \angle y = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$... (iii)

채점 기준

(i) $\angle y$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle x$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle x - \angle y$ 의 크기 구하기	20 %

19 답 (가) $\overline{AD}$ (나) SSS (다) $\angle AOB$ (라) 180°

20 답 63°

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{CB} = \overline{CD}$ 이므로 $\angle CDB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 126^\circ) = 27^\circ$
 $\therefore \angle AFB = \angle DFE = 180^\circ - (90^\circ + 27^\circ) = 63^\circ$

21 답 35°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\square ABCD$ 에서 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로

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

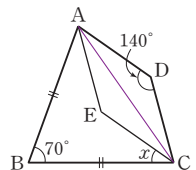
$\square AECD$ 는 마름모이므로

$\angle AEC = \angle ADC = 140^\circ$

$\triangle ECA$ 에서 $\overline{EA} = \overline{EC}$ 이므로

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

$\therefore \angle x = \angle BCA - \angle ECA = 55^\circ - 20^\circ = 35^\circ$



22 답 30°

$\triangle ABE$ 와 $\triangle ADF$ 에서

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

$\triangle ABE \equiv \triangle ADF$ (SAS 합동) $\therefore \overline{AE} = \overline{AF}$

$\angle BAE = \angle a$ 라 하면 $\angle ABE = \angle a$

$\triangle ABE$ 에서 $\angle AEF = \angle BAE + \angle ABE = 2\angle a$

$\overline{AE} = \overline{AF} = \overline{EF}$ 이므로 $\triangle AEF$ 는 정삼각형이다.

즉, $2\angle a = 60^\circ$ 이므로 $\angle a = 30^\circ$ $\therefore \angle BAE = 30^\circ$

23 답 3

$\triangle BFE$ 에서 $\overline{BE} = \overline{BF}$ 이므로 $\angle BEF = \angle BFE$
 $\angle BFE = \angle CFD$ (맞꼭지각), $\angle BEF = \angle FCD$ (엇각)이므로
 $\angle CFD = \angle FCD$

즉, $\triangle DFC$ 는 $\overline{DF} = \overline{DC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CD} = \overline{DF} = \overline{BD} - \overline{BF} = 15 - 6 = 9$

$\overline{AB} = \overline{CD} = 9$ 이므로 $\overline{AE} = \overline{AB} - \overline{BE} = 9 - 6 = 3$

만렙 **예** $\triangle DFC$ 가 이등변삼각형임을 이용한다.

24 답 ①, ④

②, ③, ⑤ 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.
 따라서 평행사변형이 마름모가 되는 조건은 ①, ④이다.

25 답 ④

④ **예** SAS

26 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. $\overline{AD} = 5\text{cm}$ 이면 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.

ㄷ. $\angle AOB = 90^\circ$ 이면 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.

27 답 마름모

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle ADB = \angle DBC$ (엇각)

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

따라서 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로

$\square ABCD$ 는 마름모이다.

28 답 90°

$\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로 $2a + 1 = 3a - 11 \quad \therefore a = 12$

$\overline{AB} = 2a + 1 = 2 \times 12 + 1 = 25$,

$\overline{BC} = a + 13 = 12 + 13 = 25$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC}$

따라서 $\square ABCD$ 는 마름모이므로 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이다.

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

29 답 40

$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle ACD = \angle BAC = 56^\circ$ (엇각)

$\triangle OCD$ 에서 $\angle COD = 180^\circ - (34^\circ + 56^\circ) = 90^\circ \quad \therefore \overline{AC} \perp \overline{BD}$

즉, $\square ABCD$ 는 마름모이므로 ... (i)

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

따라서 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로

$\angle DBC = \angle BDC = 34^\circ \quad \therefore x = 34 \quad \dots (ii)$

$\overline{AB} = \overline{AD} = 6\text{cm}$ 이므로 $y = 6 \quad \dots (iii)$

$\therefore x + y = 34 + 6 = 40 \quad \dots (iv)$

채점 기준

(i) $\square ABCD$ 가 마름모임을 설명하기	50 %
(ii) x 의 값 구하기	20 %
(iii) y 의 값 구하기	20 %
(iv) $x + y$ 의 값 구하기	10 %

02 정사각형 / 등변사다리꼴

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

69~72쪽

30 답 70°

$\triangle AED$ 와 $\triangle CED$ 에서

$\overline{AD} = \overline{CD}$, $\overline{DE}$ 는 공통, $\angle ADE = \angle CDE = 45^\circ$ 이므로

$\triangle AED \cong \triangle CED$ (SAS 합동)

$\therefore \angle DCE = \angle DAE = 25^\circ$

따라서 $\triangle DEC$ 에서

$\angle x = \angle CDE + \angle DCE = 45^\circ + 25^\circ = 70^\circ$

31 답 ③

①, ② 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.

③ $\overline{AO} = \overline{DO}$ 이면 $\overline{AO} = \overline{BO} = \overline{CO} = \overline{DO}$ 이므로

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

따라서 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$, $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이므로

평행사변형 ABCD는 정사각형이 된다.

④, ⑤ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.

따라서 평행사변형 ABCD가 정사각형이 되는 조건은 ③이다.

32 답 40°

$\angle ABC = \angle C = 80^\circ$ 이므로

$\angle ABD = \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$

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

$\angle ADB = \angle DBC = 40^\circ$ (엇각)

33 답 11 cm

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$ 에

평행한 직선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 E라 하면

$\square AECD$ 는 평행사변형이므로

$\overline{EC} = \overline{AD} = 5\text{cm}$

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

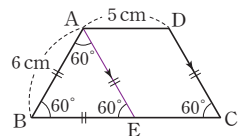
$\overline{AE} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle AEB = \angle C = 60^\circ$ (동위각)

$\triangle ABE$ 에서 $\angle BAE = 180^\circ - 2 \times 60^\circ = 60^\circ$

즉, $\triangle ABE$ 는 정삼각형이므로

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

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



34 답 30°

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

$\angle ABP = 75^\circ - 45^\circ = 30^\circ$

$\triangle ABP$ 와 $\triangle ADP$ 에서

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

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

$\therefore \angle ADP = \angle ABP = 30^\circ$

35 답 ③

36 답 8 cm²

$$\begin{aligned}\overline{BD} &= \overline{AC} = 2\overline{AO} = 2 \times 2 = 4(\text{cm}) \\ \therefore \square ABCD &= 2\triangle ABD = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{AO} \right) \\ &= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 2 \right) = 8(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

37 답 75°

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \overline{AD} = \overline{AE} \text{이므로} \\ \triangle ABE \text{에서 } \angle AEB &= \angle ABE = 30^\circ \\ \therefore \angle EAB &= 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ \quad \dots (i) \\ \angle DAB &= 90^\circ \text{이므로} \\ \angle EAD &= 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ \quad \dots (ii) \\ \triangle ADE \text{에서 } \overline{AD} &= \overline{AE} \text{이므로} \\ \angle ADE &= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ \quad \dots (iii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\angle EAB$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle EAD$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle ADE$ 의 크기 구하기	30 %

38 답 67°

$$\begin{aligned}\triangle ABE \text{와 } \triangle CDF \text{에서} \\ \overline{AB} &= \overline{CD}, \overline{AE} = \overline{CF}, \angle BAE = \angle DCF = 90^\circ \text{이므로} \\ \triangle ABE &\equiv \triangle CDF (\text{SAS 합동}) \\ \therefore \angle CDF &= \angle ABE = 22^\circ \\ \text{또 } \angle DCA &= 45^\circ \text{이므로 } \triangle DHC \text{에서} \\ \angle AHD &= \angle DCH + \angle CDH = 45^\circ + 22^\circ = 67^\circ\end{aligned}$$

39 답 90°

$$\begin{aligned}\triangle ABE \text{와 } \triangle BCF \text{에서} \\ \overline{AB} &= \overline{BC}, \overline{BE} = \overline{CF}, \angle ABE = \angle BCF = 90^\circ \text{이므로} \\ \triangle ABE &\equiv \triangle BCF (\text{SAS 합동}) \\ \text{즉, } \angle EBG &= \angle BAG \text{이므로} \\ \triangle BEG \text{에서} \\ \angle EBG + \angle BEG &= \angle BAG + \angle BEG = 90^\circ \\ \therefore \angle AGF &= \angle BGE \\ &= 180^\circ - (\angle EBG + \angle BEG) \\ &= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ\end{aligned}$$

40 답 4 cm²

$$\begin{aligned}\triangle OBH \text{와 } \triangle OCI \text{에서} \\ \overline{OB} &= \overline{OC}, \angle OBH = \angle OCI, \\ \angle BOH &= 90^\circ - \angle HOC = \angle COI \text{이므로} \\ \triangle OBH &\equiv \triangle OCI (\text{ASA 합동}) \\ \therefore \square OHCI &= \triangle OHC + \triangle OCI \\ &= \triangle OHC + \triangle OBH \\ &= \triangle OBC = \frac{1}{4} \square ABCD \\ &= \frac{1}{4} \times 4 \times 4 = 4(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

41 답 ㄷ, ㄹ

$\square ABCD$ 에서 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이고 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 ㄱ, ㄴ. 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.
 ㄷ. $\angle ABC = 90^\circ$ 이고 $\angle BOC = 90^\circ$ 에서 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이므로 평행사변형 $ABCD$ 는 정사각형이 된다.
 ㄹ. 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.
 ㄹ. $\triangle OBC$ 에서 $\overline{BO} = \overline{CO}$ 이므로
 $\angle OCB = \angle OBC = 45^\circ \quad \therefore \angle BOC = 90^\circ$
 즉, $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이고 $\overline{BO} = \overline{CO}$ 에서 $\overline{BD} = \overline{AC}$ 이므로 평행사변형 $ABCD$ 는 정사각형이 된다.
 따라서 $\square ABCD$ 가 정사각형이 되는 조건은 ㄷ, ㄹ이다.

42 답 ②

43 답 ④

④ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이다.

44 답 40°

$$\begin{aligned}\angle ABC &= \angle C = 70^\circ \text{이므로 } \angle DBC = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ \\ \text{이때 } \overline{AD} &\parallel \overline{BC} \text{이므로 } \angle ADB = \angle DBC = 40^\circ (\text{엇각})\end{aligned}$$

45 답 1

$$\begin{aligned}\square ABCD \text{는 등변사다리꼴이므로 } \overline{AC} &= \overline{BD} \\ 4x - 7 &= \frac{2}{3}x + 1, \frac{10}{3}x = 8 \quad \therefore x = \frac{12}{5} \\ \therefore \overline{AD} &= 5x - 11 = 5 \times \frac{12}{5} - 11 = 1\end{aligned}$$

46 답 (가) 평행사변형 (나) $\angle DEC$ (다) $\overline{DE}$ (라) $\overline{DC}$

47 답 ③

①, ⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle DCB$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{BC}$ 는 공통, $\angle ABC = \angle DCB$ 이므로
 $\triangle ABC \equiv \triangle DCB$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{AC} = \overline{DB}$, $\angle BAC = \angle CDB$
 ② $\triangle ABC \equiv \triangle DCB$ 이므로 $\angle ACB = \angle DBC$
 즉, $\triangle OBC$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{OB} = \overline{OC}$
 이때 $\overline{AC} = \overline{DB}$ 이므로 $\overline{AO} = \overline{AC} - \overline{OC} = \overline{DB} - \overline{OB} = \overline{DO}$
 ④ $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이고 $\angle ABC = \angle DCB$ 이므로
 $\angle BAD = 180^\circ - \angle ABC = 180^\circ - \angle DCB = \angle ADC$
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

48 답 40°

$$\begin{aligned}\triangle ABC \text{와 } \triangle DCB \text{에서} \\ \overline{AB} &= \overline{DC}, \overline{BC} \text{는 공통, } \angle ABC = \angle DCB \text{이므로} \\ \triangle ABC &\equiv \triangle DCB (\text{SAS 합동}) \\ \therefore \angle DBC &= \angle ACB = 40^\circ \\ \text{이때 } \overline{AE} &\parallel \overline{DB} \text{이므로 } \angle x = \angle DBC = 40^\circ (\text{동위각})\end{aligned}$$

49 답 36°

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DAC = \angle x$ (엇각)
 $\triangle DAC$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DCA = \angle DAC = \angle x$
 $\angle DCB = \angle x + \angle x = 2\angle x$ 이므로
 $\angle B = \angle DCB = 2\angle x$
 $\triangle ABC$ 에서 $72^\circ + 2\angle x + \angle x = 180^\circ$
 $3\angle x = 108^\circ \quad \therefore \angle x = 36^\circ$

50 답 75°

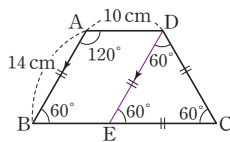
$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DAC = \angle ACB = 35^\circ$ (엇각) ... (i)
 $\triangle DAC$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로 $\angle DCA = \angle DAC = 35^\circ$... (ii)
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DCB$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{BC}$ 는 공통, $\angle ABC = \angle DCB$ 이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle DBC = \angle ACB = 35^\circ$... (iii)
따라서 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle BDC = 180^\circ - (35^\circ + 35^\circ + 35^\circ) = 75^\circ$... (iv)

채점 기준

(i) $\angle DAC$ 의 크기 구하기	25%
(ii) $\angle DCA$ 의 크기 구하기	25%
(iii) $\angle DBC$ 의 크기 구하기	25%
(iv) $\angle BDC$ 의 크기 구하기	25%

51 답 62 cm

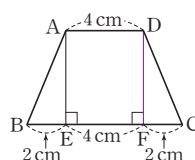
오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$ 에
 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 E
 라 하면 $\square ABED$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{BE} = \overline{AD} = 10 \text{ cm}$



이때 $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $\angle B = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ 이고
 $\angle C = \angle B = 60^\circ$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로
 $\angle DEC = \angle B = 60^\circ$ (동위각)
 $\triangle DEC$ 에서 $\angle EDC = 180^\circ - 2 \times 60^\circ = 60^\circ$
 즉, $\triangle DEC$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{EC} = \overline{DC} = \overline{AB} = 14 \text{ cm}$
 $\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{BE} + \overline{EC} + \overline{CD} + \overline{DA}$
 $= 14 + 10 + 14 + 14 + 10$
 $= 62(\text{cm})$

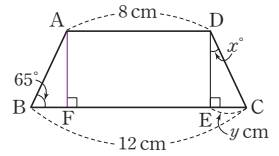
52 답 8 cm

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내
 린 수선의 발을 F라 하면 $\overline{EF} = \overline{AD} = 4 \text{ cm}$
 $\triangle ABE \cong \triangle DCF$ (RHA 합동)이므로
 $\overline{CF} = \overline{BE} = 2 \text{ cm}$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EF} + \overline{FC} = 2 + 4 + 2 = 8(\text{cm})$



53 답 27

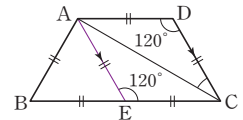
$\angle C = \angle B = 65^\circ$ 이므로
 $\triangle DEC$ 에서
 $\angle CDE = 180^\circ - (90^\circ + 65^\circ) = 25^\circ$
 $\therefore x = 25$
 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$
 에 내린 수선의 발을 F라 하면
 $\overline{FE} = \overline{AD} = 8 \text{ cm}$
 또 $\triangle ABF \cong \triangle DCE$ (RHA 합동)이
 므로



$\overline{BF} = \overline{CE} = \frac{1}{2} \times (\overline{BC} - \overline{FE}) = \frac{1}{2} \times (12 - 8) = 2(\text{cm})$
 $\therefore y = 2$
 $\therefore x + y = 25 + 2 = 27$

54 답 30°

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$ 에
 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 E
 라 하면



$\square AECD$ 는 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$, $\overline{AE} \parallel \overline{DC}$,
 $\overline{AD} = \overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로 마름모이다.
 $\therefore \overline{AE} = \overline{EC} = \overline{CD} = \overline{DA}$
 또 $\overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \overline{EC}$ 이므로 $\overline{BE} = \overline{EC}$

즉, $\triangle ABE$ 는 정삼각형이므로
 $\angle AEC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 따라서 $\angle D = \angle AEC = 120^\circ$ 이고 $\overline{AD} = \overline{DC}$ 이므로 $\triangle DAC$ 에서
 $\angle ACD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$

03 여러 가지 사각형 사이의 관계

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

73~76쪽

55 답 직사각형

$\angle DAB + \angle ABC = 180^\circ$ 이므로 $\angle QAB + \angle QBA = 90^\circ$
 $\triangle ABQ$ 에서 $\angle AQB = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle PQR = \angle AQB = 90^\circ$ (맞꼭지각) ... ㉠
 같은 방법으로 하면 $\angle PSR = 90^\circ$... ㉡
 또 $\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로
 $\angle PBC + \angle PCB = 90^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle BPC = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
 즉, $\angle QPS = 90^\circ$... ㉢
 같은 방법으로 하면 $\angle QRS = 90^\circ$... ㉣
 따라서 ㉠~㉣에 의해 $\square PQRS$ 는 네 내각의 크기가 모두 같으므로
 직사각형이다.

56 답 ③

③ 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.

57 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

58 답 마름모

$\triangle APS, \triangle BPQ, \triangle CRQ, \triangle DRS$ 에서
 $\overline{AP}=\overline{BP}=\overline{CR}=\overline{DR}, \overline{AS}=\overline{BQ}=\overline{CQ}=\overline{DS},$
 $\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$ 이므로
 $\triangle APS \equiv \triangle BPQ \equiv \triangle CRQ \equiv \triangle DRS$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{PS}=\overline{PQ}=\overline{RQ}=\overline{RS}$
 따라서 $\square PQRS$ 는 마름모이다.

59 답 ④

$\angle DAB+\angle ABC=180^\circ$ 이므로 $\angle QAB+\angle QBA=90^\circ$
 $\triangle ABQ$ 에서 $\angle AQB=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
 $\therefore \angle PQR=\angle AQB=90^\circ$ (맞꼭지각) ... ㉠
 같은 방법으로 하면 $\angle PSR=90^\circ$... ㉡
 또 $\angle ABC+\angle BCD=180^\circ$ 이므로
 $\angle PBC+\angle PCB=90^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle BPC=180^\circ-90^\circ=90^\circ$, 즉 $\angle QPS=90^\circ$... ㉢
 같은 방법으로 하면 $\angle QRS=90^\circ$... ㉣
 따라서 ㉠~㉣에 의해 $\square PQRS$ 는 네 내각의 크기가 모두 같으므로
 직사각형이다.
 ④ $\overline{QS} \perp \overline{PR}$ 는 마름모일 때 성립한다.

60 답 평행사변형

$\triangle ABE$ 와 $\triangle CDF$ 에서
 $\angle A=\angle C=90^\circ, \overline{BE}=\overline{DF}, \overline{AB}=\overline{CD}$ 이므로
 $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$ (RHS 합동)
 $\therefore \overline{AE}=\overline{CF}$
 이때 $\overline{AD}=\overline{BC}$ 이므로
 $\overline{ED}=\overline{AD}-\overline{AE}=\overline{BC}-\overline{CF}=\overline{BF}$
 따라서 $\square EBF D$ 는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변
 형이다.

61 답 정사각형

$\triangle AEH, \triangle BFE, \triangle CGF, \triangle DHG$ 에서
 $\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}, \overline{AH}=\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{DG},$
 $\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$ 이므로
 $\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$... ㉠
 이때 $\angle AEH+\angle AHE=90^\circ$ 이고 $\angle AHE=\angle BEF$ 이므로
 $\angle AEH+\angle BEF=90^\circ$
 $\therefore \angle HEF=90^\circ$... ㉡
 따라서 ㉠, ㉡에 의해 $\square EFGH$ 는 한 내각의 크기가 90° 인 마름모
 이므로 정사각형이다.

62 답 마름모, 32 cm

$\overline{AF} \parallel \overline{BE}$ 이므로 $\angle AFB=\angle FBE$ (엇각)
 즉, $\triangle ABF$ 에서 $\angle ABF=\angle AFB$ 이므로 $\overline{AB}=\overline{AF}$... ㉠
 $\overline{AF} \parallel \overline{BE}$ 이므로 $\angle BEA=\angle EAF$ (엇각)
 즉, $\triangle ABE$ 에서 $\angle BAE=\angle BEA$ 이므로 $\overline{AB}=\overline{BE}$... ㉡
 ㉠, ㉡에 의해 $\overline{AF}=\overline{BE}$
 따라서 $\square ABEF$ 는 $\overline{AF} \parallel \overline{BE}, \overline{AF}=\overline{BE}$ 이므로 평행사변형이고,
 이때 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다. ... (i)
 $\therefore (\square ABEF \text{의 둘레의 길이})=4 \times 8=32(\text{cm})$... (ii)

채점 기준

(i) $\square ABEF$ 가 마름모임을 설명하기	80 %
(ii) $\square ABEF$ 의 둘레의 길이 구하기	20 %

63 답 6 cm

$\triangle AOE$ 와 $\triangle COF$ 에서
 $\overline{AO}=\overline{CO}, \angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각),
 $\angle EAO=\angle FCO$ (엇각)이므로
 $\triangle AOE \equiv \triangle COF$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{AE}=\overline{CF}$
 따라서 $\square AFCE$ 는 $\overline{AE} \parallel \overline{FC}, \overline{AE}=\overline{FC}$ 이므로 평행사변형이고,
 이때 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.
 $\therefore \overline{AF}=\overline{CF}=\overline{BC}-\overline{BF}=8-2=6(\text{cm})$

64 답 ④

$\square ABCD$ 는 평행사변형이므로 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ $\therefore \overline{AH} \parallel \overline{BG}$ (①)
 $\triangle ABH$ 와 $\triangle DFH$ 에서
 $\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{DF}, \angle BAH=\angle FDH$ (엇각),
 $\angle ABH=\angle DFH$ (엇각)이므로
 $\triangle ABH \equiv \triangle DFH$ (ASA 합동) $\therefore \overline{AH}=\overline{DH}$
 같은 방법으로 하면
 $\triangle ABG \equiv \triangle ECG$ (ASA 합동)이므로 $\overline{BG}=\overline{CG}$
 이때 $\overline{AD}=2\overline{AB}$ 이므로 $\overline{AH}=\overline{AB}=\overline{BG}$ (③, ⑤)
 따라서 $\square ABGH$ 는 $\overline{AH} \parallel \overline{BG}, \overline{AH}=\overline{BG}$ 이므로 평행사변형이고,
 이때 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.
 $\therefore \overline{AG} \perp \overline{BH}$ (②)

65 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

ㄴ. 두 대각선이 직교하는 평행사변형은 마름모이다.
 ㄹ. 대각의 크기의 합이 180° 인 평행사변형은 한 내각의 크기가 90°
 이므로 직사각형이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

66 답 ㄷ

67 답 ④

④ 한 내각이 직각이다. 또는 두 대각선의 길이가 같다.

68 답 ②, ⑤

- ① 한 내각이 직각인 평행사변형은 직사각형이다.
 ② 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.
 ③ $\angle DAC = \angle ACB$ (엇각)이므로 $\angle ACB = \angle ACD$ 이면
 $\angle DAC = \angle DCA \quad \therefore \overline{DA} = \overline{DC}$
 즉, 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형이므로 마름모이다.
 ④ $\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{BO} = \overline{DO}$ 이므로 $\overline{AO} = \overline{BO}$ 이면 $\overline{AC} = \overline{BD}$
 즉, 두 대각선의 길이가 같고 수직인 평행사변형이므로 정사각형이다.
 ⑤ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

69 답 ⑤

- ⑤ 등변사다리꼴의 두 대각선은 길이는 같지만 서로 다른 것을 이등분하지는 않는다.

70 답 6

- 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 $\square$, $\square$, $\square$ 의 3개이므로 $a=3$
 두 대각선이 직교하는 사각형은 $\square$, $\square$ 의 2개이므로 $b=2$
 두 대각선의 길이가 같고 서로 다른 것을 수직이등분하는 사각형은 $\square$ 의 1개이므로 $c=1$
 $\therefore a+b+c=3+2+1=6$

71 답 $\square$, $\square$, $\square$

- 마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이므로
 $\square PQRS$ 는 직사각형이다.
 따라서 직사각형에 대한 설명으로 옳은 것은 $\square$, $\square$, $\square$ 이다.

72 답 ①, ③

- ① 평행사변형 - 평행사변형 ③ 직사각형 - 마름모

73 답 (가) SAS (나) $\overline{GF}$ (다) SAS (라) $\overline{GH}$

74 답 25cm^2

- 정사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 정사각형이므로
 $\square PQRS$ 는 정사각형이다.
 $\therefore \square PQRS = 5 \times 5 = 25(\text{cm}^2)$

75 답 마름모, 28cm

- 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로
 $\square EFGH$ 는 마름모이다.
 $\therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = 4 \times 7 = 28(\text{cm})$

76 답 ②

- 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 평행사변형이므로
 $\square EFGH$ 는 평행사변형이다.
 따라서 $\overline{HG} = \overline{EF} = 8\text{cm}$, $\overline{EH} = \overline{FG} = 9\text{cm}$ 이므로
 $(\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = \overline{EF} + \overline{FG} + \overline{GH} + \overline{HE}$
 $= 8 + 9 + 8 + 9 = 34(\text{cm})$

04 평행선과 넓이

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

77~81쪽

77 답 ③

- $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD = \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= 7 + 3 = 10(\text{cm}^2)$

78 답 12cm^2

- $\overline{BD} = \overline{DC}$ 이므로 $\triangle ADC = \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 40 = 20(\text{cm}^2)$
 $\overline{AE} : \overline{ED} = 2 : 3$ 이므로 $\triangle AEC : \triangle EDC = 2 : 3$
 $\therefore \triangle EDC = \frac{3}{5} \triangle ADC = \frac{3}{5} \times 20 = 12(\text{cm}^2)$

79 답 ③

- $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ABE = \triangle BED$
 $\overline{BD} \parallel \overline{EF}$ 이므로 $\triangle BED = \triangle BFD$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle BFD = \triangle AFD$
 $\therefore \triangle ABE = \triangle BED = \triangle BFD = \triangle AFD$
 따라서 넓이가 나머지 넷과 다른 삼각형은 ③이다.

80 답 ③

- $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ABD$
 $\therefore \triangle DOC = \triangle ACD - \triangle AOD = \triangle ABD - \triangle AOD$
 $= 70 - 30 = 40(\text{cm}^2)$

81 답 50cm^2

- $\overline{AE} \parallel \overline{DB}$ 이므로 $\triangle DEB = \triangle DAB$
 $\therefore \triangle DEC = \triangle DEB + \triangle DBC = \triangle DAB + \triangle DBC$
 $= \square ABCD = 50\text{cm}^2$

82 답 25cm^2

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

83 답 ④

- ① $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACE = \triangle ACD$
 ② $\triangle ACE = \triangle ACD$ 이므로
 $\triangle AOD = \triangle ACD - \triangle ACO$
 $= \triangle ACE - \triangle ACO = \triangle OCE$
 ③ $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle AED = \triangle CED$
 ⑤ $\triangle ACE = \triangle ACD$ 이므로
 $\triangle ABE = \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= \triangle ABC + \triangle ACD = \square ABCD$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

84 답 5 cm^2

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

즉, $\square ABCD = \triangle ABE$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle AFD &= \square ABCD - \square ABCF = \triangle ABE - \square ABCF \\ &= 24 - 19 = 5(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

85 답 6 cm

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24(\text{cm}^2) \text{이므로} \quad \dots (i)$$

$$\begin{aligned} \triangle ACD &= \square ABCD - \triangle ABC \\ &= 48 - 24 = 24(\text{cm}^2) \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

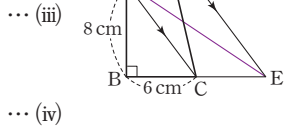
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$ 를 그으면

$\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\triangle ACE = \triangle ACD = 24\text{ cm}^2$$

$$\text{즉, } \frac{1}{2} \times \overline{CE} \times 8 = 24 \text{이므로}$$

$$\overline{CE} = 6(\text{cm})$$



채점 기준

(i) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	25%
(ii) $\triangle ACD$ 의 넓이 구하기	25%
(iii) $\triangle ACE$ 의 넓이 구하기	25%
(iv) $\overline{CE}$ 의 길이 구하기	25%

86 답 $3\pi\text{ cm}^2$

$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로 $\triangle DAB = \triangle OAB$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 OAB의 넓이와 같다.

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi \times 3^2 \times \frac{120}{360} = 3\pi(\text{cm}^2)$$

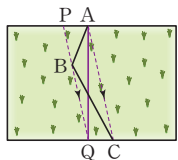
87 답 풀이 참조

오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나고 $\overline{AC}$ 에 평행

한 직선을 그어 두 점 P, Q를 잡으면

$\overline{AC} \parallel \overline{PQ}$ 이므로 $\triangle ABC = \triangle AQC$

따라서 새로운 경계선을 $\overline{AQ}$ 로 하면 두 논이 넓이가 변하지 않는다.



만약에 점 B를 지나고 $\overline{AC}$ 에 평행한 선분을 그어 평행선 사이의 삼각형의 넓이를 이용한다.

88 답 3 cm^2

$$\overline{BD} = \overline{DC} \text{이므로 } \triangle ABD = \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm}^2)$$

$$\overline{AP} : \overline{PD} = 3 : 1 \text{이므로 } \triangle ABP : \triangle PBD = 3 : 1$$

$$\therefore \triangle PBD = \frac{1}{4} \triangle ABD = \frac{1}{4} \times 12 = 3(\text{cm}^2)$$

89 답 6 cm^2

$$\overline{BD} : \overline{DC} = 2 : 1 \text{이므로 } \triangle ABD : \triangle ADC = 2 : 1$$

$$\therefore \triangle ADC = \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \times 30 = 10(\text{cm}^2)$$

$$\overline{AE} : \overline{EC} = 3 : 2 \text{이므로 } \triangle ADE : \triangle EDC = 3 : 2$$

$$\therefore \triangle ADE = \frac{3}{5} \triangle ADC = \frac{3}{5} \times 10 = 6(\text{cm}^2)$$

90 답 54 cm^2

$$\overline{AF} : \overline{FD} = 2 : 1 \text{이므로 } \triangle BFA : \triangle BDF = 2 : 1$$

$$\therefore \triangle BFA = 2 \triangle BDF = 2 \times 6 = 12(\text{cm}^2)$$

$$\text{즉, } \triangle ABD = \triangle BFA + \triangle BDF = 12 + 6 = 18(\text{cm}^2)$$

$$\overline{BD} : \overline{DC} = 1 : 2 \text{이므로 } \triangle ABD : \triangle ADC = 1 : 2$$

$$\therefore \triangle ADC = 2 \triangle ABD = 2 \times 18 = 36(\text{cm}^2)$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle ABC &= \triangle ABD + \triangle ADC \\ &= 18 + 36 = 54(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

91 답 18 cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{DC}$ 를 그으면

$\overline{AC} \parallel \overline{DF}$ 이므로 $\triangle DFA = \triangle DFC$

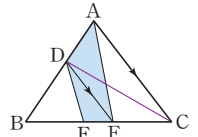
$$\begin{aligned} \therefore \square ADEF &= \triangle DEF + \triangle DFA \\ &= \triangle DEF + \triangle DFC \\ &= \triangle DEC \end{aligned}$$

$$\overline{BE} : \overline{EC} = 2 : 3 \text{이므로 } \triangle DBE : \triangle DEC = 2 : 3$$

$$12 : \triangle DEC = 2 : 3, 2 \triangle DEC = 36$$

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

$$\therefore \square ADEF = \triangle DEC = 18\text{ cm}^2$$



92 답 ③

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle CDF = \triangle AFC$ (H)

$\overline{AC} \parallel \overline{EF}$ 이므로 $\triangle AFC = \triangle AEC$

$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle AEC = \triangle AED$

$$\therefore \triangle CDF = \triangle AED$$

93 답 24 cm^2

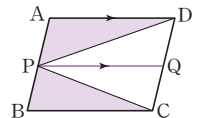
오른쪽 그림과 같이 점 P를 지나고 $\overline{AD}$ 에 평행

한 직선을 그어 $\overline{CD}$ 와 만나는 점을 Q라 하면

$\triangle APD = \triangle QDP$, $\triangle PBC = \triangle CQP$ 이므로

$$\triangle APD + \triangle PBC = \triangle QDP + \triangle CQP$$

$$= \triangle DPC = 24\text{ cm}^2$$



94 답 6 cm^2

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

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

$$\triangle DAP : \triangle DPC = 3 : 2$$

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

95 답 8 cm^2

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times 12 \times 8 = 48(\text{cm}^2) \text{이므로}$$

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

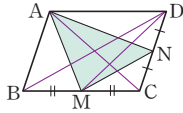
이때 $\overline{BP} : \overline{PC} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle ABP : \triangle APC = 2 : 1$$

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

96 답 24 cm²

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{DB}$, $\overline{DM}$ 을 그으면



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

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

$$\triangle AND = \frac{1}{2} \triangle ACD = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{4} \square ABCD$$

$$\triangle NMC = \frac{1}{2} \triangle DMC = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \triangle DBC$$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{8} \square ABCD$$

$$\therefore \triangle AMN = \square ABCD - (\triangle ABM + \triangle AND + \triangle NMC)$$

$$= \square ABCD$$

$$- \left(\frac{1}{4} \square ABCD + \frac{1}{4} \square ABCD + \frac{1}{8} \square ABCD \right)$$

$$= \square ABCD - \frac{5}{8} \square ABCD$$

$$= \frac{3}{8} \square ABCD$$

$$= \frac{3}{8} \times 64 = 24 (\text{cm}^2)$$

97 답 14 cm²

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

$\overline{AE} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle DBE = \triangle DCE$

$$\therefore \triangle EFC = \triangle DCE - \triangle DFE$$

$$= \triangle DBE - \triangle DFE$$

$$= \triangle DBF = \triangle DAF$$

$$= \triangle AGD + \triangle DGF$$

$$= 11 + 3 = 14 (\text{cm}^2)$$

98 답 4 cm²

$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle AED = \triangle BED$

$$\triangle AFD + \triangle DFE = \triangle BEF + \triangle DFE$$

$$\therefore \triangle AFD = \triangle BEF \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 $\triangle ABD = \triangle DBC$ 이므로

$$\triangle ABF + \triangle AFD = \triangle BCE + \triangle BEF + \triangle DFE$$

$$18 + \triangle AFD = 14 + \triangle BEF + \triangle DFE$$

따라서 $\textcircled{1}$ 에 의해 $\triangle DFE = 4 (\text{cm}^2)$

99 답 50 cm²

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

$$\therefore \triangle OBC = \triangle ABC - \triangle ABO = \triangle DBC - \triangle ABO$$

$$= 70 - 20 = 50 (\text{cm}^2)$$

100 답 16 cm²

$\overline{BO} : \overline{DO} = 3 : 2$ 이므로 $\triangle OBC : \triangle ODC = 3 : 2$

$$24 : \triangle ODC = 3 : 2, \quad 3\triangle ODC = 48$$

$$\therefore \triangle ODC = 16 (\text{cm}^2)$$

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

$$\therefore \triangle ABO = \triangle ABC - \triangle OBC = \triangle DBC - \triangle OBC$$

$$= \triangle ODC = 16 \text{ cm}^2$$

101 답 48 cm²

$\overline{CO} = 2\overline{AO}$ 이므로

$$\triangle OBC = 2\triangle ABO = 2 \times 16 = 32 (\text{cm}^2)$$

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

$$\triangle DBC = \triangle ABC$$

$$= \triangle ABO + \triangle OBC$$

$$= 16 + 32 = 48 (\text{cm}^2)$$

102 답 $\frac{27}{2} \text{ cm}^2$

$\triangle ABO : \triangle OBC = 3 : 6 = 1 : 2$ 이므로

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

$$\therefore \triangle AOD : \triangle DOC = 1 : 2$$

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 에서 $\triangle DBC = \triangle ABC$ 이므로

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

$$= \triangle ABO = 3 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \triangle AOD = \frac{1}{2} \triangle DOC = \frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2} (\text{cm}^2)$$

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

$$= 3 + 6 + 3 + \frac{3}{2} = \frac{27}{2} (\text{cm}^2)$$

핵심 유형 최종 점검하기

82~85쪽

103 답 63

$$\overline{BD} = 2\overline{DO} = 2 \times 5 = 10 (\text{cm})$$

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

$$\therefore x = 10$$

$\triangle DBC$ 에서 $\angle BCD = 90^\circ$ 이므로

$$\angle BDC = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

$$\therefore y = 53$$

$$\therefore x + y = 10 + 53 = 63$$

104 답 ⑤

$$\overline{EO} = \overline{BO} - \overline{BE} = \overline{DO} - \overline{DF} = \overline{FO} \text{ (②)}$$

$\triangle AEO$ 와 $\triangle CFO$ 에서

$\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{EO} = \overline{FO}$, $\angle AOE = \angle COF$ (맞꼭지각)이므로

$\triangle AEO \equiv \triangle CFO$ (SAS 합동)

$$\therefore \overline{AE} = \overline{CF} \text{ (①)}, \quad \angle EAO = \angle FCO \text{ (③)}$$

같은 방법으로 하면 $\triangle AOF \equiv \triangle COE$ (SAS 합동)이므로

$$\overline{AF} = \overline{CE}, \quad \triangle AOF = \triangle COE \text{ (④)}$$

따라서 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.

105 답 ②, ④

② $\overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$

즉, $\overline{AC} = 8\text{cm}$ 이면 $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.

④ $\angle BAD = 90^\circ$ 이면 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.

⑤ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.

따라서 필요한 조건은 ②, ④이다.

106 답 ②

② 두 대각선의 길이가 항상 같은 것은 직사각형이다.

⑤ $\triangle ABO$ 와 $\triangle CBO$ 에서

$\overline{BA} = \overline{BC}$, $\overline{BO}$ 는 공통, $\overline{AO} = \overline{CO}$ 이므로

$\triangle ABO \cong \triangle CBO$ (SSS 합동)

따라서 $\angle ABO = \angle CBO$ 이므로 $\overline{BD}$ 는 $\angle B$ 의 이등분선이다.

같은 방법으로 하면

$\angle ADO = \angle CDO$ 이므로 $\overline{BD}$ 는 $\angle D$ 의 이등분선이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

107 답 55°

$\triangle ABP$ 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)

$\therefore \overline{AP} = \overline{AQ}$, $\angle BAP = \angle DAQ = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$

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

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

$\therefore \angle PAQ = 110^\circ - (20^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$

따라서 $\triangle APQ$ 에서 $\overline{AP} = \overline{AQ}$ 이므로

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

108 답 35°

$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle BDC = \angle ABD = 35^\circ$ (엇각)

$\triangle DOC$ 에서 $\angle DOC = 180^\circ - (35^\circ + 55^\circ) = 90^\circ$

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

즉, $\square ABCD$ 는 마름모이다.

따라서 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{CB} = \overline{CD}$ 이므로 $\angle x = \angle BDC = 35^\circ$

109 답 20°

$\triangle ABE$ 와 $\triangle BCF$ 에서

$\overline{AB} = \overline{BC}$, $\overline{BE} = \overline{CF}$, $\angle ABE = \angle BCF = 90^\circ$ 이므로

$\triangle ABE \cong \triangle BCF$ (SAS 합동) ... (i)

이때 $\angle AEB = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ 이므로

$\triangle ABE$ 에서 $\angle EAB = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$... (ii)

$\therefore \angle FBC = \angle EAB = 20^\circ$... (iii)

채점 기준

(i) $\triangle ABE \cong \triangle BCF$ 임을 설명하기	40%
(ii) $\angle EAB$ 의 크기 구하기	30%
(iii) $\angle FBC$ 의 크기 구하기	30%

110 답 150°

$\angle ABP = \angle DCP = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

이때 $\overline{BA} = \overline{BP}$, $\overline{CD} = \overline{CP}$ 이므로

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

따라서 $\angle BPC = 60^\circ$ 이므로

$\angle APD = 360^\circ - (75^\circ + 60^\circ + 75^\circ) = 150^\circ$

111 답 ③

$\overline{AB} = \overline{BC}$ 인 평행사변형 ABCD는 마름모이다.

③ $\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로

$\angle ABC = \angle BCD$ 이면 $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$

따라서 $\angle ABC = \angle BCD$ 이면 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.

112 답 6cm^2

$\square ABCD$ 는 마름모이므로 $\angle AOD = 90^\circ$

즉, 마름모 EFOD는 정사각형이 된다.

$\overline{DO} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$

$\therefore \square EFOD = 3 \times 3 = 9(\text{cm}^2)$

$\triangle AOD = \frac{1}{4} \square ABCD = \frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 6 \right) = 3(\text{cm}^2)$

$\therefore \square EFAD = \square EFOD - \triangle AOD = 9 - 3 = 6(\text{cm}^2)$

113 답 60°

$\triangle DAC$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로

$\angle DAC = \angle DCA = \angle a$ 라 하면

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

$\angle ACB = \angle DAC = \angle a$ (엇각)

따라서 $\angle DCB = \angle a + \angle a = 2\angle a$ 이므로

$\angle B = \angle DCB = 2\angle a$

$\triangle ABC$ 에서 $90^\circ + 2\angle a + \angle a = 180^\circ$

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

$\therefore \angle B = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$

114 답 6cm

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$ 에

평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 E

라 하면 $\square AECD$ 는 평행사변형이다.

$\angle C = \angle B = 60^\circ$ 이고

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

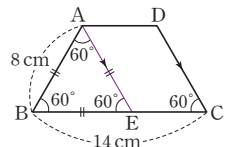
$\angle AEB = \angle C = 60^\circ$ (동위각)

$\triangle ABE$ 에서 $\angle BAE = 180^\circ - 2 \times 60^\circ = 60^\circ$

즉, $\triangle ABE$ 는 정삼각형이므로

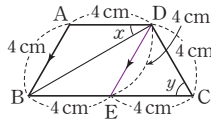
$\overline{BE} = \overline{AB} = 8\text{cm}$

$\therefore \overline{AD} = \overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 14 - 8 = 6(\text{cm})$



115 답 30°

오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$ 에
평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 E라
하면 $\square ABED$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{BE} = \overline{AD} = 4\text{cm}$, $\overline{DE} = \overline{AB} = 4\text{cm}$



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

즉, $\triangle DEC$ 는 $\overline{DE} = \overline{EC} = \overline{CD} = 4\text{cm}$ 인 정삼각형이므로
 $\angle y = 60^\circ$

한편 $\triangle ABD$ 는 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABD = \angle ADB = \angle x$$

또 $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ 에서 $\angle DBE = \angle ADB = \angle x$ (엇각)이므로

$$\angle ABE = 2\angle x$$

이때 $\angle ABE = \angle C = 60^\circ$ 이므로

$$2\angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$$

116 답 20 cm

$\triangle DEO$ 와 $\triangle BFO$ 에서

$$\overline{DO} = \overline{BO}, \angle EOD = \angle FOB = 90^\circ,$$

$$\angle EDO = \angle FBO(\text{엇각})\text{이므로}$$

$$\triangle DEO \equiv \triangle BFO(\text{ASA 합동})$$

$$\therefore \overline{ED} = \overline{FB}$$

따라서 $\square EBF D$ 는 $\overline{ED} \parallel \overline{BF}$, $\overline{ED} = \overline{BF}$ 이므로 평행사변형이고,
이때 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.

$$\begin{aligned} \therefore (\square EBF D \text{의 둘레의 길이}) &= 4\overline{BF} \\ &= 4(\overline{BC} - \overline{FC}) \\ &= 4 \times (8 - 3) = 20(\text{cm}) \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\triangle EBO \equiv \triangle EDO(\text{SAS 합동})\text{이므로}$$

$$\overline{EB} = \overline{ED}$$

$$\triangle EDO \equiv \triangle FBO(\text{ASA 합동})\text{이므로}$$

$$\overline{ED} = \overline{FB}$$

$$\triangle FBO \equiv \triangle FDO(\text{SAS 합동})\text{이므로}$$

$$\overline{FB} = \overline{FD}$$

따라서 $\overline{EB} = \overline{ED} = \overline{FB} = \overline{FD}$ 이므로 $\square EBF D$ 는 마름모이다.

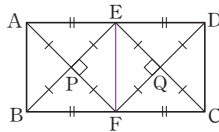
$$\begin{aligned} \therefore (\square EBF D \text{의 둘레의 길이}) &= 4\overline{BF} \\ &= 4(\overline{BC} - \overline{FC}) \\ &= 4 \times (8 - 3) = 20(\text{cm}) \end{aligned}$$

117 답 정사각형

오른쪽 그림과 같이 $\overline{EF}$ 를 그으면

$$\overline{AD} = 2\overline{AB} \text{에서 } \overline{AB} = \overline{AE} = \overline{ED} \text{이므로}$$

$\square ABFE$ 와 $\square EFCD$ 는 서로 합동인 정사
각형이다.



정사각형의 두 대각선은 길이가 같고 서로 다른 것을 수직이등분하
므로 $\overline{EP} = \overline{PF} = \overline{FQ} = \overline{QE}$, $\angle EPF = \angle EQF = 90^\circ$

따라서 $\square EPFQ$ 는 한 내각의 크기가 90° 인 마름모이므로 정사각형
이다.

118 답 220°

$\triangle ABG$ 와 $\triangle DFG$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{DF}, \angle ABG = \angle DFG(\text{엇각}),$$

$$\angle BAG = \angle FDG(\text{엇각})\text{이므로}$$

$$\triangle ABG \equiv \triangle DFG(\text{ASA 합동}) \quad \therefore \overline{AG} = \overline{DG} \quad \dots \textcircled{1}$$

같은 방법으로 하면

$$\triangle ABH \equiv \triangle ECH(\text{ASA 합동})\text{이므로 } \overline{BH} = \overline{CH} \quad \dots \textcircled{2}$$

그런데 $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 에 의해 $\overline{AG} = \overline{BH}$

또 $\overline{AG} \parallel \overline{BH}$ 이므로 $\square ABHG$ 는 평행사변형이다.

이때 $\overline{AD} = 2\overline{AB}$ 에서 $\overline{AG} = \overline{AB}$, 즉 이웃하는 두 변의 길이가 같으
므로 $\square ABHG$ 는 마름모이다.

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

한편 $\triangle DFG$ 는 $\overline{DF} = \overline{DG}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DGF = \angle DFG = \angle ABG = 25^\circ$$

$$\therefore \angle FDG = 180^\circ - 2 \times 25^\circ = 130^\circ$$

$$\therefore \angle FDG + \angle GPH = 130^\circ + 90^\circ = 220^\circ$$

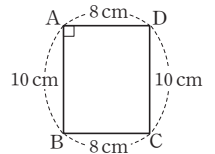
만능 비법 $\triangle ABG \equiv \triangle DFG$, $\triangle ABH \equiv \triangle ECH$ 임을 이용하여 $\square ABHG$
가 마름모임을 보인다.

119 답 ②

(가), (나)에서 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으
므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

그런데 (다)에서 한 내각의 크기가 90° 이므로

$\square ABCD$ 는 직사각형이다.



120 답 ⑤

⑤ 등변사다리꼴과 같이 두 대각선의 길이가 같지만 직사각형이 아
닌 사각형도 있다.

121 답 16 cm

$\square EFGH$ 는 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형
이므로 마름모이다.

$$\therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = 4 \times 4 = 16(\text{cm})$$

122 답 30 cm²

$$\overline{AE} \parallel \overline{DB} \text{이므로 } \triangle ABD = \triangle EBD$$

$$\therefore \square ABCD = \triangle ABD + \triangle DBC = \triangle EBD + \triangle DBC$$

$$= \triangle DEC = \frac{1}{2} \times 10 \times 6 = 30(\text{cm}^2)$$

123 답 풀이 참조

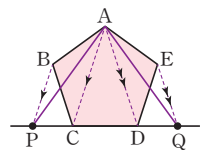
오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나고 $\overline{AC}$ 에 평
행한 직선을 그어 $\overline{CD}$ 의 연장선과 만나는 점
을 P, 점 E를 지나고 $\overline{AD}$ 에 평행한 직선을
그어 $\overline{CD}$ 의 연장선과 만나는 점을 Q라 하자.

$$\overline{AC} \parallel \overline{BP} \text{이므로 } \triangle ABC = \triangle APC \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{또 } \overline{AD} \parallel \overline{EQ} \text{이므로 } \triangle ADE = \triangle ADQ \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 에 의해 $\triangle APQ$ 와 오각형 $ABCDE$ 의 넓이는 같다.

따라서 두 점 P, Q의 위치는 위의 그림과 같다.



124 **답** 4 cm^2 $\overline{BD} : \overline{DC} = 2 : 3$ 이므로

$$\triangle ABD : \triangle ADC = 2 : 3$$

$$\therefore \triangle ABD = \frac{2}{5} \triangle ABC = \frac{2}{5} \times 30 = 12 (\text{cm}^2) \quad \dots (i)$$

 $\overline{AE} : \overline{ED} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle ABE : \triangle EBD = 2 : 1$$

$$\therefore \triangle EBD = \frac{1}{3} \triangle ABD = \frac{1}{3} \times 12 = 4 (\text{cm}^2) \quad \dots (\text{ii})$$

채점 기준

(i) $\triangle ABD$ 의 넓이 구하기	50%
(ii) $\triangle EBD$ 의 넓이 구하기	50%

125 **답** 10 cm^2

$$\overline{AB} = \overline{AD} = \overline{AF} + \overline{FD} = \overline{AF} + \overline{AE} = 6 + 4 = 10(\text{cm}) \text{ 이므로}$$

$$\triangle ABO = \frac{1}{4} \square ABCD = \frac{1}{4} \times 10 \times 10 = 25 (\text{cm}^2)$$

 $\overline{AE} : \overline{AB} = 4 : 10 = 2 : 5$ 이므로

$$\triangle AEO : \triangle ABO = 2 : 5$$

$$\begin{aligned}\therefore \triangle AEO &= \frac{2}{5} \triangle ABO \\ &= \frac{2}{5} \times 25 = 10 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

126 **답** 3 cm^2
$$\overline{BM} = \overline{MC} \text{이므로 } \triangle ABM = \triangle AMC$$

$$\begin{aligned}\triangle ABM &= \frac{1}{2} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= \frac{1}{4} \square ABCD \\ &= \frac{1}{4} \times 36 = 9 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

 $\overline{AN} : \overline{NM} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle \text{ABN} : \triangle \text{NBM} = 2 : 1$$

$$\therefore \triangle ABN = \frac{2}{3} \triangle ABM = \frac{2}{3} \times 9 = 6 (\text{cm}^2)$$

$$\triangle ABO = \frac{1}{4} \square ABCD = \frac{1}{4} \times 36 = 9(\text{cm}^2) \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned}\triangle \text{ANO} &= \triangle \text{ABO} - \triangle \text{ABN} \\ &= 9 - 6 = 3 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

127 **답** 13cm^2
$$\overline{AB} \parallel \overline{DC} \text{이므로 } \triangle AED = \triangle BED$$

$$\triangle AFD + \triangle DFE = \triangle BEF + \triangle DFE$$

$$\therefore \triangle AFD = \triangle BEF \quad \dots \textcircled{7}$$

이때 $\triangle ABD = \triangle DBC$ 이므로

$$\triangle ABF + \triangle AFD = \triangle EBC + \triangle BEF + \triangle DFE$$

$$16 + \triangle AFD = \triangle EBC + \triangle BEF + 3$$

따라서 ㉠에 의해 $\triangle EBC=13(\text{cm}^2)$

128 **답** 25 cm^2
$$\overline{BO} : \overline{DO} = 3 : 2 \text{이므로}$$

$$\triangle ABO : \triangle AOD = 3 : 2$$

$$\triangle ABO : 4 = 3 : 2, 2\triangle ABO = 12$$

$$\therefore \triangle ABO = 6(\text{cm}^2)$$

이때 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ABD$

$$\begin{aligned}\therefore \triangle \text{DOC} &= \triangle \text{ACD} - \triangle \text{AOD} \\ &= \triangle \text{ABD} - \triangle \text{AOD} \\ &= \triangle \text{ABO} = 6 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

또 $\overline{BO} : \overline{DO} = 3 : 2$ 이므로 $\triangle OBC : \triangle ODC = 3 : 2$

$$\therefore \triangle OBC = \frac{3}{2} \triangle DOC = \frac{3}{2} \times 6 = 9 (\text{cm}^2)$$

$$\begin{aligned}\therefore \square ABCD &= \triangle ABO + \triangle OBC + \triangle DOC + \triangle AOD \\ &= 6 + 9 + 6 + 4 = 25 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$





도형의 답음

- 01 $\overline{EF}$, $\angle F$ 02 (1) 2 : 3 (2) 90° (3) $\frac{8}{3}$ cm 03 20
- 04 10 05 $\overline{EF}$, $\angle C$ 06 $\overline{FG}$, 면 ABC
- 07 $\perp$, $\sphericalangle$, $\equiv$, $\sim$ 08 ② 09 $\perp$, $\sphericalangle$
- 10 ⑤ 11 $x=5, y=8, z=70$ 12 2 cm
- 13 11 cm 14 ② 15 39 cm 16 12π cm
- 17 20 cm 18 72 cm 19 8 20 84 cm
- 21 ②, ⑤ 22 12 cm 23 $\frac{32}{5}\pi$ cm 24 10 cm
- 25 36π cm² 26 50 cm² 27 240000원 28 54π cm²
- 29 144 mL 30 16π cm³ 31 (1) 1 : 64 (2) 315 mL
- 32 24π cm² 33 $\frac{8}{3}$ cm 34 8배 35 12π cm²
- 36 54 L 37 $\frac{25}{16}$ 배 38 L 피자 2판 39 540 cm²
- 40 4 : 5 41 ③ 42 18 43 80 cm²
- 44 1 : 2 45 5 cm 46 160 cm³ 47 ⑤
- 48 32 cm³ 49 780 cm³ 50 1 : 19
- 51 (1) 1 : 26 : 189 (2) 378 cm³ 52 78분
- 53 1728배 54 ⑤ 55 8번
- 56 케이크 B 1개 57 16분 58 ③, ④
- 59 $\frac{20}{3}$ cm 60 2
- 61 $\triangle ABC \sim \triangle PQR$ (SSS 답음),
 $\triangle DEF \sim \triangle ONM$ (AA 답음)
- 62 ③ 63 ④ 64 9 cm 65 6
- 66 18
- 67 (1) $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (SAS 답음) (2) 8 cm
- 68 ④, ⑤ 69 $\frac{45}{4}$ cm 70 6 cm 71 7 cm
- 72 $\frac{40}{9}$ cm 73 32 cm² 74 7 : 8 75 7 cm
- 76 ② 77 8 78 4.8 m 79 10 km
- 80 15 cm 81 $\frac{15}{4}$ cm 82 ③ 83 $\frac{27}{2}$
- 84 12 cm 85 48 cm 86 $x=\frac{36}{5}, y=11$
- 87 31 88 ④ 89 $\frac{25}{3}$ cm 90 20 cm²
- 91 8 cm 92 150 cm² 93 $\frac{192}{25}$ cm 94 $\frac{32}{5}$ cm

- 95 3 96 $\frac{25}{4}$ cm 97 74 98 56 cm
- 99 4 cm 100 36 cm² 101 6 cm 102 48 cm²
- 103 80 m 104 9 m 105 4 m 106 12 cm
- 107 9 km² 108 6.5 km 109 4시간 110 4 cm
- 111 $\frac{20}{3}$ cm 112 $\frac{15}{4}$ cm
- 113 (1) $\triangle DBE \sim \triangle ECF$ (AA 답음) (2) 12 cm (3) $\frac{21}{2}$ cm
- 114 $\frac{36}{5}$ cm 115 ④ 116 35 cm 117 8 : 1
- 118 ③ 119 144π cm² 120 1 : 3 121 50 cm²
- 122 100 cm² 123 900배 124 54 cm³ 125 6400원
- 126 323 cm³ 127 ② 128 ①, ④ 129 15
- 130 12 cm 131 ⑤ 132 $\frac{96}{7}$ cm 133 ②
- 134 12 cm 135 27 cm² 136 50 cm² 137 13.5 m
- 138 36 m 139 3.95 m 140 $\frac{8}{5}$

이 답은 도형

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

88~91쪽

01 답 $\overline{EF}$, $\angle F$

$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ 이므로 $\overline{BC}$ 의 대응변은 $\overline{EF}$ 이고, $\angle C$ 의 대응각은 $\angle F$ 이다.

02 답 (1) 2 : 3 (2) 90° (3) $\frac{8}{3}$ cm

(1) $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 답음비는 $\overline{AB} : \overline{EF} = 2 : 3$

(2) $\angle G = \angle C = 70^\circ$ 이므로

$$\angle H = 360^\circ - (125^\circ + 75^\circ + 70^\circ) = 90^\circ$$

(3) $\overline{CD} : \overline{GH} = 2 : 3$ 이므로 $\overline{CD} : 4 = 2 : 3$

$$3\overline{CD} = 8 \quad \therefore \overline{CD} = \frac{8}{3}(\text{cm})$$

03 답 20

두 삼각기둥의 답음비는

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

$$\overline{BE} : \overline{HK} = 1 : 2, \text{ 즉 } 8 : x = 1 : 2 \text{이므로}$$

$$x = 16$$

$$\overline{BC} : \overline{HI} = 1 : 2, \text{ 즉 } y : 8 = 1 : 2 \text{이므로}$$

$$2y = 8 \quad \therefore y = 4$$

$$\therefore x + y = 16 + 4 = 20$$

04 답 10

두 원기둥의 답음비는 $6:3=2:1$ 이므로
 $h:5=2:1 \quad \therefore h=10$

05 답 EF, $\angle C$

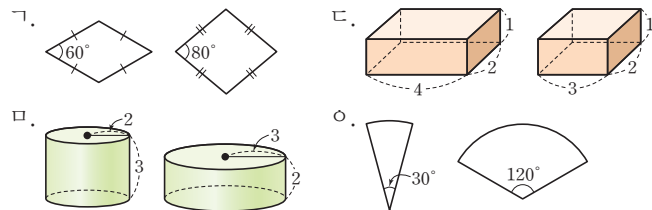
$\square ABCD \sim \square EFGH$ 이므로 $\overline{AB}$ 의 대응변은 $\overline{EF}$, $\angle G$ 의 대응각은 $\angle C$ 이다.

06 답 FG, 면 ABC

$\overline{BC}$ 에 대응하는 모서리는 $\overline{FG}$ 이고, 면 EFG에 대응하는 면은 면 ABC이다.

07 답 나, 라, 바, 사

다음의 경우에는 서로 닮은 도형이 아니다.

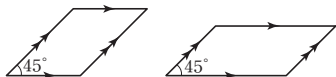


따라서 항상 서로 닮은 도형인 것은 나, 라, 바, 사이다.

- 참고
- 항상 서로 닮은 평면도형: 두 원, 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴, 변의 개수가 같은 두 정다각형, 두 직각이등변삼각형
 - 항상 서로 닮은 입체도형: 두 구, 면의 개수가 같은 두 정다면체

08 답 ②

② 다음 그림과 같이 한 내각의 크기가 같은 두 평행사변형은 서로 닮은 도형이 아닐 수도 있다.



09 답 나, 라

- ㄱ. $\angle A = \angle D = 50^\circ$
 나. $\angle F = \angle C = 100^\circ$ 이므로
 $\angle E = 180^\circ - (50^\circ + 100^\circ) = 30^\circ$
 다, 라. $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 답음비는
 $\overline{BC} : \overline{EF} = 4 : 6 = 2 : 3$
 즉, $\overline{AC} : \overline{DF} = 2 : 3$ 이므로 $\overline{AC} : 4 = 2 : 3$
 $3\overline{AC} = 8 \quad \therefore \overline{AC} = \frac{8}{3}(\text{cm})$

따라서 옳은 것은 나, 라이다.

10 답 ⑤

$\triangle ABC$ 와 $\triangle EFD$ 의 답음비는
 $\overline{AB} : \overline{EF} = \overline{BC} : \overline{FD} = \overline{CA} : \overline{DE}$
 $= c : d = a : e = b : f$

11 답 $x=5, y=8, z=70$

$2\overline{AB} = \overline{FG}$ 이므로 오각형 ABCDE와 FGHJI의 답음비는
 $\overline{AB} : \overline{FG} = 1 : 2 \quad \dots (i)$
 $\overline{AE}$ 의 대응변은 $\overline{FJ}$ 이므로
 $\overline{AE} : \overline{FJ} = 1 : 2$, 즉 $x : 10 = 1 : 2$
 $2x = 10 \quad \therefore x = 5 \quad \dots (ii)$
 $\overline{HI}$ 의 대응변은 $\overline{CD}$ 이므로
 $\overline{CD} : \overline{HI} = 1 : 2$, 즉 $4 : y = 1 : 2 \quad \therefore y = 8 \quad \dots (iii)$
 $\angle H$ 의 대응각은 $\angle C$ 이므로 $\angle H = \angle C = 110^\circ$
 $\angle I$ 의 대응각은 $\angle D$ 이므로 $\angle I = \angle D = 150^\circ$
 이때 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$ 이므로
 $\angle J = 540^\circ - (90^\circ + 120^\circ + 110^\circ + 150^\circ) = 70^\circ$
 $\therefore z = 70 \quad \dots (iv)$

채점 기준

(i) 두 오각형 ABCDE와 FGHJI의 답음비 구하기	25%
(ii) x의 값 구하기	25%
(iii) y의 값 구하기	25%
(iv) z의 값 구하기	25%

12 답 2cm

$\triangle AEC$ 와 $\triangle BED$ 의 답음비는
 $\overline{CE} : \overline{DE} = 3 : (9-3) = 1 : 2$
 즉, $\overline{AE} : \overline{BE} = 1 : 2$ 이므로
 $\overline{AE} : 4 = 1 : 2$
 $2\overline{AE} = 4 \quad \therefore \overline{AE} = 2(\text{cm})$

13 답 11cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 의 답음비는
 $\overline{BC} : \overline{BD} = (12+3) : 9 = 5 : 3$
 즉, $\overline{AB} : \overline{EB} = 5 : 3$ 이므로
 $(\overline{AD}+9) : 12 = 5 : 3$, $3(\overline{AD}+9) = 60$
 $\overline{AD}+9 = 20 \quad \therefore \overline{AD} = 11(\text{cm})$

14 답 ②

A4 용지의 짧은 변의 길이를 a 라 하면
 A6 용지의 짧은 변의 길이는 $\frac{1}{2}a$ 이고
 A8 용지의 짧은 변의 길이는 $\frac{1}{4}a$ 이다.
 따라서 A4 용지와 A8 용지의 답음비는
 $a : \frac{1}{4}a = 4 : 1$

15 답 39cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 답음비가 2 : 3이므로
 $\overline{AB} : \overline{DE} = 2 : 3$ 에서 $6 : \overline{DE} = 2 : 3$, $2\overline{DE} = 18$
 $\therefore \overline{DE} = 9(\text{cm})$
 $\overline{BC} : \overline{EF} = 2 : 3$ 에서 $8 : \overline{EF} = 2 : 3$, $2\overline{EF} = 24$
 $\therefore \overline{EF} = 12(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle DEF \text{의 둘레의 길이}) = 9 + 12 + 18 = 39(\text{cm})$

다른 풀이

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비가 2 : 3이므로
 $\overline{AC} : \overline{DF} = 2 : 3$ 에서 $\overline{AC} : 18 = 2 : 3$
 $3\overline{AC} = 36 \quad \therefore \overline{AC} = 12(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 6 + 8 + 12 = 26(\text{cm})$
 $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이를 $l \text{ cm}$ 라 하면
 $26 : l = 2 : 3$
 $2l = 78 \quad \therefore l = 39$
 따라서 $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이는 39cm이다.

16 답 12 π cm

원 O와 원 O'의 닮음비가 4 : 3이므로 원 O'의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $8 : r = 4 : 3, 4r = 24 \quad \therefore r = 6$
 따라서 원 O'의 둘레의 길이는
 $2\pi \times 6 = 12\pi(\text{cm})$

참고 두 원의 닮음비는 반지름의 길이의 비이다.

17 답 20 cm

$\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비가 5 : 3이므로
 $\overline{AD} : \overline{EH} = 5 : 3$ 에서 $\overline{AD} : 6 = 5 : 3$
 $3\overline{AD} = 30 \quad \therefore \overline{AD} = 10(\text{cm})$
 $\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (10 + 15) = 50(\text{cm})$
 $\square EFGH$ 의 둘레의 길이를 $l \text{ cm}$ 라 하면
 $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 둘레의 길이의 비가 5 : 3이므로
 $50 : l = 5 : 3, 5l = 150 \quad \therefore l = 30$
 따라서 두 액자의 둘레의 길이의 차는 $50 - 30 = 20(\text{cm})$

18 답 72 cm

$\triangle ABC$ 의 가장 긴 변의 길이가 25cm이므로
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비는 $25 : 30 = 5 : 6$ 이다.
 이때 $(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 15 + 25 + 20 = 60(\text{cm})$
 $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이를 $l \text{ cm}$ 라 하면
 $60 : l = 5 : 6$
 $5l = 360 \quad \therefore l = 72$
 따라서 $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이는 72cm이다.

19 답 8

두 직육면체의 닮음비는
 $\overline{FG} : \overline{NO} = 6 : 9 = 2 : 3$
 $\overline{GH} : \overline{OP} = 2 : 3$, 즉 $x : 6 = 2 : 3$ 이므로
 $3x = 12 \quad \therefore x = 4$
 $\overline{DH} : \overline{LP} = 2 : 3$, 즉 $8 : y = 2 : 3$ 이므로
 $2y = 24 \quad \therefore y = 12$
 $\therefore y - x = 12 - 4 = 8$

20 답 84 cm

두 정사면체 A와 B의 닮음비가 4 : 7이므로
 정사면체 B의 한 모서리의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면
 $8 : x = 4 : 7, 4x = 56 \quad \therefore x = 14$
 따라서 정사면체 B의 한 모서리의 길이는 14cm이고, 모서리는 6개
 이므로 모든 모서리의 길이의 합은
 $14 \times 6 = 84(\text{cm})$

21 답 ②, ⑤

② $\square BEFC \sim \square HKLI$
 ④ $\overline{CF} : \overline{IL} = \overline{AB} : \overline{GH} = 9 : 12 = 3 : 4$
 ⑤ $\overline{AD} : \overline{GJ} = 3 : 4$, 즉 $\overline{AD} : 12 = 3 : 4$ 이므로
 $4\overline{AD} = 36 \quad \therefore \overline{AD} = 9(\text{cm})$
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

22 답 12 cm

두 원뿔의 닮음비는 3 : 4이므로
 큰 원뿔의 높이를 $x \text{ cm}$ 라 하면
 $9 : x = 3 : 4, 3x = 36$
 $\therefore x = 12$
 따라서 큰 원뿔의 높이는 12cm이다.

23 답 $\frac{32}{5}\pi \text{ cm}$

두 원기둥의 닮음비는 $8 : 10 = 4 : 5$... (i)
 작은 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $r : 4 = 4 : 5, 5r = 16 \quad \therefore r = \frac{16}{5}$... (ii)
 따라서 작은 원기둥의 밑면의 둘레의 길이는
 $2\pi \times \frac{16}{5} = \frac{32}{5}\pi(\text{cm})$... (iii)

채점 기준

(i) 두 원기둥의 닮음비 구하기	30 %
(ii) 작은 원기둥의 밑면의 반지름의 길이 구하기	40 %
(iii) 작은 원기둥의 밑면의 둘레의 길이 구하기	30 %

24 답 10 cm

처음 원뿔과 잘라서 생기는 작은 원뿔의 닮음비는
 $(9 + 6) : 9 = 15 : 9 = 5 : 3$
 처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $r : 6 = 5 : 3, 3r = 30 \quad \therefore r = 10$
 따라서 처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 10cm이다.

25 답 $36\pi \text{ cm}^2$

물의 높이는 $30 \times \frac{1}{3} = 10(\text{cm})$ 이고, 그릇에 채워진 물과 그릇은 서로 닮은 도형이므로 닮음비는 $10 : 30 = 1 : 3$
 수면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $r : 18 = 1 : 3, 3r = 18 \quad \therefore r = 6$
 즉, 수면의 반지름의 길이는 6cm이다.
 따라서 수면의 넓이는
 $\pi \times 6^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$

02 닮은 도형의 넓이와 부피

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

92~97쪽

26 답 50 cm²

두 정사각형 ABCD와 EFGH의 닮음비가 5 : 7이므로

넓이의 비는 $5^2 : 7^2 = 25 : 49$ 이다.

□ABCD의 넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라 하면

$$x : 98 = 25 : 49, 49x = 2450 \quad \therefore x = 50$$

따라서 □ABCD의 넓이는 50 cm^2 이다.

27 답 240000원

두 정사각형 모양의 현수막의 닮음비는 $2.4 : 4.8 = 1 : 2$ 이므로

넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$ 이다.

구하는 현수막의 제작 비용을 x 원이라 하면

$$60000 : x = 1 : 4 \quad \therefore x = 240000$$

따라서 구하는 비용은 240000원이다.

28 답 54π cm²

두 원뿔 A와 B의 닮음비는 $6 : 10 = 3 : 5$ 이므로

옆넓이의 비는 $3^2 : 5^2 = 9 : 25$ 이다.

원뿔 A의 옆넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라 하면

$$x : 150\pi = 9 : 25, 25x = 1350\pi$$

$$\therefore x = 54\pi$$

따라서 원뿔 A의 옆넓이는 $54\pi \text{ cm}^2$ 이다.

29 답 144 mL

두 상자 A와 B의 닮음비가 2 : 3이므로

겉넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$ 이다.

상자 B의 겉면을 모두 칠하는 데 필요한 페인트의 양을 $x \text{ mL}$ 라 하면

$$64 : x = 4 : 9, 4x = 576 \quad \therefore x = 144$$

따라서 필요한 페인트의 양은 144 mL이다.

30 답 16π cm³

두 원기둥 A와 B의 닮음비가 2 : 4 = 1 : 2이므로

부피의 비는 $1^3 : 2^3 = 1 : 8$ 이다.

원기둥 B의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라 하면

$$2\pi : x = 1 : 8 \quad \therefore x = 16\pi$$

따라서 원기둥 B의 부피는 $16\pi \text{ cm}^3$ 이다.

31 답 (1) 1 : 64 (2) 315 mL

(1) 물과 그릇의 닮음비가 3 : 12 = 1 : 4이므로

부피의 비는 $1^3 : 4^3 = 1 : 64$ 이다.

(2) 그릇의 부피를 $x \text{ mL}$ 라 하면

$$5 : x = 1 : 64 \quad \therefore x = 320$$

따라서 더 부어야 하는 물의 양은

$$320 - 5 = 315(\text{mL})$$

32 답 24π cm²

두 원 O와 O'의 닮음비가 3 : 2이므로

넓이의 비는 $3^2 : 2^2 = 9 : 4$ 이다.

원 O'의 넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라 하면

$$54\pi : x = 9 : 4, 9x = 216\pi \quad \therefore x = 24\pi$$

따라서 원 O'의 넓이는 $24\pi \text{ cm}^2$ 이다.

33 답 $\frac{8}{3} \text{ cm}$

□ABCD와 □EBFG의 넓이의 비가 $16 : 9 = 4^2 : 3^2$ 이므로 닮음비는 4 : 3이다.

따라서 $\overline{BC} : \overline{BF} = 4 : 3$ 이므로 $(8 + \overline{CF}) : 8 = 4 : 3$

$$3(8 + \overline{CF}) = 32, 24 + 3\overline{CF} = 32$$

$$3\overline{CF} = 8 \quad \therefore \overline{CF} = \frac{8}{3}(\text{cm})$$

34 답 8배

두 정사각형 ABCD, EFGH의 닮음비가 3 : 1이므로

넓이의 비는 $3^2 : 1^2 = 9 : 1$ 이다.

□EFGH의 넓이를 $a \text{ cm}^2$ 라 하면

□ABCD의 넓이는 $9a \text{ cm}^2$ 이므로

색칠한 부분의 넓이는 $9a - a = 8a(\text{cm}^2)$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 □EFGH의 넓이의 8배이다.

35 답 12π cm²

세 원의 닮음비가 1 : 2 : 3이므로

넓이의 비는 $1^2 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$ 이다.

두 번째로 큰 원의 넓이를 $x \text{ cm}^2$, 가장 작은 원의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$$4 : 9 = x : 36\pi \text{에서 } 9x = 144\pi$$

$$\therefore x = 16\pi$$

$$1 : 9 = y : 36\pi \text{에서 } 9y = 36\pi$$

$$\therefore y = 4\pi$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = 16\pi - 4\pi = 12\pi(\text{cm}^2)$$

36 답 54 L

두 직사각형 모양의 벽의 가로 길이의 비는 $3 : 9 = 1 : 3$,

세로 길이의 비는 $4 : 12 = 1 : 3$ 이므로 두 벽은 서로 닮은 도형이다.

이때 닮음비는 1 : 3이므로 넓이의 비는 $1^2 : 3^2 = 1 : 9$ 이다.

그림을 벽에 확대하여 그릴 때, 필요한 물감의 양을 $x \text{ L}$ 라 하면

$$6 : x = 1 : 9 \quad \therefore x = 54$$

따라서 필요한 물감의 양은 54 L이다.

37 답 $\frac{25}{16}$ 배

두 텔레비전 A와 B의 화면의 닮음비는 $32 : 40 = 4 : 5$ 이므로

넓이의 비는 $4^2 : 5^2 = 16 : 25$ 이다.

따라서 텔레비전 B의 화면의 넓이는 텔레비전 A의 화면의 넓이의

$$\frac{25}{16} \text{배이다.}$$

38 [답] L 피자 2판

- S 피자와 L 피자의 닮음비는 $24 : 36 = 2 : 3$ 이므로 ... (i)
 넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$ 이다. ... (ii)
 즉, S 피자 4판과 L 피자 2판의 넓이의 비는
 $(4 \times 4) : (9 \times 2) = 16 : 18 = 8 : 9$... (iii)
 따라서 L 피자 2판을 사는 것이 더 유리하다. ... (iv)

채점 기준

(i) S 피자와 L 피자의 닮음비 구하기	30 %
(ii) S 피자와 L 피자의 넓이의 비 구하기	30 %
(iii) S 피자 4판과 L 피자 2판의 넓이의 비 구하기	30 %
(iv) 더 유리한 경우 구하기	10 %

39 [답] 540 cm^2

- 두 사각기둥 A와 B의 닮음비는 $12 : 18 = 2 : 3$ 이므로
 옆넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$ 이다.
 이때 사각기둥 B의 옆넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라 하면
 $240 : x = 4 : 9$, $4x = 2160$ $\therefore x = 540$
 따라서 사각기둥 B의 옆넓이는 540 cm^2 이다.

40 [답] 4 : 5

- 두 구의 겹넓이의 비가 $16 : 25 = 4^2 : 5^2$ 이므로 닮음비는 4 : 5이다.

41 [답] ③

- 두 삼각뿔 A와 B의 닮음비는 $6 : 8 = 3 : 4$ 이다.
 ③ A와 B의 밑넓이의 비는 $3^2 : 4^2 = 9 : 16$ 이다.

42 [답] 18

- 두 원기둥 A와 B의 옆넓이의 비가 $9 : 25 = 3^2 : 5^2$ 이므로
 닮음비는 3 : 5이다. ... (i)
 $r : 5 = 3 : 5$ 에서 $r = 3$... (ii)
 $9 : h = 3 : 5$ 에서 $3h = 45$
 $\therefore h = 15$... (iii)
 $\therefore r + h = 3 + 15 = 18$... (iv)

채점 기준

(i) 두 원기둥의 닮음비 구하기	30 %
(ii) r 의 값 구하기	30 %
(iii) h 의 값 구하기	30 %
(iv) $r + h$ 의 값 구하기	10 %

43 [답] 80 cm^2

- 두 음료수 A와 B의 용기의 닮음비는 3 : 4이므로
 겹넓이의 비는 $3^2 : 4^2 = 9 : 16$ 이다.
 음료수 B의 용기의 겹넓이를 싸는 데 드는 포장재의 넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라
 하면
 $45 : x = 9 : 16$, $9x = 720$
 $\therefore x = 80$
 따라서 음료수 B의 용기의 겹넓이를 싸는 데 80 cm^2 의 포장재가 든다.

44 [답] 1 : 2

- 두 상자 A와 B 각각에 들어 있는 구슬 한 개의 반지름의 길이의 비
 는 $2 : 1$ 이므로 구슬 한 개의 겹넓이의 비는 $2^2 : 1^2 = 4 : 1$ 이다.
 이때 두 상자 A와 B 각각에 들어 있는 구슬의 개수는 1개, 8개이므
 로 두 상자 A와 B 각각에 들어 있는 구슬 전체의 겹넓이의 비는
 $(4 \times 1) : (1 \times 8) = 4 : 8 = 1 : 2$

45 [답] 5 cm

- 지면에 생긴 고리 모양의 그림자의 넓이가 원기둥의 밑넓이의 8배이
 므로 반지름이 $\overline{OB}$ 인 원과 반지름이 $\overline{DC}$ 인 원의 넓이의 비는
 $1 : (1 + 8) = 1 : 9$ 이다.
 이때 작은 원뿔과 큰 원뿔은 서로 닮은 도형이고, 두 원뿔의 겹넓이
 의 비가 $1 : 9 = 1^2 : 3^2$ 이므로 닮음비는 1 : 3이다.
 $\overline{AO} : \overline{AD} = 1 : 3$, $\overline{AO} : (\overline{AO} + 10) = 1 : 3$
 $\overline{AO} + 10 = 3\overline{AO}$, $2\overline{AO} = 10$ $\therefore \overline{AO} = 5(\text{cm})$

46 [답] 160 cm^3

- 두 삼각기둥 (㉠)와 (㉡)의 닮음비는 $8 : 12 = 2 : 3$ 이므로
 부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$ 이다.
 이때 삼각기둥 (㉡)의 부피는 $(\frac{1}{2} \times 12 \times 9) \times 10 = 540(\text{cm}^3)$ 이므로
 삼각기둥 (㉠)의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라 하면
 $x : 540 = 8 : 27$, $27x = 4320$ $\therefore x = 160$
 따라서 삼각기둥 (㉠)의 부피는 160 cm^3 이다.

47 [답] ⑤

- 두 구의 겹넓이의 비가 $16 : 9 = 4^2 : 3^2$ 이므로
 닮음비는 4 : 3이다.
 따라서 두 구의 부피의 비는 $4^3 : 3^3 = 64 : 27$

48 [답] 32 cm^3

- 두 정사면체 A-BCD와 E-BFG의 닮음비는 3 : 2이므로
 부피의 비는 $3^3 : 2^3 = 27 : 8$ 이다.
 정사면체 E-BFG의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라 하면
 $108 : x = 27 : 8$, $27x = 864$ $\therefore x = 32$
 따라서 정사면체 E-BFG의 부피는 32 cm^3 이다.

49 [답] 780 cm^3

- 잘린 오각뿔과 처음 오각뿔은 서로 닮은 도형이고
 닮음비는 $(12 - 8) : 12 = 4 : 12 = 1 : 3$ 이므로
 부피의 비는 $1^3 : 3^3 = 1 : 27$ 이다.
 잘린 오각뿔의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라 하면
 $x : 810 = 1 : 27$, $27x = 810$ $\therefore x = 30$
 따라서 잘린 오각뿔의 부피가 30 cm^3 이므로
 구하는 오각뿔대의 부피는
 $810 - 30 = 780(\text{cm}^3)$

50 **답 1 : 19**

세 사각뿔은 서로 닮은 도형이고
 닮음비는 $1 : (1+1) : (1+1+1) = 1 : 2 : 3$ 이므로
 부피의 비는 $1^3 : 2^3 : 3^3 = 1 : 8 : 27$ 이다.
 따라서 A와 C의 부피의 비는
 $1 : (27-8) = 1 : 19$

51 **답 (1) 1 : 26 : 189 (2) 378 cm³**

(1) 세 원뿔은 서로 닮은 도형이고
 닮음비는 $1 : (1+2) : (1+2+3) = 1 : 3 : 6$ 이므로 ... (i)
 부피의 비는 $1^3 : 3^3 : 6^3 = 1 : 27 : 216$ 이다. ... (ii)
 따라서 세 입체도형 (가), (나), (다)의 부피의 비는
 $1 : (27-1) : (216-27) = 1 : 26 : 189$... (iii)
 (2) 입체도형 (다)의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라 하면
 $52 : x = 26 : 189, 26x = 9828 \quad \therefore x = 378$
 따라서 입체도형 (다)의 부피는 378 cm^3 이다. ... (iv)

채점 기준

(i) 세 원뿔의 닮음비 구하기	20 %
(ii) 세 원뿔의 부피의 비 구하기	20 %
(iii) 세 입체도형 (가), (나), (다)의 부피의 비 구하기	20 %
(iv) 입체도형 (다)의 부피 구하기	40 %

52 **답 78분**

물과 그릇의 닮음비가 $1 : 3$ 이므로 부피의 비는 $1^3 : 3^3 = 1 : 27$ 이다.
 그릇에 물을 가득 채울 때까지 더 걸리는 시간을 x 분이라 하면
 $3 : x = 1 : (27-1) \quad \therefore x = 78$
 따라서 물을 가득 채울 때까지 78분이 더 걸린다.

53 **답 1728배**

소인국 사람 1명과 걸리버의 닮음비는 $1 : 12$ 이므로
 부피의 비는 $1^3 : 12^3 = 1 : 1728$ 이다.
 따라서 걸리버를 위해 만들어야 하는 한 끼 식사량은 소인국 사람 1
 명의 한 끼 식사량의 1728배이다.

54 **답 ⑤**

처음 초콜릿과 녹여서 만든 초콜릿의 닮음비는 $8 : 2 = 4 : 1$ 이므로
 부피의 비는 $4^3 : 1^3 = 64 : 1$ 이다.
 즉, 처음 초콜릿의 부피는 녹여서 만든 초콜릿 1개의 부피의 64배이다.
 따라서 지름의 길이가 2cm인 구 모양의 초콜릿은 최대 64개 만들
 수 있다.

55 **답 8번**

두 코펠 A와 B의 닮음비는 $12 : 24 = 1 : 2$ 이므로
 부피의 비는 $1^3 : 2^3 = 1 : 8$ 이다.
 따라서 코펠 B의 부피는 코펠 A의 부피의 8배이므로 코펠 B에 물
 을 가득 채우려면 코펠 A로 물을 가득 담아 8번 부어야 한다.

56 **답 케이크 B 1개**

두 케이크 A와 B의 닮음비는 $20 : 30 = 2 : 3$ 이므로
 부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$ 이다.
 즉, 케이크 A 3개와 케이크 B 1개의 부피의 비는
 $(8 \times 3) : (27 \times 1) = 24 : 27$
 따라서 케이크 B를 1개 사는 것이 더 유리하다.

57 **답 16분**

위쪽 용기와 위쪽 용기에 있는 모래의 닮음비는 $6 : 4 = 3 : 2$ 이므로
 부피의 비는 $3^3 : 2^3 = 27 : 8$ 이다.
 이때 모래가 아래로 떨어지는 데 걸리는 시간은 모래의 양에 정비례
 하므로 위쪽에 남은 모래가 모두 아래로 떨어지는 데 걸리는 시간을
 x 분이라 하면
 $54 : x = 27 : 8$
 $27x = 432 \quad \therefore x = 16$
 따라서 남은 모래가 모두 아래로 떨어지는 데 16분이 걸린다.

03 삼각형의 닮음 조건

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

98~100쪽

58 **답 ③, ④**

③ $\triangle ABC$ 와 $\triangle KLJ$ 에서
 $\overline{BC} : \overline{LJ} = \overline{AC} : \overline{KJ} = 5 : 4, \angle C = \angle J = 60^\circ$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle KLJ$ (SAS 닮음)
 ④ $\triangle ABC$ 와 $\triangle MON$ 에서
 $\angle A = \angle M = 90^\circ,$
 $\angle B = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로
 $\angle B = \angle O = 30^\circ$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle MON$ (AA 닮음)

59 **답 $\frac{20}{3} \text{ cm}$**

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{AD} = (8+1) : 6 = 3 : 2,$
 $\overline{AC} : \overline{AE} = (6+6) : 8 = 3 : 2,$
 $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADE$ (SAS 닮음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 의 닮음비가 $3 : 2$ 이므로
 $\overline{BC} : \overline{DE} = 3 : 2$ 에서 $10 : \overline{DE} = 3 : 2$
 $3\overline{DE} = 20 \quad \therefore \overline{DE} = \frac{20}{3} (\text{cm})$

60 답 2

$\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ABC = \angle AED$, $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$ 이므로
 $(3+5) : 4 = (4+\overline{CE}) : 3$
 $4(4+\overline{CE}) = 24$, $4+\overline{CE} = 6$
 $\therefore \overline{CE} = 2$

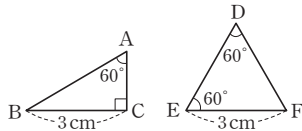
61 답 $\triangle ABC \sim \triangle PQR$ (SSS 답음),
 $\triangle DEF \sim \triangle ONM$ (AA 답음)

$\triangle ABC$ 와 $\triangle PQR$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{PQ} = \overline{BC} : \overline{QR} = \overline{CA} : \overline{RP} = 4 : 3$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle PQR$ (SSS 답음)
 $\triangle DEF$ 와 $\triangle ONM$ 에서
 $\angle D = 180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ$ 이므로
 $\angle D = \angle O = 90^\circ$,
 $\angle E = \angle N = 30^\circ$
 $\therefore \triangle DEF \sim \triangle ONM$ (AA 답음)

62 답 ③

①, ② $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (AA 답음)

③ 오른쪽 그림의 $\triangle ABC$ 와
 $\triangle DEF$ 는 $\overline{BC} = \overline{EF}$,
 $\angle A = \angle D$ 이지만 서로 닮은
 도형이 아니다.



④ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (SSS 답음)

⑤ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (SAS 답음)

따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 가 서로 닮은 도형이 되지 않는 경우는
 ③이다.

63 답 ④

④ $\triangle ABC$ 와 $\triangle FDE$ 에서
 $\angle B = \angle D = 40^\circ$,
 $\angle C = 180^\circ - (80^\circ + 40^\circ) = 60^\circ$ 이므로 $\angle C = \angle E = 60^\circ$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle FDE$ (AA 답음)

64 답 9 cm

$\overline{AD} = \overline{CD} = \overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$ (cm)
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\overline{AC} : \overline{AE} = 12 : 8 = 3 : 2$,
 $\overline{AB} : \overline{AD} = (8+1) : 6 = 3 : 2$,
 $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADE$ (SAS 답음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 의 닮음비가 3 : 2이므로
 $\overline{BC} : \overline{DE} = 3 : 2$ 에서 $\overline{BC} : 6 = 3 : 2$
 $2\overline{BC} = 18$ $\therefore \overline{BC} = 9$ (cm)

65 답 6

$\triangle ACO$ 와 $\triangle DBO$ 에서
 $\overline{AO} : \overline{DO} = 5 : 10 = 1 : 2$, $\overline{CO} : \overline{BO} = 7 : 14 = 1 : 2$,
 $\angle AOC = \angle DOB$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle ACO \sim \triangle DBO$ (SAS 답음)
 따라서 $\triangle ACO$ 와 $\triangle DBO$ 의 닮음비가 1 : 2이므로
 $\overline{CA} : \overline{BD} = 1 : 2$ 에서 $3 : \overline{BD} = 1 : 2$
 $\therefore \overline{BD} = 6$

66 답 18

$\triangle ACB$ 와 $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{AC} : \overline{BC} = 8 : 12 = 2 : 3$,
 $\overline{AB} : \overline{BD} = 10 : 15 = 2 : 3$,
 $\angle CAB = \angle CBD$
 $\therefore \triangle ACB \sim \triangle BCD$ (SAS 답음)
 따라서 $\triangle ACB$ 와 $\triangle BCD$ 의 닮음비가 2 : 3이므로
 $\overline{CB} : \overline{CD} = 2 : 3$ 에서 $12 : x = 2 : 3$
 $2x = 36$ $\therefore x = 18$

67 답 (1) $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (SAS 답음) (2) 8 cm

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

$\overline{AB} : \overline{DB} = 12 : 8 = 3 : 2$,
 $\overline{BC} : \overline{BA} = (8+10) : 12 = 3 : 2$,
 $\angle B$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle DBA$ (SAS 답음) ... (i)

(2) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBA$ 의 닮음비가 3 : 2이므로

$\overline{CA} : \overline{AD} = 3 : 2$ 에서 $12 : \overline{AD} = 3 : 2$
 $3\overline{AD} = 24$ $\therefore \overline{AD} = 8$ (cm) ... (ii)

채점 기준

(i) 서로 닮은 두 삼각형을 찾아 기호로 나타내고, 닮음 조건 말하기	60 %
(ii) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	40 %

68 답 ④, ⑤

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

$\angle ACB = \angle ADE$, $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 답음)

② $\triangle ABC \sim \triangle AED$ 이므로 $\angle ABC = \angle AED$

③, ④, ⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 의 닮음비는

$\overline{AC} : \overline{AD} = 12 : 8 = 3 : 2$ 이므로

$\overline{AB} : \overline{AE} = 3 : 2$ 에서

$(8+\overline{BD}) : 6 = 3 : 2$

$2(8+\overline{BD}) = 18$, $8+\overline{BD} = 9$ $\therefore \overline{BD} = 1$

$\overline{BC} : \overline{ED} = 3 : 2$ 에서

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

$3\overline{DE} = 16$ $\therefore \overline{DE} = \frac{16}{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

69 답 $\frac{45}{4}$ cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle CAB = \angle DBC$, $\angle ACB = \angle BDC$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle BCD$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{BC} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{BC}$ 이므로
 $15 : 20 = \overline{AB} : 15$, $20\overline{AB} = 225$
 $\therefore \overline{AB} = \frac{45}{4}$ (cm)

70 답 6 cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DAC$ 에서
 $\angle ABC = \angle DAC$, $\angle C$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{AC}$ 이므로
 $\overline{AC} : 4 = 9 : \overline{AC}$, $\overline{AC}^2 = 36$
 $\therefore \overline{AC} = 6$ (cm)

71 답 7 cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle FDC$ 에서
 $\angle CAB = \angle CFD$, $\angle C$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle FDC$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AC} : \overline{FC} = \overline{BC} : \overline{DC}$ 이므로
 $(4+6) : \overline{FC} = 5 : 6$, $5\overline{FC} = 60$ $\therefore \overline{FC} = 12$ (cm)
 $\therefore \overline{BF} = \overline{FC} - \overline{BC} = 12 - 5 = 7$ (cm)

72 답 $\frac{40}{9}$ cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle EDA$ 에서
 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\angle BAC = \angle DEA$ (엇각)
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle BCA = \angle DAE$ (엇각)
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle EDA$ (AA 닮음) ... (i)
 $\overline{AC} : \overline{EA} = \overline{BC} : \overline{DA}$ 이므로
 $(5+4) : 5 = 8 : \overline{AD}$
 $9\overline{AD} = 40$ $\therefore \overline{AD} = \frac{40}{9}$ (cm) ... (ii)

채점 기준

(i) $\triangle ABC \sim \triangle EDA$ 임을 설명하기	60 %
(ii) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	40 %

73 답 32cm^2

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\angle ABC = \angle ADE$, $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 의 닮음비는
 $\overline{AB} : \overline{AD} = (9+6) : 9 = 5 : 3$ 이므로
 넓이의 비는 $5^2 : 3^2 = 25 : 9$ 이다.
 $\triangle ABC$ 의 넓이를 $x\text{cm}^2$ 라 하면
 $x : 18 = 25 : 9$, $9x = 450$
 $\therefore x = 50$
 $\therefore \square DBCE = \triangle ABC - \triangle ADE = 50 - 18 = 32 (\text{cm}^2)$

74 답 7 : 8

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 에서
 $\angle BAC = \angle BAE + \angle DAC$
 $= \angle DCA + \angle DAC = \angle EDF$
 $\angle ABC = \angle CBF + \angle ABE$
 $= \angle BAE + \angle ABE = \angle DEF$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEF$ (AA 닮음)
 $\therefore \overline{EF} : \overline{FD} = \overline{BC} : \overline{CA} = 7 : 8$

만렙💡 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같음을 이용하여 서로 닮은 두 삼각형을 찾는다.

04 삼각형의 닮음 조건의 응용

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

101~107쪽

75 답 7 cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ACB = \angle ADE = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{BC} : \overline{ED}$ 이므로
 $14 : 8 = \overline{BC} : 4$, $8\overline{BC} = 56$
 $\therefore \overline{BC} = 7$ (cm)

76 답 ②

$\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$ 이므로
 $10^2 = 8 \times (8 + \overline{CD})$, $100 = 64 + 8\overline{CD}$
 $8\overline{CD} = 36$ $\therefore \overline{CD} = \frac{9}{2}$

77 답 8

$\triangle AOE$ 와 $\triangle COB$ 에서
 $\angle AOE = \angle COB$ (맞꼭지각), $\angle EAO = \angle BCO$ (엇각)
 $\therefore \triangle AOE \sim \triangle COB$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AO} : \overline{CO} = \overline{AE} : \overline{CB}$ 이므로
 $4 : 6 = \overline{AE} : 12$, $6\overline{AE} = 48$
 $\therefore \overline{AE} = 8$

78 답 4.8 m

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\angle ABC = \angle ADE = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$ 이므로
 $1.8 : (1.8 + 3.6) = 1.6 : \overline{DE}$
 $1.8\overline{DE} = 8.64$ $\therefore \overline{DE} = 4.8$ (m)
 따라서 나무의 높이는 4.8m이다.

79 답 10km

축척이 $\frac{1}{250000}$ 인 지도에서 시하네 집과 동물원 사이의 거리가 4cm이므로 실제 거리는 $4 \times 250000 = 1000000(\text{cm}) = 10000(\text{m}) = 10(\text{km})$

참고 100cm=1m, 1000m=1km

80 답 15cm

$\triangle ABF$ 와 $\triangle DFE$ 에서
 $\angle BAF = \angle FDE = 90^\circ$,
 $\angle ABF = 90^\circ - \angle AFB = \angle DFE$
 $\therefore \triangle ABF \sim \triangle DFE$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{DF} = \overline{BF} : \overline{FE}$ 이고
 $\overline{FE} = \overline{CE} = 9 - 4 = 5(\text{cm})$ 이므로
 $9 : 3 = \overline{BF} : 5$, $3\overline{BF} = 45$
 $\therefore \overline{BF} = 15(\text{cm})$

81 답 $\frac{15}{4}$ cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle MBD$ 에서
 $\angle BAC = \angle BMD = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle MBD$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{MB} = \overline{AC} : \overline{MD}$ 이므로
 $8 : 5 = 6 : \overline{DM}$, $8\overline{DM} = 30$
 $\therefore \overline{DM} = \frac{15}{4}(\text{cm})$

82 답 ③

$\triangle ABF$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle AFB = \angle ADC = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABF \sim \triangle ACD$ (AA 답음) ... ㉠
 $\triangle ABF$ 와 $\triangle EBD$ 에서
 $\angle AFB = \angle EDB = 90^\circ$, $\angle ABF$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABF \sim \triangle EBD$ (AA 답음) ... ㉡
 $\triangle ACD$ 와 $\triangle ECF$ 에서
 $\angle ADC = \angle EFC = 90^\circ$, $\angle ACD$ 는 공통
 $\therefore \triangle ACD \sim \triangle ECF$ (AA 답음) ... ㉢
 ㉠~㉢에 의해 $\triangle ABF \sim \triangle ACD \sim \triangle EBD \sim \triangle ECF$
 따라서 나머지 빛과 답음이 아닌 것은 ③이다.

83 답 $\frac{27}{2}$

$\triangle ACD$ 와 $\triangle BCE$ 에서
 $\angle ADC = \angle BEC = 90^\circ$, $\angle ACD$ 는 공통
 $\therefore \triangle ACD \sim \triangle BCE$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{AC} : \overline{BC} = \overline{CD} : \overline{CE}$ 이고,
 $\overline{CE} = \overline{AC} \times \frac{3}{4} = 24 \times \frac{3}{4} = 18$ 이므로
 $24 : 32 = \overline{CD} : 18$, $32\overline{CD} = 432$ $\therefore \overline{CD} = \frac{27}{2}$

84 답 12cm

$\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 에서
 $\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ$, $\angle DAB = 90^\circ - \angle ABD = \angle ECB$
 $\therefore \triangle ADB \sim \triangle BEC$ (AA 답음) ... (i)
 따라서 $\overline{AD} : \overline{BE} = \overline{BD} : \overline{CE}$ 이므로
 $9 : 15 = \overline{BD} : 20$, $15\overline{BD} = 180$ $\therefore \overline{BD} = 12(\text{cm})$... (ii)

채점 기준

(i) $\triangle ADB \sim \triangle BEC$ 임을 설명하기	60%
(ii) $\overline{BD}$ 의 길이 구하기	40%

85 답 48cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ADF$ 에서
 $\angle ABC = \angle ADF = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADF$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DF}$ 이므로
 정사각형 DBEF의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $21 : (21 - x) = 28 : x$, $28(21 - x) = 21x$
 $49x = 588$ $\therefore x = 12$
 $\therefore (\square DBEF \text{의 둘레의 길이}) = 12 \times 4 = 48(\text{cm})$

86 답 $x = \frac{36}{5}$, $y = 11$

$\triangle ABD$ 와 $\triangle CEF$ 에서
 $\angle ADB = \angle CFE = 90^\circ$,
 $\angle BAD = 90^\circ - \angle DAC = 90^\circ - \angle FEC = \angle ECF$
 $\therefore \triangle ABD \sim \triangle CEF$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{CE} = \overline{BD} : \overline{EF}$ 이므로
 $12 : 5 = x : 3$, $5x = 36$ $\therefore x = \frac{36}{5}$
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle FEC$ 에서
 $\angle BAC = \angle FEC = 90^\circ$, $\angle C$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle FEC$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{AC} : \overline{FC} = \overline{AB} : \overline{FE}$ 이므로
 $(y + 5) : 4 = 12 : 3$, $3(y + 5) = 48$
 $y + 5 = 16$ $\therefore y = 11$

87 답 31

$\overline{CD}^2 = \overline{DA} \times \overline{DB}$ 이므로
 $12^2 = x \times 9$, $9x = 144$ $\therefore x = 16$
 $\overline{CB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BA}$ 이므로
 $y^2 = 9 \times (9 + 16) = 225$ $\therefore y = 15$
 $\therefore x + y = 16 + 15 = 31$

88 답 ④

④ $h^2 = xy$ 이고 $bc \neq xy$ 이므로 $h^2 \neq bc$

89 답 $\frac{25}{3}$ cm

$\overline{BD}^2 = \overline{DC} \times \overline{DA}$ 이므로
 $4^2 = 3 \times \overline{AD}$, $3\overline{AD} = 16$ $\therefore \overline{AD} = \frac{16}{3}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AC} = \overline{AD} + \overline{CD} = \frac{16}{3} + 3 = \frac{25}{3}(\text{cm})$

90 답 20 cm²

$$\begin{aligned}\overline{AD}^2 &= \overline{DB} \times \overline{DC} \text{이므로} \\ \overline{AD}^2 &= 2 \times 8 = 16 \quad \therefore \overline{AD} = 4(\text{cm}) \quad \dots (\text{i}) \\ \therefore \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD} \\ &= \frac{1}{2} \times (2+8) \times 4 = 20(\text{cm}^2) \quad \dots (\text{ii})\end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	60%
(ii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	40%

91 답 8 cm

$$\begin{aligned}\overline{CB}^2 &= \overline{BD} \times \overline{BA} \text{이므로} \\ 17^2 &= 15 \times (15 + \overline{AD}), \quad 289 = 225 + 15\overline{AD} \\ 15\overline{AD} &= 64 \quad \therefore \overline{AD} = \frac{64}{15}(\text{cm}) \\ \overline{CD}^2 &= \overline{DA} \times \overline{DB} \text{이므로} \\ \overline{CD}^2 &= \frac{64}{15} \times 15 = 64 \quad \therefore \overline{CD} = 8(\text{cm})\end{aligned}$$

92 답 150 cm²

$$\begin{aligned}\triangle ABD \text{에서 } \overline{AD}^2 &= \overline{DH} \times \overline{DB} \text{이므로} \\ 20^2 &= 16 \times (16 + \overline{BH}) \\ 400 &= 256 + 16\overline{BH}, \quad 16\overline{BH} = 144 \\ \therefore \overline{BH} &= 9(\text{cm}) \\ \text{또 } \overline{AH}^2 &= \overline{HB} \times \overline{HD} \text{이므로} \\ \overline{AH}^2 &= 9 \times 16 = 144 \\ \therefore \overline{AH} &= 12(\text{cm}) \\ \text{이때 } \overline{BD} &= \overline{BH} + \overline{DH} = 9 + 16 = 25(\text{cm}) \\ \therefore \triangle ABD &= \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{AH} \\ &= \frac{1}{2} \times 25 \times 12 = 150(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

93 답 $\frac{192}{25}$ cm

$$\begin{aligned}\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB}^2 &= \overline{BD} \times \overline{BC} \text{이므로} \\ 12^2 &= \overline{BD} \times 20, \quad 20\overline{BD} = 144 \quad \therefore \overline{BD} = \frac{36}{5}(\text{cm}) \\ \therefore \overline{DC} &= \overline{BC} - \overline{BD} = 20 - \frac{36}{5} = \frac{64}{5} \\ \triangle ABC \text{와 } \triangle EDC \text{에서} \\ \angle BAC &= \angle DEC = 90^\circ, \quad \angle C \text{는 공통} \\ \therefore \triangle ABC &\sim \triangle EDC \text{ (AA 답음)} \\ \text{따라서 } \overline{AB} : \overline{ED} &= \overline{BC} : \overline{DC} \text{이므로} \\ 12 : \overline{DE} &= 20 : \frac{64}{5}, \quad 20\overline{DE} = \frac{768}{5} \\ \therefore \overline{DE} &= \frac{192}{5}(\text{cm})\end{aligned}$$

94 답 $\frac{32}{5}$ cm

$$\begin{aligned}\triangle ABC \text{에서 } \overline{AD}^2 &= \overline{DB} \times \overline{DC} \text{이므로} \\ \overline{AD}^2 &= 4 \times 16 = 64 \quad \therefore \overline{AD} = 8(\text{cm})\end{aligned}$$

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이다.

$$\begin{aligned}\therefore \overline{AM} &= \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times (4 + 16) = 10(\text{cm}) \\ \text{따라서 } \triangle ADM \text{에서 } \overline{AD}^2 &= \overline{AE} \times \overline{AM} \text{이므로} \\ 8^2 &= \overline{AE} \times 10, \quad 10\overline{AE} = 64 \\ \therefore \overline{AE} &= \frac{32}{5}(\text{cm})\end{aligned}$$

95 답 3

$$\begin{aligned}\triangle AOD \text{와 } \triangle COB \text{에서} \\ \angle AOD &= \angle COB \text{ (맞꼭지각)}, \quad \angle DAO = \angle BCO \text{ (엇각)} \\ \therefore \triangle AOD &\sim \triangle COB \text{ (AA 답음)} \\ \text{따라서 } \overline{AO} : \overline{CO} &= \overline{DO} : \overline{BO} \text{이므로} \\ x : 6 &= 4 : 8, \quad 8x = 24 \quad \therefore x = 3\end{aligned}$$

96 답 $\frac{25}{4}$ cm

$$\begin{aligned}\triangle AOE \text{와 } \triangle ADC \text{에서} \\ \angle AOE &= \angle ADC = 90^\circ, \quad \angle EAO \text{는 공통} \\ \therefore \triangle AOE &\sim \triangle ADC \text{ (AA 답음)} \\ \text{따라서 } \overline{AE} : \overline{AC} &= \overline{AO} : \overline{AD} \text{이므로} \\ \overline{AE} : 10 &= 5 : 8, \quad 8\overline{AE} = 50 \\ \therefore \overline{AE} &= \frac{25}{4}(\text{cm})\end{aligned}$$

97 답 74

$$\begin{aligned}\triangle ABF \text{와 } \triangle ECF \text{에서} \\ \angle ABF &= \angle ECF = 90^\circ, \quad \angle F \text{는 공통} \\ \therefore \triangle ABF &\sim \triangle ECF \text{ (AA 답음)} \\ \text{이때 } \overline{AE} : \overline{EF} &= 4 : 1 \text{이므로 } \overline{AF} : \overline{EF} = 5 : 1 \\ \overline{AB} : \overline{EC} &= \overline{AF} : \overline{EF} \text{이므로} \\ 30 : \overline{EC} &= 5 : 1 \\ 5\overline{EC} &= 30 \quad \therefore \overline{EC} = 6(\text{cm}) \\ \therefore \overline{DE} &= \overline{DC} - \overline{EC} = 30 - 6 = 24(\text{cm}) \quad \therefore y = 24 \\ \triangle AED \text{와 } \triangle FEC \text{에서} \\ \angle ADE &= \angle FCE = 90^\circ, \quad \angle AED = \angle FEC \text{ (맞꼭지각)} \\ \therefore \triangle AED &\sim \triangle FEC \text{ (AA 답음)} \\ \text{따라서 } \overline{AD} : \overline{FC} &= \overline{AE} : \overline{FE} \text{이므로} \\ 40 : \overline{CF} &= 4 : 1, \quad 4\overline{CF} = 40 \quad \therefore \overline{CF} = 10(\text{cm}) \\ \therefore \overline{BF} &= \overline{BC} + \overline{CF} = 40 + 10 = 50(\text{cm}) \quad \therefore x = 50 \\ \therefore x + y &= 50 + 24 = 74\end{aligned}$$

98 답 56 cm

$$\begin{aligned}\triangle ABE \text{와 } \triangle ADF \text{에서} \\ \angle ABE &= \angle ADF = 90^\circ, \quad \angle BAE = \angle DAF \\ \therefore \triangle ABE &\sim \triangle ADF \text{ (AA 답음)} \\ \text{따라서 } \overline{AB} : \overline{AD} &= \overline{BE} : \overline{DF} \text{이고} \\ \overline{AB} &= \overline{DC} = 4 + 8 = 12(\text{cm}) \text{이므로 } 12 : \overline{AD} = 3 : 4 \\ 3\overline{AD} &= 48 \quad \therefore \overline{AD} = 16(\text{cm}) \\ \therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이}) &= 16 + 12 + 16 + 12 = 56(\text{cm})\end{aligned}$$

99 답 4cm

△ABE와 △FCE에서

∠BAE = ∠CFE (엇각), ∠ABE = ∠FCE (엇각)

∴ △ABE ∽ △FCE (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{FC} = \overline{BE} : \overline{CE}$ 이고 $\overline{BC} = \overline{AB} = 12\text{cm}$ 에서

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

$12 : \overline{CF} = 9 : 3, 9\overline{CF} = 36 \quad \therefore \overline{CF} = 4(\text{cm})$

100 답 36cm²

△AOD와 △COB에서

∠ADO = ∠CBO (엇각), ∠DAO = ∠BCO (엇각)

∴ △AOD ∽ △COB (AA 닮음)

△AOD와 △COB의 닮음비는 $\overline{AD} : \overline{CB} = 8 : 12 = 2 : 3$ 이므로
넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$ 이다.

즉, △AOD : △OBC = 4 : 9이므로

$16 : \triangle OBC = 4 : 9, 4\triangle OBC = 144$

∴ △OBC = 36(cm²)

101 답 6cm

△GPD와 △CPB에서

∠GDP = ∠CBP (엇각), ∠GPD = ∠CPB (맞꼭지각)

∴ △GPD ∽ △CPB (AA 닮음)

$\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로 $\overline{GD} : \overline{BC} = \overline{GD} : \overline{AD} = 1 : 4$

$\overline{DP} : \overline{BP} = 1 : 4$ 이므로 $\overline{DP} = \frac{1}{5}\overline{BD} = \frac{1}{5} \times 20 = 4(\text{cm})$

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

∴ $\overline{OP} = \overline{DO} - \overline{DP} = 10 - 4 = 6(\text{cm})$

102 답 48cm²

△AEP와 △AFD에서

∠EAP = 45° - ∠FAQ = ∠DAF, ∠APE = ∠ADF = 90°

∴ △AEP ∽ △AFD (AA 닮음)

△ABE와 △AQF에서

∠BAE = 45° - ∠EAP = ∠FAQ, ∠ABE = ∠AQF = 90°

∴ △ABE ∽ △AQF (AA 닮음)

□ABCD의 한 변의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면

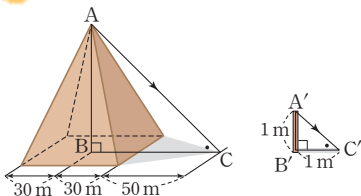
△AEP ∽ △AFD이므로 $\overline{AE} : \overline{AF} = \overline{AP} : \overline{AD} = 6 : x$

△ABE ∽ △AQF이므로 $\overline{AE} : \overline{AF} = \overline{AB} : \overline{AQ} = x : 8$

즉, $6 : x = x : 8$ 이므로 $x^2 = 48$

따라서 □ABCD의 넓이는 48cm²이다.

103 답 80m



위의 그림의 △ABC와 △A'B'C'에서

∠ABC = ∠A'B'C', ∠ACB = ∠A'C'B'

∴ △ABC ∽ △A'B'C' (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{A'B'} = \overline{BC} : \overline{B'C'}$ 이므로

$\overline{AB} : 1 = (30 + 50) : 1 \quad \therefore \overline{AB} = 80(\text{m})$

따라서 피라미드의 높이는 80m이다.

104 답 9m

△ABC와 △DEC에서

∠ACB = ∠DCE, ∠ABC = ∠DEC

∴ △ABC ∽ △DEC (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EC}$ 이므로 $1.6 : \overline{DE} = 6.4 : 36$

$6.4\overline{DE} = 57.6 \quad \therefore \overline{DE} = 9(\text{m})$

따라서 받침대를 포함한 세종대왕상의 총 높이는 9m이다.

105 답 4m

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC}$ 의 연

장선의 교점을 E라 하면

△DCE와 △A'B'C'에서

∠DCE = ∠A'B'C',

∠E = ∠C

∴ △DCE ∽ △A'B'C' (AA 닮음)

따라서 $\overline{DC} : \overline{A'B'} = \overline{CE} : \overline{B'C'}$ 이므로

$0.8 : 1 = \overline{CE} : 0.5$

∴ $\overline{CE} = 0.4(\text{m})$

또 △ABE와 △A'B'C'에서

∠ABE = ∠A'B'C', ∠E = ∠C

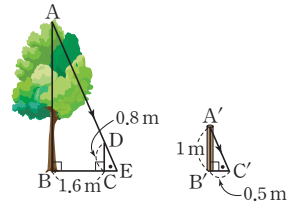
∴ △ABE ∽ △A'B'C' (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{A'B'} = \overline{BE} : \overline{B'C'}$ 이므로

$\overline{AB} : 1 = (1.6 + 0.4) : 0.5$

$0.5\overline{AB} = 2 \quad \therefore \overline{AB} = 4(\text{m})$

따라서 나무의 높이는 4m이다.



106 답 12cm

6km = 6000m = 600000cm이므로

지도에서 두 지점 사이의 거리는

$600000 \times \frac{1}{50000} = 12(\text{cm})$

107 답 9km²

9km = 9000m = 900000cm이므로 지도의 축척은

$\frac{3\text{cm}}{900000\text{cm}} = \frac{1}{300000}$

지도에서의 거리와 실제 거리의 비는 1 : 300000이므로

넓이의 비는 $1^2 : 300000^2 = 1 : 90000000000$

따라서 지도에서 넓이가 1cm²인 지역의 실제 넓이는

$90000000000(\text{cm}^2) = 9000000(\text{m}^2) = 9(\text{km}^2)$

참고 축척이 $\frac{1}{n}$ 이면

⇒ (축도에서의 길이) : (실제 길이) = 1 : n

⇒ (축도에서의 넓이) : (실제 넓이) = 1² : n²

108 답 6.5 km

△PAB와 △PCD에서

∠PAB = ∠PCD(동위각), ∠P는 공통

∴ △PAB ∽ △PCD(AA 답음)

따라서 $\overline{PA} : \overline{PC} = \overline{AB} : \overline{CD}$ 이므로

$$(12+8) : 12 = \overline{AB} : 6, 12\overline{AB} = 120$$

$$\therefore \overline{AB} = 10(\text{cm})$$

이때 축척이 1 : 65000이므로 두 지점 A, B 사이의 실제 거리는

$$10 \times 65000 = 650000(\text{cm}) = 6500(\text{m}) = 6.5(\text{km})$$

109 답 4 시간

축척이 $\frac{1}{40000}$ 인 지도에서 거리가 50 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는

$$50 \times 40000 = 2000000(\text{cm}) = 20000(\text{m}) = 20(\text{km})$$

따라서 거리가 20 km인 두 지점 사이를 자전거를 타고 시속 10 km로 왕복하는 데 걸리는 시간은

$$\frac{20+20}{10} = \frac{40}{10} = 4(\text{시간})$$

110 답 4 cm

△ABF와 △DFE에서

∠BAF = ∠FDE = 90°,

∠ABF = 90° - ∠AFB = ∠DFE

∴ △ABF ∽ △DFE(AA 답음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{DF} = \overline{BF} : \overline{FE}$ 이고

$\overline{FE} = \overline{CE} = 8 - 3 = 5(\text{cm})$ 이므로

$$8 : \overline{DF} = 10 : 5, 10\overline{DF} = 40$$

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

111 답 $\frac{20}{3}$ cm

△EBH와 △HCG에서

∠EBH = ∠HCG = 90°,

∠BEH = 90° - ∠BHE = ∠CHG

∴ △EBH ∽ △HCG(AA 답음)

따라서 $\overline{EB} : \overline{HC} = \overline{EH} : \overline{HG}$ 이고

$\overline{HC} = (5+3) - 4 = 4(\text{cm})$, $\overline{EH} = \overline{AE} = 5\text{cm}$ 이므로

$$3 : 4 = 5 : \overline{GH}, 3\overline{GH} = 20$$

$$\therefore \overline{GH} = \frac{20}{3}(\text{cm})$$

112 답 $\frac{15}{4}$ cm

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 ∠EDB = ∠DBC(엇각)

∠EBD = ∠DBC(접은 각)

∴ ∠EBD = ∠EDB

즉, △EBD는 이등변삼각형이므로

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

△DBC와 △EBF에서

∠DBC = ∠EBF, ∠BCD = ∠BFE = 90°

∴ △DBC ∽ △EBF(AA 답음)

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

$$8 : 5 = 6 : \overline{EF}, 8\overline{EF} = 30$$

$$\therefore \overline{EF} = \frac{15}{4}(\text{cm})$$

113 답 (1) △DBE ∽ △ECF(AA 답음) (2) 12 cm (3) $\frac{21}{2}$ cm

(1) △DBE와 △ECF에서

∠DBE = ∠ECF = 60°,

∠BDE = 180° - (∠DBE + ∠DEB)

$$= 180° - (\angle DEF + \angle DEB)$$

$$= \angle CEF$$

∴ △DBE ∽ △ECF(AA 답음)

... (i)

(2) $\overline{AD} = \overline{ED} = 7\text{cm}$ 이므로

$$\overline{AB} = 7 + 8 = 15(\text{cm})$$

즉, 정삼각형 ABC의 한 변의 길이는 15 cm이다.

$$\therefore \overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 15 - 3 = 12(\text{cm})$$

... (ii)

(3) $\overline{DB} : \overline{EC} = \overline{DE} : \overline{EF}$ 이므로

$$8 : 12 = 7 : \overline{EF}, 8\overline{EF} = 84$$

$$\therefore \overline{EF} = \frac{21}{2}(\text{cm})$$

... (iii)

채점 기준

(i) 서로 닮은 두 삼각형을 찾아 기호로 나타내고, 닮음 조건 말하기	50 %
(ii) $\overline{EC}$ 의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{EF}$ 의 길이 구하기	30 %

114 답 $\frac{36}{5}$ cm

△ABC와 △EDC에서

∠C는 공통, ∠BAC = ∠DEC = 90°

∴ △ABC ∽ △EDC(AA 답음)

따라서 $\overline{AC} : \overline{EC} = \overline{BC} : \overline{DC}$ 이고

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

$$16 : \overline{EC} = 20 : 8, 20\overline{EC} = 128$$

$$\therefore \overline{EC} = \frac{32}{5}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BF} = \overline{BC} - \overline{CF}$$

$$= \overline{BC} - 2\overline{EC}$$

$$= 20 - 2 \times \frac{32}{5} = \frac{36}{5}(\text{cm})$$

핵심 유형 최종 점검하기

108~111쪽

115 답 ④

④ 이웃하는 변의 길이가 같은 두 평행사변형, 즉 두 마름모는 항상 서로 닮은 도형이라 할 수 없다.

116 ④ 35 cm

△ABC와 △DEF의 닮음비는

$$\overline{DF} = \overline{DE} = 8 \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{AC} : \overline{DF} = 10 : 8 = 5 : 4$$

$$\text{즉, } \overline{AB} : \overline{DE} = 5 : 4 \text{ 이므로 } \overline{AB} : 8 = 5 : 4$$

$$4\overline{AB} = 40 \quad \therefore \overline{AB} = 10 (\text{cm})$$

$$\text{또 } \overline{BC} : \overline{EF} = 5 : 4 \text{ 이므로 } \overline{BC} : 12 = 5 : 4$$

$$4\overline{BC} = 60 \quad \therefore \overline{BC} = 15 (\text{cm})$$

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 10 + 15 + 10 = 35 (\text{cm})$$

117 ④ 8 : 1

처음 정삼각형의 한 변의 길이를 a 라 하면

[1단계]에서 지워지는 정삼각형의 한 변의 길이는 $\frac{1}{2}a$ 이다.

[2단계]에서 새로 지워지는 정삼각형의 한 변의 길이는

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}a = \frac{1}{2^2}a \text{이다.}$$

⋮

같은 방법으로 하면 [n 단계]에서 새로 지워지는 정삼각형의 한 변의 길이는 $\frac{1}{2^n}a$ 이다.

따라서 [5단계]에서 새로 지워지는 정삼각형의 한 변의 길이는 $\frac{1}{2^5}a$

이고, [8단계]에서 새로 지워지는 정삼각형의 한 변의 길이는 $\frac{1}{2^8}a$

이므로 [5단계]에서 새로 지워지는 정삼각형과 [8단계]에서 새로 지워지는 정삼각형의 닮음비를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내면

$$\frac{1}{2^5}a : \frac{1}{2^8}a = 2^3 : 1 = 8 : 1$$

118 ④ ③

ㄱ. 두 직육면체의 닮음비는 $\overline{AB} : \overline{IJ} = 2 : 3$

ㄴ. $\overline{DH} : \overline{LP} = 2 : 3$, 즉 $\overline{DH} : 6 = 2 : 3$ 이므로

$$3\overline{DH} = 12 \quad \therefore \overline{DH} = 4 (\text{cm})$$

ㄷ. $\overline{AD} : \overline{IL} = 2 : 3$, 즉 $3 : \overline{IL} = 2 : 3$ 이므로

$$2\overline{IL} = 9 \quad \therefore \overline{IL} = \frac{9}{2} (\text{cm})$$

ㄹ. $\overline{CG} : \overline{KO} = 2 : 3$

ㅁ. $\overline{BF} : \overline{FG} = 4 : 3$, $\overline{JN} : \overline{NO} = 6 : \frac{9}{2} = 4 : 3$

$$\therefore \overline{BF} : \overline{FG} = \overline{JN} : \overline{NO}$$

따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

119 ④ $144\pi \text{ cm}^2$

두 원뿔 A, B의 닮음비는

$$12 : 16 = 3 : 4$$

원뿔 B의 밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$9 : r = 3 : 4, 3r = 36$$

$$\therefore r = 12$$

따라서 원뿔 B의 밑면의 넓이는

$$\pi \times 12^2 = 144\pi (\text{cm}^2)$$

120 ④ 1 : 3

작은 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면 큰 원의 반지름의 길이는 $2r \text{ cm}$ 이다.

두 원의 닮음비가 $r : 2r = 1 : 2$ 이므로

넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$ 이다.

따라서 작은 원과 색칠한 부분의 넓이의 비는

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

121 ④ 50 cm^2

처음 사진과 확대한 사진의 닮음비는 $100 : 125 = 4 : 5$ 이므로

넓이의 비는 $4^2 : 5^2 = 16 : 25$ 이다.

확대한 사진의 넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라 하면

$$32 : x = 16 : 25, 16x = 800 \quad \therefore x = 50$$

따라서 확대한 사진의 넓이는 50 cm^2 이다.

122 ④ 100 cm^2

두 삼각기둥 A와 B의 닮음비는 $13 : 26 = 1 : 2$ 이므로

겉넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$ 이다.

삼각기둥 A의 겉넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라 하면

$$x : 400 = 1 : 4, 4x = 400 \quad \therefore x = 100$$

따라서 삼각기둥 A의 겉넓이는 100 cm^2 이다.

123 ④ 900배

두 사각뿔 O-ABCD와 O-A'B'C'D'은 서로 닮은 도형이고 닮음비가 $5 : (5 + 145) = 5 : 150 = 1 : 30$ 이다.

즉, 슬라이드 필름 ABCD와 스크린에 비친 영상 A'B'C'D'의 닮음비는 $1 : 30$ 이므로 넓이의 비는 $1^2 : 30^2 = 1 : 900$ 이다.

따라서 스크린에 비친 영상 A'B'C'D'의 넓이는 슬라이드 필름 ABCD의 넓이의 900배이다.

124 ④ 54 cm^3

세 원뿔은 서로 닮은 도형이고

닮음비는 $1 : (1 + 1) : (1 + 1 + 1) = 1 : 2 : 3$ 이므로

부피의 비는 $1^3 : 2^3 : 3^3 = 1 : 8 : 27$ 이다.

따라서 세 입체도형 A, B, C의 부피의 비는

$$1 : (8 - 1) : (27 - 8) = 1 : 7 : 19$$

처음 원뿔의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라 하면

입체도형 C의 부피와 처음 원뿔의 부피의 비는 $19 : 27$ 이므로

$$38 : x = 19 : 27, 19x = 1026 \quad \therefore x = 54$$

따라서 처음 원뿔의 부피는 54 cm^3 이다.

125 ④ 6400원

작은 용기와 큰 용기의 닮음비는 $6 : 8 = 3 : 4$ 이므로

부피의 비는 $3^3 : 4^3 = 27 : 64$ 이다.

용기의 높이가 8 cm 인 팝콘의 가격을 x 원이라 하면

$$2700 : x = 27 : 64, 27x = 172800 \quad \therefore x = 6400$$

따라서 용기의 높이가 8 cm 인 팝콘의 가격은 6400원으로 정해야 한다.

126 답 323 cm³

물과 그릇의 답음비는 6 : 9 = 2 : 3이므로

부피의 비는 2³ : 3³ = 8 : 27이다.

물의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라 하면

$$x : 459 = 8 : 27, 27x = 3672 \quad \therefore x = 136$$

따라서 더 필요한 물의 부피는

$$459 - 136 = 323 (\text{cm}^3)$$

127 답 ②

② $\angle A = 60^\circ$ 이면 $\triangle ABC$ 에서

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

$\angle E = 50^\circ$ 이면 $\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$ 이므로

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

128 답 ①, ④

ㄱ, ㄴ. 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같으므로 SSS 답음

ㄷ, ㄹ. 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 답음

ㄲ, ㅁ. ㄷ에서 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$

즉, 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로 AA 답음

따라서 닮은 삼각형끼리 짝지어지지 않은 것은 ①, ④이다.

129 답 15

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서

$$\overline{AB} : \overline{AC} = 16 : 12 = 4 : 3,$$

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

$\angle A$ 는 공통

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle ACD$ (SAS 답음) ... (i)

따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 의 답음비가 4 : 3이므로

$$\overline{BC} : \overline{CD} = 4 : 3 \text{에서 } 20 : x = 4 : 3$$

$$4x = 60 \quad \therefore x = 15 \quad \dots \text{(ii)}$$

채점 기준

(i) $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ 임을 설명하기	60 %
(ii) x 의 값 구하기	40 %

130 답 12 cm

$\triangle ABD$ 와 $\triangle ECD$ 에서

$\angle BAD = \angle CED$, $\angle ADB = \angle EDC$ (맞꼭지각)

$\therefore \triangle ABD \sim \triangle ECD$ (AA 답음)

이때 $\triangle AEC$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{EC} = \overline{AC} = 16 \text{ cm}$

따라서 $\overline{AB} : \overline{EC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로

$$24 : 16 = 18 : \overline{CD}, 24\overline{CD} = 288$$

$$\therefore \overline{CD} = 12 (\text{cm})$$

131 답 ⑤

$$\angle ACB = \angle ECA = \angle EAB$$

$$= \angle DAE = \angle DEB = 90^\circ$$

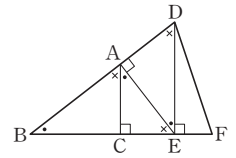
이고

$\angle ABC + \angle BAC = 90^\circ$ 이므로

$$\angle ABC = \angle EAC = \angle DEA, \angle BAC = \angle AEC = \angle EDA$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DBE \sim \triangle DEA \sim \triangle EAC \sim \triangle EBA \text{ (AA 답음)}$$

따라서 $\triangle ABC$ 와 서로 닮은 삼각형이 아닌 것은 ⑤이다.



132 답 $\frac{96}{7} \text{ cm}$

$\triangle ABD$ 와 $\triangle CBE$ 에서

$\angle ADB = \angle CEB = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통

$\therefore \triangle ABD \sim \triangle CBE$ (AA 답음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BD} : \overline{BE}$ 이므로

$$14 : 16 = (16 - 4) : \overline{BE}, 14\overline{BE} = 192$$

$$\therefore \overline{BE} = \frac{96}{7} (\text{cm})$$

133 답 ②

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

④ $\triangle DBA$ 와 $\triangle DAC$ 에서

$\angle ADB = \angle CDA = 90^\circ$,

$$\angle ABD = 90^\circ - \angle BAD = \angle CAD$$

$\therefore \triangle DBA \sim \triangle DAC$ (AA 답음)

⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle DAC$ 에서

$\angle BAC = \angle ADC = 90^\circ$, $\angle C$ 는 공통

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 답음)

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

134 답 12 cm

$\triangle ABC$ 와 $\triangle EFC$ 에서

$\angle ABC = \angle EFC = 90^\circ$, $\angle ECF$ 는 공통

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle EFC$ (AA 답음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{EF} = \overline{BC} : \overline{FC}$ 이므로

$$18 : 9 = 24 : \overline{CF}, 18\overline{CF} = 216$$

$$\therefore \overline{CF} = 12 (\text{cm})$$

135 답 27 cm²

$\triangle BCE$ 와 $\triangle DCF$ 에서

$\angle BEC = \angle DFC = 90^\circ$, $\angle B = \angle D$

$\therefore \triangle BCE \sim \triangle DCF$ (AA 답음)

따라서 $\overline{BE} : \overline{DF} = \overline{CE} : \overline{CF}$ 이므로

$$\overline{BE} : 4 = 9 : 6, 6\overline{BE} = 36 \quad \therefore \overline{BE} = 6 (\text{cm})$$

$$\therefore \triangle BCE = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27 (\text{cm}^2)$$

136 답 50 cm²

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{DB}$ 를 긋고, $\overline{AC}$ 와 $\overline{EF}$, $\overline{DB}$ 의 교점을 각각 G, H라 하자.

$\triangle CEF$ 와 $\triangle CDB$ 에서

$$\overline{CE} : \overline{CD} = \overline{CF} : \overline{CB} = 1 : 3, \angle C \text{는 공통}$$

$\therefore \triangle CEF \sim \triangle CDB$ (SAS 닮음)

이때 $\overline{EF} = a$, $\overline{CG} = b$ 라 하면 닮음비가 1 : 3이므로

$$\overline{EF} : \overline{DB} = 1 : 3 \text{에서 } a : \overline{DB} = 1 : 3 \quad \therefore \overline{DB} = 3a$$

$$\overline{CG} : \overline{CH} = 1 : 3 \text{에서 } b : \overline{CH} = 1 : 3 \quad \therefore \overline{CH} = 3b$$

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times \overline{DB} \times \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 3a \times 6b = 9ab$$

즉, $9ab = 180$ 이므로 $ab = 20$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle AFE &= \frac{1}{2} \times \overline{EF} \times \overline{AG} \\ &= \frac{1}{2} \times a \times 5b = \frac{5}{2}ab \\ &= \frac{5}{2} \times 20 = 50 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\square ABCD = 180 \text{ cm}^2 \text{이므로}$$

$$\triangle DAC = 90 \text{ cm}^2 \text{이고 } \overline{DE} : \overline{EC} = 2 : 1 \text{이므로}$$

$$\triangle ACE = \frac{1}{3} \triangle DAC = \frac{1}{3} \times 90 = 30 (\text{cm}^2)$$

$\triangle CEF$ 와 $\triangle CDB$ 에서

$$\overline{CE} : \overline{CD} = \overline{CF} : \overline{CB} = 1 : 3, \angle C \text{는 공통}$$

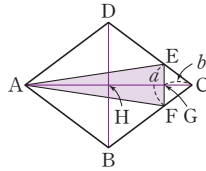
$\therefore \triangle CEF \sim \triangle CDB$ (SAS 닮음)

$\triangle CEF$ 와 $\triangle CDB$ 의 닮음비는 1 : 3이므로

넓이의 비는 $1^2 : 3^2 = 1 : 9$ 이다.

$$\begin{aligned} \triangle CEF &= \frac{1}{9} \triangle CDB = \frac{1}{9} \times \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{18} \square ABCD \\ &= \frac{1}{18} \times 180 = 10 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle AFE &= 2 \triangle ACE - \triangle CEF \\ &= 2 \times 30 - 10 = 50 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$



139 답 3.95 m

$$5 \text{ m} = 500 \text{ cm} \text{이므로}$$

$$(\text{축척}) = \frac{2 \text{ cm}}{500 \text{ cm}} = \frac{1}{250}$$

$$\text{따라서 } \overline{AC} = 0.9 \times 250 = 225 (\text{cm}) = 2.25 (\text{m}) \text{이므로}$$

$$(\text{송신탑의 실제 높이}) = 2.25 + 1.7 = 3.95 (\text{m})$$

140 답 $\frac{8}{5}$

$\triangle ABE$ 와 $\triangle GED$ 에서

$$\angle BAE = \angle EGD = 90^\circ,$$

$$\angle ABE = 90^\circ - \angle AEB = \angle GED$$

$\therefore \triangle ABE \sim \triangle GED$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{BE} : \overline{ED} = \overline{EA} : \overline{DG}$ 이고,

$$\overline{BE} = \overline{BC} = 10, \overline{ED} = 10 - 8 = 2 \text{이므로}$$

$$10 : 2 = 8 : \overline{DG}, 10\overline{DG} = 16$$

$$\therefore \overline{DG} = \frac{8}{5}$$

137 답 13.5 m

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서

$$\angle ACB = \angle AED, \angle A \text{는 공통}$$

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)이므로

$$\text{따라서 } \overline{AC} : \overline{AE} = \overline{BC} : \overline{DE} \text{이므로}$$

$$1.2 : (1.2 + 7.8) = 1.8 : \overline{DE}$$

$$1.2\overline{DE} = 16.2 \quad \therefore \overline{DE} = 13.5 (\text{m})$$

따라서 탑의 높이는 13.5 m이다.

138 답 36 m

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서

$$\angle ACB = \angle DCE (\text{맞꼭지각}),$$

$$\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$$

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEC$ (AA 닮음)

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

$$72 : 16 = \overline{AB} : 8$$

$$16\overline{AB} = 576 \quad \therefore \overline{AB} = 36 (\text{m})$$





평행선과 선분의 길이의 비

01 24	02 11	03 30	04 ④
05 26	06 96 m	07 ③	08 $\frac{10}{3}$ cm
09 3	10 $\frac{48}{5}$ cm	11 21 cm	12 28 cm
13 5	14 3	15 $x=3, y=9$	16 10
17 9 cm	18 3	19 $\frac{15}{2}$ cm	20 3 cm
21 $\frac{10}{3}$ cm	22 ⑤	23 3개	24 $\overline{CD}$ 와 $\overline{EF}$
25 ③, ④	26 6 cm	27 45	28 4 cm
29 12	30 ③	31 $\frac{24}{5}$ cm	32 11
33 7 cm	34 8 cm	35 4 cm	36 28cm^2
37 27cm^2	38 4 cm	39 30cm^2	40 $\frac{27}{5}$ cm
41 ②	42 ①	43 120cm^2	44 $\frac{7}{2}$ cm
45 35 cm	46 $\frac{75}{8}$	47 12 cm	48 $x=4, y=40$
49 18	50 18 cm	51 2 cm	52 15 cm
53 52	54 (1) 25 cm (2) 5 cm	55 52	
56 10 cm	57 24 cm	58 14 cm	59 20
60 6	61 18 cm	62 2 cm	63 6 cm
64 8 cm	65 5 cm	66 9 cm	67 20
68 14 cm	69 16 cm	70 11 cm	71 20 cm
72 ⑤	73 16cm^2	74 12 cm	75 44 cm
76 $\neg, \sqsubset, \sqsupset$	77 77cm^2	78 3 cm	79 10 cm
80 16 cm	81 $2:1:2$	82 6 cm	83 6 cm
84 ②	85 8 cm	86 $\frac{28}{3}$ cm	87 $\frac{24}{5}$ cm
88 $\frac{15}{4}$ cm	89 18	90 600 m	91 28
92 $x=18, y=6$	93 36	94 24	
95 10	96 풀이 참조	97 9	98 3
99 9 cm	100 4 cm	101 63	102 7 cm
103 $\frac{23}{3}$	104 12 cm	105 12 cm	106 12
107 $\frac{60}{7}$ cm	108 $\frac{16}{3}$	109 ④, ⑤	110 20 cm
111 8 cm	112 45cm^2	113 $\frac{29}{3}$	114 16

115 3	116 6	117 ②	118 $\overline{DE}$
119 $\frac{7}{2}$ cm	120 9cm^2	121 $\frac{30}{19}$ 배	122 4 cm
123 12 cm	124 33 cm	125 8 cm	126 7 cm
127 6 cm	128 10	129 $7:5$	130 7 cm
131 24 cm	132 12 cm	133 ⑤	134 5
135 16	136 34	137 8 cm	138 ④
139 2 cm			

01 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

114~117쪽

01 답 24

$\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$ 에서

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

$$\therefore x = 4$$

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

$$3 : (3+2) = y : 10, 5y = 30$$

$$\therefore y = 6$$

$$\therefore xy = 4 \times 6 = 24$$

02 답 11

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

$$4 : 8 = 3 : x, 4x = 24$$

$$\therefore x = 6$$

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

$$4 : 8 = y : 10, 8y = 40$$

$$\therefore y = 5$$

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

03 답 30

$\overline{DF} : \overline{BG} = \overline{FE} : \overline{GC}$ 에서

$$4 : 6 = 5 : x, 4x = 30$$

$$\therefore x = \frac{15}{2}$$

$\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{FE} : \overline{GC}$ 에서

$$8 : (8+y) = 5 : \frac{15}{2}$$

$$5(8+y) = 60, 5y = 20$$

$$\therefore y = 4$$

$$\therefore xy = \frac{15}{2} \times 4 = 30$$

04 답 ④

- ① $\overline{AB} : \overline{DB} = 6 : 4 = 3 : 2$, $\overline{AC} : \overline{EC} = 8 : 5$ 이므로
 $\overline{AB} : \overline{DB} \neq \overline{AC} : \overline{EC}$
 즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
- ② $\overline{AD} : \overline{AB} = 3 : 9 = 1 : 3$, $\overline{AE} : \overline{AC} = 4 : (20 - 4) = 1 : 4$ 이므로
 $\overline{AD} : \overline{AB} \neq \overline{AE} : \overline{AC}$
 즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
- ③ $\overline{AB} : \overline{AD} = 6 : 10 = 3 : 5$, $\overline{AC} : \overline{AE} = 10 : 15 = 2 : 3$ 이므로
 $\overline{AB} : \overline{AD} \neq \overline{AC} : \overline{AE}$
 즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
- ④ $\overline{AD} : \overline{AB} = 8 : 12 = 2 : 3$, $\overline{AE} : \overline{AC} = 6 : 9 = 2 : 3$ 이므로
 $\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{AE} : \overline{AC}$
 즉, $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$
- ⑤ $\overline{AD} : \overline{DB} = 5 : 3$, $\overline{AE} : \overline{EC} = 6 : 4 = 3 : 2$ 이므로
 $\overline{AD} : \overline{DB} \neq \overline{AE} : \overline{EC}$
 즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
 따라서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 인 것은 ④이다.

05 답 26

$$\begin{aligned} \overline{BC} : \overline{EC} &= \overline{BA} : \overline{DA} \text{에서} \\ 36 : 12 &= 30 : x \\ 36x &= 360 \quad \therefore x = 10 \\ \overline{BE} : \overline{BC} &= \overline{DE} : \overline{AC} \text{에서} \\ (36 - 12) : 36 &= y : 24 \\ 36y &= 576 \quad \therefore y = 16 \\ \therefore x + y &= 10 + 16 = 26 \end{aligned}$$

06 답 96m

$$\begin{aligned} \overline{BD} : \overline{DA} &= \overline{BE} : \overline{EC} \text{에서} \\ \overline{BD} : \overline{DA} &= 64 : 16, \overline{BD} : (120 - \overline{BD}) = 4 : 1 \\ 5\overline{BD} &= 480 \quad \therefore \overline{BD} = 96(\text{m}) \\ \text{따라서 B 지점에서 D 지점까지의 거리는 96m이다.} \end{aligned}$$

07 답 ③

③ (나) AA

08 답 $\frac{10}{3}$ cm

$$\begin{aligned} \triangle FDA \text{에서 } \overline{BE} \parallel \overline{AD} \text{이므로} \\ \overline{FB} : \overline{FA} &= \overline{BE} : \overline{AD} \text{에서} \\ 3 : (3 + 6) &= \overline{BE} : 5 \\ 9\overline{BE} &= 15 \quad \therefore \overline{BE} = \frac{5}{3}(\text{cm}) \\ \text{이때 } \square ABCD \text{는 평행사변형이므로} \\ \overline{BC} &= \overline{AD} = 5\text{cm} \\ \therefore \overline{EC} &= \overline{BC} - \overline{BE} \\ &= 5 - \frac{5}{3} = \frac{10}{3}(\text{cm}) \end{aligned}$$

09 답 3

$$\begin{aligned} \triangle DEA \text{에서} \\ \overline{DF} : \overline{DA} &= \overline{FG} : \overline{AE} \text{이므로} \\ 6 : (6 + 4) &= \overline{FG} : 6 \\ 10\overline{FG} &= 36 \quad \therefore \overline{FG} = \frac{18}{5} \quad \dots (i) \\ \triangle FBH \text{에서} \\ \overline{FD} : \overline{DB} &= \overline{FG} : \overline{GH} \text{이므로} \\ 6 : 5 &= \frac{18}{5} : \overline{GH} \\ 6\overline{GH} &= 18 \quad \therefore \overline{GH} = 3 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준

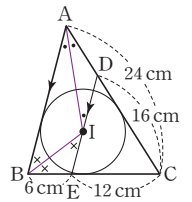
(i) FG의 길이 구하기	50%
(ii) GH의 길이 구하기	50%

10 답 $\frac{48}{5}$ cm

$$\begin{aligned} \triangle ABC \text{에서 } \overline{BC} \parallel \overline{DE} \text{이므로} \\ \text{마름모 DBFE의 한 변의 길이를 } x\text{cm라 하면} \\ \overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{BC} \text{에서 } (6 - x) : 6 = x : 4 \\ 6x &= 4(6 - x), 10x = 24 \quad \therefore x = \frac{12}{5} \\ \therefore (\square DBFE \text{의 둘레의 길이}) &= \frac{12}{5} \times 4 = \frac{48}{5}(\text{cm}) \end{aligned}$$

11 답 21cm

$$\begin{aligned} \text{점 I는 } \triangle ABC \text{의 내심이므로 오른쪽 그림과 같} \\ \text{이 } \overline{AI}, \overline{BI} \text{를 그으면 } \triangle DAI, \triangle EBI \text{는 이등변} \\ \text{삼각형이다.} \\ \text{즉, } \overline{DI} = \overline{DA} = 24 - 16 = 8(\text{cm}), \\ \overline{EI} = \overline{EB} = 6\text{cm} \\ \therefore \overline{DE} = \overline{DI} + \overline{EI} = 8 + 6 = 14(\text{cm}) \\ \text{이때 } \overline{CD} : \overline{CA} = \overline{DE} : \overline{AB} \text{이므로} \\ 16 : 24 = 14 : \overline{AB}, 16\overline{AB} &= 336 \\ \therefore \overline{AB} &= 21(\text{cm}) \end{aligned}$$



참고 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이다.

12 답 28cm

$$\begin{aligned} \overline{AD} : \overline{AB} &= \overline{AE} : \overline{AC} \text{에서} \\ 5 : \overline{AB} &= 3 : 6 \\ 3\overline{AB} &= 30 \quad \therefore \overline{AB} = 10(\text{cm}) \\ \overline{AE} : \overline{AC} &= \overline{DE} : \overline{BC} \text{에서} \\ 3 : 6 &= 6 : \overline{BC} \\ 3\overline{BC} &= 36 \quad \therefore \overline{BC} = 12(\text{cm}) \\ \therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} \\ &= 10 + 12 + 6 = 28(\text{cm}) \end{aligned}$$

13 답 5

$$\begin{aligned} \overline{AE} \parallel \overline{BC} \text{이므로 } \overline{AF} : \overline{CF} &= \overline{AE} : \overline{CB} \text{에서} \\ 4 : 8 &= \overline{AE} : 10, 8\overline{AE} = 40 \quad \therefore \overline{AE} = 5 \\ \therefore \overline{DE} &= \overline{AD} - \overline{AE} = 10 - 5 = 5 \end{aligned}$$

14 답 3

$\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{BC}$ 에서

$$3 : x = 4 : (4+8)$$

$$4x = 36 \quad \therefore x = 9 \quad \dots (i)$$

$\overline{AB} \parallel \overline{FG}$ 이므로 $\overline{CG} : \overline{CB} = \overline{FG} : \overline{AB}$ 에서

$$8 : (8+4) = y : 9$$

$$12y = 72 \quad \therefore y = 6 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore x - y = 9 - 6 = 3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) x 의 값 구하기	40%
(ii) y 의 값 구하기	40%
(iii) $x - y$ 의 값 구하기	20%

15 답 $x=3, y=9$

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

$\overline{AB} : \overline{AD} = 4 : 1$ 이므로

$$4 : 1 = 12 : x, 4x = 12 \quad \therefore x = 3$$

$\overline{AD} : \overline{AF} = \overline{DE} : \overline{FG}$ 이고

$\overline{AD} : \overline{AF} = 1 : 3$ 이므로

$$1 : 3 = 3 : y \quad \therefore y = 9$$

16 답 10

$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DF} : \overline{BG}$ 에서

$$(12-x) : 12 = 4 : 6$$

$$6(12-x) = 48, 6x = 24 \quad \therefore x = 4$$

$\overline{DF} : \overline{BG} = \overline{FE} : \overline{GC}$ 에서

$$4 : 6 = y : 9, 6y = 36 \quad \therefore y = 6$$

$$\therefore x + y = 4 + 6 = 10$$

17 답 9cm

$\overline{AF} : \overline{AG} = \overline{AD} : \overline{AB} = 12 : (12+8) = 3 : 5$

$\overline{FE} : \overline{GC} = \overline{AF} : \overline{AG}$ 이므로 $\overline{EF} : 15 = 3 : 5$

$$5\overline{EF} = 45 \quad \therefore \overline{EF} = 9(\text{cm})$$

18 답 3

$\overline{DF} : \overline{BG} = \overline{FE} : \overline{GC}$ 에서

$\overline{DF} : 4 = (9 - \overline{DF}) : 8, 8\overline{DF} = 4(9 - \overline{DF})$

$$12\overline{DF} = 36 \quad \therefore \overline{DF} = 3$$

19 답 $\frac{15}{2}$ cm

$\triangle ABF$ 에서 $\overline{AF} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\overline{BD} : \overline{DA} = \overline{BE} : \overline{EF}$

$$\text{즉, } 4 : 6 = 2 : \overline{EF}, 4\overline{EF} = 12$$

$$\therefore \overline{EF} = 3(\text{cm})$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} \parallel \overline{DF}$ 이므로 $\overline{BD} : \overline{DA} = \overline{BF} : \overline{FC}$

$$\text{즉, } 4 : 6 = (2+3) : \overline{CF}, 4\overline{CF} = 30$$

$$\therefore \overline{CF} = \frac{15}{2}(\text{cm})$$

20 답 3cm

$\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{EC} = \overline{AF} : \overline{FD} = 3 : 1$$

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

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

$$\text{즉, } 9 : \overline{DB} = 3 : 1, 3\overline{DB} = 9$$

$$\therefore \overline{DB} = 3(\text{cm})$$

21 답 $\frac{10}{3}$ cm

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

$$\overline{AE} : \overline{EC} = \overline{AD} : \overline{DB} = 10 : 5 = 2 : 1$$

$\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$ 이므로

$$\overline{AF} : \overline{FD} = \overline{AE} : \overline{EC} = 2 : 1$$

$$\therefore \overline{DF} = 10 \times \frac{1}{3} = \frac{10}{3}(\text{cm})$$

22 답 ⑤

$\triangle ABF$ 에서 $\overline{AF} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\overline{BE} : \overline{EF} = \overline{BD} : \overline{DA} = 3 : 2$$

이때 $\overline{BE} = 3k, \overline{EF} = 2k (k > 0)$ 라 하면

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} \parallel \overline{DF}$ 이므로

$$\overline{BF} : \overline{FC} = \overline{BD} : \overline{DA}$$

$$\text{즉, } (3k+2k) : \overline{FC} = 3 : 2, 3\overline{FC} = 10k$$

$$\therefore \overline{FC} = \frac{10}{3}k$$

$$\therefore \overline{BE} : \overline{EF} : \overline{FC} = 3k : 2k : \frac{10}{3}k = 9 : 6 : 10$$

23 답 3개

ㄱ. $\overline{AD} : \overline{DB} = 4 : 2 = 2 : 1, \overline{AE} : \overline{EC} = 6 : 3 = 2 : 1$ 이므로

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

$$\text{즉, } \overline{BC} \parallel \overline{DE}$$

ㄴ. $\overline{AD} : \overline{DB} = 5 : 4, \overline{AE} : \overline{EC} = (10-5) : 5 = 1 : 1$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{DB} \neq \overline{AE} : \overline{EC}$$

즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

ㄷ. $\overline{AD} : \overline{DB} = 3 : 7, \overline{AE} : \overline{EC} = (8-6) : 6 = 1 : 3$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{DB} \neq \overline{AE} : \overline{EC}$$

즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

ㄹ. $\overline{AC} : \overline{AD} = 2 : 9, \overline{AB} : \overline{AE} = (8-6) : 6 = 1 : 3$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{AD} \neq \overline{AB} : \overline{AE}$$

즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

ㅁ. $\overline{AC} : \overline{CE} = 12 : 16 = 3 : 4, \overline{AB} : \overline{BD} = 9 : 12 = 3 : 4$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{BD}$$

$$\text{즉, } \overline{BC} \parallel \overline{DE}$$

ㅂ. $\overline{AB} : \overline{BD} = 5 : 5 = 1 : 1, \overline{AC} : \overline{CE} = 7 : 7 = 1 : 1$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}$$

$$\text{즉, } \overline{BC} \parallel \overline{DE}$$

따라서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 인 것은 ㄱ, ㅁ, ㅂ의 3개이다.

24 답 CD와 EF

$\overline{OE} : \overline{OD} = 4 : (5+3) = 1 : 2$, $\overline{OF} : \overline{OC} = 5 : (5+5) = 1 : 2$ 이므로
 $\overline{OE} : \overline{OD} = \overline{OF} : \overline{OC}$
 즉, $\overline{EF} \parallel \overline{CD}$

25 답 ③, ④

- ①, ② $\overline{BD} : \overline{DA} = 12 : 8 = 3 : 2$, $\overline{BE} : \overline{EC} = 8 : 12 = 2 : 3$ 이므로
 $\overline{BD} : \overline{DA} \neq \overline{BE} : \overline{EC}$
 즉, $\overline{AC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.
 $\therefore \angle BED \neq \angle ECF$
- ③ $\overline{CF} : \overline{FA} = 9 : 6 = 3 : 2$, $\overline{CE} : \overline{EB} = 12 : 8 = 3 : 2$ 이므로
 $\overline{CF} : \overline{FA} = \overline{CE} : \overline{EB}$
 즉, $\overline{AB} \parallel \overline{FE}$
 $\therefore \angle CFE = \angle FAD$ (동위각)
- ④ $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADF$ 에서 $\overline{AB} : \overline{AD} = (8+12) : 8 = 5 : 2$,
 $\overline{AC} : \overline{AF} = (6+9) : 6 = 5 : 2$, $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADF$ (SAS 답음)
- ⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서 $\overline{AB} : \overline{DB} = (8+12) : 12 = 5 : 3$,
 $\overline{BC} : \overline{BE} = (8+12) : 8 = 5 : 2$ 이므로
 $\overline{AB} : \overline{DB} \neq \overline{BC} : \overline{BE}$
 즉, $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 는 서로 닮은 도형이 아니다.
 따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

02 삼각형의 각의 이등분선

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

118~121쪽

26 답 6 cm

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 에서
 $12 : 9 = (14 - \overline{CD}) : \overline{CD}$
 $12\overline{CD} = 9(14 - \overline{CD})$
 $21\overline{CD} = 126 \quad \therefore \overline{CD} = 6(\text{cm})$

27 답 45

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 12 : 15 = 4 : 5$ 이므로
 $\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{CD} = 4 : 5$
 즉, $36 : \triangle ADC = 4 : 5$ 에서 $4\triangle ADC = 180$
 $\therefore \triangle ADC = 45$

28 답 4 cm

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 에서
 $5 : 3 = (\overline{BC} + 6) : 6$, $3(\overline{BC} + 6) = 30$
 $3\overline{BC} = 12 \quad \therefore \overline{BC} = 4(\text{cm})$

29 답 12

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 에서
 $\overline{AB} : 8 = 9 : 6$, $6\overline{AB} = 72 \quad \therefore \overline{AB} = 12$

30 답 ③

③ (타) 이등변삼각형

31 답 $\frac{24}{5}$ cm

$\overline{BE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{AC} = 12 : 8 = 3 : 2$ 이므로
 $\overline{BE} : \overline{BC} = \overline{DE} : \overline{AC}$ 에서
 $3 : (3+2) = \overline{DE} : 8$
 $5\overline{DE} = 24 \quad \therefore \overline{DE} = \frac{24}{5}(\text{cm})$

32 답 11

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로
 $10 : 6 = x : 3$, $6x = 30 \quad \therefore x = 5$
 $\triangle BCE$ 에서 $\overline{BA} : \overline{AE} = \overline{BD} : \overline{DC}$ 이므로
 $10 : y = 5 : 3$, $5y = 30 \quad \therefore y = 6$
 $\therefore x + y = 5 + 6 = 11$

33 답 7 cm

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 에서
 $14 : 18 = \overline{BD} : (16 - \overline{BD})$
 $18\overline{BD} = 14(16 - \overline{BD})$
 $32\overline{BD} = 224 \quad \therefore \overline{BD} = 7(\text{cm})$
 이때 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AE}$, $\overline{AD}$ 는 공통, $\angle BAD = \angle EAD$ 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle AED$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{DE} = \overline{BD} = 7\text{cm}$

34 답 8 cm

$\overline{BE}$ 는 $\angle B$ 의 이등분선이므로
 $\overline{BA} : \overline{BC} = \overline{AE} : \overline{CE}$ 에서
 $\overline{AB} : 30 = 9 : 15$, $15\overline{AB} = 270 \quad \therefore \overline{AB} = 18(\text{cm})$
 $\overline{CD}$ 는 $\angle C$ 의 이등분선이므로
 $\overline{CA} : \overline{CB} = \overline{AD} : \overline{BD}$ 에서
 $(15+9) : 30 = \overline{AD} : (18 - \overline{AD})$
 $30\overline{AD} = 24(18 - \overline{AD})$, $54\overline{AD} = 432 \quad \therefore \overline{AD} = 8(\text{cm})$

35 답 4 cm

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 24 : 36 = 2 : 3$
 이때 $\triangle BDE$ 와 $\triangle CDF$ 에서
 $\angle BDE = \angle CDF$ (맞꼭지각), $\angle BED = \angle CFD = 90^\circ$
 $\therefore \triangle BDE \sim \triangle CDF$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{DE} : \overline{DF} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 에서 $\overline{DE} : 6 = 2 : 3$
 $3\overline{DE} = 12 \quad \therefore \overline{DE} = 4(\text{cm})$

36 답 28 cm²

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 12 : 9 = 4 : 3$ 이므로
 $\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{CD} = 4 : 3$
 $\therefore \triangle ABD = \frac{4}{7} \triangle ABC = \frac{4}{7} \times 49 = 28(\text{cm}^2)$

37 답 27 cm²

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 1 : 2$ 이므로
 $\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{CD} = 1 : 2$
 즉, $\triangle ABD : 18 = 1 : 2$ 에서 $2\triangle ABD = 18$
 $\therefore \triangle ABD = 9(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC = 9 + 18 = 27(\text{cm}^2)$

38 답 4 cm

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 10 : 8 = 5 : 4$ 이므로
 $\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{CD} = 5 : 4$
 즉, $\triangle ABD : 16 = 5 : 4$ 에서 $4\triangle ABD = 80$
 $\therefore \triangle ABD = 20(\text{cm}^2)$... (i)
 이때 $\triangle ABD = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{DE}$ 이므로
 $20 = \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{DE} \quad \therefore \overline{DE} = 4(\text{cm})$... (ii)

채점 기준

(i) $\triangle ABD$ 의 넓이 구하기	60 %
(ii) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	40 %

39 답 30 cm²

$\triangle ABC$ 는 $\angle BAC = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 15 \times 10 = 75(\text{cm}^2)$
 $\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 15 : 10 = 3 : 2$ 이므로
 $\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{CD} = 3 : 2$
 $\therefore \triangle ADC = \frac{2}{5} \triangle ABC = \frac{2}{5} \times 75 = 30(\text{cm}^2)$

40 답 $\frac{27}{5}$ cm

$\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{CD} : \overline{BD}$ 에서 $9 : \overline{AB} = (9 + 6) : 9$
 $15\overline{AB} = 81 \quad \therefore \overline{AB} = \frac{27}{5}(\text{cm})$

41 답 ②

42 답 ①

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 에서
 $8 : 5 = (4 + \overline{CD}) : \overline{CD}, 8\overline{CD} = 5(4 + \overline{CD})$
 $3\overline{CD} = 20 \quad \therefore \overline{CD} = \frac{20}{3}$
 $\therefore \triangle ABC : \triangle ACD = \overline{BC} : \overline{CD} = 4 : \frac{20}{3} = 3 : 5$

43 답 120 cm²

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 12 : 9 = 4 : 3 \quad \therefore \overline{BC} : \overline{BD} = 1 : 4$
 $\triangle ABC : \triangle ABD = \overline{BC} : \overline{BD} = 1 : 4$ 이므로
 $30 : \triangle ABD = 1 : 4 \quad \therefore \triangle ABD = 120(\text{cm}^2)$

44 답 $\frac{7}{2}$ cm

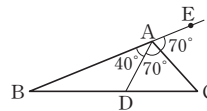
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로 $\overline{AB} : 7 = (5 + 10) : 10$
 $10\overline{AB} = 105 \quad \therefore \overline{AB} = \frac{21}{2}(\text{cm})$... (i)
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$ 이므로
 $\overline{BA} : \overline{BE} = \overline{BD} : \overline{BC}$ 에서 $\frac{21}{2} : \overline{BE} = (5 + 10) : 5$
 $15\overline{BE} = \frac{105}{2} \quad \therefore \overline{BE} = \frac{7}{2}(\text{cm})$... (ii)

채점 기준

(i) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{BE}$ 의 길이 구하기	50 %

45 답 35 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BA}$ 의 연장선 위에 점 E
 를 잡으면
 $\angle CAE = 180^\circ - (40^\circ + 70^\circ)$
 $= 70^\circ = \angle CAD$



따라서 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AC}$ 는 $\angle BAD$ 의 외각의 이등분선이므로
 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DC} = (4 + 3) : 3 = 7 : 3$
 즉, $\overline{AB} : 15 = 7 : 3$ 에서 $3\overline{AB} = 105 \quad \therefore \overline{AB} = 35(\text{cm})$

만렙 $\overline{BA}$ 의 연장선을 긋고, $\overline{AC}$ 가 $\angle BAD$ 의 외각의 이등분선임을 이용한다.

46 답 $\frac{75}{8}$

$\overline{AD}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 에서
 $10 : 6 = (5 - \overline{CD}) : \overline{CD}, 10\overline{CD} = 6(5 - \overline{CD})$
 $16\overline{CD} = 30 \quad \therefore \overline{CD} = \frac{15}{8}$
 $\overline{AE}$ 는 $\angle A$ 의 외각의 이등분선이므로
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BE} : \overline{CE}$ 에서
 $10 : 6 = (5 + \overline{CE}) : \overline{CE}, 10\overline{CE} = 6(5 + \overline{CE})$
 $4\overline{CE} = 30 \quad \therefore \overline{CE} = \frac{15}{2}$
 $\therefore \overline{DE} = \overline{DC} + \overline{CE} = \frac{15}{8} + \frac{15}{2} = \frac{75}{8}$

47 답 12 cm

$\overline{AD}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$... ㉠
 $\overline{AE}$ 는 $\angle A$ 의 외각의 이등분선이므로
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BE} : \overline{CE}$... ㉡
 ㉠, ㉡에 의해 $\overline{BE} : \overline{CE} = \overline{BD} : \overline{CD}$ 이므로
 $(8 + \overline{CE}) : \overline{CE} = 5 : 3, 5\overline{CE} = 3(8 + \overline{CE})$
 $2\overline{CE} = 24 \quad \therefore \overline{CE} = 12(\text{cm})$

03 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

122~127쪽

48 답 $x=4, y=40$

$\overline{AM}=\overline{MB}, \overline{AN}=\overline{NC}$ 이므로

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

$$\therefore x=4$$

또 $\overline{MN}\parallel\overline{BC}$ 이므로 $\angle AMN=\angle B=40^\circ$ (동위각)

$$\therefore y=40$$

49 답 18

$\overline{AM}=\overline{MB}, \overline{MN}\parallel\overline{BC}$ 이므로 $\overline{AN}=\overline{NC}$

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

$$\therefore x=12$$

$$\text{또 } \overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm}) \quad \therefore y=6$$

$$\therefore x+y=12+6=18$$

50 답 18 cm

$\triangle ABF$ 에서 $\overline{AD}=\overline{DB}, \overline{AE}=\overline{EF}$ 이므로

$\overline{DE}\parallel\overline{BF}$

$\triangle EDC$ 에서 $\overline{EF}=\overline{FC}, \overline{DE}\parallel\overline{GF}$ 이므로

$$\overline{DE}=2\overline{GF}=2\times 6=12(\text{cm})$$

$$\triangle ABF\text{에서 } \overline{BF}=2\overline{DE}=2\times 12=24(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BG}=\overline{BF}-\overline{GF}=24-6=18(\text{cm})$$

51 답 2 cm

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{BC}$ 에 평

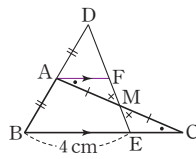
행한 직선을 그어 $\overline{DE}$ 와의 교점을 F라 하면

$\triangle DBE$ 에서 $\overline{DA}=\overline{AB}, \overline{AF}\parallel\overline{BE}$ 이므로

$$\overline{AF}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 4=2(\text{cm})$$

이때 $\triangle AMF\equiv\triangle CME$ (ASA 합동)이므로

$$\overline{EC}=\overline{FA}=2\text{cm}$$



52 답 15 cm

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

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

$$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$$

$$\therefore (\triangle DEF\text{의 둘레의 길이})=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{FD} \\ =5+4+6=15(\text{cm})$$

다른 풀이

$$(\triangle DEF\text{의 둘레의 길이})=\frac{1}{2}\times (\triangle ABC\text{의 둘레의 길이}) \\ =\frac{1}{2}\times (8+12+10)=15(\text{cm})$$

53 답 52

$$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 24=12$$

$$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 28=14$$

$$\therefore (\square PQRS\text{의 둘레의 길이})=\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{RS}+\overline{SP} \\ =12+14+12+14=52$$

54 답 (1) 25 cm (2) 5 cm

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

$$(1) \triangle ABC\text{에서 } \overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 30=15(\text{cm})$$

$$\triangle ACD\text{에서 } \overline{QN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MN}=\overline{MQ}+\overline{QN}=15+10=25(\text{cm})$$

$$(2) (1)\text{에서 } \overline{MQ}=15\text{cm}$$

$$\triangle ABD\text{에서 } \overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=15-10=5(\text{cm})$$

55 답 52

$\overline{AN}=\overline{NC}, \overline{BM}=\overline{MC}$ 이므로 $\overline{MN}\parallel\overline{BA}$

$$\therefore \angle MNC=\angle A=90^\circ \text{ (동위각)}$$

$$\angle C=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ \quad \therefore x=60$$

$$\text{또 } \overline{AB}=2\overline{MN}=2\times 4=8(\text{cm}) \quad \therefore y=8$$

$$\therefore x-y=60-8=52$$

56 답 10 cm

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AM}=\overline{MB}, \overline{AN}=\overline{NC}$ 이므로

$$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 10=20(\text{cm})$$

$\triangle DBC$ 에서 $\overline{DP}=\overline{PB}, \overline{DQ}=\overline{QC}$ 이므로

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

57 답 24 cm

$\triangle DAB$ 에서 $\overline{AM}=\overline{MD}, \overline{BP}=\overline{PD}$ 이므로

$$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AB}$$

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BN}=\overline{NC}, \overline{BP}=\overline{PD}$ 이므로

$$\overline{NP}=\frac{1}{2}\overline{CD}$$

이때 $\overline{AB}+\overline{CD}=28\text{cm}$ 이므로

$$\overline{MP}+\overline{NP}=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{CD})=\frac{1}{2}\times 28=14(\text{cm})$$

$$\therefore (\triangle MPN\text{의 둘레의 길이})=\overline{MP}+\overline{NP}+\overline{MN} \\ =14+10 \\ =24(\text{cm})$$

58 답 14 cm

△ABC에서 $\overline{AE} = \overline{EB}$, $\overline{AH} = \overline{HC}$ 이므로

$$\overline{EH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 7 = \frac{7}{2} (\text{cm})$$

같은 방법으로 하면

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 7 = \frac{7}{2} (\text{cm})$$

$$\triangle DBC \text{에서 } \overline{FG} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 7 = \frac{7}{2} (\text{cm})$$

$$\triangle ACD \text{에서 } \overline{HG} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 7 = \frac{7}{2} (\text{cm})$$

$$\begin{aligned} \therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{EH} + \overline{EF} + \overline{FG} + \overline{HG} \\ &= \frac{7}{2} + \frac{7}{2} + \frac{7}{2} + \frac{7}{2} = 14 (\text{cm}) \end{aligned}$$

59 답 20

△ABC에서 $\overline{AD} = \overline{DC}$, $\overline{AB} \parallel \overline{DF}$ 이므로

$$\overline{AB} = 2\overline{DF} = 2 \times 8 = 16 \quad \therefore x = 16$$

△BFD에서 $\overline{BE} = \overline{ED}$, $\overline{EG} \parallel \overline{DF}$ 이므로

$$\overline{EG} = \frac{1}{2} \overline{DF} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \quad \therefore y = 4$$

$$\therefore x + y = 16 + 4 = 20$$

60 답 6

△ABQ에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MP} \parallel \overline{BQ}$ 이므로

$$\overline{AP} = \overline{PQ}$$

△AQC에서 $\overline{AP} = \overline{PQ}$, $\overline{PN} \parallel \overline{QC}$ 이므로

$$\overline{AN} = \overline{NC}$$

$$\therefore \overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{QC} = \frac{1}{2} \times (16 - 4) = 6$$

61 답 18 cm

△ABC에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

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

$$\overline{BC} = 2\overline{DE} = 2 \times 8 = 16 (\text{cm})$$

△BCA에서 $\overline{BD} = \overline{DA}$, $\overline{DF} \parallel \overline{AC}$ 이므로

$$\overline{BF} = \overline{FC} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BF} + \overline{CE} = 8 + 10 = 18 (\text{cm})$$

다른 풀이

△ABC에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

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

$$\overline{BC} = 2\overline{DE} = 2 \times 8 = 16 (\text{cm})$$

이때 □DFCE는 평행사변형이므로 $\overline{FC} = \overline{DE} = 8 \text{ cm}$

$$\therefore \overline{BF} = \overline{BC} - \overline{FC} = 16 - 8 = 8 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BF} + \overline{CE} = 8 + 10 = 18 (\text{cm})$$

62 답 2 cm

△ABC에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{ME} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{ME} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 (\text{cm}) \quad \dots (i)$$

△ABD에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AD} \parallel \overline{MN}$ 이므로

$$\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 (\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \overline{NE} = \overline{ME} - \overline{MN} = 6 - 4 = 2 (\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) ME의 길이 구하기	40 %
(ii) MN의 길이 구하기	40 %
(iii) NE의 길이 구하기	20 %

63 답 6 cm

△AFD에서 $\overline{AE} = \overline{EF}$, $\overline{AG} = \overline{GD}$ 이므로

$$\overline{EG} \parallel \overline{FD}$$

△EBC에서 $\overline{BF} = \overline{FE}$, $\overline{FD} \parallel \overline{EC}$ 이므로

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

$$\triangle AFD \text{에서 } \overline{EG} = \frac{1}{2} \overline{FD} = \frac{1}{2} \times 4 = 2 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{GC} = \overline{EC} - \overline{EG} = 8 - 2 = 6 (\text{cm})$$

64 답 8 cm

△AFG에서 $\overline{AD} = \overline{DF}$, $\overline{AE} = \overline{EG}$ 이므로

$$\overline{DE} \parallel \overline{FG}$$

$$\triangle BED \text{에서 } \overline{FP} = \frac{1}{2} \overline{DE} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 (\text{cm})$$

$$\triangle CED \text{에서 } \overline{QG} = \frac{1}{2} \overline{DE} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 (\text{cm})$$

$$\triangle AFG \text{에서 } \overline{FG} = 2\overline{DE} = 2 \times 8 = 16 (\text{cm})$$

$$\begin{aligned} \therefore \overline{PQ} &= \overline{FG} - \overline{FP} - \overline{QG} \\ &= 16 - 4 - 4 = 8 (\text{cm}) \end{aligned}$$

65 답 5 cm

△AEC에서 $\overline{AD} = \overline{DC}$, $\overline{EF} = \overline{FC}$ 이므로 $\overline{AE} \parallel \overline{DF}$

△BFD에서 $\overline{BE} = \overline{EF}$, $\overline{GE} \parallel \overline{DF}$ 이므로 $\overline{DF} = 2\overline{GE}$

△AEC에서 $\overline{AE} = 2\overline{DF} = 4\overline{GE}$ 이므로

$$15 + \overline{GE} = 4\overline{GE}, \quad 3\overline{GE} = 15 \quad \therefore \overline{GE} = 5 (\text{cm})$$

66 답 9 cm

오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BF}$ 에 평행

한 직선을 그어 $\overline{AC}$ 와의 교점을 G라 하면

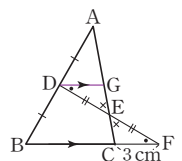
△DEG ≅ △FEC (ASA 합동)이므로

$$\overline{DG} = \overline{FC} = 3 \text{ cm}$$

△ABC에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{DG} \parallel \overline{BC}$ 이므로

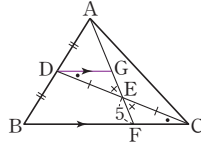
$$\overline{BC} = 2\overline{DG} = 2 \times 3 = 6 (\text{cm})$$

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



67 답 20

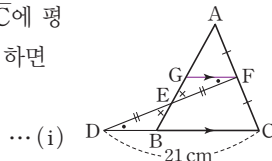
오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{AF}$ 와의 교점을 G라 하면 $\triangle DEG \equiv \triangle CEF$ (ASA 합동)이므로 $\overline{GE} = \overline{FE} = 5$



$\therefore \overline{GF} = \overline{GE} + \overline{FE} = 5 + 5 = 10$
따라서 $\triangle ABF$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{DG} \parallel \overline{BF}$ 이므로 $\overline{AG} = \overline{GF} = 10$
 $\therefore \overline{AF} = \overline{AG} + \overline{GF} = 10 + 10 = 20$

68 답 14 cm

오른쪽 그림과 같이 점 F를 지나고 $\overline{DC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{AB}$ 와의 교점을 G라 하면 $\triangle GEF \equiv \triangle BED$ (ASA 합동)이므로 $\overline{GF} = \overline{BD}$



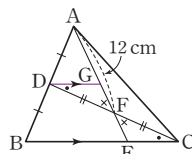
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AF} = \overline{FC}$, $\overline{GF} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\overline{BC} = 2\overline{GF} = 2\overline{BD}$
이때 $\overline{DC} = \overline{DB} + \overline{BC} = \overline{DB} + 2\overline{DB} = 3\overline{DB}$ 이므로 $3\overline{DB} = 21 \quad \therefore \overline{DB} = 7(\text{cm}) \quad \dots (i)$
 $\therefore \overline{BC} = 2\overline{DB} = 2 \times 7 = 14(\text{cm}) \quad \dots (ii)$
 $\dots (iii)$

채점 기준

(i) $\overline{GF} = \overline{BD}$ 임을 알기	40 %
(ii) $\overline{DB}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	20 %

69 답 16 cm

오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{AE}$ 와의 교점을 G라 하면 $\triangle DFG \equiv \triangle CFE$ (ASA 합동)이므로 $\overline{GF} = \overline{FE}$



$\triangle ABE$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{DG} \parallel \overline{BE}$ 이므로 $\overline{AG} = \overline{GE} = 2\overline{FE}$
이때 $\overline{AF} = \overline{AG} + \overline{GF} = 2\overline{FE} + \overline{FE} = 3\overline{FE}$ 이므로 $3\overline{FE} = 12 \quad \therefore \overline{FE} = 4(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AE} = \overline{AF} + \overline{FE} = 12 + 4 = 16(\text{cm})$

70 답 11 cm

$\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$
 $\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 9 = \frac{9}{2}(\text{cm})$
 $\overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 7 = \frac{7}{2}(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle DEF \text{의 둘레의 길이}) = \overline{DE} + \overline{EF} + \overline{FD}$
 $= 3 + \frac{9}{2} + \frac{7}{2}$
 $= 11(\text{cm})$

71 답 20 cm

$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$
 $= 2\overline{EF} + 2\overline{FD} + 2\overline{DE}$
 $= 2(\overline{EF} + \overline{FD} + \overline{DE})$
 $= 2 \times (\triangle DEF \text{의 둘레의 길이})$
 $= 2 \times 10$
 $= 20(\text{cm})$

72 답 ⑤

- ① $\overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \overline{EF}$
 - ② $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADF$ 에서 $\overline{AB} : \overline{AD} = 2 : 1$, $\overline{AC} : \overline{AF} = 2 : 1$, $\angle A$ 는 공통이므로 $\triangle ABC \sim \triangle ADF$ (SAS 닮음)
 - ③ $\triangle ADF$ 와 $\triangle EFD$ 에서 $\overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \overline{EF}$, $\overline{AF} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \overline{ED}$, $\angle F$ 는 공통이므로 $\triangle ADF \equiv \triangle EFD$ (SSS 합동)
 - ④ $\triangle DBE$ 와 $\triangle FEC$ 에서 $\overline{DB} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \overline{FE}$, $\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \overline{FC}$, $\angle E$ 는 공통이므로 $\triangle DBE \equiv \triangle FEC$ (SSS 합동)
- 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

73 답 16 cm^2

$\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC}$ 이므로 $\overline{DE} = \overline{AF} = \overline{FC}$
 $\overline{FE} = \frac{1}{2} \overline{AB}$ 이므로 $\overline{FE} = \overline{AD} = \overline{DB}$
 $\overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BC}$ 이므로 $\overline{DF} = \overline{BE} = \overline{EC}$
따라서 $\triangle ADF \equiv \triangle DBE \equiv \triangle FEC \equiv \triangle EFD$ (SSS 합동)이므로 $\triangle DEF = \frac{1}{4} \triangle ABC = \frac{1}{4} \times 64 = 16(\text{cm}^2)$

74 답 12 cm

직사각형의 두 대각선의 길이는 같으므로 $\overline{BD} = \overline{AC} = 6 \text{ cm}$
 $\overline{EF} = \overline{HG} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$
 $\overline{EH} = \overline{FG} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$
 $\therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = \overline{EF} + \overline{FG} + \overline{GH} + \overline{HE}$
 $= 3 + 3 + 3 + 3 = 12(\text{cm})$

75 답 44 cm

$\overline{EF} = \overline{HG} = \frac{1}{2} \overline{AC}$ 이므로 $\overline{AC} = \overline{EF} + \overline{HG}$
 $\overline{EH} = \overline{FG} = \frac{1}{2} \overline{BD}$ 이므로 $\overline{BD} = \overline{EH} + \overline{FG}$
 $\therefore \overline{AC} + \overline{BD} = \overline{EF} + \overline{HG} + \overline{EH} + \overline{FG}$
 $= (\square EFGH \text{의 둘레의 길이})$
 $= 44(\text{cm})$

76 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

ㄱ, $\triangle CDB$ 에서 $\overline{CF} = \overline{FB}$, $\overline{CG} = \overline{GD}$ 이므로 $\overline{BD} = 2\overline{FG}$

ㄷ, ㄹ, $\triangle BCA$ 에서 $\overline{BF} = \overline{FC}$, $\overline{BE} = \overline{EA}$ 이므로

$$\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AC}, \overline{EF} \parallel \overline{AC}$$

$\triangle DAC$ 에서 $\overline{DH} = \overline{HA}$, $\overline{DG} = \overline{GC}$ 이므로

$$\overline{HG} = \frac{1}{2} \overline{AC}, \overline{HG} \parallel \overline{AC}$$

따라서 $\square EFGH$ 에서 $\overline{EF} = \overline{HG}$, $\overline{EF} \parallel \overline{HG}$ 이므로

$\square EFGH$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \angle EHG = \angle EFG$$

77 답 77 cm^2

마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이므로 $\square EFGH$ 는 직사각형이다.

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

$$\overline{EH} = \overline{FG} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 22 = 11(\text{cm})$$

$$\therefore \square EFGH = 7 \times 11 = 77(\text{cm}^2)$$

참고 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 다음과 같다.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| (1) 사각형 $\Rightarrow$ 평행사변형 | (2) 평행사변형 $\Rightarrow$ 평행사변형 |
| (3) 직사각형 $\Rightarrow$ 마름모 | (4) 마름모 $\Rightarrow$ 직사각형 |
| (5) 정사각형 $\Rightarrow$ 정사각형 | (6) 등변사다리꼴 $\Rightarrow$ 마름모 |

78 답 3 cm

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

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{MQ} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$$

$\triangle ABD$ 에서

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

$$\therefore \overline{PQ} = \overline{MQ} - \overline{MP} = 8 - 5 = 3(\text{cm})$$

79 답 10 cm

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

$\triangle ABD$ 에서

$$\overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MQ} = \overline{MP} + \overline{PQ} = 3 + 2 = 5(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

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

80 답 16 cm

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

$\triangle ABD$ 에서

$$\overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$$\overline{MQ} = 2\overline{MP} = 2 \times 4 = 8(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC} = 2\overline{MQ} = 2 \times 8 = 16(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\overline{MP}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{MQ}$ 의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	40 %

81 답 2 : 1 : 2

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

$\triangle ABD$, $\triangle ACD$ 에서

$$\overline{MP} = \overline{QN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$$

$\triangle DBC$ 에서

$$\overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{PQ} = \overline{PN} - \overline{QN} = 12 - 8 = 4(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MP} : \overline{PQ} : \overline{QN} = 8 : 4 : 8 = 2 : 1 : 2$$

82 답 6 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그어 $\overline{MN}$ 과의 교점을 P라 하면

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

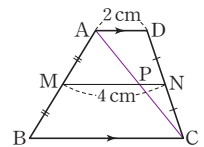
$\triangle ACD$ 에서

$$\overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 2 = 1(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MP} = \overline{MN} - \overline{PN} = 4 - 1 = 3(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC} = 2\overline{MP} = 2 \times 3 = 6(\text{cm})$$



83 답 6 cm

$\overline{MP} : \overline{PQ} = 3 : 4$ 이므로

$\overline{MP} = 3k \text{ cm}$, $\overline{PQ} = 4k \text{ cm} (k > 0)$ 라 하면

$$\overline{MQ} = \overline{MP} + \overline{PQ} = 3k + 4k = 7k(\text{cm})$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{BC} = 2\overline{MQ} = 2 \times 7k = 14k(\text{cm})$$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BM} = \overline{MA}$, $\overline{MP} \parallel \overline{AD}$ 이므로

$$\overline{AD} = 2\overline{MP} = 2 \times 3k = 6k(\text{cm})$$

이때 $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC}$ 의 길이의 합이 20 cm이므로

$$6k + 14k = 20, 20k = 20 \quad \therefore k = 1$$

$$\therefore \overline{AD} = 6k = 6 \times 1 = 6(\text{cm})$$

04 평행선 사이의 선분의 길이의 비

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

128~133쪽

84 답 ②

$$x : (10 - x) = 5 : 7 \text{에서 } 7x = 5(10 - x)$$

$$12x = 50 \quad \therefore x = \frac{25}{6}$$

85 답 8cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{DC}$ 와 평행하게 $\overline{AH}$ 를 그으면

$$\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 6 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 9 - 6 = 3 \text{ (cm)}$$

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

$$4 : (4 + 2) = \overline{EG} : 3$$

$$6\overline{EG} = 12 \quad \therefore \overline{EG} = 2 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 2 + 6 = 8 \text{ (cm)}$$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 대각선 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BC}$ 이므로

$$4 : (4 + 2) = \overline{EG} : 9$$

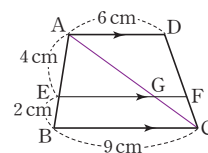
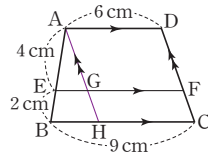
$$6\overline{EG} = 36 \quad \therefore \overline{EG} = 6 \text{ (cm)}$$

$\triangle CDA$ 에서 $\overline{CF} : \overline{CD} = \overline{GF} : \overline{AD}$ 이므로

$$2 : (2 + 4) = \overline{GF} : 6$$

$$6\overline{GF} = 12 \quad \therefore \overline{GF} = 2 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 6 + 2 = 8 \text{ (cm)}$$



86 답 $\frac{28}{3}$ cm

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EH} : \overline{BC}$ 이므로

$$8 : (8 + 4) = \overline{EH} : 20$$

$$12\overline{EH} = 160 \quad \therefore \overline{EH} = \frac{40}{3} \text{ (cm)}$$

$\triangle BDA$ 에서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EG} : \overline{AD}$ 이므로

$$4 : (4 + 8) = \overline{EG} : 12$$

$$12\overline{EG} = 48 \quad \therefore \overline{EG} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{GH} = \overline{EH} - \overline{EG} = \frac{40}{3} - 4 = \frac{28}{3} \text{ (cm)}$$

87 답 $\frac{24}{5}$ cm

$\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{OA} : \overline{OC} = \overline{AD} : \overline{CB} = 4 : 6 = 2 : 3$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AO} : \overline{AC} = \overline{EO} : \overline{BC}$ 이므로

$$2 : (2 + 3) = \overline{EO} : 6$$

$$5\overline{EO} = 12 \quad \therefore \overline{EO} = \frac{12}{5} \text{ (cm)}$$

$\triangle CDA$ 에서 $\overline{CO} : \overline{CA} = \overline{OF} : \overline{AD}$ 이므로

$$3 : (3 + 2) = \overline{OF} : 4$$

$$5\overline{OF} = 12 \quad \therefore \overline{OF} = \frac{12}{5} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{EO} + \overline{OF} = \frac{12}{5} + \frac{12}{5} = \frac{24}{5} \text{ (cm)}$$

88 답 $\frac{15}{4}$ cm

$\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 6 : 10 = 3 : 5$$

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BE} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{DC}$ 이므로

$$3 : (3 + 5) = \overline{EF} : 10, \quad 8\overline{EF} = 30$$

$$\therefore \overline{EF} = \frac{15}{4} \text{ (cm)}$$

89 답 18

$$12 : 15 = 8 : (x - 8) \text{에서}$$

$$12(x - 8) = 120, \quad 12x = 216 \quad \therefore x = 18$$

90 답 600m

서점에서 학교까지의 거리를 x m라 하면

$$300 : 600 = x : 400 \text{에서 } 600x = 120000$$

$$\therefore x = 200$$

따라서 서점에서 집까지의 거리는

$$200 + 400 = 600 \text{ (m)}$$

91 답 28

$$14 : 21 = 12 : x \text{에서}$$

$$14x = 252 \quad \therefore x = 18$$

$$14 : 21 = y : 15 \text{에서}$$

$$21y = 210 \quad \therefore y = 10$$

$$\therefore x + y = 18 + 10 = 28$$

92 답 $x=18, y=6$

$$(x - 6) : 6 = 8 : 4 \text{에서}$$

$$4(x - 6) = 48, \quad 4x = 72$$

$$\therefore x = 18$$

$$6 : 9 = 4 : y \text{에서}$$

$$6y = 36 \quad \therefore y = 6$$

93 답 36

$$x : (12 - x) = 2 : 3 \text{에서}$$

$$3x = 2(12 - x)$$

$$5x = 24 \quad \therefore x = \frac{24}{5}$$

$$5 : y = 2 : 3 \text{에서}$$

$$2y = 15 \quad \therefore y = \frac{15}{2}$$

$$\therefore xy = \frac{24}{5} \times \frac{15}{2} = 36$$

94 답 24

$$\begin{aligned} 8:6=x:4 \text{에서 } 6x=32 & \quad \therefore x=\frac{16}{3} & \dots (i) \\ 6:y=4:3 \text{에서 } 4y=18 & \quad \therefore y=\frac{9}{2} & \dots (ii) \\ \therefore xy=\frac{16}{3} \times \frac{9}{2}=24 & & \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준

(i) x 의 값 구하기	40%
(ii) y 의 값 구하기	40%
(iii) xy 의 값 구하기	20%

95 답 10

오른쪽 그림에서

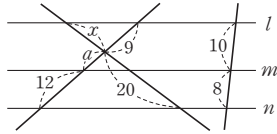
$$(9+a):12=10:8 \text{이므로}$$

$$8(9+a)=120, 8a=48$$

$$\therefore a=6$$

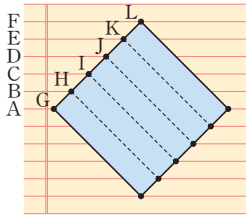
$$x:20=9:(a+12) \text{이므로}$$

$$x:20=9:18, 18x=180 \quad \therefore x=10$$



96 답 풀이 참조

공책에 있는 줄은 모두 평행하고 간격이 일정하므로 색종이의 한 변이 공책의 6줄과 만나는 6개의 점 사이의 간격도 일정하다.



위의 그림에서

$$\overline{AG} \parallel \overline{BH} \parallel \overline{CI} \parallel \overline{DJ} \parallel \overline{EK} \parallel \overline{FL} \text{이고}$$

$$\overline{AB}:\overline{BC}:\overline{CD}:\overline{DE}:\overline{EF}=1:1:1:1:1 \text{이므로}$$

$$\overline{GH}:\overline{HI}:\overline{IJ}:\overline{JK}:\overline{KL}=\overline{AB}:\overline{BC}:\overline{CD}:\overline{DE}:\overline{EF} \\ =1:1:1:1:1$$

따라서 ②와 ③에서 표시한 점은 색종이의 양쪽 변을 각각 5등분하는 점이므로 ④에서 색종이를 접어서 생긴 선들은 색종이를 5등분한다.

97 답 9

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 에 평행하게 $\overline{DH}$ 를 그으면

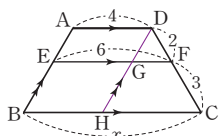
$$\overline{EG}=\overline{BH}=\overline{AD}=4$$

$$\therefore \overline{GF}=\overline{EF}-\overline{EG}=6-4=2$$

$$\triangle DHC \text{에서 } \overline{DF}:\overline{DC}=\overline{GF}:\overline{HC} \text{이므로}$$

$$2:(2+3)=2:(x-4)$$

$$2(x-4)=10, 2x=18 \quad \therefore x=9$$



98 답 3

오른쪽 그림과 같이 $\overline{DC}$ 에 평행하게 $\overline{AH}$ 를

그고, $\overline{AD}=x$ 라 하면

$$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=x$$

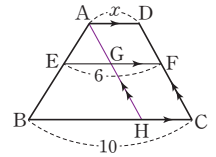
$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{AE}:\overline{EB}=3:4 \text{이고,}$$

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

$$3:(3+4)=(6-x):(10-x)$$

$$3(10-x)=7(6-x), 30-3x=42-7x$$

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



99 답 9 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BH}$ 에 평행하게 $\overline{AJ}$ 를 그

으면 $\overline{IF}=\overline{JH}=\overline{AB}=5 \text{ cm}$

$$\therefore \overline{GJ}=\overline{GH}-\overline{JH}=11-5=6(\text{cm})$$

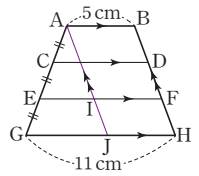
$$\triangle AGJ \text{에서 } \overline{AE}:\overline{AG}=\overline{EI}:\overline{GJ} \text{이므로}$$

$$2:3=\overline{EI}:6, 3\overline{EI}=12$$

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

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

따라서 새로 만들 다리의 길이는 9 cm이다.



100 답 4 cm

$$\triangle BDA \text{에서 } \overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD} \text{이므로}$$

$$\overline{BE}:(\overline{BE}+4)=2:6, 6\overline{BE}=2(\overline{BE}+4)$$

$$4\overline{BE}=8 \quad \therefore \overline{BE}=2(\text{cm})$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EH}:\overline{BC} \text{이므로}$$

$$4:(4+2)=\overline{EH}:9$$

$$6\overline{EH}=36 \quad \therefore \overline{EH}=6(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{GH}=\overline{EH}-\overline{EG}=6-2=4(\text{cm})$$

101 답 63

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

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

$$6:4=x:5, 4x=30 \quad \therefore x=\frac{15}{2}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC} \text{이므로}$$

$$6:(6+4)=y:14, 10y=84 \quad \therefore y=\frac{42}{5}$$

$$\therefore xy=\frac{15}{2} \times \frac{42}{5}=63$$

102 답 7 cm

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EH}:\overline{BC} \text{이므로}$$

$$3:(3+1)=\overline{EH}:12$$

$$4\overline{EH}=36 \quad \therefore \overline{EH}=9(\text{cm})$$

$$\triangle BDA \text{에서 } \overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD} \text{이므로}$$

$$1:(1+3)=\overline{EG}:8$$

$$4\overline{EG}=8 \quad \therefore \overline{EG}=2(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{GH}=\overline{EH}-\overline{EG}=9-2=7(\text{cm})$$

... (i)

... (ii)

... (iii)

채점 기준

(i) EH의 길이 구하기	40%
(ii) EG의 길이 구하기	40%
(iii) GH의 길이 구하기	20%

103 답 $\frac{23}{3}$

$2\overline{AE}=3\overline{EB}$ 이므로 $\overline{AE}:\overline{EB}=3:2$
 $\triangle BDA$ 에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EP}:\overline{AD}$ 이므로
 $2:(2+3)=\overline{EP}:4$
 $5\overline{EP}=8 \quad \therefore \overline{EP}=\frac{8}{5}$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EQ}:\overline{BC}$ 이므로
 $3:(3+2)=\left(\frac{8}{5}+3\right):\overline{BC}$
 $3\overline{BC}=23 \quad \therefore \overline{BC}=\frac{23}{3}$

104 답 12 cm

$\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 답음)이므로
 $\overline{OA}:\overline{OC}=\overline{AD}:\overline{CB}=10:15=2:3$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AO}:\overline{AC}=\overline{EO}:\overline{BC}$ 이므로
 $2:(2+3)=\overline{EO}:15$
 $5\overline{EO}=30 \quad \therefore \overline{EO}=6(\text{cm})$
 $\triangle CDA$ 에서 $\overline{CO}:\overline{CA}=\overline{OF}:\overline{AD}$ 이므로
 $3:(3+2)=\overline{OF}:10$
 $5\overline{OF}=30 \quad \therefore \overline{OF}=6(\text{cm})$
 $\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=6+6=12(\text{cm})$

105 답 12 cm

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AO}:\overline{OC}=\overline{AE}:\overline{EB}=1:2$
 $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 답음)이므로
 $\overline{AD}:\overline{CB}=\overline{OA}:\overline{OC}$ 에서
 $6:\overline{BC}=1:2 \quad \therefore \overline{BC}=12(\text{cm})$

106 답 12

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AO}:\overline{OC}=\overline{AE}:\overline{EB}=8:12=2:3$
 $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 답음)이므로
 $\overline{AO}:\overline{CO}=\overline{AD}:\overline{CB}$ 에서
 $2:3=x:18, 3x=36 \quad \therefore x=12$

107 답 $\frac{60}{7}$ cm

$\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 답음)이므로
 $\overline{DO}:\overline{BO}=\overline{AD}:\overline{CB}=20:30=2:3$
 $\triangle BDA$ 에서 $\overline{BO}:\overline{BD}=\overline{EO}:\overline{AD}$ 이므로
 $3:(3+2)=\overline{EO}:20, 5\overline{EO}=60(\text{cm}) \quad \therefore \overline{EO}=12(\text{cm})$
 $\triangle EGO \sim \triangle CGB$ (AA 답음)이므로
 $\overline{EG}:\overline{CG}=\overline{EO}:\overline{CB}=12:30=2:5$
 $\triangle COE$ 에서 $\overline{CG}:\overline{CE}=\overline{GH}:\overline{EO}$ 이므로
 $5:(5+2)=\overline{GH}:12, 7\overline{GH}=60 \quad \therefore \overline{GH}=\frac{60}{7}(\text{cm})$

108 답 $\frac{16}{3}$

$\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 답음)이므로
 $\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{CD}=6:3=2:1$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{CE}:\overline{CA}=\overline{CF}:\overline{CB}$ 이므로
 $1:(1+2)=x:10, 3x=10 \quad \therefore x=\frac{10}{3}$
또 $\overline{CE}:\overline{CA}=\overline{EF}:\overline{AB}$ 이므로
 $1:3=y:6, 3y=6 \quad \therefore y=2$
 $\therefore x+y=\frac{10}{3}+2=\frac{16}{3}$

109 답 ④, ⑤

- ① $\triangle ABE$ 와 $\triangle CDE$ 에서
 $\angle AEB = \angle CED$ (맞꼭지각), $\angle BAE = \angle DCE$ (엇각)
 $\therefore \triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 답음)
- ② $\triangle BFE$ 와 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle EBF$ 는 공통, $\angle BEF = \angle BDC$ (동위각)
 $\therefore \triangle BFE \sim \triangle BCD$ (AA 답음)
- ③ $\triangle CEF$ 와 $\triangle CAB$ 에서
 $\angle ECF$ 는 공통, $\angle CEF = \angle CAB$ (동위각)
 $\therefore \triangle CEF \sim \triangle CAB$ (AA 답음)
- ④ $\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 답음)이므로
 $\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=a:b$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BF}:\overline{FC}=\overline{BE}:\overline{ED}=a:b$
- ⑤ $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$ 이므로
 $a:(a+b)=\overline{EF}:b, (a+b)\overline{EF}=ab$
 $\therefore \overline{EF}=\frac{ab}{a+b}$

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

110 답 20 cm

$\triangle AFD \sim \triangle CFB$ (AA 답음)이므로
 $\overline{AF}:\overline{CF}=\overline{AD}:\overline{CB}=27:18=3:2$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{AF}:\overline{FC}=3:2$ 이므로
 $\overline{EB}=\frac{2}{5}\overline{AB}=\frac{2}{5}\times 50=20(\text{cm})$

111 답 8 cm

동위각의 크기가 90° 로 같으므로
 $\overline{AB} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{DC}$
 $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}=6:24=1:4$
 $\triangle CAB$ 에서
 $\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}$ 이므로
 $(4-1):4=6:\overline{AB}, 3\overline{AB}=24$
 $\therefore \overline{AB}=8(\text{cm})$

112 답 45 cm²

오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 동위각의 크기가 90°로 같으므로 $\overline{AD} \parallel \overline{HE} \parallel \overline{BC}$

$\triangle AED \sim \triangle CEB$ (AA 닮음)이므로

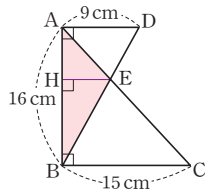
$$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AD} : \overline{CB} = 9 : 15 = 3 : 5$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{HE} : \overline{BC}$ 이므로

$$3 : (3+5) = \overline{HE} : 15$$

$$8\overline{HE} = 45 \quad \therefore \overline{HE} = \frac{45}{8} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle ABE = \frac{1}{2} \times 16 \times \frac{45}{8} = 45 \text{ (cm}^2\text{)}$$



핵심 유형 최종 점검하기

134~137쪽

113 답 $\frac{29}{3}$

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

$$8 : (8+4) = x : 10, 12x = 80 \quad \therefore x = \frac{20}{3}$$

$\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$ 에서

$$8 : 4 = 6 : y, 8y = 24 \quad \therefore y = 3$$

$$\therefore x + y = \frac{20}{3} + 3 = \frac{29}{3}$$

114 답 16

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

$$(x-20) : 20 = 10 : 25$$

$$25(x-20) = 200, 25x = 700 \quad \therefore x = 28$$

$\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{DE} : \overline{BC}$ 에서

$$y : 30 = 10 : 25$$

$$25y = 300 \quad \therefore y = 12$$

$$\therefore x - y = 28 - 12 = 16$$

115 답 3

$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{BC} = 6 : 12 = 1 : 2$ 이므로

$\overline{AD} = a$ 라 하면 $\overline{AB} = 2a$

점 M이 $\overline{DB}$ 의 중점이고, $\overline{DB} = 3a$ 이므로

$$\overline{MD} = \overline{MB} = \frac{1}{2} \overline{DB} = \frac{1}{2} \times 3a = \frac{3}{2}a$$

$$\therefore \overline{AM} = \overline{MD} - \overline{AD} = \frac{3}{2}a - a = \frac{1}{2}a$$

따라서 $\overline{DE} : \overline{MN} = \overline{AD} : \overline{AM} = a : \frac{1}{2}a = 2 : 1$ 이므로

$$6 : \overline{MN} = 2 : 1, 2\overline{MN} = 6 \quad \therefore \overline{MN} = 3$$

만렙 **예** $\overline{AD} = a$ 로 놓고, $\overline{AM}$ 을 a 에 대한 식으로 나타낸다.

116 답 6

$2\overline{BF} = 3\overline{FD}$ 이므로 $\overline{BF} : \overline{FD} = 3 : 2$

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

$$\overline{BE} : \overline{EC} = \overline{BF} : \overline{FD} = 3 : 2$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\overline{BD} : \overline{DA} = \overline{BE} : \overline{EC} = 3 : 2$$

$$\text{즉, } \overline{BD} : 10 = 3 : 2, 2\overline{BD} = 30 \quad \therefore \overline{BD} = 15$$

$$\therefore \overline{FD} = \frac{2}{5} \overline{BD} = \frac{2}{5} \times 15 = 6$$

$$\therefore x = 6$$

117 답 ②

① $\overline{AB} : \overline{AD} = 5 : 10 = 1 : 2$, $\overline{AC} : \overline{AE} = 6 : 11$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{AD} \neq \overline{AC} : \overline{AE}$$

즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

② $\overline{AE} : \overline{AC} = 4 : 6 = 2 : 3$, $\overline{AD} : \overline{AB} = 6 : 9 = 2 : 3$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AB}$$

즉, $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$

③ $\overline{AE} : \overline{EC} = 6 : 4 = 3 : 2$, $\overline{AD} : \overline{DB} = 5 : 3$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{EC} \neq \overline{AD} : \overline{DB}$$

즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

④ $\overline{AB} : \overline{AD} = 8 : (22-8) = 4 : 7$, $\overline{AC} : \overline{AE} = 7 : 16$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{AD} \neq \overline{AC} : \overline{AE}$$

즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

⑤ $\overline{AD} : \overline{AB} = 9 : 20$, $\overline{AE} : \overline{AC} = 10 : 18 = 5 : 9$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{AB} \neq \overline{AE} : \overline{AC}$$

즉, $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

따라서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 인 것은 ②이다.

118 답 $\overline{DE}$

$\overline{BD} : \overline{DA} = 6 : 8 = 3 : 4$, $\overline{BE} : \overline{EC} = 9 : 12 = 3 : 4$ 이므로

$$\overline{BD} : \overline{DA} = \overline{BE} : \overline{EC}$$

따라서 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ABC$ 의 어느 한 변과 평행한 선분은 $\overline{DE}$ 이다.

119 답 $\frac{7}{2}$ cm

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

$$\overline{AC} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{CB} = 14 : 7 = 2 : 1$$

또 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BC} : \overline{BD}$ 이므로

$$14 : 7 = 7 : \overline{BD}, 14\overline{BD} = 49 \quad \therefore \overline{BD} = \frac{7}{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 14 - \frac{7}{2} = \frac{21}{2} \text{ (cm)}$$

이때 $\overline{CE}$ 는 $\angle ACD$ 의 이등분선이므로

$$\overline{AE} : \overline{DE} = \overline{CA} : \overline{CD} = 2 : 1 \text{에서}$$

$$\left(\frac{21}{2} - \overline{DE} \right) : \overline{DE} = 2 : 1$$

$$\frac{21}{2} - \overline{DE} = 2\overline{DE}, 3\overline{DE} = \frac{21}{2} \quad \therefore \overline{DE} = \frac{7}{2} \text{ (cm)}$$

다른 풀이

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

$\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BC} : \overline{BD}$ 에서

$$14 : 7 = 7 : \overline{BD}$$

$$14\overline{BD} = 49 \quad \therefore \overline{BD} = \frac{7}{2}(\text{cm})$$

$\triangle AEC$ 에서

$$\angle BEC = \angle A + \angle ACE$$

$$= \angle DCB + \angle ECD = \angle BCE$$

즉, $\triangle BCE$ 는 $\overline{BE} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{BE} = \overline{BC} = 7\text{cm}$$

$$\therefore \overline{DE} = \overline{BE} - \overline{BD} = 7 - \frac{7}{2} = \frac{7}{2}(\text{cm})$$

참고 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

120 답 9cm²

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 4 : 3$ 이므로

$$\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{CD} = 4 : 3$$

즉, $12 : \triangle ADC = 4 : 3$ 에서 $4\triangle ADC = 36$

$$\therefore \triangle ADC = 9(\text{cm}^2)$$

121 답 $\frac{30}{19}$ 배

$\triangle ABD$ 에서

$$\overline{BA} : \overline{BD} = \overline{AF} : \overline{DF} = 12 : 4 = 3 : 1 \text{이므로}$$

$$\triangle ABF : \triangle FBD = \overline{AF} : \overline{DF} = 3 : 1$$

즉, $\triangle FBD = a$ 라 하면

$$\triangle ABF : a = 3 : 1 \quad \therefore \triangle ABF = 3a$$

$$\therefore \triangle ABD = \triangle ABF + \triangle FBD = 3a + a = 4a$$

$$\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{DC} = 4 : 3 \text{이므로}$$

$$4a : \triangle ADC = 4 : 3 \quad \therefore \triangle ADC = 3a$$

$$\therefore \triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC$$

$$= 4a + 3a = 7a$$

이때 $\triangle BCA$ 에서 $\overline{CE} : \overline{AE} = \overline{BC} : \overline{BA} = 7 : 12$ 이므로

$$\triangle BCE : \triangle BEA = \overline{CE} : \overline{AE} = 7 : 12$$

$$\therefore \triangle BCE = \frac{7}{19} \triangle ABC = \frac{7}{19} \times 7a = \frac{49}{19}a$$

$$\therefore \square FDCE = \triangle BCE - \triangle FBD = \frac{49}{19}a - a = \frac{30}{19}a$$

따라서 $\square FDCE$ 의 넓이는 $\triangle FBD$ 의 넓이의 $\frac{30}{19}$ 배이다.

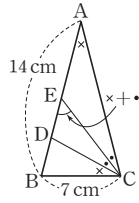
만렙 외판 $\triangle FBD$ 의 넓이를 a 로 놓고 $\triangle ABD$, $\triangle ADC$, $\triangle ABC$, $\triangle BCE$, $\square FDCE$ 의 넓이를 차례로 a 에 대한 식으로 나타낸다.

122 답 4cm

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

$$6 : \overline{AC} = 12 : 8, 12\overline{AC} = 48$$

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



123 답 12cm

$\overline{BD}$ 는 $\angle B$ 의 이등분선이므로

$\overline{BC} : \overline{BA} = \overline{CD} : \overline{AD}$ 에서

$$16 : 8 = \overline{CD} : 4, 8\overline{CD} = 64 \quad \therefore \overline{CD} = 8(\text{cm})$$

$\overline{BE}$ 는 $\angle B$ 의 외각의 이등분선이므로

$\overline{BC} : \overline{BA} = \overline{CE} : \overline{AE}$ 에서

$$16 : 8 = (12 + \overline{AE}) : \overline{AE}$$

$$8(12 + \overline{AE}) = 16\overline{AE}, 8\overline{AE} = 96 \quad \therefore \overline{AE} = 12(\text{cm})$$

124 답 33cm

$\triangle OAB$ 에서 $\overline{OC} = \overline{CA}$, $\overline{OD} = \overline{DB}$ 이므로

$$\overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 22 = 11(\text{cm})$$

$\triangle PAB$ 에서 $\overline{PE} = \overline{EA}$, $\overline{PF} = \overline{FB}$ 이므로

$$\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 22 = 11(\text{cm})$$

$\triangle QAB$ 에서 $\overline{QG} = \overline{GA}$, $\overline{QH} = \overline{HB}$ 이므로

$$\overline{GH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 22 = 11(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{CD} + \overline{EF} + \overline{GH} = 11 + 11 + 11 = 33(\text{cm})$$

125 답 8cm

$\triangle DAB$ 에서 $\overline{DP} = \overline{PA}$, $\overline{DQ} = \overline{QB}$ 이므로

$$\overline{PQ} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

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

$$\overline{QR} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \overline{PQ} + \overline{QR} = 4 + 4 = 8(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) PQ의 길이 구하기	40%
(ii) QR의 길이 구하기	40%
(iii) PQ+QR의 길이 구하기	20%

126 답 7cm

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 점 M은 $\triangle ABC$ 의 외심이다.

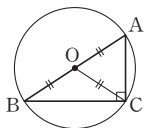
$$\therefore \overline{BM} = \overline{AM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 28 = 14(\text{cm})$$

$\triangle BCM$ 에서 $\overline{MN} = \overline{NC}$, $\overline{BM} \parallel \overline{DN}$ 이므로

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

참고 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심일 때,

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{AB}$$



127 답 6cm

$\triangle AEC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DE}$, $\overline{AF} = \overline{FC}$ 이므로

$$\overline{DF} \parallel \overline{EC}, \overline{EC} = 2\overline{DF} = 2 \times 2 = 4(\text{cm})$$

$\triangle DBG$ 에서 $\overline{DE} = \overline{EB}$, $\overline{DG} \parallel \overline{EC}$ 이므로

$$\overline{DG} = 2\overline{EC} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{FG} = \overline{DG} - \overline{DF} = 8 - 2 = 6(\text{cm})$$

128 답 10

오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BC}$ 에 평행

한 직선을 그어 $\overline{AF}$ 와의 교점을 G라 하면

$\triangle DEG \cong \triangle CEF$ (ASA 합동)이므로

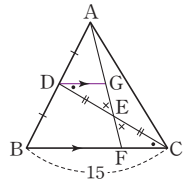
$\overline{CF} = \overline{DG}$

$\triangle ABF$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{DG} \parallel \overline{BF}$ 이므로

$$\overline{DG} = \frac{1}{2} \overline{BF}$$

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

$$\frac{3}{2} \overline{BF} = 15 \quad \therefore \overline{BF} = 10$$



129 답 7 : 5

오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{BC}$ 에

평행한 직선을 그어 $\overline{AD}$ 와의 교점을 F라

하면 $\triangle ABD$ 에서

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

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

$\triangle EPF$ 와 $\triangle CPD$ 에서

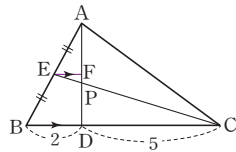
$\angle EPF = \angle CPD$ (맞꼭지각), $\angle FEP = \angle DCP$ (엇각)이므로

$\triangle EPF \sim \triangle CPD$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{FP} : \overline{DP} = \overline{EF} : \overline{CD} = 1 : 5$ 이므로 $\overline{PD} = 5\overline{FP}$

이때 $\overline{AF} = \overline{FD} = \overline{FP} + \overline{PD} = \overline{FP} + 5\overline{FP} = 6\overline{FP}$ 이므로

$$\overline{AP} : \overline{PD} = (\overline{AF} + \overline{FP}) : 5\overline{FP} = 7\overline{FP} : 5\overline{FP} = 7 : 5$$



130 답 7 cm

$$\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$$\overline{FE} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 5 = \frac{5}{2}(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

이때 $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이는 9cm이므로

$$3 + \frac{5}{2} + \overline{DF} = 9 \quad \therefore \overline{DF} = \frac{7}{2}(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

$$\therefore \overline{BC} = 2\overline{DF} = 2 \times \frac{7}{2} = 7(\text{cm}) \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	25%
(ii) $\overline{FE}$ 의 길이 구하기	25%
(iii) $\overline{DF}$ 의 길이 구하기	25%
(iv) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	25%

131 답 24 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{EG}$, $\overline{HF}$ 를 그으면

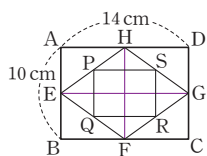
$$\overline{PQ} = \overline{SR} = \frac{1}{2} \overline{HF} = \frac{1}{2} \overline{AB}$$

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

$$\overline{PS} = \overline{QR} = \frac{1}{2} \overline{EG} = \frac{1}{2} \overline{AD}$$

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

$$\therefore (\square PQRS \text{의 둘레의 길이}) = \overline{PQ} + \overline{QR} + \overline{RS} + \overline{SP} \\ = 5 + 7 + 5 + 7 = 24(\text{cm})$$



132 답 12 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그어 $\overline{MN}$ 과의 교점

을 P라 하면

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

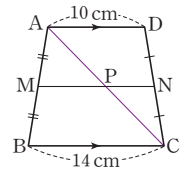
$\triangle ABC$ 에서

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

$\triangle ACD$ 에서

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

$$\therefore \overline{MN} = \overline{MP} + \overline{PN} = 7 + 5 = 12(\text{cm})$$



133 답 ⑤

⑤ $\overline{AB}$ 의 길이가 $\overline{FG}$ 의 길이와 같은지 알 수 없다. 또 $\overline{BC}$ 의 길이가 $\overline{GH}$ 의 길이와 같은지 알 수 없다.

134 답 5

오른쪽 그림에서

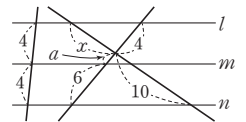
$$4 : 4 = (4 + a) : 6 \text{이므로}$$

$$4(4 + a) = 24, 4a = 8$$

$$\therefore a = 2$$

$$x : 10 = 4 : (2 + 6) \text{이므로}$$

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



135 답 16

오른쪽 그림과 같이 $\overline{DC}$ 와 평행하게

$\overline{AH}$ 를 그으면

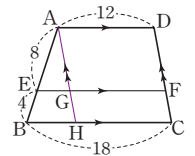
$$\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 12$$

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

$$8 : (8 + 4) = \overline{EG} : (18 - 12)$$

$$12\overline{EG} = 48 \quad \therefore \overline{EG} = 4$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 4 + 12 = 16$$



136 답 34

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

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

$$12 : 3 = 16 : x, 12x = 48 \quad \therefore x = 4$$

$\triangle DBC$ 에서 $\overline{DF} : \overline{DC} = \overline{GF} : \overline{BC}$ 이므로

$$16 : (16 + 4) = y : 25, 20y = 400 \quad \therefore y = 20$$

$\triangle BDA$ 에서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EG} : \overline{AD}$ 이므로

$$3 : (3 + 12) = z : 24, 3z = 30 \quad \therefore z = 10$$

$$\therefore x + y + z = 4 + 20 + 10 = 34$$

137 답 8 cm

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EH} : \overline{BC}$ 이므로

$$3 : (3 + 2) = \overline{EH} : 24, 5\overline{EH} = 72$$

$$\therefore \overline{EH} = \frac{72}{5}(\text{cm})$$

... (i)

$\triangle BDA$ 에서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EG} : \overline{AD}$ 이므로

$$2 : (2+3) = \overline{EG} : 16, 5\overline{EG} = 32$$

$$\therefore \overline{EG} = \frac{32}{5}(\text{cm}) \quad \dots (\text{ii})$$

$$\therefore \overline{GH} = \overline{EH} - \overline{EG} = \frac{72}{5} - \frac{32}{5} = 8(\text{cm}) \quad \dots (\text{iii})$$

채점 기준

(i) $\overline{EH}$ 의 길이 구하기	40%
(ii) $\overline{EG}$ 의 길이 구하기	40%
(iii) $\overline{GH}$ 의 길이 구하기	20%

138 답 ④

$\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{OA} : \overline{OC} = \overline{AD} : \overline{CB} = a : b$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AO} : \overline{AC} = \overline{EO} : \overline{BC}$ 이므로

$$a : (a+b) = \overline{EO} : b, (a+b)\overline{EO} = ab$$

$$\therefore \overline{EO} = \frac{ab}{a+b}$$

139 답 2cm

오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{BC}$ 에 수직인 직선을 그어 $\overline{AC}$ 와 만나는 점을 H라 하면

동위각의 크기가 90° 로 같으므로

$$\overline{AB} \parallel \overline{HE} \parallel \overline{FG} \parallel \overline{DC}$$

$\triangle CAB$ 에서

$$\overline{CE} : \overline{CB} = \overline{HE} : \overline{AB}$$
이므로

$$8 : (8+2) = \overline{HE} : 3, 10\overline{HE} = 24$$

$$\therefore \overline{HE} = \frac{12}{5}(\text{cm})$$

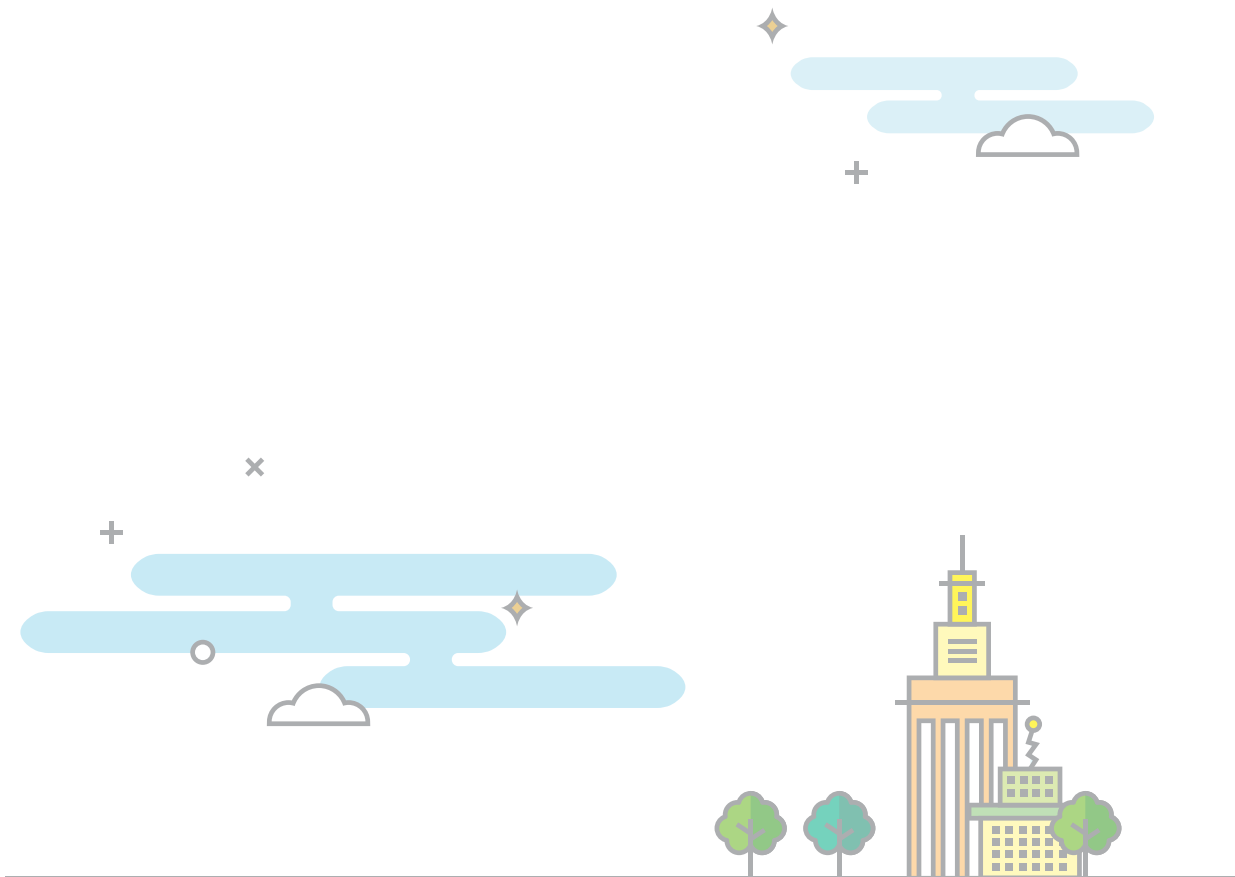
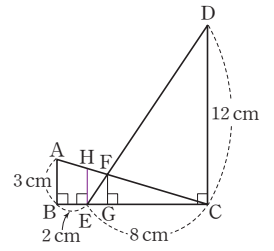
$\triangle HEF \sim \triangle CDF$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{EF} : \overline{DF} = \overline{HE} : \overline{CD} = \frac{12}{5} : 12 = 1 : 5$$

$\triangle ECD$ 에서 $\overline{EF} : \overline{ED} = \overline{FG} : \overline{DC}$ 이므로

$$1 : (1+5) = \overline{FG} : 12, 6\overline{FG} = 12$$

$$\therefore \overline{FG} = 2(\text{cm})$$





삼각형의 무게중심

- | | | | |
|------------------------|-------------------------------|--|------------------------------|
| 01 12 cm^2 | 02 24 | 03 9 cm | 04 6 |
| 05 24 cm^2 | 06 4 cm^2 | 07 7 cm^2 | 08 12 cm^2 |
| 09 6 cm | 10 8 | 11 $\frac{20}{3}\text{ cm}$ | 12 6 : 2 : 1 |
| 13 $64\pi\text{ cm}^2$ | 14 4 cm | 15 32 | 16 ④ |
| 17 20 | 18 135 cm^2 | 19 $\frac{3}{2}\text{ cm}$ | 20 16 cm |
| 21 12 cm^2 | 22 60 cm^2 | 23 8 cm | 24 12 cm^2 |
| 25 54 cm^2 | 26 ④ | 27 10 cm^2 | 28 5 cm^2 |
| 29 4 cm^2 | 30 10 cm^2 | 31 14 cm^2 | 32 40 cm^2 |
| 33 27 cm^2 | 34 3 | 35 2 cm^2 | 36 $\frac{9}{2}\text{ cm}^2$ |
| 37 ① | 38 15 cm^2 | 39 18 cm | 40 4 cm |
| 41 8 cm | 42 $\frac{9}{2}\text{ cm}$ | 43 $\sphericalangle, \sqsubset, \rhd, \sqsupset$ | |
| 44 42 cm^2 | 45 ⑤ | 46 7 cm^2 | 47 72 cm^2 |
| 48 16 cm^2 | 49 $\frac{20}{3}\text{ cm}^2$ | 50 15 cm^2 | 51 15 |
| 52 36 cm | 53 ④ | 54 8 cm | 55 4 |
| 56 ③ | 57 8 | 58 21 cm^2 | 59 20 cm^2 |
| 60 8 | 61 15 cm^2 | 62 18 cm | 63 14 cm |
| 64 6 cm^2 | 65 64 cm^2 | | |

01 삼각형의 무게중심

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

140~142쪽

01 답 12 cm^2

$$\begin{aligned}\triangle ABN &= \frac{1}{2} \triangle ABM = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{4} \triangle ABC = \frac{1}{4} \times 48 = 12(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

02 답 24

$\overline{AD}$ 는 $\triangle ABC$ 의 중선이므로
 $\overline{BC} = 2\overline{DC} = 2 \times 8 = 16 \quad \therefore x = 16$
 점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AD} = \frac{2}{3} \times 12 = 8 \quad \therefore y = 8$
 $\therefore x + y = 16 + 8 = 24$

03 답 9 cm

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AD} = \frac{3}{2} \overline{AG} = \frac{3}{2} \times 12 = 18(\text{cm})$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CE} = \overline{EA}$, $\overline{CF} = \overline{FD}$ 이므로
 $\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm})$

04 답 6

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{AG} = 2\overline{GD} = 2 \times 2 = 4(\text{cm}) \quad \therefore x = 4$
 $\overline{EG} \parallel \overline{BD}$ 이므로 $\overline{EG} : \overline{BD} = \overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3$
 $y : 3 = 2 : 3, 3y = 6 \quad \therefore y = 2$
 $\therefore x + y = 4 + 2 = 6$

05 답 24 cm^2

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= 2\triangle AMC = 2 \times 2\triangle ANC \\ &= 4\triangle ANC = 4 \times 6 = 24(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

06 답 4 cm^2

$$\begin{aligned}\triangle PBQ &= \frac{1}{3} \triangle ABM = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 24 = 4(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

07 답 7 cm^2

$$\begin{aligned}\triangle EDC &= \frac{1}{4} \triangle ADC = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{8} \triangle ABC = \frac{1}{8} \times 56 = 7(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

08 답 12 cm^2

$$\begin{aligned}\triangle PMC &= \triangle PBM = 6\text{ cm}^2 \\ \triangle AMC &= \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 36 = 18(\text{cm}^2) \\ \therefore \triangle APC &= \triangle AMC - \triangle PMC = 18 - 6 = 12(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

09 답 6 cm

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 27 = 9(\text{cm})$$

점 G'은 $\triangle GBC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GG'} = \frac{2}{3} \overline{GD} = \frac{2}{3} \times 9 = 6(\text{cm})$$

10 답 8

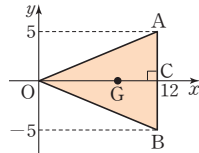
$\overline{AB}$ 와 x 축이 만나는 점을 C라 하면 $\overline{OC}$ 는 $\triangle AOB$ 의 중선이므로 $\triangle AOB$ 의 무게중심은 $\overline{OC}$, 즉 x 축 위에 있다.

$\triangle AOB$ 의 무게중심을 G라 하면

$$\overline{OG} = \frac{2}{3} \overline{OC} = \frac{2}{3} \times 12 = 8$$

따라서 $\triangle AOB$ 의 무게중심의 x 좌표는 8이다.

참고 이등변삼각형의 꼭지각의 꼭짓점에서 밑변에 내린 수선은 밑변을 이등분하므로 중선이다.



11 답 $\frac{20}{3}$ cm

$\overline{AD}$ 는 $\triangle ABC$ 의 중선이고, 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이다. ... (i)

$$\therefore \overline{AD} = \overline{BD} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AD} = \frac{2}{3} \times 10 = \frac{20}{3}(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 점 D가 직각삼각형 ABC의 외심임을 알기	30 %
(ii) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AG}$ 의 길이 구하기	40 %

12 답 6 : 2 : 1

점 G'은 $\triangle GBC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GG'} = 2\overline{G'D}, \overline{GD} = 3\overline{G'D}$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} = 2\overline{GD} = 2 \times 3\overline{G'D} = 6\overline{G'D}$$

$$\therefore \overline{AG} : \overline{GG'} : \overline{G'D} = 6\overline{G'D} : 2\overline{G'D} : \overline{G'D} = 6 : 2 : 1$$

13 답 $64\pi \text{ cm}^2$

원 O의 넓이가 $16\pi \text{ cm}^2$ 이므로

$$\pi \times \overline{OG}^2 = 16\pi$$

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

$$\therefore \overline{GD} = 2\overline{OG} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} = 2\overline{GD} = 2 \times 8 = 16(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AO'} = \frac{1}{2} \overline{AG} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$$

따라서 원 O'의 넓이는

$$\pi \times 8^2 = 64\pi(\text{cm}^2)$$

만렙 **외판** 삼각형의 무게중심의 성질을 이용하여 $\overline{AG}$ 의 길이를 구한다.

14 답 4 cm

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BE} = \overline{EA}$, $\overline{BF} = \overline{FD}$ 이므로

$$\overline{AD} = 2\overline{EF} = 2 \times 3 = 6(\text{cm})$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AD} = \frac{2}{3} \times 6 = 4(\text{cm})$$

15 답 32

$\triangle BCE$ 에서 $\overline{BD} = \overline{DC}$, $\overline{BE} \parallel \overline{DF}$ 이므로

$$\overline{BE} = 2\overline{DF} = 2 \times 6 = 12$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BG} = \frac{2}{3} \overline{BE} = \frac{2}{3} \times 12 = 8 \quad \therefore x = 8$$

$$\overline{GE} = \frac{1}{3} \overline{BE} = \frac{1}{3} \times 12 = 4 \quad \therefore y = 4$$

$$\therefore xy = 8 \times 4 = 32$$

16 답 ④

$\triangle BCE$ 에서 $\overline{BD} = \overline{DC}$, $\overline{BE} \parallel \overline{DF}$ 이므로

$$\overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BE}$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GE} = \frac{1}{3} \overline{BE}, \overline{BG} = \frac{2}{3} \overline{BE}$$

$$\therefore \overline{DF} : \overline{GE} : \overline{BG} = \frac{1}{2} \overline{BE} : \frac{1}{3} \overline{BE} : \frac{2}{3} \overline{BE} = 3 : 2 : 4$$

17 답 20

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{CD} = \overline{BD} = 4$$

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

$$\overline{GF} : \overline{DC} = \overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3$$

$$x : 4 = 2 : 3, 3x = 8 \quad \therefore x = \frac{8}{3}$$

$$\overline{AF} : \overline{FC} = \overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$$

$$5 : y = 2 : 1, 2y = 5 \quad \therefore y = \frac{5}{2}$$

$$\therefore 3xy = 3 \times \frac{8}{3} \times \frac{5}{2} = 20$$

18 답 135 cm^2

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이고 $\overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로

$$\overline{AD} \perp \overline{BC} \quad \dots (i)$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AD} = 3\overline{GD} = 3 \times 5 = 15(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

$$\overline{EG} : \overline{BD} = \overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3$$

$$6 : \overline{BD} = 2 : 3, 2\overline{BD} = 18 \quad \therefore \overline{BD} = 9(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BC} = 2\overline{BD} = 2 \times 9 = 18(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 18 \times 15 = 135(\text{cm}^2) \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 임을 알기	20 %
(ii) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	30 %
(iv) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	20 %

19 답 $\frac{3}{2}$ cm

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 9 = 3(\text{cm})$$

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

$$\overline{FG} : \overline{DG} = \overline{EG} : \overline{CG} = 1 : 2$$

즉, $\overline{FG} : 3 = 1 : 2$ 이므로

$$2\overline{FG} = 3 \quad \therefore \overline{FG} = \frac{3}{2}(\text{cm})$$

다른 풀이

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 9 = 3(\text{cm})$$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AE} = \overline{EB}$, $\overline{EF} \parallel \overline{BD}$ 이므로

$$\overline{FD} = \overline{AF} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 9 = \frac{9}{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{FG} = \overline{FD} - \overline{GD} = \frac{9}{2} - 3 = \frac{3}{2}(\text{cm})$$

20 답 16 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$, $\overline{AG'}$ 의 연장선과

$\overline{BC}$ 의 교점을 각각 E, F라 하면 $\overline{AE}$, $\overline{AF}$ 는

각각 $\triangle ABD$, $\triangle ADC$ 의 중선이므로

$$\overline{EF} = \overline{ED} + \overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BD} + \frac{1}{2} \overline{DC}$$

$$= \frac{1}{2} (\overline{BD} + \overline{DC}) = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

$$= \frac{1}{2} \times 48 = 24(\text{cm})$$

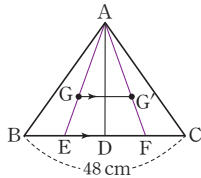
$\triangle AEF$ 에서 $\overline{AG} : \overline{AE} = \overline{AG'} : \overline{AF} = 2 : 3$ 이므로

$\overline{GG'} \parallel \overline{EF}$

따라서 $\triangle AEF$ 에서 $\overline{GG'} \parallel \overline{EF}$ 이므로

$$\overline{GG'} : \overline{EF} = \overline{AG} : \overline{AE} = 2 : 3$$

$$\text{즉, } \overline{GG'} : 24 = 2 : 3 \text{이므로 } 3\overline{GG'} = 48 \quad \therefore \overline{GG'} = 16(\text{cm})$$



02 삼각형의 무게중심과 넓이

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

143~147쪽

21 답 12 cm^2

$$\square AFGE = \triangle AFG + \triangle AGE$$

$$= \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \times 36 = 12(\text{cm}^2)$$

22 답 60 cm^2

$\triangle DBE$ 에서 $\overline{BG} : \overline{GE} = 2 : 1$ 이므로 $\triangle DBG : \triangle DGE = 2 : 1$

$$\therefore \triangle DBG = 2\triangle DGE = 2 \times 5 = 10(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \triangle ABC = 6\triangle DBG = 6 \times 10 = 60(\text{cm}^2)$$

23 답 8 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 긋고, $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$

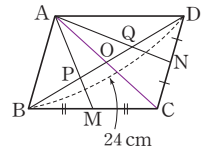
의 교점을 O라 하면 두 점 P, Q는 각각

$\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심이다.

$$\text{즉, } \overline{PO} = \frac{1}{3} \overline{BO}, \overline{OQ} = \frac{1}{3} \overline{OD} \text{이므로}$$

$$\overline{PQ} = \overline{PO} + \overline{OQ} = \frac{1}{3} \overline{BO} + \frac{1}{3} \overline{OD} = \frac{1}{3} (\overline{BO} + \overline{OD})$$

$$= \frac{1}{3} \overline{BD} = \frac{1}{3} \times 24 = 8(\text{cm})$$



24 답 12 cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면 두 점 P,

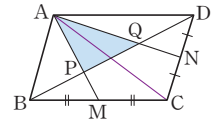
Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD}$$

$$\therefore \triangle APQ = \frac{1}{3} \triangle ABD$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{6} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \times 72 = 12(\text{cm}^2)$$



25 답 54 cm^2

$$\square EBDG = \triangle EBG + \triangle GBD$$

$$= \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{3} \triangle ABC$$

$$\therefore \triangle ABC = 3\square EBDG = 3 \times 18 = 54(\text{cm}^2)$$

26 답 ④

$$\textcircled{4} \overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AD}, \overline{BG} = \frac{2}{3} \overline{BE}, \overline{CG} = \frac{2}{3} \overline{CF}$$

이때 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$ 의 길이는 알 수 없으므로 $\overline{AG}$, $\overline{BG}$, $\overline{CG}$ 의 길이가 서로 같은지 알 수 없다.

27 답 10 cm^2

$$\triangle GBC = \triangle ABG = 20 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \triangle GDC = \frac{1}{2} \triangle GBC = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm}^2)$$

28 답 5 cm^2

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 점 D는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이다. ... (i)

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 6 = 30(\text{cm}^2) \text{이므로} \quad \dots (ii)$$

$$\triangle ADO = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 30 = 5(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 점 D가 $\triangle ABC$ 의 무게중심임을 알기	30 %
(ii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	30 %
(iii) $\triangle ADO$ 의 넓이 구하기	40 %

29 답 4 cm^2

$$\triangle GDC = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 48 = 8(\text{cm}^2)$$

$$\overline{GE} = \overline{EC} \text{이므로 } \triangle EDC = \frac{1}{2} \triangle GDC = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm}^2)$$

30 답 10 cm²

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$$\triangle GBC = \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \times 90 = 30(\text{cm}^2)$$

점 G'은 △GBC의 무게중심이므로

$$\triangle GBG' = \frac{1}{3} \triangle GBC = \frac{1}{3} \times 30 = 10(\text{cm}^2)$$

다른 풀이

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$$\triangle GBD = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 90 = 15(\text{cm}^2)$$

△GBD에서 $\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle GBG' : \triangle G'BD = 2 : 1$$

$$\therefore \triangle GBG' = \frac{2}{3} \triangle GBD = \frac{2}{3} \times 15 = 10(\text{cm}^2)$$

31 답 14 cm²

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$ 를 그으면

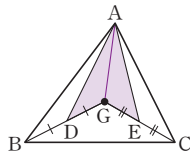
(색칠한 부분의 넓이)

$$= \triangle ADG + \triangle AGE$$

$$= \frac{1}{2} \triangle ABG + \frac{1}{2} \triangle AGC$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \triangle ABC + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC$$

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



32 답 40 cm²

점 G는 △ABD의 무게중심이므로 $\triangle AGD = \frac{1}{3} \triangle ABD$

점 H는 △ADC의 무게중심이므로 $\triangle ADH = \frac{1}{3} \triangle ADC$

$$\therefore \square AGDH = \triangle AGD + \triangle ADH = \frac{1}{3} \triangle ABD + \frac{1}{3} \triangle ADC$$

$$= \frac{1}{3} (\triangle ABD + \triangle ADC) = \frac{1}{3} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \times 120 = 40(\text{cm}^2)$$

33 답 27 cm²

점 F는 △ADC의 무게중심이므로

$$\triangle ADC = 6 \triangle CFE = 6 \times 3 = 18(\text{cm}^2)$$

△ABC에서 $\overline{BD} : \overline{DC} = 1 : 2$ 이므로

$$\triangle ABD : \triangle ADC = 1 : 2$$

$$\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \triangle ADC = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC = 9 + 18 = 27(\text{cm}^2)$$

34 답 3

△ADF에서 $\overline{AD} : \overline{GD} = 3 : 1$ 이므로

$$\triangle ADF : \triangle GDF = 3 : 1$$

$$\therefore \triangle ADF = 3 \triangle GDF = 3 \times 2 = 6$$

△ADC에서 $\overline{GF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{AF} : \overline{FC} = \overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$$

따라서 $\triangle ADF : \triangle FDC = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle FDC = \frac{1}{2} \triangle ADF = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

35 답 2 cm²

△DBE에서 $\overline{BG} : \overline{GE} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle DBG : \triangle DGE = 2 : 1$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle DGE &= \frac{1}{2} \triangle DBG = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{12} \triangle ABC = \frac{1}{12} \times 24 = 2(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

36 답 $\frac{9}{2}$ cm²

△DBE에서 $\overline{BG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle GBE : \triangle GED = 2 : 1$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle GED &= \frac{1}{2} \triangle GBE = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{12} \triangle ABC = \frac{1}{12} \times \left(\frac{1}{2} \times 9 \times 12 \right) \\ &= \frac{9}{2}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

37 답 ①

△DEC에서 $\overline{DG} : \overline{DC} = 1 : 3$ 이므로

$$\triangle DEG : \triangle DEC = 1 : 3$$

$$\therefore \triangle DEC = 3 \triangle DEG$$

따라서 $\triangle DBE = \triangle DEC = 3 \triangle DEG$ 이므로

$$\triangle DBE : \triangle DEG = 3 \triangle DEG : \triangle DEG = 3 : 1$$

38 답 15 cm²

$\overline{AE} = \overline{CE}$ 이므로

$$\triangle ABE = \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 72 = 36(\text{cm}^2)$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{DE}$ 를 그으면

$\overline{AD} = \overline{BD}$ 이므로

$$\triangle ADE = \triangle DBE = \frac{1}{2} \triangle ABE$$

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

△ADE에서 $\overline{AF} = \overline{EF}$ 이므로

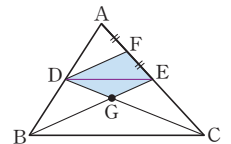
$$\triangle DEF = \frac{1}{2} \triangle ADE = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm}^2)$$

△DBE에서 $\overline{BE} : \overline{GE} = 3 : 1$ 이므로

$$\triangle DBE : \triangle DGE = 3 : 1$$

$$\therefore \triangle DGE = \frac{1}{3} \triangle DBE = \frac{1}{3} \times 18 = 6(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \square DGEF = \triangle DEF + \triangle DGE = 9 + 6 = 15(\text{cm}^2)$$



39 답 18 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 긋고, $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$

의 교점을 O라 하면 두 점 P, Q는 각각

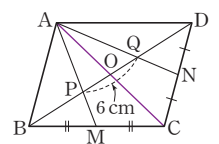
△ABC, △ACD의 무게중심이다.

즉, $\overline{BO} = 3\overline{PO}$, $\overline{OD} = 3\overline{OQ}$ 이므로

$$\overline{BD} = \overline{BO} + \overline{OD} = 3\overline{PO} + 3\overline{OQ}$$

$$= 3(\overline{PO} + \overline{OQ}) = 3\overline{PQ}$$

$$= 3 \times 6 = 18(\text{cm})$$



40 답 4cm

$$\overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$$

점 P는 $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{PD} = \frac{2}{3} \overline{OD} = \frac{2}{3} \times 6 = 4(\text{cm})$$

41 답 8cm

점 P는 $\triangle DBC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{PO} = \frac{1}{2} \overline{PC} = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$$\therefore \overline{AO} = \overline{CO} = \overline{CP} + \overline{PO} = 4 + 2 = 6(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \overline{AP} = \overline{AO} + \overline{PO} = 6 + 2 = 8(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) PO의 길이 구하기	40%
(ii) AO의 길이 구하기	40%
(iii) AP의 길이 구하기	20%

42 답 $\frac{9}{2}\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 긋고, $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 의 교점을 O라 하면 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심이다.

즉, $\overline{BO} = 3\overline{PO}$, $\overline{OD} = 3\overline{OQ}$ 이므로

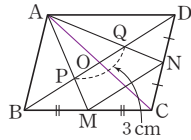
$$\overline{BD} = \overline{BO} + \overline{OD} = 3\overline{PO} + 3\overline{OQ}$$

$$= 3(\overline{PO} + \overline{OQ}) = 3\overline{PQ}$$

$$= 3 \times 3 = 9(\text{cm})$$

$\triangle CDB$ 에서 $\overline{CM} = \overline{MB}$, $\overline{CN} = \overline{ND}$ 이므로

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



43 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ 의 무게중심이다.

ㄱ. $\overline{DP} : \overline{PM} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{DM} : \overline{PM} = 3 : 1$

$$\therefore \overline{DM} = 3\overline{PM}$$

ㄴ. $\overline{DQ} : \overline{QN} = 2 : 1$

ㄷ. $\overline{PO} = \frac{1}{3} \overline{AO}$, $\overline{QO} = \frac{1}{3} \overline{CO}$ 이고 $\overline{AO} = \overline{CO}$ 이므로

$$\overline{PO} = \overline{QO}$$

ㄹ. $\overline{AP} : \overline{PO} = 2 : 1$, $\overline{CQ} : \overline{QO} = 2 : 1$ 이고 $\overline{AO} = \overline{CO}$ 이므로

$$\overline{AP} = \overline{PQ} = \overline{QC}$$

ㅁ. $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BM} = \overline{MA}$, $\overline{BN} = \overline{NC}$ 이므로 $\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{AC}$

$$\text{또 } \overline{AO} = \overline{CO} = \frac{1}{2} \overline{AC} \text{이므로 } \overline{MN} = \overline{OC}$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ이다.

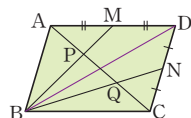
44 답 42cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AP} = \overline{PQ} = \overline{QC}$$

$$\therefore \triangle ABC = 3\triangle BQP = 3 \times 7 = 21(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \square ABCD = 2\triangle ABC = 2 \times 21 = 42(\text{cm}^2)$$



45 답 ⑤

④ $\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD}$ 이므로

$$\triangle APQ = \frac{1}{3} \triangle ABD = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{6} \square ABCD$$

$$\textcircled{5} \triangle PBM = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{12} \square ABCD$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

46 답 7cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면 점 G는

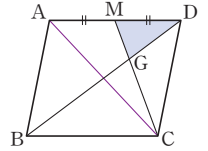
$\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\triangle GDM = \frac{1}{6} \triangle ACD$$

$$= \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{12} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{12} \times 84 = 7(\text{cm}^2)$$



47 답 72cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면 점 P는

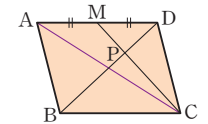
$\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\square ABCD = 2\triangle ACD$$

$$= 2 \times 3\triangle CDP$$

$$= 6\triangle CDP$$

$$= 6 \times 12 = 72(\text{cm}^2)$$



48 답 16cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$, $\overline{QC}$ 를 각각 긋자.

점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\square PMCO = \triangle PMC + \triangle PCO$$

$$= \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \times 48 = 8(\text{cm}^2)$$

점 Q는 $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\square OCNQ = \triangle QOC + \triangle QCN$$

$$= \frac{1}{6} \triangle ACD + \frac{1}{6} \triangle ACD$$

$$= \frac{1}{3} \triangle ACD$$

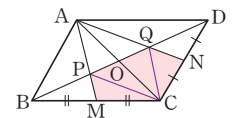
$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \times 48 = 8(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \square PMCO + \square OCNQ$$

$$= 8 + 8 = 16(\text{cm}^2)$$



49 답 $\frac{20}{3} \text{ cm}^2$

$\triangle MCN \sim \triangle BCD$ (SAS 닮음)이고, $\overline{CN} : \overline{CD} = 1 : 2$ 이므로

$$\triangle MCN : \triangle BCD = 1^2 : 2^2 = 1 : 4$$

$$\text{즉, } 4 : \triangle BCD = 1 : 4 \quad \therefore \triangle BCD = 16(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \triangle ABD = \triangle BCD = 16 \text{ cm}^2$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면 두 점 P, Q
는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD}$$

$$\therefore \triangle APQ = \frac{1}{3} \triangle ABD$$

$$= \frac{1}{3} \times 16 = \frac{16}{3} (\text{cm}^2)$$

$\triangle APQ \sim \triangle AMN$ (SAS 닮음)이고, $\overline{AP} : \overline{AM} = 2 : 3$ 이므로

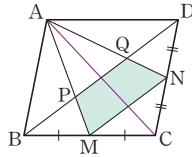
$$\triangle APQ : \triangle AMN = 2^2 : 3^2 = 4 : 9$$

$$\text{즉, } \triangle APQ : \square PMNQ = 4 : (9 - 4) = 4 : 5 \text{이므로}$$

$$\frac{16}{3} : \square PMNQ = 4 : 5, \quad 4 \square PMNQ = \frac{80}{3}$$

$$\therefore \square PMNQ = \frac{20}{3} (\text{cm}^2)$$

만렙 **예** $\triangle MCN$ 과 $\triangle BCD$, $\triangle APQ$ 와 $\triangle AMN$ 의 닮음비를 이용하여
넓이의 비를 구한다.



53 답 ④

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BF} = \frac{3}{2} \overline{BG} = \frac{3}{2} \times 9 = \frac{27}{2} (\text{cm})$$

이때 $\overline{BF}$ 는 $\triangle ABC$ 의 중선이고, 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점
이므로 점 F는 직각삼각형 ABC의 외심이다.

$$\therefore \overline{AF} = \overline{FC} = \overline{BF} = \frac{27}{2} \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{AF} + \overline{FC} = \frac{27}{2} + \frac{27}{2} = 27 (\text{cm})$$

54 답 8 cm

$\triangle AMD \sim \triangle GMG'$ (SAS 닮음)이고, 두 점 G, G'은 각각 $\triangle ABC$,
 $\triangle DBC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GG'} : \overline{AD} = \overline{GM} : \overline{AM} = 1 : 3 \text{이므로 } \overline{GG'} : 24 = 1 : 3$$

$$3\overline{GG'} = 24 \quad \therefore \overline{GG'} = 8 (\text{cm})$$

55 답 4

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BG} = 2\overline{GE} = 2 \times 8 = 16 (\text{cm}) \quad \therefore x = 16$$

$\triangle CEB$ 에서 $\overline{CF} = \overline{FE}$, $\overline{CD} = \overline{DB}$ 이므로

$$\overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BE} = \frac{1}{2} \times (16 + 8) = 12 (\text{cm}) \quad \therefore y = 12$$

$$\therefore x - y = 16 - 12 = 4$$

56 답 ③

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AD}$$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BE} = \overline{EA}$, $\overline{EF} \parallel \overline{AD}$ 이므로

$$\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AD}$$

$$\therefore \overline{AG} : \overline{EF} = \frac{2}{3} \overline{AD} : \frac{1}{2} \overline{AD} = 4 : 3$$

57 답 8

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GM} = \frac{1}{2} \overline{AG} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

$$\overline{BM} = \overline{CM} = 6$$

$\overline{DG} \parallel \overline{BM}$ 이므로

$$\overline{DG} : \overline{BM} = \overline{AG} : \overline{AM} = 2 : 3$$

$$\text{즉, } \overline{DG} : 6 = 2 : 3 \text{이므로}$$

$$3\overline{DG} = 12 \quad \therefore \overline{DG} = 4$$

$$\therefore \overline{GM} + \overline{DG} = 4 + 4 = 8$$

58 답 21 cm^2

$$\triangle AGE + \triangle BDG = \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{3} \triangle ABC \text{이므로}$$

$$\frac{1}{3} \triangle ABC = 7$$

$$\therefore \triangle ABC = 21 (\text{cm}^2)$$

핵심 유형 최종 점검하기

148~149쪽

50 답 15 cm^2

$$\triangle APC = \frac{1}{2} \triangle AMC = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{4} \triangle ABC = \frac{1}{4} \times 60 = 15 (\text{cm}^2)$$

51 답 15

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GF} = \frac{1}{3} \overline{CF} = \frac{1}{3} \times 24 = 8 (\text{cm})$$

$$\therefore x = 8$$

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

$$\therefore y = 7$$

$$\therefore x + y = 8 + 7 = 15$$

52 답 36 cm

점 G'은 $\triangle AGC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GD} = 3\overline{G'D} = 3 \times 4 = 12 (\text{cm})$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BD} = 3\overline{GD} = 3 \times 12 = 36 (\text{cm})$$

59 답 20 cm²

$\overline{BD} : \overline{DC} = 1 : 2$ 이므로 $\triangle ABD : \triangle ADC = 1 : 2$

$$\therefore \triangle ADC = 2\triangle ABD = 2 \times 12 = 24(\text{cm}^2)$$

점 F는 $\triangle ADC$ 의 무게중심이므로

$$\triangle AGF = \triangle FEC = \frac{1}{6}\triangle ADC = \frac{1}{6} \times 24 = 4(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABD + \triangle AGF + \triangle FEC \\ = 12 + 4 + 4 = 20(\text{cm}^2)$$

60 답 8

$\overline{BE} = \overline{CE}$ 이므로 $\triangle ABE = \frac{1}{2}\triangle ABC$

$\triangle ABE$ 에서 $\overline{DG} \parallel \overline{BE}$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{AG} : \overline{AE} = 2 : 3$$

$$\text{즉, } \triangle ADE : \triangle ABE = 2 : 3$$

$$\therefore \triangle ADE = \frac{2}{3}\triangle ABE = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}\triangle ABC = \frac{1}{3}\triangle ABC$$

$\triangle ADE$ 에서 $\overline{AE} : \overline{GE} = 3 : 1$ 이므로

$$\triangle ADE : \triangle DEG = 3 : 1$$

$$\therefore \triangle DEG = \frac{1}{3}\triangle ADE = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}\triangle ABC$$

$$= \frac{1}{9}\triangle ABC = \frac{1}{9} \times 36 = 4 \quad \dots (i)$$

같은 방법으로 하면

$$\triangle GEF = \frac{1}{9}\triangle ABC = \frac{1}{9} \times 36 = 4 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \triangle DEF = \triangle DEG + \triangle GEF = 4 + 4 = 8 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\triangle DEG$ 의 넓이 구하기	40 %
(ii) $\triangle GEF$ 의 넓이 구하기	40 %
(iii) $\triangle DEF$ 의 넓이 구하기	20 %

61 답 15 cm²

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$\triangle DBE$ 에서 $\overline{BE} : \overline{GE} = 3 : 1$

$$\therefore \triangle DBE = 3\triangle DGE = 3 \times 5 = 15(\text{cm}^2)$$

$\triangle ABE$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$ 이므로

$$\triangle ADE = \triangle DBE = 15\text{cm}^2$$

62 답 18 cm

점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BO} = 3\overline{PO} = 3 \times 3 = 9(\text{cm})$$

따라서 $\overline{BO} = \overline{DO}$ 이므로

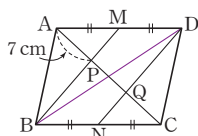
$$\overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times 9 = 18(\text{cm})$$

63 답 14 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AP} = \overline{PQ} = \overline{QC} = 7\text{cm}$$

$$\therefore \overline{PC} = \overline{PQ} + \overline{QC} = 7 + 7 = 14(\text{cm})$$



64 답 6 cm²

오른쪽 그림과 같이 $\overline{EC}$ 를 그으면 점 E는

$\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\square EMCO = \triangle EMC + \triangle ECO$$

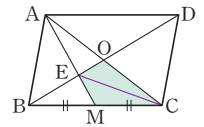
$$= \frac{1}{6}\triangle ABC + \frac{1}{6}\triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3}\triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}\square ABCD$$

$$= \frac{1}{6}\square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \times 36 = 6(\text{cm}^2)$$



65 답 64 cm²

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면 점 E는

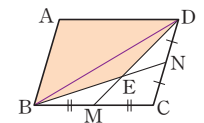
$\triangle BCD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{DE} : \overline{EM} = 2 : 1$$

$$\text{즉, } \triangle BED = 2\triangle BME = 2 \times 8 = 16(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \triangle ABD = \triangle BCD = 3\triangle BED = 3 \times 16 = 48(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \square ABED = \triangle ABD + \triangle BED = 48 + 16 = 64(\text{cm}^2)$$





피타고라스 정리

01 40 cm	02 (1) 15 (2) 25	03 13 cm
04 108 cm ²	05 12 cm ²	06 $\frac{18}{5}$
08 20 m	09 25 m	10 320π cm ³
12 18 cm	13 60 cm ²	14 84 cm ²
16 66 cm	17 $\frac{16}{5}$ cm	18 99 cm ²
20 66 cm	21 120 cm ²	22 5 초
24 $\frac{25}{4}\pi$ cm ²	25 60 cm ²	26 2
28 36 cm	29 108 cm ²	30 10
32 $\frac{200}{3}$ cm ²	33 $\frac{12}{5}$	34 $\frac{7}{5}$ cm
36 89	37 28	38 5 cm
40 ④	41 18 cm ²	42 48 cm ²
44 $\angle$, $\sphericalangle$, $\square$, $\triangle$	45 ④	46 9 cm
47 144	48 25	49 74
51 1	52 289 cm ²	53 $\frac{169}{2}$
55 5 cm	56 $\frac{25}{6}$	57 25 cm
59 11, 61	60 ①	
61 (1) 11, 12 (2) 13, 14, 15, 16, 17		62 20
63 60	64 84	65 16π cm ²
67 13	68 6 cm	69 100
71 39	72 149	73 75
75 18 cm ²	76 32	77 56
79 193	80 $\frac{9}{2}\pi$ cm ²	81 $\frac{13}{2}\pi$ cm ²
83 10 cm	84 240 cm ²	85 150 cm ²
87 20 π cm	88 15 π	89 25 cm
91 100 π cm ³	92 $\frac{1008}{25}$ cm ²	93 21
95 1	96 30 m ²	97 16 cm
99 $\frac{112}{5}$	100 $\frac{120}{17}$	101 (1) 16 cm ² (2) 6 cm ²
102 ②	103 289	104 ③
106 41	107 ④	108 180
		109 74

110 85 111 60 112 100 cm² 113 13
114 1.7 km 115 17 km

01 피타고라스 정리 (1)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

152~157쪽

01 답 40 cm

$$\overline{AC}^2 = 15^2 + 8^2 = 289$$

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 17$ (cm)

$$\begin{aligned} \therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} \\ &= 15 + 8 + 17 = 40 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

02 답 (1) 15 (2) 25

(1) $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD}^2 = 13^2 - 12^2 = 25$

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

따라서 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB}^2 = (14 - 5)^2 + 12^2 = 225$

이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 15$

(2) $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 17^2 - 8^2 = 225$

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 15$

따라서 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 = (12 + 8)^2 + 15^2 = 625$

이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 25$

03 답 13 cm

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서

$\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{BH} = \overline{AD} = 18$ cm 이므로

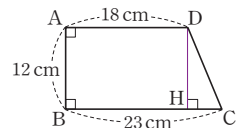
$\overline{CH} = 23 - 18 = 5$ (cm)

$\triangle DHC$ 에서

$\overline{DH} = \overline{AB} = 12$ cm 이므로

$\overline{CD}^2 = 12^2 + 5^2 = 169$

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



04 답 108 cm²

직사각형의 가로 길이를 a cm라 하면

$$a^2 = 15^2 - 9^2 = 144$$

이때 $a > 0$ 이므로 $a = 12$

$$\therefore (\text{직사각형의 넓이}) = 9 \times 12 = 108 \text{ (cm}^2\text{)}$$

05 답 12 cm²

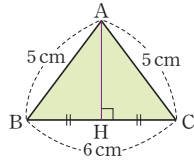
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{BH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm}) \text{ 이므로}$$

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{AH}^2 = 5^2 - 3^2 = 16$$

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12(\text{cm}^2)$$



06 답 $\frac{18}{5}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$$

$$\text{이때 } \overline{BC} > 0 \text{ 이므로 } \overline{BC} = 10$$

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

$$6^2 = \overline{BD} \times 10 \quad \therefore \overline{BD} = \frac{18}{5}$$

07 답 10 cm

$$\triangle ABC = 24 \text{ cm}^2 \text{ 이므로}$$

$$\frac{1}{2} \times 8 \times \overline{AC} = 24 \quad \therefore \overline{AC} = 6(\text{cm})$$

$$\overline{BC}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$$

$$\text{이때 } \overline{BC} > 0 \text{ 이므로 } \overline{BC} = 10(\text{cm})$$

08 답 20 m

오른쪽 그림에서

이 나무의 높이가 28 m 이므로

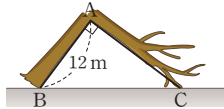
$$\overline{AC} = 28 - 12 = 16(\text{m})$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC}^2 = 12^2 + 16^2 = 400$$

$$\text{이때 } \overline{BC} > 0 \text{ 이므로 } \overline{BC} = 20(\text{m})$$

따라서 나무가 서 있던 지점에서 부러진 끝이 닿은 지점까지의 거리는 20 m이다.



09 답 25 m

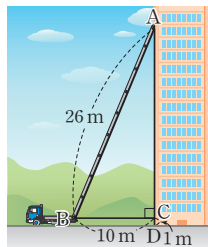
오른쪽 그림의 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC}^2 = 26^2 - 10^2 = 576$$

$$\text{이때 } \overline{AC} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AC} = 24(\text{m})$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AC} + \overline{CD} = 24 + 1 = 25(\text{m})$$

따라서 바닥에서 사다리가 건물에 닿은 부분까지의 높이는 25 m이다.



10 답 $320\pi \text{ cm}^3$

원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$r^2 = 17^2 - 15^2 = 64$$

$$\text{이때 } r > 0 \text{ 이므로 } r = 8$$

$$\therefore (\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 8^2 \times 15 = 320\pi(\text{cm}^3)$$

11 답 13 cm

$$\square ABCD = 25 \text{ cm}^2 \text{ 이므로 } \overline{AB}^2 = 25$$

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

$$\square GCEF = 49 \text{ cm}^2 \text{ 이므로 } \overline{CE}^2 = 49$$

$$\text{이때 } \overline{CE} > 0 \text{ 이므로 } \overline{CE} = 7(\text{cm})$$

$$\triangle ABE \text{에서 } \overline{AE}^2 = 5^2 + (5+7)^2 = 169$$

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

12 답 18 cm

점 G가 직각삼각형 ABC의 무게중심이므로

$$\overline{AD} = \frac{3}{2} \overline{AG} = \frac{3}{2} \times 10 = 15(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{BD} = \overline{CD} = \overline{AD} = 15 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BD} + \overline{DC} = 15 + 15 = 30(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

$$\text{따라서 } \triangle ABC \text{에서 } \overline{AB}^2 = 30^2 - 24^2 = 324$$

$$\text{이때 } \overline{AB} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AB} = 18(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	40 %

참고 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다.

13 답 60 cm²

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC}^2 = 20^2 - 12^2 = 256$$

$$\text{이때 } \overline{BC} > 0 \text{ 이므로 } \overline{BC} = 16(\text{cm})$$

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

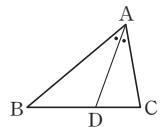
$$\overline{BD} : \overline{CD} = 20 : 12 = 5 : 3$$

$$\therefore \overline{BD} = \frac{5}{8} \overline{BC} = \frac{5}{8} \times 16 = 10(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 = 60(\text{cm}^2)$$

참고 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A$ 의 이등분선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 D라 하면

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



14 답 84 cm²

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{AD}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$$

$$\text{이때 } \overline{AD} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AD} = 8(\text{cm})$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \overline{CD}^2 = 17^2 - 8^2 = 225$$

$$\text{이때 } \overline{CD} > 0 \text{ 이므로 } \overline{CD} = 15(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (6 + 15) \times 8 = 84(\text{cm}^2)$$

15 답 24

$$\triangle ABC \text{에서 } x^2 = 17^2 - 8^2 = 225$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{ 이므로 } x = 15$$

$$\text{따라서 } \triangle ACD \text{에서 } y^2 = 15^2 - 12^2 = 81$$

$$\text{이때 } y > 0 \text{ 이므로 } y = 9$$

$$\therefore x + y = 15 + 9 = 24$$

16 **답 66 cm**

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD}^2 = 7^2 + 24^2 = 625$
 이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 25(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = (7+11)^2 + 24^2 = 900$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 30(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle ADC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AD} + \overline{DC} + \overline{CA}$
 $= 25 + 11 + 30 = 66(\text{cm})$

17 **답 $\frac{16}{5}\text{cm}$**

$\triangle DBC = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30(\text{cm}^2)$ 이고
 $\triangle ADC = 24\text{cm}^2$ 이므로
 $\triangle ABC = \triangle DBC + \triangle ADC = 30 + 24 = 54(\text{cm}^2)$
 $\overline{AD} = a\text{cm}$ 라 하면
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times (a+5) = 54$
 $6(a+5) = 54 \quad \therefore a = 4$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 12^2 + (4+5)^2 = 225$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 15(\text{cm})$
 즉, $\frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{DE} = 24$ 에서
 $\frac{1}{2} \times 15 \times \overline{DE} = 24$
 $\therefore \overline{DE} = \frac{16}{5}(\text{cm})$

18 **답 99cm^2**

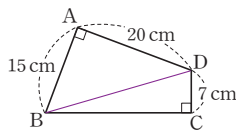
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 9^2 + 12^2 = 225$
 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{CD}^2 = 18^2 - 225 = 99$
 $\therefore \square CFED = \overline{CD}^2 = 99(\text{cm}^2)$

19 **답 20**

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 2^2 + 2^2 = 8$
 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{AD}^2 = 8 + 2^2 = 12$
 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{AE}^2 = 12 + 2^2 = 16$
 $\triangle AEF$ 에서 $\overline{AF}^2 = 16 + 2^2 = 20$

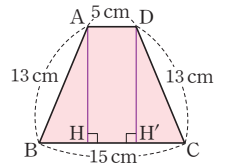
20 **답 66 cm**

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD}^2 = 15^2 + 20^2 = 625$
 이때 $\overline{BD} > 0$ 이므로 $\overline{BD} = 25(\text{cm})$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC}^2 = 25^2 - 7^2 = 576$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 24(\text{cm})$
 $\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA}$
 $= 15 + 24 + 7 + 20$
 $= 66(\text{cm})$



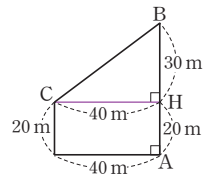
21 **답 120cm^2**

오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H, H'이라 하면
 $\overline{HH'} = \overline{AD} = 5\text{cm}$
 $\triangle ABH$ 와 $\triangle DCH'$ 에서
 $\angle B = \angle C, \angle AHB = \angle DH'C = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{DC} = 13\text{cm}$ 이므로
 $\triangle ABH \cong \triangle DCH'$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{BH} = \overline{CH'} = \frac{1}{2} \times (15 - 5) = 5(\text{cm})$
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$
 이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (5 + 15) \times 12 = 120(\text{cm}^2)$



22 **답 5초**

오른쪽 그림과 같이 새의 위치를 B, 나무의 꼭대기를 C라 하자.
 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{CH} = 40\text{m}$, $\overline{BH} = 50 - 20 = 30(\text{m})$
 $\triangle BCH$ 에서 $\overline{BC}^2 = 40^2 + 30^2 = 2500$
 이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 50(\text{m})$
 따라서 새의 속력이 초속 10m이므로 새가 나무의 꼭대기에 도착할 때까지 걸리는 시간은 $\frac{50}{10} = 5(\text{초})$ 이다.

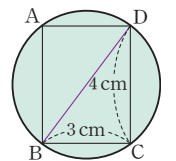


23 **답 13cm^2**

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD}^2 = 3^2 + 2^2 = 13$
 $\therefore (\text{정사각형의 넓이}) = \overline{BD}^2 = 13(\text{cm}^2)$

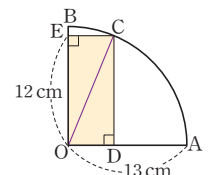
24 **답 $\frac{25}{4}\pi\text{cm}^2$**

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BD}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$
 이때 $\overline{BD} > 0$ 이므로 $\overline{BD} = 5(\text{cm})$
 따라서 직사각형 ABCD에 외접하는 원의 넓이는
 $\pi \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}\pi(\text{cm}^2)$



25 **답 60cm^2**

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면
 $\overline{OC} = \overline{OA} = 13\text{cm}$
 $\triangle OCE$ 에서 $\overline{CE}^2 = 13^2 - 12^2 = 25$
 이때 $\overline{CE} > 0$ 이므로 $\overline{CE} = 5(\text{cm})$
 $\therefore \square ODCE = 5 \times 12 = 60(\text{cm}^2)$

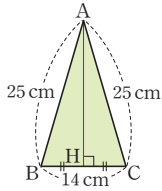


26 **답 2**

$\overline{BE}^2 = \overline{BD}^2 = 1^2 + 1^2 = 2$
 $\overline{BG}^2 = \overline{BF}^2 = \overline{BE}^2 + 1^2 = 2 + 1^2 = 3$
 $\triangle BGH$ 에서 $\overline{BH}^2 = \overline{BG}^2 + 1^2 = 3 + 1^2 = 4$
 이때 $\overline{BH} > 0$ 이므로 $\overline{BH} = 2$

27 답 168 cm²

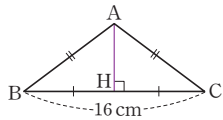
오른쪽 그림과 같이 세 변의 길이가 각각 14 cm, 25 cm, 25 cm인 $\triangle ABC$ 의 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면



$$\begin{aligned}\overline{BH} &= \overline{CH} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm}) \text{ 이므로} \\ \triangle ABH \text{에서 } \overline{AH}^2 &= 25^2 - 7^2 = 576 \\ \text{이때 } \overline{AH} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AH} &= 24(\text{cm}) \\ \therefore \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 14 \times 24 = 168(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

28 답 36 cm

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



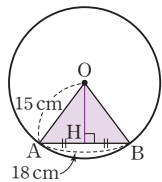
$$\begin{aligned}\triangle ABC &= 48 \text{ cm}^2 \text{ 이므로} \\ \frac{1}{2} \times 16 \times \overline{AH} &= 48 \quad \therefore \overline{AH} = 6(\text{cm}) \quad \dots (i) \\ \text{이때 } \overline{BH} &= \overline{CH} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm}) \text{ 이므로} \\ \triangle ABH \text{에서 } \overline{AB}^2 &= 8^2 + 6^2 = 100 \\ \text{이때 } \overline{AB} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AB} &= 10(\text{cm}) \\ \therefore \overline{AC} &= \overline{AB} = 10 \text{ cm} \quad \dots (ii) \\ \therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} \\ &= 10 + 16 + 10 = 36(\text{cm}) \quad \dots (iii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\triangle ABC$ 의 높이 구하기	40%
(ii) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	40%
(iii) $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이 구하기	20%

29 답 108 cm²

원 O에서 $\overline{OB} = \overline{OA} = 15 \text{ cm}$ 이고
오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의
발을 H라 하면



$$\begin{aligned}\overline{AH} &= \overline{BH} = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm}) \\ \triangle OAH \text{에서 } \overline{OH}^2 &= 15^2 - 9^2 = 144 \\ \text{이때 } \overline{OH} > 0 \text{ 이므로 } \overline{OH} &= 12(\text{cm}) \\ \therefore \triangle OAB &= \frac{1}{2} \times 18 \times 12 = 108(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

30 답 10

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\overline{BD} = \overline{CD}$, $\overline{GD} \perp \overline{BC}$

$$\begin{aligned}\overline{BD} &= \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \\ \triangle ADC \text{에서 } \overline{AD}^2 &= 13^2 - 5^2 = 144 \\ \text{이때 } \overline{AD} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AD} &= 12 \\ \therefore \overline{GD} &= \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 12 = 4 \\ \therefore \triangle GDC &= \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10\end{aligned}$$

다른 풀이

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BD} = \overline{CD}, \overline{GD} \perp \overline{BC}$$

$$\overline{BD} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \overline{AD}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$$

$$\text{이때 } \overline{AD} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AD} = 12$$

$$\therefore \triangle GDC = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 12 \right) = 10$$

31 답 $\frac{125}{24} \text{ cm}^2$

$$\triangle BCD \text{에서 } \overline{BD}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$$

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

$$\overline{CD}^2 = \overline{DA} \times \overline{DB} \text{ 이므로}$$

$$5^2 = \overline{DA} \times 12 \quad \therefore \overline{DA} = \frac{25}{12}(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle ADC = \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{25}{12} = \frac{125}{24}(\text{cm}^2)$$

32 답 $\frac{200}{3} \text{ cm}^2$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{AH}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$$

$$\text{이때 } \overline{AH} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AH} = 8(\text{cm})$$

$$\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{CB} \text{ 이므로}$$

$$10^2 = 6 \times \overline{BC} \quad \therefore \overline{BC} = \frac{50}{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \frac{50}{3} \times 8 = \frac{200}{3}(\text{cm}^2)$$

33 답 $\frac{12}{5}$

직선의 x 절편은 4, y 절편은 -3 이므로

$$\overline{OA} = 4, \overline{OB} = 3$$

$$\triangle AOB \text{에서 } \overline{AB}^2 = 4^2 + 3^2 = 25$$

$$\text{이때 } \overline{AB} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AB} = 5$$

$$\overline{OA} \times \overline{OB} = \overline{AB} \times \overline{OH} \text{ 이므로}$$

$$4 \times 3 = 5 \times \overline{OH}$$

$$\therefore \overline{OH} = \frac{12}{5}$$

34 답 $\frac{7}{5} \text{ cm}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$$

$$\text{이때 } \overline{BC} > 0 \text{ 이므로 } \overline{BC} = 10(\text{cm})$$

$$\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{CB} \text{ 이므로}$$

$$6^2 = \overline{CH} \times 10 \quad \therefore \overline{CH} = \frac{18}{5}(\text{cm})$$

점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MH} = \overline{CM} - \overline{CH} = 5 - \frac{18}{5} = \frac{7}{5}(\text{cm})$$

02 피타고라스 정리 (2)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

158~162쪽

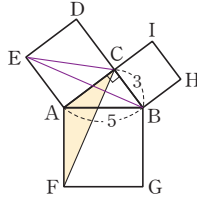
35 답 8

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

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 4$

$$\therefore \triangle AFC = \triangle ABE = \triangle ACE$$

$$= \frac{1}{2} \square ACDE = \frac{1}{2} \times 4^2 = 8$$



36 답 89

$\triangle AEH \cong \triangle BFE \cong \triangle CGF \cong \triangle DHG$ (SAS 합동)이므로

$\square EFGH$ 는 정사각형이다.

$$\therefore \square EFGH = \overline{EH}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{AH}^2 = 5^2 + 8^2 = 89$$

37 답 28

$\triangle ABF \cong \triangle BCG \cong \triangle CDH \cong \triangle DAE$ 이므로

$\square EFGH$ 는 정사각형이다.

$\triangle ABF$ 에서 $\overline{BF} = \overline{AE} = 8$ 이므로

$$\overline{AF}^2 = 17^2 - 8^2 = 225$$

이때 $\overline{AF} > 0$ 이므로 $\overline{AF} = 15$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{AF} - \overline{AE} = 15 - 8 = 7$$

$$\therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = 4 \times 7 = 28$$

38 답 5 cm

$\overline{AE} = \overline{AD} = 10$ cm이므로

$$\triangle ABE \text{에서 } \overline{BE}^2 = 10^2 - 8^2 = 36$$

이때 $\overline{BE} > 0$ 이므로 $\overline{BE} = 6$ (cm)

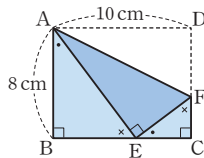
$$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 10 - 6 = 4$$
 (cm)

$\triangle ABE \sim \triangle ECF$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{AB} : \overline{EC} = \overline{BE} : \overline{CF}, 8 : 4 = 6 : \overline{CF} \quad \therefore \overline{CF} = 3$$
 (cm)

$$\triangle ECF \text{에서 } \overline{EF}^2 = 4^2 + 3^2 = 25$$

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



39 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

$$\text{ㄱ. } 4^2 \neq 2^2 + 3^2 \quad \text{ㄴ. } 5^2 = 3^2 + 4^2 \quad \text{ㄷ. } 7^2 \neq 3^2 + 5^2$$

$$\text{ㄹ. } 13^2 = 5^2 + 12^2 \quad \text{ㅁ. } 17^2 = 8^2 + 15^2$$

따라서 직각삼각형인 것은 ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.

40 답 ㉔

① $6^2 > 3^2 + 5^2$ 이므로 둔각삼각형이다.

② $9^2 > 2^2 + 8^2$ 이므로 둔각삼각형이다.

③ $10^2 = 6^2 + 8^2$ 이므로 직각삼각형이다.

④ $9^2 < 7^2 + 8^2$ 이므로 예각삼각형이다.

⑤ $12^2 > 5^2 + 9^2$ 이므로 둔각삼각형이다.

따라서 예각삼각형인 것은 ㉔이다.

41 답 18 cm^2

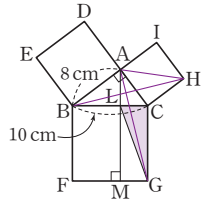
$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC}^2 = 10^2 - 8^2 = 36$$

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 6$ (cm)

$$\therefore \triangle LGC = \triangle AGC = \triangle HBC = \triangle ACH$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 6^2 = 18 \text{ (cm}^2\text{)}$$



42 답 48 cm^2

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC}^2 = 13^2 - 11^2 = 48$$

$$\therefore \square BHIC = \overline{BC}^2 = 48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

43 답 54 cm^2

$$\square ACDE = 81 \text{ cm}^2 \text{이므로 } \overline{AC}^2 = 81$$

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 9$ (cm) ... (i)

$$\square AFGB = 225 \text{ cm}^2 \text{이므로 } \overline{AB}^2 = 225$$

이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 15$ (cm) ... (ii)

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC}^2 = 15^2 - 9^2 = 144$$

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots \text{ (iv)}$$

채점 기준

(i) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	30 %
(iv) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	10 %

44 답 ㄴ, ㄷ, ㅁ, ㅂ

$$\overline{EB} \parallel \overline{DC} \text{이므로 } \triangle AEB = \triangle EBC \quad \dots \text{㉑}$$

$$\triangle EBC \cong \triangle ABF \text{ (SAS 합동)이므로}$$

$$\triangle EBC = \triangle ABF \quad \dots \text{㉒}$$

$$\overline{BF} \parallel \overline{AM} \text{이므로}$$

$$\triangle ABF = \triangle LBF = \frac{1}{2} \square BFML = \triangle LFM \quad \dots \text{㉓}$$

㉑ ~ ㉓에서

$$\triangle AEB = \triangle EBC = \triangle ABF = \triangle LBF = \triangle LFM$$

따라서 $\triangle AEB$ 와 넓이가 같은 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ, ㅂ이다.

45 답 ㉔

$$\overline{AB} : \overline{CA} = 5 : 4 \text{이므로}$$

$$\overline{AB} = 5k, \overline{CA} = 4k (k > 0) \text{라 하면}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC}^2 = (5k)^2 - (4k)^2 = 9k^2$$

이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 3k$

따라서 두 정사각형 P와 Q의 닮음비가 $5k : 3k = 5 : 3$ 이므로 넓이의 비는

$$5^2 : 3^2 = 25 : 9$$

다른 풀이

$$\overline{AB} : \overline{CA} = 5 : 4 \text{이므로}$$

두 정사각형 P와 R의 넓이의 비는 $5^2 : 4^2 = 25 : 16$

이때 (P의 넓이) = (Q의 넓이) + (R의 넓이)이므로

$$(P \text{의 넓이}) : (Q \text{의 넓이}) = 25 : (25 - 16) = 25 : 9$$

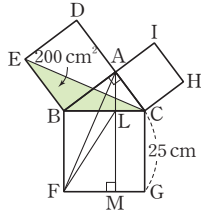
46 답 9cm

$$\triangle BFL = \triangle ABF = \triangle EBC = 200 \text{ cm}^2 \text{이므로}$$

$$\triangle BFL = \frac{1}{2} \times 25 \times \overline{BL} = 200$$

$$\therefore \overline{BL} = 16 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{CL} = \overline{BC} - \overline{BL} = 25 - 16 = 9 (\text{cm})$$



다른 풀이

$$\triangle EBC = \triangle ABF = \triangle BFL = \frac{1}{2} \square BFML$$

$$\therefore \square BFML = 2\triangle EBC = 2 \times 200 = 400 (\text{cm}^2)$$

$$\text{이때 } \square BFGC = 25 \times 25 = 625 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

$$\square LMGC = \square BFGC - \square BFML \\ = 625 - 400 = 225 (\text{cm}^2)$$

$$\text{따라서 } \square LMGC = \overline{CL} \times \overline{CG} \text{이므로}$$

$$\overline{CL} \times 25 = 225 \quad \therefore \overline{CL} = 9 (\text{cm})$$

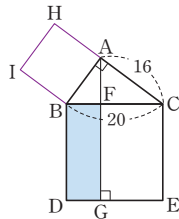
47 답 144

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB}^2 = 20^2 - 16^2 = 144$$

$$\text{이때 } \overline{AB} > 0 \text{이므로 } \overline{AB} = 12$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 AHIB를 그리면

$$\square BDGF = \square AHIB = \overline{AB}^2 = 144$$



48 답 25

$$\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 3 \text{이므로}$$

$$\overline{AH} = \overline{BE} = \overline{CF} = \overline{DG} = 7 - 3 = 4$$

즉, $\triangle AEH \cong \triangle BFE \cong \triangle CGF \cong \triangle DHG$ (SAS 합동)이므로

$\square EFGH$ 는 정사각형이다.

$$\therefore \square EFGH = \overline{EH}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{AH}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

49 답 74

$$\triangle AEH \cong \triangle BFE \cong \triangle CGF \cong \triangle DHG \text{ (SAS 합동)이므로}$$

$\square EFGH$ 는 정사각형이다.

$$\therefore \square EFGH = \overline{EH}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{AE}^2 = a^2 + b^2 = 74$$

50 답 92cm

$$\triangle AEH \cong \triangle BFE \cong \triangle CGF \cong \triangle DHG \text{ (SAS 합동)이므로}$$

$\square EFGH$ 는 정사각형이다.

$$\square EFGH = 289 \text{ cm}^2 \text{이므로 } \overline{EH}^2 = 289$$

$$\text{이때 } \overline{EH} > 0 \text{이므로 } \overline{EH} = 17 (\text{cm})$$

$$\triangle AEH \text{에서 } \overline{AH}^2 = 17^2 - 8^2 = 225$$

$$\text{이때 } \overline{AH} > 0 \text{이므로 } \overline{AH} = 15 (\text{cm})$$

$$\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이}) = 4 \times (15 + 8) = 92 (\text{cm})$$

51 답 1

$$\triangle ABF \cong \triangle BCG \cong \triangle CDH \cong \triangle DAE \text{이므로}$$

$\square EFGH$ 는 정사각형이다.

$$\triangle ABF \text{에서 } \overline{BF}^2 = 5^2 - 4^2 = 9$$

$$\text{이때 } \overline{BF} > 0 \text{이므로 } \overline{BF} = 3$$

$$\overline{AE} = \overline{BF} = 3 \text{이므로 } \overline{EF} = \overline{AF} - \overline{AE} = 4 - 3 = 1$$

$$\therefore \square EFGH = \overline{EF}^2 = 1^2 = 1$$

52 답 289 cm^2

$$\triangle ABP \cong \triangle BCQ \cong \triangle CDR \cong \triangle DAS \text{이므로}$$

$\square ABCD$, $\square PQRS$ 는 정사각형이다.

$$\square PQRS = 49 \text{ cm}^2 \text{이므로 } \overline{PS}^2 = 49$$

$$\text{이때 } \overline{PS} > 0 \text{이므로 } \overline{PS} = 7 (\text{cm})$$

$$\overline{DS} = \overline{AP} = \overline{AS} - \overline{PS} = 15 - 7 = 8 (\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\triangle ASD \text{에서 } \overline{AD}^2 = 15^2 + 8^2 = 289$$

$$\therefore \square ABCD = \overline{AD}^2 = 289 (\text{cm}^2)$$

53 답 169/2

$$\triangle ABC \cong \triangle CDE \text{이므로 } \overline{BC} = \overline{DE} = 12$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC}^2 = 5^2 + 12^2 = 169$$

$$\text{이때 } \overline{AC} > 0 \text{이므로 } \overline{AC} = 13$$

$$\therefore \overline{CE} = \overline{AC} = 13$$

$$\angle ECD + \angle ACB = \angle CAB + \angle ACB = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ACE = 90^\circ$$

따라서 $\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이므로

$$\triangle ACE = \frac{1}{2} \times 13 \times 13 = \frac{169}{2}$$

54 답 625/4 pi

$$\triangle ABC \cong \triangle CDE \text{이므로 } \overline{BC} = \overline{DE} = 24$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC}^2 = 7^2 + 24^2 = 625$$

$$\text{이때 } \overline{CE} = \overline{AC} \text{이므로 } \overline{CE}^2 = \overline{AC}^2 = 625$$

$$\angle ECD + \angle ACB = \angle CAB + \angle ACB = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ACE = 90^\circ$$

즉, $\triangle ACE$ 는 직각이등변삼각형이므로

$$\overline{AE}^2 = 625 + 625 = 1250$$

따라서 $\overline{AE}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{\overline{AE}}{2} \right)^2 = \frac{\overline{AE}^2}{8} \pi = \frac{1250}{8} \pi = \frac{625}{4} \pi$$

55 답 5 cm

$$\overline{AE} = \overline{AD} = 15 \text{ cm} \text{이므로}$$

$$\triangle ABE \text{에서 } \overline{BE}^2 = 15^2 - 9^2 = 144$$

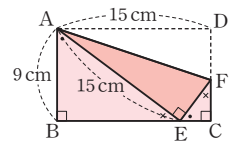
$$\text{이때 } \overline{BE} > 0 \text{이므로 } \overline{BE} = 12 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 15 - 12 = 3 (\text{cm})$$

$$\triangle ABE \sim \triangle ECF \text{ (AA 닮음)이므로}$$

$$\overline{AB} : \overline{EC} = \overline{BE} : \overline{CF}, 9 : 3 = 12 : \overline{CF}$$

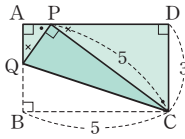
$$\therefore \overline{CF} = 4 (\text{cm})$$



$\triangle ECF$ 에서 $\overline{EF}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$
 이때 $\overline{EF} > 0$ 이므로 $\overline{EF} = 5(\text{cm})$

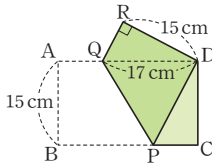
56 답 $\frac{25}{6}$

$\overline{PC} = \overline{BC} = 5$ 이므로
 $\triangle CDP$ 에서 $\overline{PD}^2 = 5^2 - 3^2 = 16$
 이때 $\overline{PD} > 0$ 이므로 $\overline{PD} = 4$
 $\therefore \overline{AP} = \overline{AD} - \overline{PD} = 5 - 4 = 1$
 $\triangle AQP \sim \triangle DPC$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{AP} : \overline{DC} = \overline{PQ} : \overline{CP}$
 $1 : 3 = \overline{PQ} : 5 \quad \therefore \overline{PQ} = \frac{5}{3}$
 $\therefore \triangle PQC = \frac{1}{2} \times \frac{5}{3} \times 5 = \frac{25}{6}$



57 답 25 cm

$\overline{RD} = \overline{AB} = 15 \text{ cm}$ 이므로
 $\triangle RQD$ 에서 $\overline{QR}^2 = 17^2 - 15^2 = 64$
 이때 $\overline{QR} > 0$ 이므로 $\overline{QR} = 8(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{AD} = \overline{AQ} + \overline{QD}$
 $= \overline{QR} + \overline{QD}$
 $= 8 + 17 = 25(\text{cm})$



58 답 ④, ⑤

- ① $4^2 \neq 3^2 + 3^2$
 - ② $11^2 \neq 7^2 + 8^2$
 - ③ $12^2 \neq 5^2 + 10^2$
 - ④ $25^2 = 7^2 + 24^2$
 - ⑤ $25^2 = 15^2 + 20^2$
- 따라서 직각삼각형인 것은 ④, ⑤이다.

59 답 11, 61

- (i) 가장 긴 변의 길이가 6일 때
 $6^2 = 5^2 + x^2 \quad \therefore x^2 = 11$
 - (ii) 가장 긴 변의 길이가 x 일 때
 $x^2 = 5^2 + 6^2 \quad \therefore x^2 = 61$
- 따라서 (i), (ii)에 의해 x^2 의 값은 11, 61이다.

60 답 ①

$6^2 < 4^2 + 5^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 예각삼각형이다.

61 답 (1) 11, 12 (2) 13, 14, 15, 16, 17

- 조건에 의해 $10 < x < 18$... ㉠
- (1) $x^2 < 8^2 + 10^2$ 에서 $x^2 < 164$... ㉡
 - ㉠, ㉡를 모두 만족시키는 자연수 x 의 값은 11, 12이다.
 - (2) $x^2 > 8^2 + 10^2$ 에서 $x^2 > 164$... ㉢
 - ㉠, ㉢를 모두 만족시키는 자연수 x 의 값은 13, 14, 15, 16, 17이다.

03 피타고라스 정리의 활용

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

163~167쪽

62 답 20

$\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $\overline{DE}^2 + 12^2 = 10^2 + 8^2 \quad \therefore \overline{DE}^2 = 20$

63 답 60

$\triangle AOD$ 에서 $\overline{AD}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$
 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $7^2 + 6^2 = 25 + \overline{BC}^2 \quad \therefore \overline{BC}^2 = 60$

64 답 84

$\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $\overline{AP}^2 + 4^2 = 6^2 + 8^2 \quad \therefore \overline{AP}^2 = 84$

65 답 $16\pi \text{ cm}^2$

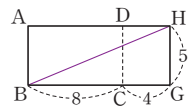
$R = \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 8\pi(\text{cm}^2)$
 $P + Q = R$ 이므로
 $P + Q + R = 2R = 2 \times 8\pi = 16\pi(\text{cm}^2)$

66 답 60 cm^2

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 17^2 - 8^2 = 225$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 15(\text{cm})$
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60(\text{cm}^2)$

67 답 13

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로
 $\overline{BH}^2 = (8+4)^2 + 5^2 = 169$
 이때 $\overline{BH} > 0$ 이므로 $\overline{BH} = 13$
 따라서 구하는 최단 거리는 13이다.



68 답 6 cm

$\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $2^2 + 9^2 = \overline{BE}^2 + 7^2 \quad \therefore \overline{BE}^2 = 36$
 이때 $\overline{BE} > 0$ 이므로 $\overline{BE} = 6(\text{cm})$

69 답 100

$\overline{DE}^2 + \overline{AB}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BE}^2$ 이므로
 $\overline{AB}^2 + \overline{DE}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$

70 답 80

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$ 이므로
 $\overline{AC} = 2\overline{DE} = 2 \times 4 = 8$
 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $\overline{AE}^2 + \overline{CD}^2 = 4^2 + 8^2 = 80$

71 답 39

$\triangle ADE$ 에서 $\overline{DE}^2 = 5^2 + 5^2 = 50$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD}^2 = 5^2 + (5+3)^2 = 89$
 $\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $50 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + 89$
 $\therefore \overline{BC}^2 - \overline{BE}^2 = 89 - 50 = 39$

72 답 149

$\triangle OCD$ 에서 $\overline{CD}^2 = 5^2 + 12^2 = 169$
 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $4^2 + 169 = 6^2 + \overline{BC}^2 \quad \therefore \overline{BC}^2 = 149$

73 답 75

$\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $10^2 + \overline{CD}^2 = 5^2 + \overline{BC}^2$
 $\therefore \overline{BC}^2 - \overline{CD}^2 = 100 - 25 = 75$

74 답 $\frac{89}{2}$

$\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = 5^2 + 8^2 = 89$
 이때 $\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$
 즉, $2\overline{AB}^2 = 89 \quad \therefore \overline{AB}^2 = \frac{89}{2}$

75 답 18cm^2

$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ 를 각각 한 변으로 하는 세 정사각형의 넓이가 9cm^2 , 16cm^2 , 25cm^2 이므로
 $\overline{AB}^2 = 9$, $\overline{BC}^2 = 16$, $\overline{CD}^2 = 25$
 이때 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $9 + 25 = \overline{AD}^2 + 16 \quad \therefore \overline{AD}^2 = 18$
 따라서 $\overline{AD}$ 를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이는 18cm^2 이다.

76 답 32

$\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $6^2 + \overline{CP}^2 = 8^2 + 2^2$
 $\therefore \overline{CP}^2 = 32$

77 답 56

$\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $9^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + 5^2$
 $\therefore \overline{BP}^2 - \overline{CP}^2 = 81 - 25 = 56$

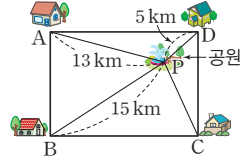
78 답 6시간

오른쪽 그림과 같이 공원의 위치를 P라 하면

$\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $13^2 + \overline{CP}^2 = 15^2 + 5^2$
 $\therefore \overline{CP}^2 = 81$

이때 $\overline{CP} > 0$ 이므로 $\overline{CP} = 9(\text{km})$

따라서 공원에서 출발하여 시속 1.5km 로 걸어서 C 지점까지 가는 데 $\frac{9}{1.5} = 6(\text{시간})$ 이 걸린다.



79 답 193

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD}^2 = 15^2 + 20^2 = 625$
 이때 $\overline{BD} > 0$ 이므로 $\overline{BD} = 25$... (i)
 $\overline{AB} \times \overline{AD} = \overline{BD} \times \overline{AP}$ 이므로 ... (ii)
 $15 \times 20 = 25 \times \overline{AP} \quad \therefore \overline{AP} = 12$
 $\triangle ABP$ 에서 $\overline{BP}^2 = 15^2 - 12^2 = 81$
 이때 $\overline{BP} > 0$ 이므로 $\overline{BP} = 9$
 $\therefore \overline{DP} = \overline{BD} - \overline{BP} = 25 - 9 = 16$... (iii)
 $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $12^2 + \overline{CP}^2 = 9^2 + 16^2$
 $\therefore \overline{CP}^2 = 193$... (iv)

채점 기준

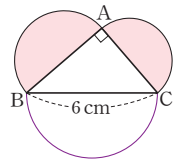
(i) $\overline{BD}$ 의 길이 구하기	25%
(ii) $\overline{AP}$ 의 길이 구하기	25%
(iii) $\overline{DP}$ 의 길이 구하기	25%
(iv) $\overline{CP}^2$ 의 값 구하기	25%

만렙 $\triangle ABD$, $\triangle ABP$ 에서 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{BD}$, $\overline{BP}$, $\overline{AP}$ 의 길이를 구한다.

80 답 $\frac{9}{2}\pi\text{cm}^2$

색칠한 부분의 넓이는 $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이와 같으므로

$$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{6}{2}\right)^2 = \frac{9}{2}\pi(\text{cm}^2)$$



81 답 $\frac{13}{2}\pi\text{cm}^2$

$\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

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

따라서 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$$\frac{1}{2}\pi + 6\pi = \frac{13}{2}\pi(\text{cm}^2)$$

82 답 16 cm²

$\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이가 $8\pi \text{ cm}^2$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2 = 8\pi, \overline{AB}^2 = 64$$

이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 8(\text{cm})$

($\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이) = $10\pi - 8\pi = 2\pi(\text{cm}^2)$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2 = 2\pi, \overline{BC}^2 = 16$$

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16(\text{cm}^2)$$

83 답 10 cm

색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같으므로

$$\frac{1}{2} \times 8 \times \overline{AC} = 24 \quad \therefore \overline{AC} = 6(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$

이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 10(\text{cm})$

84 답 240 cm²

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 26^2 - 24^2 = 100$

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 10(\text{cm})$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) = $2\triangle ABC$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 24\right) = 240(\text{cm}^2)$$

85 답 150 cm²

오른쪽 그림과 같이 색칠한 부분의 넓이를 각각 S_1, S_2, S_3, S_4 라 하고 원에 내접하는 직사각형을 $\square ABCD$ 라 하자.

$\overline{BD}$ 를 그으면

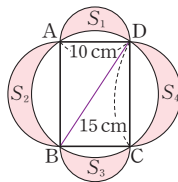
$S_1 + S_2 = \triangle ABD, S_3 + S_4 = \triangle BCD$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) = $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$

$$= \triangle ABD + \triangle BCD$$

$$= \square ABCD$$

$$= 10 \times 15 = 150(\text{cm}^2)$$



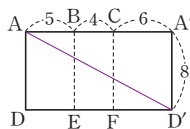
86 답 17

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

$$\overline{AD'}^2 = (5+4+6)^2 + 8^2 = 289$$

이때 $\overline{AD'} > 0$ 이므로 $\overline{AD'} = 17$

따라서 구하는 최단 거리는 17이다.



87 답 20π cm

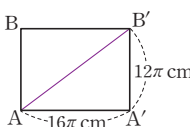
$\overline{AA'} = 2\pi \times 8 = 16\pi(\text{cm})$

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

$$\overline{AB'}^2 = (16\pi)^2 + (12\pi)^2 = 400\pi^2$$

이때 $\overline{AB'} > 0$ 이므로 $\overline{AB'} = 20\pi(\text{cm})$

따라서 구하는 최단 거리는 $20\pi \text{ cm}$ 이다.



88 답 15π

$\overline{AA'} = 2\pi \times 3 = 6\pi$

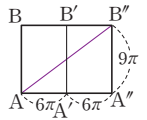
선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

$$\overline{AB''}^2 = (12\pi)^2 + (9\pi)^2 = 225\pi^2$$

이때 $\overline{AB''} > 0$ 이므로 $\overline{AB''} = 15\pi$

따라서 구하는 최단 거리는 15π 이다.

만렙비법 옆면을 두 바퀴 돌았으므로 원기둥의 옆면의 전개도를 두 개 이어 붙여 생각한다.



89 답 25 cm

오른쪽 그림과 같이 점 C와 $\overline{AB}$ 에 대하여

대칭인 점을 C'이라 하면 $\overline{CP} = \overline{C'P}$ 이므로

$$\overline{CP} + \overline{DP} = \overline{C'P} + \overline{DP} \geq \overline{C'D}$$

점 C'에서 $\overline{DB}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면

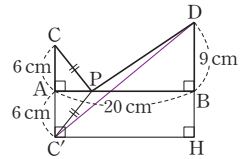
$\overline{BH} = \overline{AC'} = 6 \text{ cm}$ 이므로

$\overline{DH} = 9 + 6 = 15(\text{cm})$

$\triangle DC'H$ 에서 $\overline{C'D}^2 = 20^2 + 15^2 = 625$

이때 $\overline{C'D} > 0$ 이므로 $\overline{C'D} = 25(\text{cm})$

따라서 구하는 최소 길이는 25 cm이다.



핵심 유형 최종 점검하기

168~171쪽

90 답 54 cm²

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

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54(\text{cm}^2)$$

91 답 100π cm³

주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여

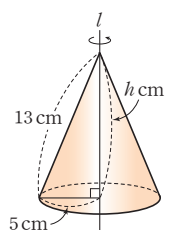
1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림

과 같은 원뿔이다. 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$$h^2 = 13^2 - 5^2 = 144$$

이때 $h > 0$ 이므로 $h = 12$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{원뿔의 부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 12 \\ &= 100\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$



92 답 $\frac{1008}{25}\text{cm}^2$

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC}^2 = 16^2 + 12^2 = 400$$

이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 20(\text{cm})$

$$\therefore \overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 20 - 6 = 14(\text{cm})$$

$\triangle BED \sim \triangle ECF$ (AA 닮음)이고

닮음비는 $\overline{BE} : \overline{EC} = 6 : 14 = 3 : 7$ 이므로

$$\overline{EF} = 16 \times \frac{7}{10} = \frac{56}{5}(\text{cm}),$$

$$\overline{DE} = 12 \times \frac{3}{10} = \frac{18}{5}(\text{cm})$$

$$\therefore \square ADEF = \frac{56}{5} \times \frac{18}{5} = \frac{1008}{25}(\text{cm}^2)$$

93 답 21

$$\triangle ADC \text{에서 } x^2 = 20^2 - 16^2 = 144$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$

$$\triangle ABD \text{에서 } y^2 = 15^2 - 12^2 = 81$$

이때 $y > 0$ 이므로 $y = 9$

$$\therefore x + y = 12 + 9 = 21$$

94 답 144cm^2

$$\triangle ACD \text{에서 } \overline{AC}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$$

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 10(\text{cm})$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC}^2 = 26^2 - 10^2 = 576$$

이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 24(\text{cm})$

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

$$= \frac{1}{2} \times 24 \times 10 + \frac{1}{2} \times 6 \times 8$$

$$= 120 + 24 = 144(\text{cm}^2)$$

95 답 1

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC}^2 = 1^2 + 1^2 = 2$$

$$\triangle ACD \text{에서 } \overline{AD}^2 = 2 + 1^2 = 3$$

$$\triangle ADE \text{에서 } \overline{AE}^2 = 3 + 1^2 = 4$$

이때 $\overline{AE} > 0$ 이므로 $\overline{AE} = 2$

$$\therefore \triangle AEF = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1$$

96 답 30m^2

차양을 옆에서 본 모양은 오른쪽 그림과 같다.

점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{CH} = 3\text{m}, \overline{BH} = 3\text{m} \text{이므로}$$

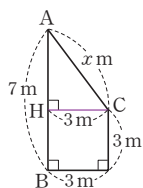
$$\overline{AH} = 7 - 3 = 4(\text{m})$$

차양의 세로의 길이를 $x\text{m}$ 라 하면

$$\triangle AHC \text{에서 } x^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5$

$$\therefore (\text{차양의 넓이}) = 6 \times 5 = 30(\text{m}^2)$$



97 답 16cm

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{BD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{AB}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

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

$$\therefore \overline{AC} = \overline{AB} = 5\text{cm} \quad \dots (ii)$$

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 5 + 6 + 5 = 16(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) BD의 길이 구하기	40 %
(ii) AB, AC의 길이 구하기	40 %
(iii) △ABC의 둘레의 길이 구하기	20 %

98 답 $\frac{60}{13}\text{cm}$

$\triangle ABD$ 에서

$$\overline{BD}^2 = 5^2 + 12^2 = 169$$

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

$$\overline{AB} \times \overline{AD} = \overline{BD} \times \overline{AH} \text{이므로}$$

$$5 \times 12 = 13 \times \overline{AH} \quad \therefore \overline{AH} = \frac{60}{13}(\text{cm})$$

99 답 $\frac{112}{5}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB}^2 = 16^2 + 12^2 = 400$$

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

$$\overline{AB} \times \overline{CH} = \overline{BC} \times \overline{AC} \text{이므로}$$

$$20 \times x = 16 \times 12 \quad \therefore x = \frac{48}{5}$$

$$\overline{CB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BA} \text{이므로}$$

$$16^2 = y \times 20 \quad \therefore y = \frac{64}{5}$$

$$\therefore x + y = \frac{48}{5} + \frac{64}{5} = \frac{112}{5}$$

100 답 $\frac{120}{17}$

$$\overline{AO} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$$

$$\overline{BO} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 30 = 15$$

$$\text{즉, } \triangle ABO \text{에서 } \overline{AB}^2 = 15^2 + 8^2 = 289$$

이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 17$

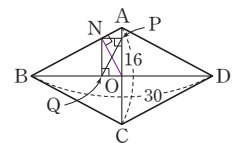
오른쪽 그림과 같이 $\overline{NO}$ 를 그으면

$\square NQOP$ 는 직사각형이므로 $\overline{PQ} = \overline{NO}$ 이고, $\overline{AB} \perp \overline{NO}$ 일 때, $\overline{NO}$ 의 길이가 최소이다.

$$\text{즉, } \overline{AB} \times \overline{NO} = \overline{AO} \times \overline{BO} \text{이므로}$$

$$17 \times \overline{NO} = 8 \times 15 \quad \therefore \overline{NO} = \frac{120}{17}$$

따라서 $\overline{PQ}$ 의 최소 길이는 $\frac{120}{17}$ 이다.



101 답 (1) 16cm^2 (2) 6cm^2

- (1) $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{BC}^2 = 25 - 9 = 16$
 $\therefore \square ACDE = \overline{AC}^2 = 16(\text{cm}^2)$... (i)
 (2) $\overline{AC}^2 = 16$ 이고 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 4(\text{cm})$... (ii)
 $\overline{BC}^2 = 9$ 이고 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 3(\text{cm})$... (iii)
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BC}$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6(\text{cm}^2)$... (iv)

채점 기준

(i) $\square ACDE$ 의 넓이 구하기	50%
(ii) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	20%
(iii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	20%
(iv) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	10%

102 답 ②

- ① $\overline{BC} = \overline{CG} = 5\text{cm}$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 = 5^2 - 3^2 = 16$
 이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 4(\text{cm})$
 $\therefore \triangle EBC = \triangle EBA = \frac{1}{2} \square ADEB = \frac{1}{2} \times 4^2 = 8(\text{cm}^2)$
 ③ $\triangle EBC$ 와 $\triangle ABF$ 에서
 $\overline{EB} = \overline{AB}$, $\overline{BC} = \overline{BF}$,
 $\angle EBC = 90^\circ + \angle ABC = \angle ABF$ 이므로
 $\triangle EBC \equiv \triangle ABF$ (SAS 합동)
 ④ $\triangle LBF = \triangle ABF = \triangle EBC = 8\text{cm}^2$
 ⑤ $\square LMGC = \square ACHI = 3^2 = 9(\text{cm}^2)$
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

103 답 289

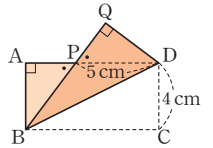
- $\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)이므로
 $\square EFGH$ 는 정사각형이다.
 $\square EFGH = 169$ 이므로 $\overline{EH}^2 = 169$
 이때 $\overline{EH} > 0$ 이므로 $\overline{EH} = 13$
 $\triangle AEH$ 에서 $\overline{AH}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$
 이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 12$
 $\therefore \overline{AD} = \overline{AH} + \overline{HD} = 12 + 5 = 17$
 $\therefore \square ABCD = \overline{AD}^2 = 17^2 = 289$

104 답 ③

- $\triangle ABQ \equiv \triangle BCR \equiv \triangle CDS \equiv \triangle DAP$ 이므로
 $\square PQRS$ 는 정사각형이다.
 ① $\overline{BQ} = \overline{AP} = 6$ 이므로
 $\triangle ABQ$ 에서 $\overline{AQ}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$
 이때 $\overline{AQ} > 0$ 이므로 $\overline{AQ} = 8$
 ② $\overline{PQ} = \overline{AQ} - \overline{AP} = 8 - 6 = 2$
 ③ $\triangle ABQ = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$
 ④ $\square PQRS = \overline{PQ}^2 = 2^2 = 4$
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

105 답 8cm

- $\overline{DQ} = \overline{DC} = 4\text{cm}$ 이므로
 $\triangle DQP$ 에서 $\overline{PQ}^2 = 5^2 - 4^2 = 9$
 이때 $\overline{PQ} > 0$ 이므로 $\overline{PQ} = 3(\text{cm})$
 $\triangle ABP \equiv \triangle QDP$ (RHA 합동)이므로
 $\overline{PA} = \overline{PQ} = 3\text{cm}$
 따라서 $\square ABCD$ 의 가로의 길이는
 $\overline{AD} = \overline{AP} + \overline{PD} = 3 + 5 = 8(\text{cm})$



106 답 41

- 가장 긴 변의 길이가 x 이므로
 $x^2 = 9^2 + 40^2 = 1681$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 41$

107 답 ④

- $5^2 + 6^2 < 9^2$, 즉 $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 < \overline{CA}^2$ 이므로
 $\triangle ABC$ 는 $\angle B > 90^\circ$ 인 둔각삼각형이다.

108 답 180

- $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$ 이므로
 $\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $\overline{AE}^2 + \overline{CD}^2 = 6^2 + 12^2 = 180$

109 답 74

- $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $5^2 + 7^2 = x^2 + y^2 \quad \therefore x^2 + y^2 = 74$

110 답 85

- $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = 6^2 + 7^2 = 85$

111 답 60

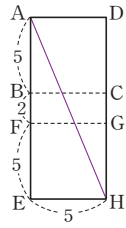
- $\overline{AB} = c$, $\overline{AC} = b$, $\overline{BC} = a$ 라 하면 세 변 AB , AC , BC 를 각각 한 변으로 하는 정삼각형의 넓음비는 $c : b : a$ 이므로 넓이의 비는
 $S_1 : S_2 : S_3 = c^2 : b^2 : a^2$
 이때 $\triangle ABC$ 에서 $c^2 + b^2 = a^2$ 이므로
 $S_1 + S_2 = S_3$
 $\therefore S_1 + S_2 + S_3 = S_3 + S_3 = 2S_3 = 2 \times 30 = 60$

112 답 100cm^2

- $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = 20^2$
 이때 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $2\overline{AB}^2 = 400 \quad \therefore \overline{AB}^2 = 200$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) $= \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB}^2$
 $= \frac{1}{2} \times 200 = 100(\text{cm}^2)$

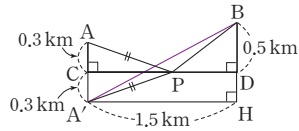
113 **답 13**

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로
 $\overline{AH}^2 = 5^2 + (5+2+5)^2 = 169$
 이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 13$
 따라서 구하는 최단 거리는 13이다.



114 **답 1.7 km**

문화 센터의 위치를 P라 하고 A, B, P의 위치를 그림으로 나타내면 오른쪽 그림과 같다.
 점 A와 $\overline{CD}$ 에 대하여 대칭인 점을 A'이라 하면 $\overline{AP} = \overline{A'P}$ 이므로
 $\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{A'P} + \overline{BP} \geq \overline{A'B}$



점 A'에서 $\overline{BD}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{DH} = \overline{CA'} = 0.3 \text{ km}$ 이므로 $\overline{BH} = 0.5 + 0.3 = 0.8 \text{ (km)}$
 $\triangle BA'H$ 에서 $\overline{A'B}^2 = 1.5^2 + 0.8^2 = 2.89$
 이때 $\overline{A'B} > 0$ 이므로 $\overline{A'B} = 1.7 \text{ (km)}$

115 **답 17 km**

오른쪽 그림과 같이 $\overline{B'C}$ 와 일치하도록 $\overline{BD}$ 를 평행이동하면 $\overline{AB'}$ 은 두 점 A와 B'을 잇는 최단 경로이다.

점 C는 $\overline{AB'}$ 위에 있으므로

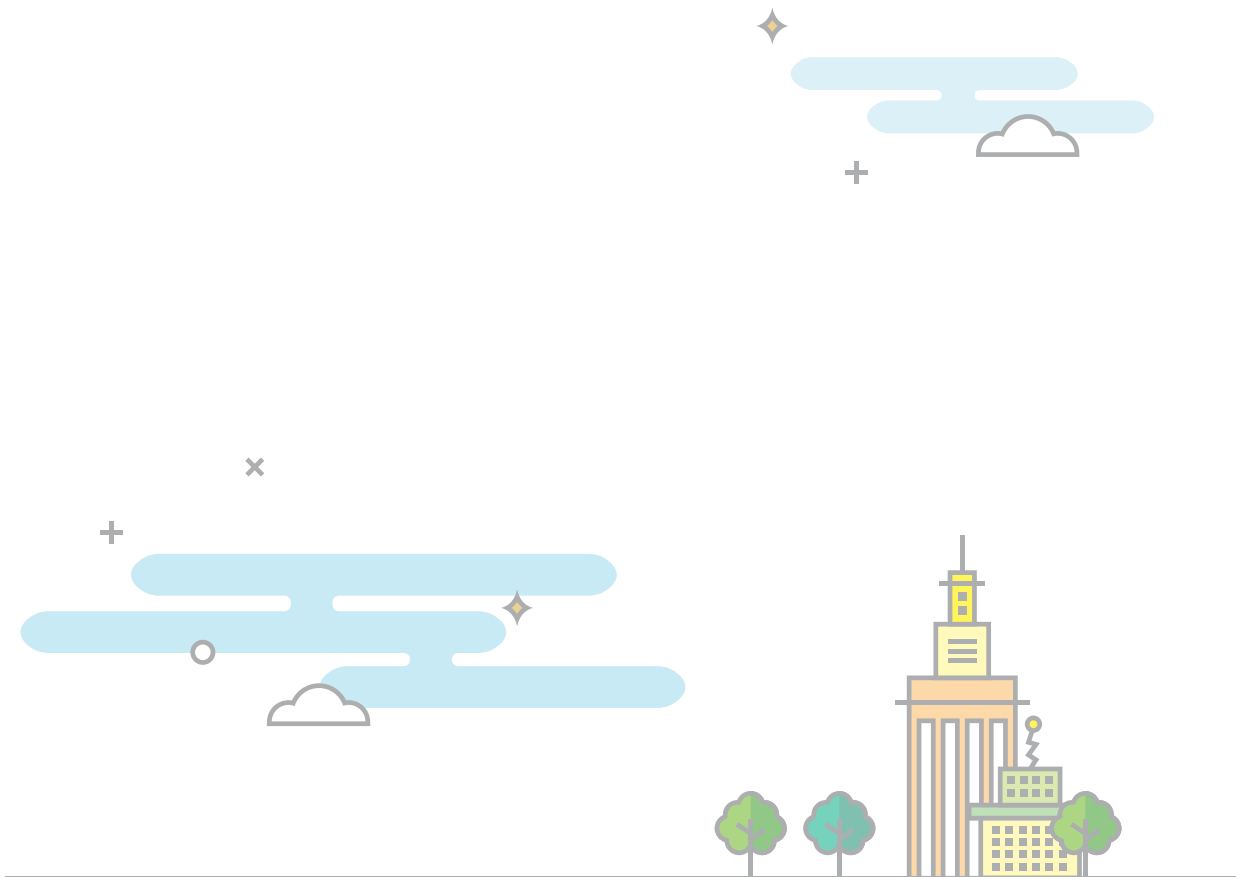
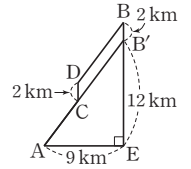
$\triangle AEB'$ 에서

$$\overline{AB'}^2 = 9^2 + 12^2 = 225$$

이때 $\overline{AB'} > 0$ 이므로 $\overline{AB'} = 15 \text{ (km)}$

따라서 구하는 최단 거리는

$$\overline{AB'} + \overline{CD} = 15 + 2 = 17 \text{ (km)}$$





경우의 수

01 8	02 4	03 2	04 4
05 8	06 ③	07 3	08 6
09 2개	10 8	11 6개	12 7
13 4	14 10가지	15 3	16 5
17 3	18 3	19 7	20 7
21 6	22 12	23 (1) 8 (2) 36 (3) 48	
24 6	25 5	26 8	27 7
28 7	29 11	30 8	31 18
32 6	33 12개	34 15	35 12
36 20	37 6	38 30	39 12
40 18	41 72	42 6	43 6
44 31개	45 6	46 18	47 12
48 210	49 24	50 48	51 24
52 (1) 30개 (2) 120개 (3) 15개		53 100개	
54 360	55 24	56 840	57 ③
58 6	59 24	60 12	61 72
62 240	63 12	64 24	65 12
66 48	67 540	68 (1) 24 (2) 72	
69 120개	70 504개	71 12개	72 67
73 90개	74 18개	75 36개	76 204
77 720	78 30	79 35개	80 210
81 36	82 72	83 30	84 35
85 20개	86 18	87 20	88 10회
89 10명	90 15개	91 20개	92 70개
93 52개	94 3	95 5	96 14
97 14	98 6	99 7	100 16
101 6	102 18	103 12	104 <i>cadb</i>
105 12	106 360	107 24개	108 29개
109 12, 6	110 10	111 10개	

01 경우의 수

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

174~176쪽

01 답 8

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 차이가 2인 경우는

(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6), (6, 4), (5, 3), (4, 2), (3, 1)

이므로 구하는 경우의 수는 8이다.

02 답 4

500원을 지불하는 방법을 표로 나타내면

100원(개)	50원(개)
4	2
3	4
2	6
1	8

오른쪽과 같다.

따라서 구하는 방법의 수는 4이다.

03 답 2

$3a+2b=15$ 가 되는 경우를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면

(1, 6), (3, 3)

이므로 구하는 경우의 수는 2이다.

04 답 4

바닥에 닿는 면에 적힌 두 수를 순서쌍으로 나타내면 두 수의 합이 5인 경우는

(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)

이므로 구하는 경우의 수는 4이다.

05 답 8

소수가 나오는 경우는

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19

이므로 구하는 경우의 수는 8이다.

06 답 ③

① 3 이하의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3 $\Rightarrow$ 3

② 4의 배수의 눈이 나오는 경우는 4 $\Rightarrow$ 1

③ 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6 $\Rightarrow$ 4

④ 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5 $\Rightarrow$ 3

⑤ 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5 $\Rightarrow$ 3

따라서 경우의 수가 가장 큰 사건은 ③이다.

07 답 3

동전 2개만 앞면이 나오는 경우를 순서쌍 (10원, 50원, 500원)으로 나타내면

(앞, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞)

이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

08 답 6

세 명 모두 서로 다른 것을 내는 경우를 나뉘어 세 가지 모양의 그림으로 나타내면 오른쪽과 같다. 따라서 구하는 경우의 수는 6이다.

지우 은서 시하
가위 < 바위 - 보
 보 - 바위
바위 < 가위 - 보
 보 - 가위
보 < 가위 - 바위
 바위 - 가위

09 답 2개

삼각형의 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.

이때 삼각형의 세 변의 길이를 a, b, c ($a < b < c$)라 하고 삼각형이 만들어지는 경우를 순서쌍 (a, b, c) 로 나타내면 $(3, 5, 7), (5, 7, 11)$ 이다.

따라서 구하는 삼각형의 개수는 2개이다.

10 답 8

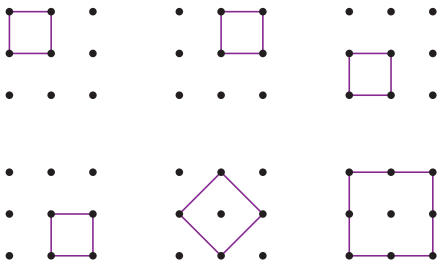
한 번에 1계단을 오르는 경우를 1, 한 번에 2계단을 오르는 경우를 2라 하고 순서쌍으로 나타내면 5계단을 오르는 경우는

$(1, 1, 1, 1, 1), (1, 1, 1, 2), (1, 1, 2, 1), (1, 2, 1, 1), (2, 1, 1, 1), (1, 2, 2), (2, 1, 2), (2, 2, 1)$

이므로 구하는 경우의 수는 8이다.

11 답 6개

서로 다른 4개의 점을 꼭짓점으로 하는 정사각형을 만드는 경우는 다음 그림과 같다.



따라서 구하는 정사각형의 개수는 6개이다.

12 답 7

900원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	50원(개)	10원(개)
9	0	0
8	2	0
8	1	5
7	4	0
7	3	5
6	6	0
6	5	5

따라서 구하는 방법의 수는 7이다.

13 답 4

세 종류의 동전을 각각 1개 이상 사용하여 700원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	50원(개)	10원(개)
6	1	5
5	3	5
4	5	5
3	7	5

따라서 구하는 방법의 수는 4이다.

14 답 10가지

지불할 수 있는 금액을 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개)	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
100원(개)	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0
50원(개)	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0
10원(개)	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2
금액(원)	1000	600	550	510	200	150	110	100	60	20

따라서 지불할 수 있는 금액은 모두 10가지이다.

15 답 3

$2a + b = 7$ 이 되는 경우를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면 $(1, 5), (2, 3), (3, 1)$

이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

16 답 5

$3x + y < 8$ 이 되는 경우를 순서쌍 (x, y) 로 나타내면 $(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 1)$

이므로 구하는 경우의 수는 5이다.

17 답 3

$b - a = 1$ 이 되는 경우는 $a = 1, b = 2$ 이다.

즉, 앞면이 1개, 뒷면이 2개 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 $(\text{앞}, \text{뒤}, \text{뒤}), (\text{뒤}, \text{앞}, \text{뒤}), (\text{뒤}, \text{뒤}, \text{앞})$

이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

18 답 3

$ax - b = 0$ 에 $x = 2$ 를 대입하면

$$2a - b = 0 \quad \therefore 2a = b \quad \dots (i)$$

$2a = b$ 가 되는 경우를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면

$(1, 2), (2, 4), (3, 6)$

이므로 구하는 경우의 수는 3이다. ... (ii)

채점 기준

(i) a 와 b 의 관계식을 나타내기	50 %
(ii) $2a = b$ 가 되는 경우의 수 구하기	50 %

02 경우의 수의 합과 곱

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

177~181쪽

19 답 7

버스로 가는 경우는 4가지, 지하철로 가는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$$4+3=7$$

20 답 7

1부터 15까지의 자연수 중에서

3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15의 5개이고,

7의 배수는 7, 14의 2개이다.

따라서 구하는 경우의 수는

$$5+2=7$$

21 답 6

티셔츠를 입는 경우는 3가지, 반바지를 입는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$$3 \times 2 = 6$$

22 답 12

집에서 학교까지 가는 방법은 3가지, 학교에서 공원까지 가는 방법은 4가지이므로 구하는 방법의 수는

$$3 \times 4 = 12$$

23 답 (1) 8 (2) 36 (3) 48

(1) 동전 1개를 던질 때, 일어나는 모든 경우는 앞면, 뒷면의 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

(2) 주사위 1개를 던질 때, 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6가지이므로 구하는 경우의 수는

$$6 \times 6 = 36$$

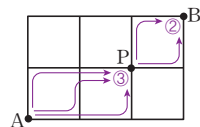
(3) 동전 1개를 던질 때, 일어나는 모든 경우는 앞면, 뒷면의 2가지이고, 주사위 1개를 던질 때, 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6가지이므로

$$2 \times 2 \times 2 \times 6 = 48$$

24 답 6

A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 방법은 3가지, P 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 방법은 2가지이므로 구하는 방법의 수는

$$3 \times 2 = 6$$



25 답 5

기차로 가는 경우는 3가지, 고속버스로 가는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$$3+2=5$$

26 답 8

사탕을 꺼내는 경우는 5가지, 초콜릿을 꺼내는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$$5+3=8$$

27 답 7

액션 영화를 관람하는 경우는 4가지, SF 영화를 관람하는 경우는 2가지, 코미디 영화를 관람하는 경우는 1가지이므로 구하는 경우의 수는

$$4+2+1=7$$

28 답 7

음악 분야에서 한 과목을 수강하는 경우는 3가지, 체육 분야에서 한 과목을 수강하는 경우는 4가지이므로 구하는 경우의 수는

$$3+4=7$$

29 답 11

1부터 50까지의 자연수 중에서

8의 배수는 8, 16, 24, 32, 40, 48의 6개이고,

9의 배수는 9, 18, 27, 36, 45의 5개이다.

따라서 구하는 경우의 수는 $6+5=11$

30 답 8

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면

두 눈의 수의 합이 4인 경우는

(1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지

두 눈의 수의 합이 6인 경우는

(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지

따라서 구하는 경우의 수는 $3+5=8$

31 답 18

1부터 30까지의 자연수 중에서

2의 배수는 2, 4, 6, 8, ..., 30의 15개이고,

5의 배수는 5, 10, 15, 20, 25, 30의 6개이다.

이때 2와 5의 공배수는 10, 20, 30의 3개이므로 구하는 경우의 수는 $15+6-3=18$

32 답 6

두 원판의 바늘이 가리킨 수를 순서쌍으로 나타내면

바늘이 가리킨 수의 합이 6인 경우는

(3, 3), (4, 2), (5, 1)의 3가지 ... (i)

바늘이 가리킨 수의 합이 9인 경우는

(6, 3), (7, 2), (8, 1)의 3가지 ... (ii)

따라서 구하는 경우의 수는 $3+3=6$... (iii)

채점 기준

(i) 바늘이 가리킨 수의 합이 6인 경우 구하기	40 %
(ii) 바늘이 가리킨 수의 합이 9인 경우 구하기	40 %
(iii) 바늘이 가리킨 수의 합이 6 또는 9인 경우의 수 구하기	20 %

33 답 12개

3개의 자음과 4개의 모음이 있으므로 구하는 글자의 개수는
 $3 \times 4 = 12$ (개)

34 답 15

꽃을 고르는 경우는 5가지, 포장지를 고르는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는
 $5 \times 3 = 15$

35 답 12

스파게티를 고르는 경우는 3가지, 피자를 고르는 경우는 2가지, 음료수를 고르는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는
 $3 \times 2 \times 2 = 12$

36 답 20

금요일인 날 중 하루를 선택하는 경우는 1일, 8일, 15일, 22일, 29일의 5가지, 7의 배수인 날 중 하루를 선택하는 경우는 7일, 14일, 21일, 28일의 4가지이므로 구하는 경우의 수는
 $5 \times 4 = 20$

37 답 6

서울에서 대전까지 가는 방법은 2가지, 대전에서 대구까지 가는 방법은 1가지, 대구에서 부산까지 가는 방법은 3가지이므로 구하는 방법의 수는
 $2 \times 1 \times 3 = 6$

38 답 30

A 지역에서 정상까지 올라가는 방법은 6가지, 정상에서 B 지역으로 내려오는 방법은 5가지이므로 구하는 방법의 수는
 $6 \times 5 = 30$

39 답 12

매점에서 나와 복도로 가는 방법은 3가지, 복도에서 열람실로 들어가는 방법은 4가지이므로 구하는 방법의 수는
 $3 \times 4 = 12$

40 답 18

A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 방법의 수는
 $2 \times 2 = 4$
A 지점에서 B 지점을 거치지 않고 C 지점까지 가는 방법의 수는 2즉, A 지점에서 C 지점까지 가는 방법의 수는
 $4 + 2 = 6$... (i)
이때 C 지점에서 D 지점까지 가는 방법의 수는 3이므로 구하는 방법의 수는
 $6 \times 3 = 18$... (ii)

채점 기준

(i) A 지점에서 C 지점까지 가는 방법의 수 구하기	50%
(ii) A 지점에서 D 지점까지 가는 방법의 수 구하기	50%

41 답 72

주사위 1개를 던질 때, 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6가지이고, 동전 1개를 던질 때, 일어나는 모든 경우는 앞면, 뒷면의 2가지이므로 구하는 경우의 수는
 $6 \times 6 \times 2 = 72$

42 답 6

3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6의 2가지이고,
4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4의 3가지이므로 구하는 경우의 수는
 $2 \times 3 = 6$

43 답 6

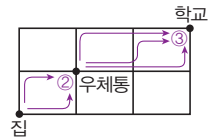
동전 2개가 서로 다른 면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지이고, 주사위가 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 구하는 경우의 수는
 $2 \times 3 = 6$

44 답 31개

각 전구에서 신호는 켜진 경우, 꺼진 경우의 2가지가 있고, 전구가 모두 꺼진 경우는 신호로 생각하지 않으므로 만들 수 있는 신호의 개수는
 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 - 1 = 32 - 1 = 31$ (개)

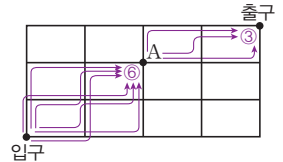
45 답 6

집에서 우체통까지 최단 거리로 가는 방법은 2가지, 우체통에서 학교까지 최단 거리로 가는 방법은 3가지이므로 구하는 방법의 수는
 $2 \times 3 = 6$



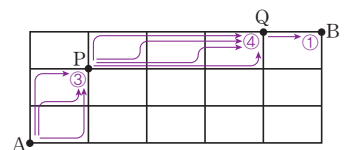
46 답 18

입구에서 A 지점까지 최단 거리로 가는 방법은 6가지, A 지점에서 출구까지 최단 거리로 가는 방법은 3가지이므로 구하는 방법의 수는
 $6 \times 3 = 18$



47 답 12

A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 방법은 3가지,
P 지점에서 Q 지점까지 최단 거리로 가는 방법은 4가지,
Q 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 방법은 1가지이므로 구하는 방법의 수는
 $3 \times 4 \times 1 = 12$



03 여러 가지 경우의 수 (1)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

182~186쪽

48 **답** 210

$$7 \times 6 \times 5 = 210$$

49 **답** 24

A, R가 적힌 카드를 제외한 나머지 4장의 카드를 한 줄로 나열하면 되므로 구하는 경우의 수는

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

50 **답** 48

지민이와 지호를 1명으로 생각하여 4명이 한 줄로 앉는 경우의 수는

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

이때 지민이와 지호가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는

$$24 \times 2 = 48$$

51 **답** 24

A에 칠할 수 있는 색은 4가지,

B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지,

C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$$4 \times 3 \times 2 = 24$$

52 **답** (1) 30개 (2) 120개 (3) 15개

$$(1) 6 \times 5 = 30(\text{개})$$

$$(2) 6 \times 5 \times 4 = 120(\text{개})$$

(3) 짝수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2 또는 4 또는 6이다.

(i) $\square$ 2인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2를 제외한 5개

(ii) $\square$ 4인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4를 제외한 5개

(iii) $\square$ 6인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 6을 제외한 5개

따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 짝수의 개수는

$$5 + 5 + 5 = 15(\text{개})$$

53 **답** 100개

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 5개,

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리의 숫자를 제외한 5개,

일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로 만들 수 있는 세 자리의 자연수의 개수는

$$5 \times 5 \times 4 = 100(\text{개})$$

54 **답** 360

6명 중에서 4명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로

$$6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$$

55 **답** 24

4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

56 **답** 840

7개 중에서 4개를 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로

$$7 \times 6 \times 5 \times 4 = 840$$

57 **답** ③

4명 중에서 2명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우와 같으므로

$$4 \times 3 = 12(\text{가지})$$

58 **답** 6

시집과 희곡집을 제외한 나머지 3권의 순서를 정하면 되므로 구하는 경우의 수는

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

59 **답** 24

가현이를 제외한 나머지 4명의 순서를 정하면 되므로 구하는 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

60 **답** 12

부모님을 제외한 나머지 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

이때 부모님이 양 끝에 서는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는 $6 \times 2 = 12$

61 **답** 72

남학생과 여학생이 교대로 서는 경우는

$\boxed{\text{남}} \boxed{\text{여}} \boxed{\text{남}} \boxed{\text{여}} \boxed{\text{남}} \boxed{\text{여}}, \boxed{\text{여}} \boxed{\text{남}} \boxed{\text{여}} \boxed{\text{남}} \boxed{\text{여}} \boxed{\text{남}}$ 이므로 경우의 수는 2

각각의 경우에 대하여 남학생 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

또 여학생 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $3 \times 2 \times 1 = 6$

따라서 구하는 경우의 수는 $2 \times 6 \times 6 = 72$

62 **답** 240

a, b를 1개로 생각하여 5개의 문자를 한 줄로 배열하는 경우의 수는

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

이때 a와 b의 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는

$$120 \times 2 = 240$$

63 **답** 12

노란색 자동차와 보라색 자동차를 제외한 3대를 한 줄로 세우는 경우의 수는

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

이때 노란색 자동차와 보라색 자동차가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는

$$6 \times 2 = 12$$

64 답 24

1반 학생과 2반 학생을 각각 1명으로 생각하여 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는

$$2 \times 1 = 2 \quad \dots (i)$$

이때 1반 학생은 1반 학생끼리, 2반 학생은 2반 학생끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는 각각

$$2 \times 1 = 2, 3 \times 2 \times 1 = 6 \quad \dots (ii)$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$2 \times 2 \times 6 = 24 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 1반 학생과 2반 학생을 각각 1명으로 생각하고 한 줄로 세우는 경우의 수 구하기	40%
(ii) 1반 학생끼리, 2반 학생끼리 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기	40%
(iii) 같은 반 학생끼리 이웃하여 서는 경우의 수 구하기	20%

65 답 12

A와 B, D와 E를 각각 1명으로 생각하여 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는

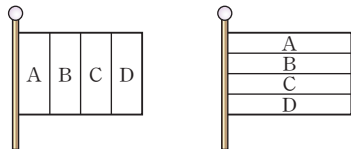
$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

이때 D와 E의 자리는 정해져 있고 A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는

$$6 \times 2 = 12$$

66 답 48

직사각형 모양의 깃발을 가로 또는 세로로 4등분하는 경우는 다음과 같다.



A에 칠할 수 있는 색은 4가지,

B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지,

C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지,

D에 칠할 수 있는 색은 A, B, C에 칠한 색을 제외한 1가지이고

깃발을 가로 또는 세로로 4등분하는 경우의 수는 2이므로

구하는 경우의 수는

$$(4 \times 3 \times 2 \times 1) \times 2 = 48$$

67 답 540

A에 칠할 수 있는 색은 5가지,

B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 4가지,

C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 3가지,

D에 칠할 수 있는 색은 A, C에 칠한 색을 제외한 3가지,

E에 칠할 수 있는 색은 A, D에 칠한 색을 제외한 3가지이므로

구하는 경우의 수는

$$5 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 = 540$$

68 답 (1) 24 (2) 72

(1) A에 칠할 수 있는 색은 4가지,

B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지,

C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지,

D에 칠할 수 있는 색은 A, B, C에 칠한 색을 제외한 1가지이므로 구하는 경우의 수는

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

(2) A에 칠할 수 있는 색은 4가지,

B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지,

C에 칠할 수 있는 색은 B에 칠한 색을 제외한 3가지,

D에 칠할 수 있는 색은 B, C에 칠한 색을 제외한 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$$4 \times 3 \times 3 \times 2 = 72$$

69 답 120개

홀수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1 또는 3 또는 5 또는 7이다.

(i) □□1인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 6개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 백의 자리의 숫자를 제외한 5개이므로

$$6 \times 5 = 30(\text{개})$$

(ii) □□3인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 3을 제외한 6개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3과 백의 자리의 숫자를 제외한 5개이므로

$$6 \times 5 = 30(\text{개})$$

(iii) □□5인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 5를 제외한 6개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5와 백의 자리의 숫자를 제외한 5개이므로

$$6 \times 5 = 30(\text{개})$$

(iv) □□7인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 7을 제외한 6개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 7과 백의 자리의 숫자를 제외한 5개이므로

$$6 \times 5 = 30(\text{개})$$

따라서 (i)~(iv)에 의해 구하는 홀수의 개수는

$$30 + 30 + 30 + 30 = 120(\text{개})$$

70 답 504개

$$9 \times 8 \times 7 = 504(\text{개})$$

71 답 12개

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3의 3개,

일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로 40보다 작은 자연수의 개수는

$$3 \times 4 = 12(\text{개})$$

72 ▶ 67

큰 수부터 나열하므로 십의 자리의 숫자가 8인 경우부터 차례로 생각한다.

(i) 8□인 경우

일의 자리에 올 수 있는 숫자는 8을 제외한 7개이므로 7개

(ii) 7□인 경우

일의 자리에 올 수 있는 숫자는 7을 제외한 7개이므로 7개

(i), (ii)에서 $7+7=14$ (개)이므로 16번째로 큰 수는 십의 자리의 숫자가 6인 수 중에서 2번째로 큰 수이다.

따라서 십의 자리의 숫자가 6인 수를 큰 수부터 차례로 나열하면 68, 67, ...이므로 16번째로 큰 수는 67이다.

73 ▶ 90개

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 9개,

일의 자리에 올 수 있는 숫자는 10개이므로

만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는

$$9 \times 10 = 90(\text{개})$$

74 ▶ 18개

홀수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1 또는 3이다.

(i) □□1인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 1을 제외한 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로 $3 \times 3 = 9$ (개)

(ii) □□3인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 3을 제외한 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3과 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로 $3 \times 3 = 9$ (개)

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 홀수의 개수는 $9+9=18$ (개)

75 ▶ 36개

5의 배수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0 또는 5이다.

(i) □□0인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 5개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 백의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로 $5 \times 4 = 20$ (개)

(ii) □□5인 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 구하는 5의 배수의 개수는 $20+16=36$ (개)

76 ▶ 204

작은 수부터 나열하므로 백의 자리의 숫자가 1인 경우부터 차례로 생각한다.

1□□인 경우는 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 십의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로

$$4 \times 3 = 12(\text{개})$$

즉, 백의 자리의 숫자가 1인 수는 12개이므로 15번째의 수는 백의 자리의 숫자가 2인 수 중에서 3번째로 작은 수이다.

따라서 백의 자리의 숫자가 2인 수를 작은 수부터 차례로 나열하면 201, 203, 204, 210, ...이므로 15번째의 수는 204이다.

04 여러 가지 경우의 수 (2)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

187~189쪽

77 ▶ 720

$$10 \times 9 \times 8 = 720$$

78 ▶ 30

수학 문제집 5권 중에서 2권을 사는 경우의 수는 $\frac{5 \times 4}{2} = 10$

국어 문제집 3권 중에서 1권을 사는 경우의 수는 3

따라서 구하는 경우의 수는

$$10 \times 3 = 30$$

79 ▶ 35개

7개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 35(\text{개})$$

80 ▶ 210

$$7 \times 6 \times 5 = 210$$

81 ▶ 36

남학생 3명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 3

여학생 4명 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는

$$4 \times 3 = 12$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$3 \times 12 = 36$$

82 ▶ 72

5번 선수를 제외한 나머지 9명의 선수 중에서 2명을 뽑아 은메달, 동메달을 주는 경우의 수와 같으므로

$$9 \times 8 = 72$$

83 ▶ 30

5명의 후보 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 5

회장을 제외한 4명 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는

$$\frac{4 \times 3}{2} = 6$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$5 \times 6 = 30$$

84 답 35

$$\frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 35$$

85 답 20개

6개의 점 중에서 3개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} = 20(\text{개})$$

86 답 18

여학생 4명 중 A를 제외한 나머지 3명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수는 3 ... (i)

남학생 5명 중 H를 제외한 나머지 4명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{4 \times 3}{2} = 6$... (ii)

따라서 구하는 경우의 수는

$$3 \times 6 = 18 \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준

(i) 여학생 3명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 남학생 4명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 구하는 경우의 수 구하기	20 %

87 답 20

5명 중에서 자기 번호가 적힌 의자에 앉는 2명을 뽑는 경우의 수는

$$\frac{5 \times 4}{2} = 10$$

나머지 학생 3명을 순서쌍 (a, b, c) 로 나타내면 다른 학생의 번호가 적힌 의자에 앉는 경우는 $(b, c, a), (c, a, b)$ 이므로 경우의 수는 2

따라서 구하는 경우의 수는

$$10 \times 2 = 20$$

88 답 10회

5명 중에서 자격이 같은 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{5 \times 4}{2} = 10(\text{회})$$

89 답 10명

대회에 참가한 선수를 n 명이라 하면 45번의 경기가 치러지므로

$$\frac{n \times (n-1)}{2} = 45, n(n-1) = 90 = 10 \times 9 \quad \therefore n = 10$$

따라서 대회에 참가한 선수는 10명이다.

90 답 15개

6개의 점 중에서 2개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{6 \times 5}{2} = 15(\text{개})$$

91 답 20개

직선 l 위의 한 점을 선택하는 경우는 5가지, 직선 m 위의 한 점을 선택하는 경우는 4가지이므로 구하는 선분의 개수는

$$5 \times 4 = 20(\text{개})$$

92 답 70개

8개의 점 중에서 4개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 70(\text{개})$$

93 답 52개

8개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수는

$$\frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} = 56$$

이때 반원의 지름 위에 있는 네 점 A, B, C, D 중에서 3개의 점을 선택하는 경우에는 삼각형이 만들어지지 않으므로 삼각형이 만들어지지 않는 경우의 수는

$$\frac{4 \times 3 \times 2}{3 \times 2 \times 1} = 4$$

따라서 삼각형의 개수는 $56 - 4 = 52(\text{개})$

만렙 대비 한 직선 위에 있는 서로 다른 세 점을 선택하는 경우에는 삼각형이 만들어지지 않으므로 8개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수에서 삼각형이 만들어지지 않는 경우의 수를 뺀다.

핵심 유형 최종 점검하기

190~191쪽

94 답 3

카드에 적힌 두 수를 순서쌍으로 나타내면 두 수의 합이 6인 경우는 $(0, 6), (1, 5), (2, 4)$

이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

95 답 5

600원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	50원(개)
6	0
5	2
4	4
3	6
2	8

따라서 구하는 방법의 수는 5이다.

96 답 14

취미가 독서인 학생은 8명, 영화 감상인 학생은 6명이므로 구하는 경우의 수는

$$8 + 6 = 14$$

97 답 14

1부터 20까지의 자연수 중에서

짝수는 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20의 10개이고,

15의 약수는 1, 3, 5, 15의 4개이다.

따라서 구하는 경우의 수는

$$10 + 4 = 14$$

98 답 6

아이스크림을 고르는 경우는 3가지, 콘과 컵 중 한 가지를 고르는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는
 $3 \times 2 = 6$

99 답 7

A 지점에서 B 지점을 거치지 않고 C 지점까지 가는 방법의 수는 3
 ... (i)
 A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 방법의 수는
 $2 \times 2 = 4$... (ii)
 따라서 구하는 방법의 수는
 $3 + 4 = 7$... (iii)

채점 기준

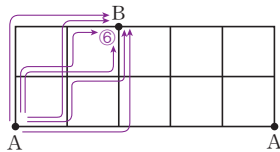
(i) A 지점에서 B 지점을 거치지 않고 C 지점까지 가는 방법의 수 구하기	40%
(ii) A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 방법의 수 구하기	40%
(iii) A 지점에서 C 지점까지 가는 방법의 수 구하기	20%

100 답 16

옷장 1개를 던질 때 일어나는 모든 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는
 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

101 답 6

주어진 입체도형의 옆면의 전개도는 다음 그림과 같다.



따라서 점 A에서 점 B까지 철사를 따라 최단 거리로 가는 방법의 수는 6이다.

102 답 18

세 사람이 가위바위보를 할 때, 승부가 결정나는 경우의 수는 일어나는 모든 경우의 수에서 무승부가 되는 경우의 수를 뺀 것과 같다. 이때 무승부가 되는 경우는 세 사람이 모두 같은 것을 내거나 모두 다른 것을 낼 때이다.

- (i) 세 사람이 가위바위보를 할 때, 일어나는 모든 경우의 수는
 $3 \times 3 \times 3 = 27$
 (ii) 세 사람이 모두 같은 것을 내는 경우의 수는 3
 (iii) 세 사람이 모두 다른 것을 내는 경우의 수는 가위, 바위, 보를 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
 $3 \times 2 \times 1 = 6$
 따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 경우의 수는
 $27 - (3 + 6) = 18$

103 답 12

수학을 제외한 나머지 3과목을 한 줄로 배열하는 경우의 수는
 $3 \times 2 \times 1 = 6$
 이때 수학은 첫 시간 또는 마지막 시간이므로 구하는 경우의 수는
 $6 \times 2 = 12$

104 답 cadb

사전식으로 나열하므로 a로 시작하는 경우부터 차례로 생각한다.
 a□□□인 경우는 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (개)
 b□□□인 경우는 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (개)
 즉, a로 시작하는 것은 6개, b로 시작하는 것은 6개이므로 14번째에 나오는 것은 c로 시작하는 것 중에서 2번째에 나오는 것이다.
 따라서 c□□□인 경우를 사전식으로 나열하면 cabd, cadb, cbad, ...이므로 14번째에 나오는 것은 cadb이다.

105 답 12

부모님을 1명으로 생각하여 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는
 $3 \times 2 \times 1 = 6$
 이때 부모님이 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는 $6 \times 2 = 12$

106 답 360

A에 칠할 수 있는 색은 6가지,
 B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 5가지,
 C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 4가지,
 D에 칠할 수 있는 색은 A, B, C에 칠한 색을 제외한 3가지
 이므로 구하는 경우의 수는
 $6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$

107 답 24개

짝수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2 또는 4이다.

- (i) □□2인 경우
 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 2를 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2와 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로
 $4 \times 3 = 12$ (개)
 (ii) □□4인 경우
 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 4를 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4와 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로
 $4 \times 3 = 12$ (개)
 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 짝수의 개수는
 $12 + 12 = 24$ (개)

108 **답** 29개

423보다 큰 자연수가 되려면 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 4 또는 5이다.

42□인 경우는 425의 1개

43□, 45□인 경우는 각각 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4와 십의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로 4개 ... (i)

5□□인 경우는 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5를 제외한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 5와 십의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로

$5 \times 4 = 20$ (개) ... (ii)

따라서 423보다 큰 자연수의 개수는

$1 + 4 + 4 + 20 = 29$ (개) ... (iii)

채점 기준

(i) 백의 자리의 숫자가 4이고 423보다 큰 자연수의 개수 구하기	50 %
(ii) 백의 자리의 숫자가 5인 자연수의 개수 구하기	30 %
(iii) 423보다 큰 자연수의 개수 구하기	20 %

109 **답** 12, 6

4명 중에서 회장, 부회장을 각각 1명씩 뽑는 경우의 수는

$$4 \times 3 = 12$$

4명 중에서 대의원 2명을 뽑는 경우의 수는

$$\frac{4 \times 3}{2} = 6$$

110 **답** 10

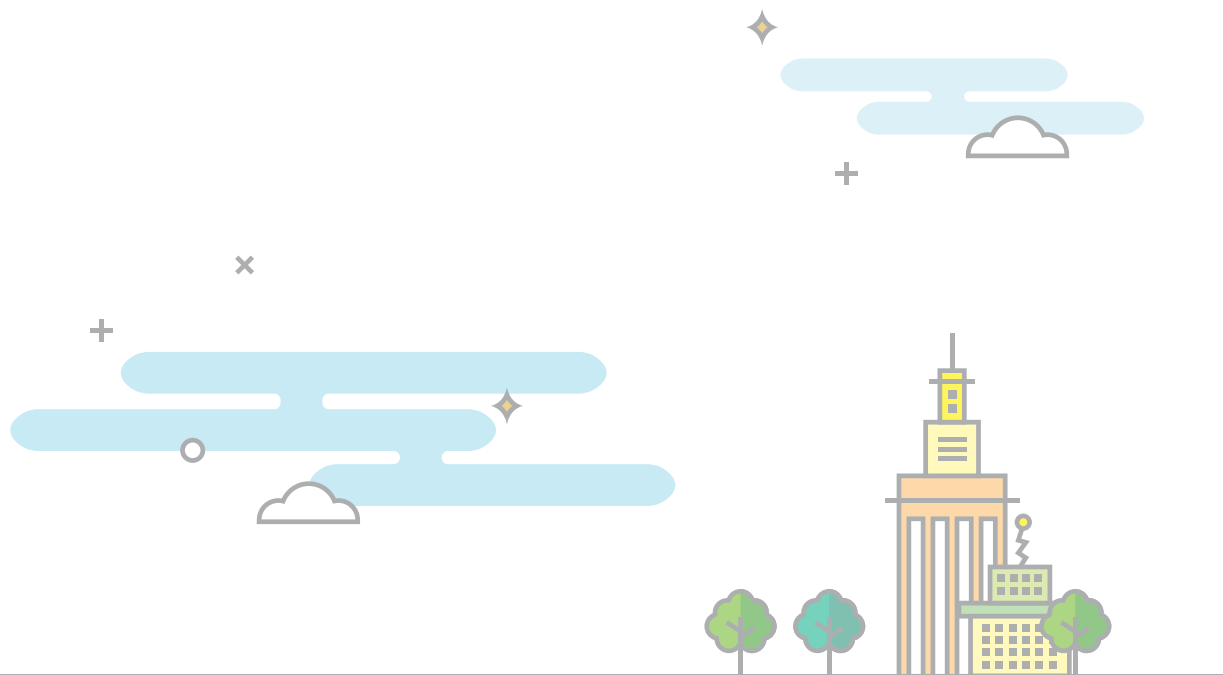
5개의 봉수대 중에서 2개의 봉수대를 뽑는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{5 \times 4}{2} = 10$$

111 **답** 10개

5개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 10(\text{개})$$





확률

01 $\frac{1}{9}$	02 $\frac{1}{4}$	03 $\frac{1}{12}$	04 ④
05 $\frac{8}{9}$	06 $\frac{7}{10}$	07 $\frac{1}{2}$	08 $\frac{21}{100}$
09 $\frac{1}{5}$	10 $\frac{3}{100}$	11 $\frac{1}{5}$	12 $\frac{2}{5}$
13 $\frac{3}{5}$	14 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{2}{5}$	16 $\frac{5}{33}$
17 4	18 $\frac{5}{32}$	19 $\frac{1}{18}$	20 $\frac{7}{18}$
21 $\frac{5}{36}$	22 $\frac{1}{18}$	23 ④	24 □, ≡
25 $\frac{5}{6}$	26 $\frac{5}{8}$	27 $\frac{3}{5}$	28 $\frac{6}{7}$
29 $\frac{15}{16}$	30 $\frac{7}{8}$	31 $\frac{6}{11}$	32 $\frac{1}{4}$
33 $\frac{3}{10}$	34 $\frac{7}{12}$	35 $\frac{16}{35}$	36 $\frac{3}{10}$
37 $\frac{7}{36}$	38 $\frac{2}{15}$	39 ②	40 $\frac{1}{16}$
41 $\frac{1}{15}$	42 $\frac{9}{20}$	43 0.2	44 ④
45 $\frac{15}{16}$	46 $\frac{23}{50}$	47 $\frac{2}{9}$	48 $\frac{3}{10}$
49 $\frac{1}{6}$	50 $\frac{23}{49}$	51 $\frac{6}{25}$	52 $\frac{2}{7}$
53 $\frac{5}{16}$	54 $\frac{14}{27}$	55 $\frac{1}{2}$	56 $\frac{7}{15}$
57 $\frac{3}{8}$	58 $\frac{1}{4}$	59 $\frac{13}{36}$	60 $\frac{7}{15}$
61 $\frac{59}{216}$	62 $\frac{1}{4}$	63 $\frac{3}{25}$	64 $\frac{25}{81}$
65 $\frac{1}{4}$	66 $\frac{4}{175}$	67 $\frac{19}{39}$	68 $\frac{3}{8}$
69 $\frac{2}{5}$	70 $\frac{20}{27}$	71 ⑤	72 $\frac{27}{32}$
73 $\frac{1}{3}$	74 $\frac{12}{25}$	75 $\frac{3}{10}$	76 $\frac{1}{12}$
77 ⑤	78 $\frac{35}{36}$	79 ④	80 $\frac{5}{8}$
81 $\frac{21}{25}$	82 $\frac{1}{2}$	83 $\frac{1}{4}$	84 $\frac{1}{3}$
85 $\frac{1}{5}$	86 $\frac{1}{9}$	87 $\frac{3}{20}$	88 $\frac{3}{5}$
89 ④	90 $\frac{51}{100}$	91 $\frac{18}{35}$	92 $\frac{32}{81}$
93 $\frac{1}{9}$	94 $\frac{15}{56}$	95 $\frac{8}{27}$	

01 확률의 뜻과 성질

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

194~198쪽

01 답 $\frac{1}{9}$

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

두 눈의 수의 합이 5인 경우는

(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지

따라서 구하는 확률은

$$\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

02 답 $\frac{1}{4}$

모든 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

C가 맨 앞에 서는 경우의 수는 $3 \times 2 \times 1 = 6$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{6}{24} = \frac{1}{4}$$

03 답 $\frac{1}{12}$

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

$x + 2y = 9$ 를 만족시키는 순서쌍 (x, y) 는

(1, 4), (3, 3), (5, 2)의 3가지

따라서 구하는 확률은

$$\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

04 답 ④

① 흰 공이 나올 확률은 $\frac{5}{11}$ 이다.

② 검은 공이 나올 확률은 $\frac{4}{11}$ 이다.

③ 노란 공이 나올 확률은 $\frac{2}{11}$ 이다.

⑤ 흰 공이 나올 확률과 검은 공이 나올 확률은 각각 $\frac{5}{11}$, $\frac{4}{11}$ 로 서로 같지 않다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

05 답 $\frac{8}{9}$

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

두 눈의 수의 차가 4인 경우는

(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로 그 확률은

$$\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

06 **답** $\frac{7}{10}$

모든 경우의 수는 $\frac{5 \times 4}{2} = 10$

2명의 대표 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3 \times 2}{2} = 3$ 이므로 그

확률은 $\frac{3}{10}$

따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$$

07 **답** $\frac{1}{2}$

모든 경우의 수는 $2 \times 2 = 4$

뒷면이 1개만 나오는 경우는 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지

따라서 구하는 확률은

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

08 **답** $\frac{21}{100}$

조사한 학생은 100명이고 B사의 교복을 구입한 학생은 21명이므로

구하는 확률은 $\frac{21}{100}$ 이다.

09 **답** $\frac{1}{5}$

모든 경우의 수는 $5 \times 5 = 25$

가연이와 은기가 같은 등산로를 선택하는 경우는 5가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{25} = \frac{1}{5}$

10 **답** $\frac{3}{100}$

모든 경우의 수는 200

$330 = 2^2 \times 3 \times 5^2 \times 11$ 이므로 주머니에서 꺼낸 공은 33의 배수이어야 한다.

즉, 유효소수가 되는 경우는 33, 66, 99, 132, 165, 198의 6가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{200} = \frac{3}{100}$

참고 분수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 그 분수는 유효소수로 나타낼 수 있다.

11 **답** $\frac{1}{5}$

모든 경우의 수는 $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$

E가 맨 뒤에 서는 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

따라서 구하는 확률은 $\frac{24}{120} = \frac{1}{5}$

12 **답** $\frac{2}{5}$

모든 경우의 수는 $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$

여학생끼리 이웃하여 서는 경우의 수는

$$(4 \times 3 \times 2 \times 1) \times 2 = 48$$

따라서 구하는 확률은 $\frac{48}{120} = \frac{2}{5}$

13 **답** $\frac{3}{5}$

모든 경우의 수는 $5 \times 4 \times 3 = 60$... (i)

홀수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1 또는 3 또는 5이다.

□□1인 경우는 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로 그 경우의 수는 $4 \times 3 = 12$

□□3인 경우는 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 3을 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3과 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로 그 경우의 수는 $4 \times 3 = 12$

□□5인 경우는 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 5를 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5와 백의 자리의 숫자를 제외한 3개이므로 그 경우의 수는 $4 \times 3 = 12$

즉, 홀수인 경우의 수는 $12 + 12 + 12 = 36$... (ii)

따라서 구하는 확률은

$$\frac{36}{60} = \frac{3}{5} \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준

(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) 홀수인 경우의 수 구하기	50 %
(iii) 홀수일 확률 구하기	20 %

14 **답** $\frac{1}{2}$

모든 경우의 수는 $4 \times 4 = 16$

25보다 큰 경우는 십의 자리의 숫자가 3 또는 4일 때이므로 25보다 큰 경우의 수는 $4 + 4 = 8$

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$

15 **답** $\frac{2}{5}$

모든 경우의 수는 $\frac{5 \times 4}{2} = 10$

A가 뽑히는 경우의 수는 A를 제외한 4명 중에서 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 4

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

16 **답** $\frac{5}{33}$

모든 경우의 수는 $\frac{12 \times 11}{2} = 66$... (i)

2학년 학생 5명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수는

$$\frac{5 \times 4}{2} = 10 \quad \dots \text{(ii)}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{10}{66} = \frac{5}{33} \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준

(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) 2학년 학생 5명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수 구하기	50 %
(iii) 대표가 모두 2학년일 확률 구하기	20 %

17 **답 4**

$$\frac{3}{3+5+x} = \frac{1}{4}, 8+x=12$$

$$\therefore x=4$$

18 **답 $\frac{5}{32}$**

모든 경우의 수는 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$

동전을 5번 던져서 앞면이 x 번 나온다고 하면 뒷면은 $(5-x)$ 번 나온다.

이때 점 P는 앞면이 나오면 +1만큼, 뒷면이 나오면 -1만큼 움직이고 점 P에 대응하는 수가 3이어야 하므로

$$x + (5-x) \times (-1) = 3$$

$$2x = 8 \quad \therefore x = 4$$

즉, 앞면이 4번, 뒷면이 1번 나와야 하므로 그 경우는

(앞, 앞, 앞, 앞, 뒤), (앞, 앞, 앞, 뒤, 앞), (앞, 앞, 뒤, 앞, 앞),
(앞, 뒤, 앞, 앞, 앞), (뒤, 앞, 앞, 앞, 앞)의 5가지

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{5}{32}$$

만렙 동전을 5번 던져서 앞면이 x 번 나오면 뒷면은 $(5-x)$ 번 나옴을 이용하여 방정식을 세워 x 의 값을 구한다.

19 **답 $\frac{1}{18}$**

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

$2x + 3y < 8$ 을 만족시키는 순서쌍 (x, y) 는 $(1, 1), (2, 1)$ 의 2가지

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$$

20 **답 $\frac{7}{18}$**

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

$$ax - b = 0 \text{에서 } x = \frac{b}{a}$$

이때 $\frac{b}{a}$ 가 정수이려면 b 는 a 의 배수이어야 한다.

이를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는

$(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 2), (2, 4),$
 $(2, 6), (3, 3), (3, 6), (4, 4), (5, 5), (6, 6)$ 의 14가지

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{14}{36} = \frac{7}{18}$$

21 **답 $\frac{5}{36}$**

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

두 직선 $y = x - a, y = -x + b$ 의 교점의 x 좌표는

$$x - a = -x + b \text{에서 } 2x = a + b$$

$$\therefore x = \frac{a+b}{2}$$

이때 교점의 x 좌표가 4이므로

$$\frac{a+b}{2} = 4 \text{에서 } a+b=8$$

이를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는

$(2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)$ 의 5가지

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{5}{36}$$

22 **답 $\frac{1}{18}$**

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

직선 PQ의 기울기는 $\frac{8-2}{4-2} = 3$ 이므로 $\frac{b}{a} = 3$ 이어야 한다.

이를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 3), (2, 6)$ 의 2가지

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$$

참고 • 두 점 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 를 지나는 직선의 기울기는 $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ 이다.

• 두 직선 $y = ax + b, y = cx + d$ 가 평행할 조건은 $a = c, b \neq d$ 이다.

23 **답 ④**

$$\textcircled{1} \frac{1}{2} \quad \textcircled{2} \frac{1}{4} \quad \textcircled{3} \frac{1}{6} \quad \textcircled{4} 0 \quad \textcircled{5} 1$$

따라서 확률이 0인 것은 ④이다.

24 **답 ㄷ, ㄹ**

ㄱ. $p = \frac{(\text{사건 } A \text{가 일어나는 경우의 수})}{(\text{모든 경우의 수})}$ 이다.

ㄴ. p 의 값의 범위는 $0 \leq p \leq 1$ 이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

25 **답 $\frac{5}{6}$**

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

나오는 두 눈의 수가 서로 같은 경우는

$(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)$ 의 6가지이므로 그 확률은

$$\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

26 **답 $\frac{5}{8}$**

$$1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$$

27 **답 $\frac{3}{5}$**

모든 경우의 수는 $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$

... (i)

A와 B가 이웃하여 서는 경우의 수는

$$(4 \times 3 \times 2 \times 1) \times 2 = 48$$

... (ii)

$$\text{이므로 그 확률은 } \frac{48}{120} = \frac{2}{5}$$

... (iii)

따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

... (iv)

채점 기준

(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) A와 B가 이웃하여 서는 경우의 수 구하기	30 %
(iii) A와 B가 이웃하여 설 확률 구하기	20 %
(iv) A와 B가 이웃하여 서지 않을 확률 구하기	20 %

28 답 $\frac{6}{7}$

모든 경우의 수는 $\frac{7 \times 6}{2} = 21$

2개의 건전지 모두 폐건전지가 선택되는 경우의 수는 $\frac{3 \times 2}{2} = 3$

이므로 그 확률은 $\frac{3}{21} = \frac{1}{7}$

따라서 구하는 확률은 $1 - \frac{1}{7} = \frac{6}{7}$

29 답 $\frac{15}{16}$

모든 경우의 수는 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

4문제 모두 틀리는 경우는 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{16}$

따라서 구하는 확률은 $1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$

30 답 $\frac{7}{8}$

어느 면에도 색칠되지 않은 작은 정육면체의 개수는

$$2 \times 2 \times 2 = 8(\text{개})$$

즉, 한 개의 작은 정육면체를 선택했을 때, 어느 면에도 색칠되어 있지 않은 정육면체일 확률은

$$\frac{8}{64} = \frac{1}{8}$$

따라서 구하는 확률은 $1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$

02 확률의 계산(1)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

199~201쪽

31 답 $\frac{6}{11}$

흰 구슬이 나올 확률은 $\frac{2}{11}$

빨간 구슬이 나올 확률은 $\frac{4}{11}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{11} + \frac{4}{11} = \frac{6}{11}$

32 답 $\frac{1}{4}$

동전 두 개가 같은 면이 나오는 경우는 (앞, 앞), (뒤, 뒤)의 2가지

이므로 그 확률은 $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

주사위가 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지이므로 그 확률은

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

33 답 $\frac{3}{10}$

토요일에 비가 오지 않을 확률은

$$1 - \frac{25}{100} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

일요일에 비가 오지 않을 확률은

$$1 - \frac{60}{100} = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{10}$$

34 답 $\frac{7}{12}$

카드에 적힌 수가 3 이하인 경우는 1, 2, 3의 3가지이므로

그 확률은 $\frac{3}{12}$

카드에 적힌 수가 9 이상인 경우는 9, 10, 11, 12의 4가지이므로

그 확률은 $\frac{4}{12}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{3}{12} + \frac{4}{12} = \frac{7}{12}$$

35 답 $\frac{16}{35}$

독서 시간이 50분 이상 60분 미만일 확률은 $\frac{14}{35}$,

독서 시간이 60분 이상 70분 미만일 확률은 $\frac{2}{35}$ 이므로

구하는 확률은

$$\frac{14}{35} + \frac{2}{35} = \frac{16}{35}$$

36 답 $\frac{3}{10}$

선택한 날이 화요일인 경우는 2일, 9일, 16일, 23일, 30일의 5가지이

므로 그 확률은 $\frac{5}{30}$

선택한 날이 토요일인 경우는 6일, 13일, 20일, 27일의 4가지이므로

그 확률은 $\frac{4}{30}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{5}{30} + \frac{4}{30} = \frac{9}{30} = \frac{3}{10}$$

37 답 $\frac{7}{36}$

점 P가 꼭짓점 E에 위치하려면 두 눈의 수의 합이 4 또는 9이어야 한다.

(i) 두 눈의 수의 합이 4인 경우

(1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$

(ii) 두 눈의 수의 합이 9인 경우

(3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{3}{36} + \frac{4}{36} = \frac{7}{36}$$

38 답 $\frac{2}{15}$

A 주머니에서 노란 공이 나올 확률은 $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

B 주머니에서 파란 공이 나올 확률은 $\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{15}$$

39 답 ②

$$0.3 \times 0.2 = 0.06$$

40 답 $\frac{1}{16}$

A, B 두 스위치가 모두 닫혀야 전구에 불이 들어오므로 전구에 불이 들어올 확률은

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

41 답 $\frac{1}{15}$

3등분된 원판에서 바늘이 B 영역을 가리킬 확률은 $\frac{1}{3}$

5등분된 원판에서 바늘이 B 영역을 가리킬 확률은 $\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$$

42 답 $\frac{9}{20}$

나영이가 지각하지 않을 확률은

$$1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

수진이가 지각하지 않을 확률은

$$1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{3}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{20}$$

43 답 0.2

$$(1 - 0.6) \times (1 - 0.5) = 0.4 \times 0.5 = 0.2$$

44 답 ④

두 사람이 약속 장소에서 만나려면 두 사람 모두 약속 장소에 나와야 하므로 두 사람이 약속 장소에서 만날 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \left(1 - \frac{2}{5}\right) = \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$$

따라서 두 사람이 약속 장소에서 만나지 못할 확률은

$$1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$$

45 답 $\frac{15}{16}$

환자 한 명이 치료되지 않을 확률은 $1 - \frac{75}{100} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ 이므로

두 명 모두 치료되지 않을 확률은

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$$

46 답 $\frac{23}{50}$

A 오디션에 불합격할 확률은 $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

B 오디션에 불합격할 확률은 $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$

C 오디션에 불합격할 확률은 $1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$

이므로 세 오디션에 모두 불합격할 확률은

$$\frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{9}{10} = \frac{27}{50}$$

따라서 기영이가 적어도 한 오디션에는 합격할 확률은

$$1 - \frac{27}{50} = \frac{23}{50}$$

47 답 $\frac{2}{9}$

모든 경우의 수는 $3 \times 3 = 9$

비기는 경우의 수는 3이므로 그 확률은 $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$... (i)

승부가 결정될 확률, 즉 비기지 않을 확률은 $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$... (ii)

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{9} \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준

(i) 비길 확률 구하기	40%
(ii) 승부가 결정될 확률 구하기	40%
(iii) 첫 번째에는 비기고 두 번째에는 승부가 결정될 확률 구하기	20%

48 답 $\frac{3}{10}$

등산을 하려면 비가 오지 않고 두 사람 모두 약속을 지켜야 하므로

두 사람이 함께 등산을 할 확률은

$$\left(1 - \frac{2}{5}\right) \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{3}{10}$$

49 답 $\frac{1}{6}$

B 문제를 맞힐 확률을 x 라 하면

$$\frac{2}{3} \times x = \frac{1}{2} \quad \therefore x = \frac{3}{4}$$

따라서 A 문제는 맞히고 B 문제는 맞지 못할 확률은

$$\frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{3}{4}\right) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$$

03 확률의 계산 (2)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

202~205쪽

50 답 $\frac{23}{49}$

A 주머니에서 흰 바둑돌, B 주머니에서 검은 바둑돌이 나올 확률은

$$\frac{3}{7} \times \frac{5}{7} = \frac{15}{49}$$

A 주머니에서 검은 바둑돌, B 주머니에서 흰 바둑돌이 나올 확률은

$$\frac{4}{7} \times \frac{2}{7} = \frac{8}{49}$$

따라서 구하는 확률은 $\frac{15}{49} + \frac{8}{49} = \frac{23}{49}$

51 답 $\frac{6}{25}$

첫 번째에 당첨될 확률은 $\frac{3}{5}$

두 번째에 당첨되지 않을 확률은 $\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{25}$

52 답 $\frac{2}{7}$

카드에 적힌 수가 소수인 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지이므로

첫 번째에 소수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{4}{7}$

두 번째에 소수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{7}$

53 답 $\frac{5}{16}$

주사위를 던져서 짝수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ 이고,

홀수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ 이다.

이때 4회 이내에 B가 이기려면 B는 2회 또는 4회에 이겨야 한다.

(i) 2회에 B가 이기려면 1회에 홀수의 눈이 나오고 2회에 짝수의 눈

이 나오면 되므로 그 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

(ii) 4회에 B가 이기려면 1, 2, 3회에 홀수의 눈이 나오고 4회에 짝수

의 눈이 나오면 되므로 그 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은 $\frac{1}{4} + \frac{1}{16} = \frac{5}{16}$

54 답 $\frac{14}{27}$

A 접시에서 깨 송편, B 접시에서 콩 송편을 먹을 확률은

$$\frac{3}{9} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{27}$$

A 접시에서 콩 송편, B 접시에서 깨 송편을 먹을 확률은

$$\frac{6}{9} \times \frac{5}{9} = \frac{10}{27}$$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{27} + \frac{10}{27} = \frac{14}{27}$

55 답 $\frac{1}{2}$

A 상자를 선택하여 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$

B 상자를 선택하여 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5} + \frac{3}{10} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

56 답 $\frac{7}{15}$

(i) 은선, 유영이만 합격할 확률은

$$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{2}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{15}$$

(ii) 은선, 정환이만 합격할 확률은

$$\frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{4}{5}\right) \times \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{15}$$

(iii) 유영, 정환이만 합격할 확률은

$$\left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{15}$$

따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 확률은 $\frac{4}{15} + \frac{1}{15} + \frac{2}{15} = \frac{7}{15}$

57 답 $\frac{3}{8}$

A 중학교가 결승전에 나갈 확률은 $\frac{1}{2}$

D 중학교가 결승전에 나갈 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이므로

결승전에서 A 중학교와 D 중학교가 경기를 할 확률은

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

F 중학교가 결승전에 나갈 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로

결승전에서 A 중학교와 F 중학교가 경기를 할 확률은

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{8} + \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$

58 답 $\frac{1}{4}$

$a+b$ 가 짝수이면 a, b 가 모두 짝수이거나 모두 홀수이어야 한다.

a, b 가 모두 짝수일 확률은 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$

a, b 가 모두 홀수일 확률은

$$\left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6} \quad \dots (i)$$

이므로 $a+b$ 가 짝수일 확률은 $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$ 이고

홀수일 확률은 $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ 이다. $\dots (ii)$

세 번 만에 도형을 모두 색칠하는 경우는

(짝수, 짝수, 홀수), (홀수, 홀수, 짝수)의 2가지이므로

구하는 확률은

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) a, b 가 모두 짝수 또는 모두 홀수일 확률 구하기	40 %
(ii) $a+b$ 가 짝수 또는 홀수일 확률 구하기	30 %
(iii) 세 번 만에 도형을 모두 색칠할 확률 구하기	30 %

59 **답** $\frac{13}{36}$

정육면체 모양의 주사위를 한 번 던질 때, $-1, 0, 1$ 이 나올 확률은 각각 $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{2}$ 이다.

(i) 처음에 -1 이 나오고 나중에 1 이 나올 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$

(ii) 처음에 1 이 나오고 나중에 -1 이 나올 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

(iii) 두 번 모두 0 이 나올 확률은 $\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$

따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{36} = \frac{13}{36}$$

60 **답** $\frac{7}{15}$

카드에 적힌 수가 소수인 경우는 $2, 3, 5, 7$ 의 4가지이므로 그 확률은

$$\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

소수를 뽑고 소수라고 대답할 확률은

$$\frac{2}{5} \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{2}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{15}$$

소수를 뽑지 않고 소수라고 대답할 확률은

$$\left(1 - \frac{2}{5}\right) \times \frac{1}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{5}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{4}{15} + \frac{1}{5} = \frac{7}{15}$$

61 **답** $\frac{59}{216}$

비가 오는 것을 ○, 비가 오지 않는 것을 ×로 나타내면 수요일에 비가 왔을 때, 토요일에 비가 오는 경우는 다음과 같다.

	수	목	금	토
(i)	○	○	○	○
(ii)	○	○	×	○
(iii)	○	×	○	○
(iv)	○	×	×	○

(i)의 경우의 확률은

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{27}$$

(ii)의 경우의 확률은

$$\frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{4} = \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{18}$$

(iii)의 경우의 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{18}$$

(iv)의 경우의 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) \times \frac{1}{4} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{27} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18} + \frac{1}{8} = \frac{59}{216}$$

62 **답** $\frac{1}{4}$

구슬이 A로 나오려면 오른쪽 그림의 세 점을 지나야 한다.

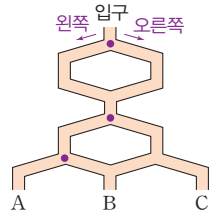
(i) 입구에서 왼쪽으로 빠져 A로 나오는 경

$$\text{우의 확률은 } \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

(ii) 입구에서 오른쪽으로 빠져 A로 나오는 경

$$\text{우의 확률은 } \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은 $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$



63 **답** $\frac{3}{25}$

공에 적힌 수가 소수인 경우는 $2, 3, 5, 7$ 의 4가지이므로

첫 번째에 소수가 나올 확률은 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

공에 적힌 수가 3의 배수인 경우는 $3, 6, 9$ 의 3가지이므로

두 번째에 3의 배수가 나올 확률은 $\frac{3}{10}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5} \times \frac{3}{10} = \frac{3}{25}$

64 **답** $\frac{25}{81}$

두 자연수의 곱이 홀수이면 두 수 모두 홀수이어야 한다.

1부터 9까지의 자연수 중 홀수는 $1, 3, 5, 7, 9$ 의 5개이므로

첫 번째에 홀수가 나올 확률은 $\frac{5}{9}$

두 번째에 홀수가 나올 확률은 $\frac{5}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{9} \times \frac{5}{9} = \frac{25}{81}$

65 **답** $\frac{1}{4}$

두 번 모두 J일 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

두 번 모두 U일 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

두 번 모두 M일 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

두 번 모두 P일 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

66 **답** $\frac{4}{175}$

첫 번째에 불량품이 나올 확률은 $\frac{8}{50} = \frac{4}{25}$

두 번째에 불량품이 나올 확률은 $\frac{7}{49} = \frac{1}{7}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{4}{25} \times \frac{1}{7} = \frac{4}{175}$$

67 답 $\frac{19}{39}$

두 사람 모두 포도 맛 사탕을 먹을 확률은 $\frac{8}{13} \times \frac{7}{12} = \frac{14}{39}$

두 사람 모두 오렌지 맛 사탕을 먹을 확률은 $\frac{5}{13} \times \frac{4}{12} = \frac{5}{39}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{14}{39} + \frac{5}{39} = \frac{19}{39}$

68 답 $\frac{3}{8}$

연서가 당첨 제비를 뽑고 승재가 당첨 제비를 뽑을 확률은

$$\frac{3}{8} \times \frac{2}{7} = \frac{3}{28} \quad \dots (i)$$

연서가 당첨 제비를 뽑지 않고 승재가 당첨 제비를 뽑을 확률은

$$\frac{5}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{15}{56} \quad \dots (ii)$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{3}{28} + \frac{15}{56} = \frac{21}{56} = \frac{3}{8} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 연서가 당첨 제비를 뽑고 승재가 당첨 제비를 뽑을 확률 구하기	40%
(ii) 연서가 당첨 제비를 뽑지 않고 승재가 당첨 제비를 뽑을 확률 구하기	40%
(iii) 승재가 당첨 제비를 뽑을 확률 구하기	20%

69 답 $\frac{2}{5}$

짝수가 되려면 일의 자리의 숫자가 2 또는 4이어야 한다.

$$\text{일의 자리의 숫자가 2일 확률은 } \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{5}$$

$$\text{일의 자리의 숫자가 4일 확률은 } \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{5}$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$$

70 답 $\frac{20}{27}$

주사위를 던져 5보다 작은 수의 눈이 나올 확률은 $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ 이다.

이때 3회 이내에 A가 이기려면 A는 1회 또는 3회에 이겨야 한다.

(i) 1회에 A가 이기려면 1회에 5보다 작은 수의 눈이 나오면 되므로
그 확률은 $\frac{2}{3}$

(ii) 3회에 A가 이기려면 1, 2회에 5 이상의 수의 눈이 나오고 3회에
5보다 작은 수의 눈이 나오면 되므로 그 확률은

$$\left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{27}$$

$$\text{따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은 } \frac{2}{3} + \frac{2}{27} = \frac{20}{27}$$

71 답 ⑤

현재 4번의 게임에서 A팀이 1번 이기고 B팀이 3번 이겼으므로 A팀
이 3번 더 이기기 전까지 B팀이 이기는 경우를 생각하면 된다.

(i) 5번째 게임에서 B팀이 우승할 확률은 $\frac{1}{2}$

(ii) 6번째 게임에서 B팀이 우승할 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

(iii) 7번째 게임에서 B팀이 우승할 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

$$\text{따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 확률은 } \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

72 답 $\frac{27}{32}$

한 번의 경기에서 은정이가 이길 확률은 $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ 이다.

(i) 소민 → 소민의 순서대로 이길 확률은

$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$$

(ii) 소민 → 은정 → 소민의 순서대로 이길 확률은

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{64}$$

(iii) 은정 → 소민 → 소민의 순서대로 이길 확률은

$$\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{64}$$

따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{9}{16} + \frac{9}{64} + \frac{9}{64} = \frac{54}{64} = \frac{27}{32}$$

핵심유형 최종 점검하기

206~208쪽

73 답 $\frac{1}{3}$

원판의 세 원의 반지름의 길이의 비가 1 : 2 : 3이므로 반지름의 길
이를 각각 r , $2r$, $3r$ 라 하면

세 원의 넓이는 각각 πr^2 , $4\pi r^2$, $9\pi r^2$ 이므로 구하는 확률은

$$\frac{(9\text{점 부분의 넓이})}{(\text{전체 원판의 넓이})} = \frac{4\pi r^2 - \pi r^2}{9\pi r^2} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

참고 도형과 관련된 확률을 구할 때는 일어날 수 있는 모든 경우의 수는
도형의 전체 넓이로, 어떤 사건이 일어나는 경우의 수는 해당하는 부분의
넓이로 생각한다.

$$\Rightarrow (\text{도형에서의 확률}) = \frac{(\text{사건에 해당하는 부분의 넓이})}{(\text{도형의 전체 넓이})}$$

74 답 $\frac{12}{25}$

모든 경우의 수는 $5 \times 5 = 25$

홀수이려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자가 1, 3, 5의 3가지이고, 각
각 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리의 숫자와 0을 제외한 4
가지이므로 홀수인 경우의 수는 $3 \times 4 = 12$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{12}{25}$$

75 답 $\frac{3}{10}$

5개의 막대 중에서 3개를 고르는 경우의 수는

$$\frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 10 \quad \dots (i)$$

삼각형이 만들어지는 경우는 (2cm, 3cm, 4cm),

(2cm, 4cm, 5cm), (3cm, 4cm, 5cm)의 3가지 $\dots (ii)$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{3}{10} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 모든 경우의 수 구하기	40%
(ii) 삼각형이 만들어지는 경우의 수 구하기	40%
(iii) 삼각형이 만들어질 확률 구하기	20%

76 **답** $\frac{1}{12}$

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

직선 $ax + by = 4$ 가 점 $(1, 1)$ 을 지나려면

$a \times 1 + b \times 1 = 4$ 에서 $a + b = 4$

이를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 3), (2, 2), (3, 1)$ 의 3가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

77 **답** ⑤

⑤ $q=0$ 이면 $p=1$ 이므로 사건 A 는 반드시 일어난다.

78 **답** $\frac{35}{36}$

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

두 눈의 수의 합이 3 미만인 경우는 $(1, 1)$ 의 1가지이므로

그 확률은 $\frac{1}{36}$

따라서 구하는 확률은 $1 - \frac{1}{36} = \frac{35}{36}$

79 **답** ④

모든 경우의 수는 $\frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} = 56$

(가) 대문자 점만을 연결하여 삼각형을 만드는 경우의 수는

$$\frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 10 \text{이므로 그 확률은 } \frac{10}{56}$$

(나) (가)의 확률이 $\frac{10}{56}$ 이므로 소문자 점을 적어도 1개 연결하여 삼각

$$\text{형을 만들 확률은 } 1 - \frac{10}{56} = \frac{46}{56}$$

(다) 대문자 점 1개와 소문자 점 2개를 연결하여 삼각형을 만드는 경

$$\text{우의 수는 } 5 \times \frac{3 \times 2}{2} = 15 \text{이므로 그 확률은 } \frac{15}{56}$$

따라서 확률이 큰 것부터 차례로 나열하면 (나)-(다)-(가)이다.

80 **답** $\frac{5}{8}$

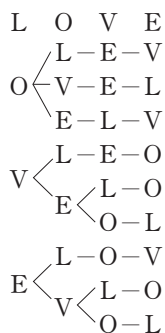
모든 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

네 장의 카드 모두 원래의 위치와 다른 위치에 있
는 경우는 오른쪽과 같이 9가지이므로 그 확률은

$$\frac{9}{24} = \frac{3}{8}$$

따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$$



81 **답** $\frac{21}{25}$

민희네 가족이 여행 날짜를 정하는 경우는

1일~4일, 2일~5일, 3일~6일, 4일~7일, 5일~8일의 5가지이고,

해린이네 가족이 여행 날짜를 정하는 경우는

2일~4일, 3일~5일, 4일~6일, 5일~7일, 6일~8일의 5가지이므로

두 가족이 여행 날짜를 정하는 모든 경우의 수는 $5 \times 5 = 25$

두 가족의 여행 날짜가 하루도 겹
치지 않는 경우는 오른쪽 표와 같
이 4가지이므로
구하는 확률은

$$1 - \frac{4}{25} = \frac{21}{25}$$

민희네	해린이네
1일~4일	5일~7일
1일~4일	6일~8일
2일~5일	6일~8일
5일~8일	2일~4일

만렙 **비법** 민희네 가족과 해린이네 가족이 여행 날짜를 정하는 경우를 구한
후 두 가족의 여행 날짜가 하루도 겹치지 않는 경우를 생각해 본다.

82 **답** $\frac{1}{2}$

전체 학생 수는 $45 + 12 + 38 + 5 = 100$ (명)이므로

B형일 확률은 $\frac{12}{100}$

O형일 확률은 $\frac{38}{100}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{12}{100} + \frac{38}{100} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$$

83 **답** $\frac{1}{4}$

1등 경품에 당첨될 확률은 $\frac{5}{100}$

2등 경품에 당첨될 확률은 $\frac{20}{100}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{5}{100} + \frac{20}{100} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

84 **답** $\frac{1}{3}$

모든 경우의 수는 $3 \times 3 \times 3 = 27$

세 사람이 내는 것을 순서쌍 (미화, 은지, 경아)로 나타내면

(i) 미화만 이기는 경우는

(가위, 보, 보), (바위, 가위, 가위), (보, 바위, 바위)

의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{27} = \frac{1}{9}$

(ii) 미화와 은지가 이기는 경우는

(가위, 가위, 보), (바위, 바위, 가위), (보, 보, 바위)

의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{27} = \frac{1}{9}$

(iii) 미화와 경아가 이기는 경우는

(가위, 보, 가위), (바위, 가위, 바위), (보, 바위, 보)

의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{27} = \frac{1}{9}$

따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

85 **답** $\frac{1}{5}$

$$\frac{1}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$$

86 답 $\frac{1}{9}$

점 P가 꼭짓점 A에서 출발하여 주사위를 첫 번째 던진 후에 꼭짓점 A에 위치하려면 주사위의 눈의 수가 3 또는 6이어야 하므로

$$\text{그 확률은 } \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

또 점 P가 꼭짓점 A에서 출발하여 주사위를 두 번째 던진 후에 꼭짓점 C에 위치하려면 주사위의 눈의 수가 2 또는 5이어야 하므로

$$\text{그 확률은 } \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$$

87 답 $\frac{3}{20}$

수현이가 수학 경시대회에 입상하지 못할 확률은 $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{3}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{20}$$

88 답 $\frac{3}{5}$

인형을 받으려면 적어도 한 사람은 표적을 맞혀야 한다.

두 사람 모두 표적을 맞히지 못할 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \left(1 - \frac{2}{5}\right) = \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

89 답 ④

① 모두 빨간 바둑돌이 나올 확률은 0이다.

② 모두 흰 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{4}{8} \times \frac{2}{8} = \frac{1}{8}$

③ 모두 검은 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{4}{8} \times \frac{6}{8} = \frac{3}{8}$

④ A 주머니에서 흰 바둑돌, B 주머니에서 검은 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{4}{8} \times \frac{6}{8} = \frac{3}{8}$

A 주머니에서 검은 바둑돌, B 주머니에서 흰 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{4}{8} \times \frac{2}{8} = \frac{1}{8}$

즉, 서로 다른 색의 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$

⑤ 모두 흰 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{1}{8}$ 이므로

적어도 한 개는 검은 바둑돌이 나올 확률은 $1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

90 답 $\frac{51}{100}$

사격 선수의 명중률은 $\frac{3}{10}$ 이다.

1발을 쏘아 과녁에 명중시킬 확률은 $\frac{3}{10}$

2발을 쏘아 과녁에 명중시킬 확률은

$$\left(1 - \frac{3}{10}\right) \times \frac{3}{10} = \frac{7}{10} \times \frac{3}{10} = \frac{21}{100}$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{3}{10} + \frac{21}{100} = \frac{51}{100}$$

91 답 $\frac{18}{35}$

설미만 합격할 확률은

$$\frac{2}{5} \times \left(1 - \frac{4}{7}\right) = \frac{2}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{6}{35} \quad \dots (i)$$

지선이만 합격할 확률은

$$\left(1 - \frac{2}{5}\right) \times \frac{4}{7} = \frac{3}{5} \times \frac{4}{7} = \frac{12}{35} \quad \dots (ii)$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{6}{35} + \frac{12}{35} = \frac{18}{35} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 설미만 합격할 확률 구하기	40 %
(ii) 지선이만 합격할 확률 구하기	40 %
(iii) 한 사람만 합격할 확률 구하기	20 %

92 답 $\frac{32}{81}$

A 주머니에서 파란 공 한 개를 꺼내어 B 주머니에 넣고, B 주머니에서 파란 공 한 개를 꺼낼 확률은

$$\frac{5}{9} \times \frac{4}{9} = \frac{20}{81}$$

A 주머니에서 빨간 공 한 개를 꺼내어 B 주머니에 넣고, B 주머니에서 파란 공 한 개를 꺼낼 확률은

$$\frac{4}{9} \times \frac{3}{9} = \frac{4}{27}$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{20}{81} + \frac{4}{27} = \frac{32}{81}$$

93 답 $\frac{1}{9}$

은경이가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

형찬이가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$$

94 답 $\frac{15}{56}$

첫 번째에 파란 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{8}$

두 번째에 빨간 구슬이 나올 확률은 $\frac{5}{7}$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{3}{8} \times \frac{5}{7} = \frac{15}{56}$$

95 답 $\frac{8}{27}$

세 번째 시험에서 A팀이 우승하려면

A → B → A 또는 B → A → A의 순서대로 이겨야 한다.

$$\text{B팀의 승률은 } 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

(i) A → B → A의 순서대로 이길 확률은 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{27}$

(ii) B → A → A의 순서대로 이길 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{27}$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

$$\frac{4}{27} + \frac{4}{27} = \frac{8}{27}$$