



[해설편]

V 기본도형

01 점, 선, 면, 각	04
02 위치관계와 평행선의 성질	06
03 작도와 합동	09
❖ 대단원 만점 문제	12

VI 평면도형

04 다각형	13
05 원과 부채꼴	17
❖ 대단원 만점 문제	21

VII 입체도형

06 입체도형의 성질	23
07 입체도형의 활용	26
❖ 대단원 만점 문제	29

VIII 자료의 정리와 해석

08 좌표평면과 그래프	30
❖ 대단원 만점 문제	35

V 기본도형

01 점, 선, 면, 각

- 01 ①, ② 02 ③ 03 같은 직선 : $\overleftrightarrow{AB}$ 와 $\overleftrightarrow{BC}$, 같은 반직선 : $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{CA}$ 와 $\overrightarrow{CB}$
- 04 ⑤ 05 ① 06 ③ 07 ④ 08 ③
- 09 ① 10 ① 11 ④ 12 (1) 45° (2) 72°
- 13 ② 14 $\angle x = 20^\circ$, $\angle y = 30^\circ$ 15 ⑤
- 16 ④ 17 ③ 18 230° 19 ⑤ 20 113.5°
- 21 (1) 4개 (2) 10개 (3) 6개
- 22 (1) 90° (2) 60° (3) 45° 23 6배
- 24 (1) 1시 $38\frac{2}{11}$ 분
 (2) 1시 $21\frac{9}{11}$ 분 또는 1시 $54\frac{6}{11}$ 분
 (3) 1시 $5\frac{5}{11}$ 분

02 위치 관계와 평행선의 성질

- 01 ④, ⑤ 02 9개 03 ① 04 ② 05 ①, ③
- 06 ③, ⑤ 07 4개 08 14 09 $\overline{CF}$ 10 ⑤
- 11 동위각 : $\angle e$ 와 $\angle h$, 엇각 : $\angle c$ 와 $\angle f$
- 12 ⑤ 13 ② 14 ⑤ 15 $k \parallel m$, $l \parallel n$
- 16 32° 17 ④ 18 18° 19 60° 20 30°
- 21 90° 22 25° 23 180° 24 15°

03 작도와 합동

- 01 (1) $\neg$, $\cap$ (2) $\perp$, $\subset$, $\cap$ 02 ② 03 ⑤
- 04 ③ 05 $\neg$, $\perp$, $\subset$ 06 ③ 07 ③
- 08 ③ 09 ①, ③ 10 $3 < x < 11$
- 11 $\perp$, $\subset$, $\cap$ 12 ③ 13 $\perp$, $\cap$
- 14 $\perp$, $\cap$ 15 3개 16 ⑤ 17 ② 18 ③
- 19 (1) $\triangle BCD \equiv \triangle ACE$ (SAS 합동),
 $\triangle BCG \equiv \triangle ACH$ (ASA 합동),
 $\triangle CEH \equiv \triangle CDG$ (ASA 합동) (2) 120°
- 20 12 cm 21 120° 22 90° 23 3개

- 24 해설 참조 25 1개 22 60°

❖ 대단원 만점 문제

- 01 ⑤ 02 $\neg$, $\perp$, $\cap$, $\cap$ 03 ③ 04 5개
- 05 80° 06 50° 07 $\neg$, $\perp$, $\subset$ 08 105°

VI 평면도형

04 다각형

- 01 ②, ⑤ 02 30개 03 ③, ⑤ 04 ②
- 05 (가) : 45° (나) : 8 06 34 07 19 08 119개
- 09 15개 10 ③ 11 20° 12 70° 13 40°
- 14 ④ 15 ⑤ 16 360° 17 170° 18 ①, ②
- 19 27개 20 ② 21 22 22 25° 23 85°
- 24 240°

05 원과 부채꼴

- 01 3 02 ④ 03 ②, ④ 04 60° 05 70°
- 06 55° 07 π cm 08 10 cm 09 ③
- 10 108° 11 (1) 2회전 (2) 108π cm²
- 12 둘레의 길이 : 14π cm, 넓이 : 7π cm²
- 13 ⑤ 14 100 cm² 15 6 cm
- 16 $\frac{35}{3}\pi$ cm² 17 7 : 1 18 $\left(\frac{15}{2} + \frac{9}{4}\pi\right)$ cm²
- 19 $(48 + 4\pi)$ cm² 20 (1) 4π cm (2) $\frac{14}{3}\pi$ cm²
- 21 12π m² 22 ⑤ 23 6π cm
- 24 둘레의 길이 : 8π cm, 넓이 : 12π cm²
- 25 113π m² 26 둘레의 길이 : 24 cm, 넓이 : 36 cm²
- 27 $\frac{25}{6}\pi$ cm² 28 $(100 - 32\pi)$ cm²

❖ 대단원 만점 문제

- 01 7개 02 70° 03 20개 04 ②, ④ 05 1가지
- 06 ③ 07 100° 08 6 cm 09 30° 10 ②
- 11 ④ 12 ③

VII 입체도형

06 입체도형의 성질

- 01 ③
 02 (1) 삼각기둥, 직사각형, 오면체
 (2) 사각뿔, 삼각형, 오면체
 (3) 오각뿔대, 사다리꼴, 칠면체
 03 ④ 04 $\neg, \perp, \square$ 05 팔각뿔대
 06 ④ 07 ②, ③ 08 해설 참조 09 24개
 10 (1) 정사면체 (2) 정팔면체 11 ④
 12 $\odot : 2, \odot : 6, \odot : 5, \odot : 8$ 13 정사각형
 14 ⑤ 15 ⑤ 16 (1) 192 cm^2 (2) $36\pi \text{ cm}^2$
 17 (1) $\overline{AB} - \odot$ (2) $\overline{BC} - \odot$ (3) $\overline{AE} - \odot$
 (4) $\overline{ED} - \odot$ (5) $\overline{AC} - \odot$
 18 ② 19 ② 20 ③ 21 (1) 2 (2) 2 (3) 2
 22 (1) $18\pi \text{ cm}^2$ (2) 넓이 : 21 cm^2 23 150
 24 정사각형

07 입체도형의 활용

- 01 6 cm 02 150 cm^2 03 96 cm^3
 04 (1) $(12\pi + 30) \text{ cm}^2$ (2) $45\pi \text{ cm}^3$
 05 (1) $12\pi \text{ cm}^2$ (2) $42\pi \text{ cm}^3$ 06 4 cm
 07 $504\pi \text{ cm}^2$ 08 ① 09 2
 10 (1) $36\pi \text{ cm}^3$ (2) $54\pi \text{ cm}^2$ 11 340 cm^2
 12 $26\pi \text{ cm}^2$ 13 $105\pi \text{ cm}^3$ 14 ④
 15 ④ 16 구의 겉넓이 : $36\pi \text{ cm}^2$,
 구의 부피 : $36\pi \text{ cm}^3$, 반구의 겉넓이 : $27\pi \text{ cm}^2$,
 반구의 부피 : $18\pi \text{ cm}^3$ 17 $\frac{5}{12}\pi \text{ cm}$
 18 ② 19 ③ 20 1 : 2 21 해설 참조
 22 1 : 1 23 72 cm^3 24 $(10\pi - 20) \text{ cm}^3$

❖ 대단원 만점 문제

- 01 ⑤ 02 ⑤
 03 $\odot - \odot, \odot - \odot, \odot - \odot, \odot - \odot, \odot - \odot, \odot - \odot, \odot - \odot$

- 04 ②, ⑤ 05 (1) 90 (2) $\frac{125}{3} \text{ cm}^3$
 06 9 cm 07 ② 08 ①

VIII 자료의 정리와 해석

08 자료의 정리와 해석

- 01 $\neg, \perp$ 02 (1) 해설 참조 (2) 30분대
 03 (1) 0, 1, 2, 3, 4, 5 (2) 1 (3) 24명 (4) 7번째
 04 (1) 구매자의 나이가 41살 (2) 39살 (3) 40대 (4) 20%
 05 ④ 06 ①, ⑤ 07 (1) 6개 (2) $14.5 \leq x < 17.5$
 08 ④ 09 (1) ② (2) ③ (3) 5
 10 (1) 15 km/시 (2) 7 (3) ④
 11 (1) 12 (2) 10% (3) ④
 12 (1) 히스토그램 (2) 29명
 (3) 계급의 크기 : 1시간, 계급의 개수 : 6개 (4) 4.5배
 13 해설 참조 14 (1) 1반 : 42명, 2반 : 42명
 (2) 1반 : 80점 이상 85점 미만, 2반 : 85점 이상 90점 미만
 (3) 2반 15 6명 16 (1) 도수분포다각형 (2) 50명
 (3) 2시간, 6개 (4) 5시간 17 ②, ④ 18 13 : 4
 19 45일 20 12명 21 ③ 22 21 : 20
 23 ⑤ 24 (1) 1 (2) 해설 참조 (3) 8.5개 (4) 20%
 25 (1) 150 (2) 36 (3) 0.18 26 (1) 300명 (2) 96명
 (3) $\frac{2}{3}$ 배 27 (1) 10 (2) 50 28 (1) 0.28 (2) ⑤
 29 (1) 25명 (2) 9명 30 ⑤ 31 17
 32 (1) 해설 참조 (2) 82, 81, 79, 78, 72, 71
 33 (1) 던진 거리 (2) 해설 참조 34 해설 참조
 35 노랑 36 (1) 44% (2) 3명 (3) 31명 37 ③
 38 ② 39 0.15

❖ 대단원 만점 문제

- 01 ③, ⑤ 02 ②, ③ 03 (1) 18 (2) 62%
 04 13그룹, 12그룹 05 ②, ④ 06 (1) 2개 (2) 13등
 07 6명 08 ③, ⑤

V 기본도형



01 점, 선, 면, 각

문제편
8P

01 답 ①, ②

- ① 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다.
- ② 평행한 두 직선은 만나지 않는다.

02 답 ③

직육면체의 모서리의 개수가 12개, 꼭짓점의 개수가 8개이므로 교선의 개수는 12개, 교점의 개수는 8개이다.
그리고 세 교선은 한 꼭짓점에서 만난다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

03 답 같은 직선 : $\overleftrightarrow{AB}$ 와 $\overleftrightarrow{BC}$, 같은 반직선 : $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{CA}$ 와 $\overrightarrow{CB}$

세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으므로, $\overleftrightarrow{AB}$ 와 $\overleftrightarrow{BC}$ 는 같은 직선이다.
 $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{AC}$ 는 출발점과 방향이 같으므로 같은 반직선이다.
 $\overrightarrow{BC}$ 와 $\overrightarrow{BA}$ 는 출발점은 같으나 방향이 반대이므로 서로 다른 반직선이다.
 $\overrightarrow{CA}$ 와 $\overrightarrow{CB}$ 는 출발점과 방향이 같으므로 같은 반직선이다.

04 답 ⑤

두 반직선 $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{CB}$ 의 공통부분은 $\overrightarrow{AC}$ 이다.

05 답 ①

반직선의 개수는 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{DC}$ 의 6개이다.
한편, 선분의 개수는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$ 의 6개이다.
따라서 두 점으로 나타낼 수 있는 서로 다른 반직선의 개수와 선분의 개수의 합은 $6+6=12$ 이다.

06 답 ③

$\overline{AB}=a$, $\overline{BC}=b$ 라고 하면

$$\overline{AM}=\frac{1}{2}a, \overline{AN}=\frac{1}{2}(a+b) \text{이므로}$$

$$\overline{MN}=\overline{AN}-\overline{AM}=\frac{1}{2}(a+b)-\frac{1}{2}a=\frac{1}{2}b=9$$

따라서 $b=18$ 이므로 $\overline{BC}=18$ (cm)

07 답 ④

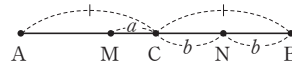
$\overline{AC}=\overline{CB}$, $\overline{CD}=\overline{DB}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$, $\overline{AE}=\overline{ED}$ 이므로



$$\overline{ED}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times(\overline{AF}+\overline{FD})=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\overline{FD}+\overline{FD}\right)=\frac{3}{4}\overline{FD}$$

08 답 ③

$\overline{MC}=a$, $\overline{CN}=b$ 라고 하면



$\overline{AM}=2a$ 이고, $\overline{AC}=\overline{CB}=3a=2b$ 이다.

- ① $\overline{AB}=6\overline{MC}$ (참)
- ② $\overline{AC}=3a=3\overline{MC}$ (참)
- ④ $\overline{AN}=3b=3\overline{NB}$ (참)
- ⑤ $\overline{CN}=b=\frac{3}{2}a=\frac{3}{2}\overline{MC}$ (참)

그런데 ③ $\overline{AM}=2a=\frac{4}{3}b=\frac{4}{3}\overline{CN}$ 이므로 옳지 않다.

09 답 ①

$\overline{AB}=a$ 라 하면 $\overline{BD}=2a$

$\overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=3a=30$ 에서 $a=10$ 이므로

$\overline{AB}=10$ (cm), $\overline{BD}=20$ (cm)

$\overline{BC}=b$ 라 하면 $\overline{CD}=3b$

$\overline{BD}=b+3b=4b=20$ 에서 $b=5$ 이므로

$\overline{CD}=3b=15$ (cm)

10 답 ①

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \overline{AP} + \overline{CP} + \overline{CQ} + \overline{BQ} \\ &= \overline{AP} + 2\overline{AP} + 2\overline{BQ} + \overline{BQ} \\ &= 3\overline{AP} + 3\overline{BQ} \\ &= 3(\overline{AP} + \overline{BQ}) = 18 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

따라서 $\overline{AP} + \overline{BQ} = 6$ 이므로

$$\begin{aligned} \overline{PQ} &= \overline{CP} + \overline{CQ} = 2\overline{AP} + 2\overline{BQ} = 2(\overline{AP} + \overline{BQ}) \\ &= 2 \times 6 = 12 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

11 답 ④

$\angle AOC = \angle BOY$ 의 양변에서 $\angle BOC$ 를 빼면

$$\angle AOC - \angle BOC = \angle BOY - \angle BOC$$

$$\angle AOB = \angle COY = 40^\circ$$

$$\angle BOC = \angle COY = 40^\circ$$

$$\therefore \angle XOY = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ + 40^\circ) = 60^\circ$$

12 답 (1) 45° (2) 72° (1) $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$ 의 크기의 비가 $3:4:5$ 이므로

$$\angle a = 3k \text{라 하면, } \angle b = 4k, \angle c = 5k \text{ (단, } k \neq 0)$$

$$\angle a + \angle b + \angle c = 3k + 4k + 5k = 12k = 180^\circ \text{이므로}$$

$$k = \frac{180^\circ}{12} = 15^\circ$$

$$\therefore \angle a = 3k = 3 \times 15^\circ = 45^\circ$$

(2) $\angle COE = \angle COD + \angle EOD$

$$= \frac{2}{5} \angle AOD + \frac{2}{5} \angle BOD$$

$$= \frac{2}{5} (\angle AOD + \angle BOD)$$

$$= \frac{2}{5} \angle AOB = \frac{2}{5} \times 180^\circ$$

$$= 72^\circ$$

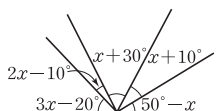
13 답 ②

(1) $2\angle x + \angle y + (\angle x - \angle y) = 3\angle x = 180^\circ$ 에서 $\angle x = 60^\circ$ $\angle x - \angle y = 40^\circ$ 에서 $\angle y = 20^\circ$

$$\therefore 2\angle x - \angle y = 120^\circ - 20^\circ = 100^\circ$$

14 답 $\angle x = 20^\circ$, $\angle y = 30^\circ$

맞꼭지각의 크기는 같으므로 $\angle x + 10^\circ$ 와 $2\angle x - 10^\circ$ 를 옮기면 오른쪽 그림과 같이 5개의 각의 크기의 합이 평각이 됨을 알 수 있다.



$$(3\angle x - 20^\circ) + (2\angle x - 10^\circ) + (\angle x + 30^\circ) + (\angle x + 10^\circ) + (50^\circ - \angle x) = 180^\circ$$

$$6\angle x + 60^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$$

맞꼭지각의 크기는 같으므로

$$\angle y = 50^\circ - \angle x = 30^\circ$$

15 답 ⑤

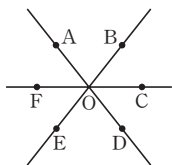
그림에서 맞꼭지각은

$$\angle FOA = \angle COD, \angle AOB = \angle DOE,$$

$$\angle BOC = \angle EOF, \angle FOB = \angle COE,$$

$$\angle AOC = \angle DOF, \angle BOD = \angle EOA$$

로 6쌍이다.



[다른 풀이]

한 점에서 만나는 서로 다른 n 개의 직선으로 만들어지는 맞꼭지각은 $n(n-1)$ 쌍이고, 3개의 직선이므로 맞꼭지각의 개수는

$$3 \times (3-1) = 3 \times 2 = 6 \text{ (쌍)}$$

16 답 ④

한 점에서 만나는 서로 다른 n 개의 직선으로 만들어지는 맞꼭지각은 $n(n-1)$ 쌍이고, 6개의 직선이므로 맞꼭지각의 개수는

$$6 \times (6-1) = 6 \times 5 = 30 \text{ (쌍)}$$

[다른 풀이]

두 직선이 한 점에서 만나면 2쌍의 맞꼭지각이 생긴다.

6개의 직선 중 2개의 직선을 선택하는 경우의 수는 $\frac{6 \times 5}{2}$ 따라서 맞꼭지각의 개수는 $\frac{6 \times 5}{2} \times 2 = 30 \text{ (쌍)}$

17 답 ③

③ 점 A와 직선 CF 사이의 거리가 $\overline{AO}$ 의 길이이다.18 답 230°

$$\angle AOB = \angle COD = 90^\circ, \angle BOC = 50^\circ \text{이므로}$$

$$\angle AOC = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ, \angle BOD = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

$$\therefore \angle AOD = 360^\circ - (40^\circ + 50^\circ + 40^\circ) = 230^\circ$$

19 답 ⑤

$$\angle AOQ = 4\angle POQ = 90^\circ + \angle POQ$$

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

$$\angle QOB = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\angle QOR = \frac{1}{5} \angle QOB = \frac{1}{5} \times 60^\circ = 12^\circ$$

$$\therefore \angle POR = \angle POQ + \angle QOR = 30^\circ + 12^\circ = 42^\circ$$

20 답 113.5°

12시를 기준으로 할 때, 시침이 움직인 각의 크기는

$$8 \times 30^\circ + 23 \times 0.5^\circ = 251.5^\circ$$

분침이 움직인 각의 크기는 $23 \times 6^\circ = 138^\circ$

따라서 시침과 분침이 이루는 각의 크기 중 작은 쪽은

$$251.5^\circ - 138^\circ = 113.5^\circ$$

21 답 (1) 4개 (2) 10개 (3) 6개

(1) 서로 다른 직선은 $\overline{AP}$, $\overline{BP}$, $\overline{CP}$, l 의 4개이다. ----- ㉠

(2) 출발점 또는 방향이 다른 반직선은 서로 다르므로, 반직선은 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{BA}$, $\overline{CA}$, $\overline{AP}$, $\overline{PA}$, $\overline{BP}$, $\overline{PB}$, $\overline{CP}$, $\overline{PC}$ 의 10개이다.

----- ㉢

(3) 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$, $\overline{AP}$, $\overline{BP}$, $\overline{CP}$ 의 6개이다. ----- ㉢

[채점기준]

㉠ 직선의 개수를 구한다. [30%]

㉢ 반직선의 개수를 구한다. [40%]

㉢ 선분의 개수를 구한다. [30%]

22 답 (1) 90° (2) 60° (3) 45°

- (1) 면 ABFE는 모서리 FG와 수직이다. 한 직선에 수직인 평면 위의 모든 직선은 그 직선과 수직이므로 $\overline{AF} \perp \overline{FG}$
 $\therefore \angle AFG = 90^\circ$ ----- ㉔
- (2) 두 꼭짓점 A와 H를 이었을 때, $\overline{AF} = \overline{FH} = \overline{AH}$ 이므로
 $\triangle AFH$ 는 정삼각형이다. $\therefore \angle AFH = 60^\circ$ ----- ㉕
- (3) $\square ABFE$ 는 정사각형이고 $\overline{AF}$ 는 그 대각선이므로
 $\angle AFE = 45^\circ$ ----- ㉖

| 채점기준 |

- ㉔ $\angle AFG$ 의 크기를 구한다. [30%]
 ㉕ $\angle AFH$ 의 크기를 구한다. [20%]
 ㉖ $\angle AFE$ 의 크기를 구한다. [50%]

23 답 6배

$\overline{AB}$ 의 길이를 a 라고 하면, 점 C는 $\overline{AB}$ 의 중점이므로

$$\overline{AC} = \overline{BC} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2}a$$

점 D가 $\overline{AC}$ 의 중점이므로

$$\overline{AD} = \overline{CD} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{4}a$$

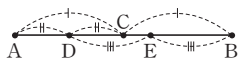
$$\therefore \overline{BD} = \overline{CD} + \overline{BC} = \frac{1}{4}a + \frac{1}{2}a = \frac{3}{4}a \quad \dots\dots \textcircled{㉔}$$

$$\text{또, 점 E가 } \overline{BD} \text{의 중점이므로 } \overline{BE} = \overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{3}{8}a$$

$$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = \frac{1}{2}a - \frac{3}{8}a = \frac{1}{8}a \quad \dots\dots \textcircled{㉕}$$

$$\textcircled{㉔} \text{에서 } \overline{BD} = \frac{3}{4}a = 6 \times \frac{1}{8}a = 6\overline{CE} (\because \textcircled{㉕})$$

따라서 $\overline{BD}$ 의 길이는 $\overline{CE}$ 의 길이의 6배이다.



24 답 (1) 1시 38 $\frac{2}{11}$ 분

$$(2) 1시 21 \frac{9}{11} \text{ 분 또는 } 1시 54 \frac{6}{11} \text{ 분}$$

$$(3) 1시 5 \frac{5}{11} \text{ 분}$$

각 경우가 일어나는 시각을 1시 x 분이라고 하자.

이때 12시를 기준으로 할 때, 시침이 움직인 각의 크기는

$$30^\circ \times 1 + 0.5^\circ \times x = (30 + 0.5x)^\circ,$$

분침이 움직인 각의 크기는 $6^\circ \times x = 6x^\circ$

- (1) 분침과 시침이 일직선을 이룰 때, 두 각의 크기의 차이가 180° 이므로

$$6x - (30 + 0.5x) = 180, 5.5x = 210$$

$$\therefore x = \frac{420}{11} = 38 \frac{2}{11} (\text{분})$$

따라서 두 바늘이 일직선을 이룰 때의 시각은 1시 38 $\frac{2}{11}$ 분이다.

- (2) 분침과 시침이 수직을 이룰 때, 두 바늘이 이루는 각은 90° 또는 270° 이다.

$$6x - (30 + 0.5x) = 90 \text{ 또는 } 6x - (30 + 0.5x) = 270$$

$$(i) 5.5x - 30 = 90, 5.5x = 120$$

$$\therefore x = \frac{240}{11} = 21 \frac{9}{11} (\text{분})$$

$$(ii) 5.5x - 30 = 270, 5.5x = 300$$

$$\therefore x = \frac{600}{11} = 54 \frac{6}{11} (\text{분})$$

따라서 두 바늘이 수직을 이룰 때의 시각은 1시 21 $\frac{9}{11}$ 분 또는

1시 54 $\frac{6}{11}$ 분이다.

- (3) 분침과 시침이 일치할 때, 두 바늘이 이루는 각의 크기는 0° 이므로

$$6x - (30 + 0.5x) = 0, 5.5x = 30$$

$$\therefore x = \frac{60}{11} = 5 \frac{5}{11} (\text{분})$$

따라서 두 바늘이 일치할 때의 시각은 1시 5 $\frac{5}{11}$ 분이다.



02 위치 관계와 평행선의 성질

문제편
15P

01 답 ④, ⑤

①, ②, ③은 하나의 평면을 결정한다.

④는 두 직선이 각각 다른 평면 위에 있다.

⑤는 세 점이 한 직선 위에 있을 경우 이 세 점을 지나는 평면은 무수히 많으므로 ④, ⑤는 하나의 평면을 결정하지 않는다.

02 답 9개

- (i) 점 F를 포함하지 않는 경우

5개의 점 A, B, C, D, E는 한 평면 위에 있으므로 이들 중 세 점으로 결정되는 평면은 1개뿐이다.

- (ii) 점 F를 포함하는 경우

한 직선과 그 밖의 한 점이 한 평면을 결정하므로 점 A, B, C, D, E 중 두 점을 지나는 직선과 점 F로 평면을 결정하면 된다.

5개의 점 A, B, C, D, E 중 두 점을 지나는 직선은

$$\frac{5 \times 4}{2} = 10 (\text{개}) \text{이다.}$$

이때, 세 점 C, D, E 중 두 점을 지나는 직선은 $\frac{3 \times 2}{2} = 3 (\text{개})$ 인

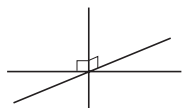
데 모두 같은 직선이므로 1개로 해야된다. 즉, 5개의 점 A, B, C, D, E 중 두 점을 지나는 직선의 개수는 8개이다.

따라서 점 A, B, C, D, E 중 두 점과 점 F로 결정되는 평면은 8개이다.

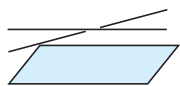
- (i), (ii)에 의하여 주어진 6개의 점 중 3개의 점으로 결정되는 평면은 9개이다.

03 답 ①

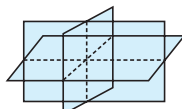
- ② 한 점에서 만나거나 꼬인 위치일 수도 있다. [그림 1]
 ③ 한 점에서 만나거나 꼬인 위치일 수도 있다. [그림 2]
 ④ 두 평면이 만날 수도 있다. [그림 3]
 ⑤ 두 평면이 만날 수도 있다. [그림 4]
 개이다.



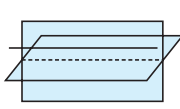
[그림 1]



[그림 2]



[그림 3]



[그림 4]

04 답 ②

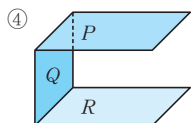
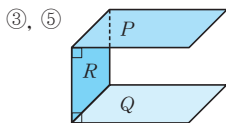
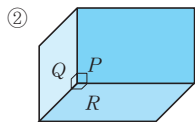
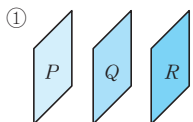
평면 P 위의 모든 직선이 직선 l 과 수직일 때, 직선 l 과 평면 P 는 수직이라 한다.

따라서 평면 P 위의 $\overline{BC}$, $\overline{BE}$ 와 $\overline{AB}$ 가 수직이면 평면 P 와 $\overline{AB}$ 는 수직이다.

즉, $\overline{AB} \perp \overline{BC}$, $\overline{AB} \perp \overline{BE}$ 이면 $P \perp \overline{AB}$

05 답 ①, ③

- ② P 와 R 가 만나는 경우도 있다. (거짓)
 ④ $P \parallel R$ 인 경우도 있다. (거짓)
 ⑤ $P \parallel Q$, $Q \perp R$ 이면 $P \perp R$ 이다. (거짓)



따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

06 답 ③, ⑤

- ③ 면 BFHD와 평행한 모서리는 모서리 AE, 모서리 CG의 2개이다.
 ⑤ 면 BFHD와 수직인 면은 면 ABCD, 면 EFGH의 2개이다.

07 답 4개

- ㄱ. $\overline{AI}$ 와 $\overline{FG}$ 는 꼬인 위치에 있다. (거짓)
 ㄴ. $\overline{AI}$ 와 면 IFGJ가 수직이 아니므로 점 A와 면 IFGJ 사이의 거리는 $\overline{AI}$ 가 아니다. (거짓)
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ으로 그 개수는 4개이다.

08 답 14

면 AGHB와 면 EKJD는 평행하므로 모서리 EK, 모서리 KJ, 모서리 DJ, 모서리 ED는 면 AGHB와 평행하다. 또, 모서리 FL, 모서리 CI도 면 AGHB와 평행하다. $\therefore x=6$

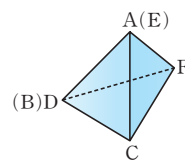
한편, 모서리 AB와 만나지도 평행하지도 않은 모서리는 모서리 FL, 모서리 EK, 모서리 DJ, 모서리 CI, 모서리 GL, 모서리 LK, 모서리 IJ, 모서리 HI이다. $\therefore y=8$

$$\therefore x+y=14$$

09 답 CF

삼각뿔의 겨냥도를 그려 보면 오른쪽 그림과 같다.

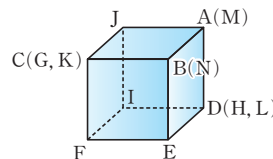
따라서 $\overline{AB}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$ 이다.



10 답 ⑤

주어진 전개도로 정육면체를 접으면 그림과 같다.

$\overline{ML}(\overline{AD})$, $\overline{KN}(\overline{BC})$ 는 $\overline{AB}$ 와 수직이고, $\overline{IJ}$, $\overline{GF}(\overline{CF})$ 는 $\overline{AB}$ 와 꼬인 위치에 있다. 한편, $\overline{GJ}$ 는 $\overline{AB}$ 와 평행하다.

11 답 동위각: $\angle e$ 와 $\angle h$, 엇각: $\angle c$ 와 $\angle f$

$\angle a$ 는 직선 l 과 직선 n 의 네 개의 교각 중 아래쪽에 있는 각이므로, 직선 m 과 직선 n 의 교각 중 아래쪽에 있는 $\angle e$ 와, 직선 l 과 직선 m 의 교각 중 아래쪽에 있는 $\angle h$ 가 $\angle a$ 의 동위각이다.

$\angle a$ 의 엇각은 엇갈린 위치에 있는 각을 말하므로 $\angle c$ 와 $\angle f$ 이다.

12 답 ⑤

- ① $\angle a$ 의 동위각은 $\angle e$, $\angle l$ 이다.
 ② $\angle c$ 의 동위각은 $\angle g$, $\angle j$ 이지만 $\angle g$ 의 동위각은 $\angle c$ 와 $\angle k$ 이다.
 ③ $\angle b$ 의 엇각은 $\angle h$ 이다.
 ④ $\angle a$, $\angle f$, $\angle k$ 는 엇각이 존재하지 않는다.
 ⑤ 엇각의 개수가 2개인 각은 $\angle c$, $\angle h$, $\angle i$ 의 3개이다.
 $\angle c$ 의 엇각은 $\angle e$, $\angle l$ 이고, $\angle h$ 의 엇각은 $\angle b$, $\angle j$ 이며, $\angle i$ 의 엇각은 $\angle d$, $\angle g$ 이다.

13 답 ②

- ㄱ. $\angle a$ 와 $\angle e$ 는 동위각이고 $l_1 \parallel l_2$ 이므로 $\angle a = \angle e$ 이다. (참)
 ㄴ. $\angle b$ 와 $\angle q$ 는 동위각이지만 $m_1 \nparallel m_2$ 이므로 $\angle b \neq \angle q$ 이다. (참)
 ㄷ. $\angle s = \angle z$, $\angle z = \angle x$ 이므로 $\angle s = \angle x$ 이지만 $\angle s$ 와 $\angle x$ 는 엇각이 아니다. (거짓)
 ㄹ. $\angle r$ 와 $\angle z$ 는 동측내각이고 $l_1 \parallel l_2$ 이므로 $\angle r + \angle z = 180^\circ$ 이다. (참)
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

14 답 ⑤

- ⑤ $\angle c + \angle d = 180^\circ$ (동측내각)이므로 $l \parallel m$ 이고, $\angle b = \angle d$ 이다.
 한편, $\angle b$ 와 $\angle e$ 는 동위각이므로 $l \parallel m$ 일 때, $\angle b = \angle e$ 이다.
 하지만 $\angle b = \angle e$ 라고 해서 $\angle b + \angle e = 180^\circ$ 가 항상 성립하지 않는다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

15 답 k // m, l // n

맞꼭지각의 성질에 의하여

$$\angle QPR = 40^\circ$$

삼각형 PQR에서

$$\begin{aligned} \angle PQR &= 180^\circ - (85^\circ + 40^\circ) \\ &= 55^\circ \end{aligned}$$

맞꼭지각의 성질에 의하여

$$\angle a = 55^\circ$$

또, $\angle RTS = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$ 이고

맞꼭지각의 성질에 의하여

$$\begin{aligned} \angle SRT &= 85^\circ \text{이므로 삼각형 RST에서} \\ \angle b &= \angle RST = 180^\circ - (85^\circ + 50^\circ) = 45^\circ \end{aligned}$$

$$\angle c = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

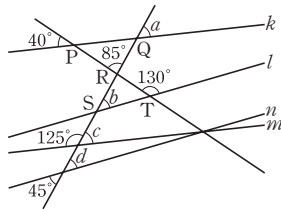
그리고 맞꼭지각의 성질에 의하여 $\angle d = 45^\circ$

이때, $\angle a = 55^\circ$ 와 동위각인 $\angle b = 45^\circ$, $\angle c = 55^\circ$, $\angle d = 45^\circ$ 이므로

$$\angle a = \angle c, \angle b = \angle d$$

따라서 동위각의 크기가 같으면 두 직선이 평행하므로

$k \parallel m, l \parallel n$ 이다.



16 답 32°

그림과 같이 점 O를 지나고

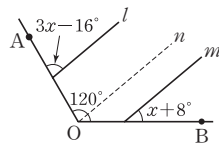
$l \parallel m \parallel n$ 인 평행선 n 을 그으면

동위각의 성질에 의하여

$$(3\angle x - 16^\circ) + (\angle x + 8^\circ) = 120^\circ$$

$$4\angle x = 128^\circ$$

$$\therefore \angle x = 32^\circ$$



17 답 ④

$l \parallel m$ 이므로 $\angle DAB = \angle ABG$ (엇각), $\triangle ABC$ 의 내각의 합은 180° 이므로

$$\begin{aligned} \angle ACB &= 180^\circ - \left(\frac{2}{3} \angle BAD + \frac{2}{3} \angle ABE \right) \\ &= 180^\circ - \frac{2}{3} (\angle BAD + \angle ABE) \\ &= 180^\circ - \frac{2}{3} (\angle ABG + \angle ABE) \\ &= 180^\circ - \frac{2}{3} \times 180^\circ \\ &= 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \end{aligned}$$

18 답 18°

점 B를 지나고 직선 l 과 평행한 직선 k 를 그으면, 평행선에서는 엇각의 크기가 같으므로

$$7\angle x + 3\angle x = 90^\circ$$

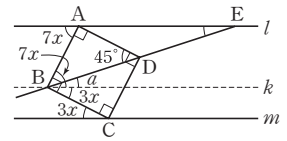
곧, $10\angle x = 90^\circ$ 이므로 $\angle x = 9^\circ$

$$\angle CBD = 3\angle x + \angle a = 45^\circ$$

$$\therefore \angle AED = \angle a$$

$$= 45^\circ - 3\angle x$$

$$= 45^\circ - 27^\circ = 18^\circ$$



19 답 60°

$\angle D'AE = 90^\circ$ 이고 $\angle D'AF = 30^\circ$ 이므로 $\angle FAE = 60^\circ$

또한, $\angle AFE = \angle FEC = \angle AEF$ 이므로

$$\triangle AEF \text{에서 } 2\angle AEF + 60^\circ = 180^\circ$$

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

20 답 30°

$\angle GED = \angle GFC = \angle x$ 라 하면

$\angle GEF = \angle GCF = 90^\circ$ 이고,

$\angle GFE = \angle GFC = \angle x$ (접은 각)이므로

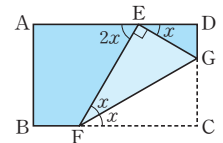
$$\angle EFC = 2\angle x$$

$$\therefore \angle AEF = \angle EFC = 2\angle x \text{ (엇각)}$$

$$\angle AEF + \angle GEF + \angle GED = 180^\circ \text{에서}$$

$$2\angle x + 90^\circ + \angle x = 180^\circ$$

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



21 답 90°

$\angle ACE = \angle ECD = \angle a$, $\angle EDC = \angle EDB = \angle b$ 라고 하면

$\angle ACD = \angle CDF = 2\angle a$ (엇각)이므로

$$2\angle a + 2\angle b = 180^\circ \text{ ----- ①}$$

$$\therefore \angle a + \angle b = 90^\circ \text{ ----- ②}$$

$\triangle CED$ 에서

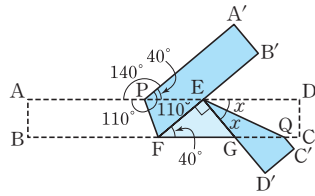
$$\angle CED = 180^\circ - (\angle a + \angle b) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ \text{ ----- ③}$$

채점기준

- ① 평행선의 성질에 의하여 $\angle ACD + \angle BDC = 180^\circ$ 임을 안다. [40%]
- ② $\angle ECD + \angle EDC = 90^\circ$ 임을 안다. [30%]
- ③ $\angle CED$ 의 크기를 구한다. [30%]

22 답 25°

그림과 같이 접은 선을
각각 $\overline{PF}$, $\overline{EQ}$ 라고 하자.
 $\angle APF = \angle A'PF = 110^\circ$
(접은 각)이므로
 $110^\circ + 110^\circ + \angle A'PA = 360^\circ$



에서

$$\angle A'PA = 140^\circ$$

$$\therefore \angle A'PE = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ \quad \text{----- ㉔}$$

이때, $\overline{A'P} \parallel \overline{B'F}$ 이므로

$$\angle EFG = \angle A'PE = 40^\circ (\text{동위각})$$

한편, $\angle DEQ = \angle GEQ = \angle x$ (접은 각)

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

$$\angle EGF = \angle GED = 2\angle x (\text{엇각}) \quad \text{----- ㉕}$$

$$\triangle EFG \text{에서 } \angle EFG + \angle EGF = 90^\circ$$

$$40^\circ + 2\angle x = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = 25^\circ \quad \text{----- ㉖}$$

| 채점기준 |

㉔ $\angle A'PE$ 의 크기를 구한다. [30%]

㉕ $\angle DEQ$ 를 $\angle x$ 로 놓고 $\angle EGF$ 를 $\angle x$ 에 대한 식으로 고친다. [40%]

㉖ $\angle x$ 의 크기를 구한다. [30%]

23 답 180°

그림과 같이 점 D를 지나고

직선 l , m 에 평행한 직선 n 을 그으면

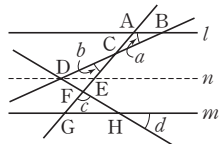
$$\angle CDE = \angle a (\text{엇각})$$

$$\angle EDF = \angle d (\text{동위각})$$

$$\angle CFD = \angle c (\text{맞꼭지각})$$

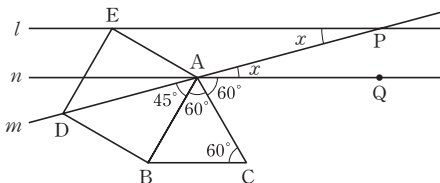
따라서 $\triangle CDF$ 에서

$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 180^\circ$$



24 답 15°

그림과 같이 점 A를 지나고 직선 l 에 평행한 직선 n 을 그자.



$$\angle PAQ = \angle x (\text{엇각})$$

$$\angle CAQ = \angle BCA = 60^\circ (\text{엇각}) \text{이므로, 직선 } m \text{에서}$$

$$45^\circ + 60^\circ + 60^\circ + \angle x = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - 165^\circ = 15^\circ$$



03 작도와 합동

문제면
22P

01 답 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄴ, ㄷ, ㅁ

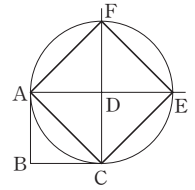
(1) 눈금 없는 자는 선을 긋는 데 사용되므로 ㄱ, ㄹ이다.

(2) 컴퍼스는 원을 그리거나 길이를 재어서 옮기는데 사용되므로 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

02 답 ㉔

㉔ 눈금 없는 자는 선분을 연장할 때나 직선을 그릴 때 사용한다.

㉕ 정사각형 ABCD의 2배의 넓이를 갖는
정사각형 ACEF는 그림과 같이 작도할
수 있다.



점 D를 중심으로 하고 주어진 정사각형
의 한 변의 길이를 반지름으로 하는 원을

그린다. 이 원과 $\overline{AD}$ 의 연장선, $\overline{CD}$ 의 연장선과의 교점을 각각
E, F라고 한다.

그러면 삼각형 ADC의 넓이는 주어진 정사각형 ABCD의 넓이
의 $\frac{1}{2}$ 이고, 삼각형 ADC, 삼각형 CDE, 삼각형 EDF, 삼각형
FDA는 모두 합동인 직각이등변삼각형이므로 정사각형 ACEF
는 주어진 정사각형 ABCD의 넓이의 2배인 정사각형이다.

03 답 ㉕

크기가 같은 각을 작도하는 순서는 ① → ③ → ④ → ⑤ → ②이다.

따라서 4번째 과정에 해당하는 것은 ⑤이다.

04 답 ㉓

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{O'A'} = \overline{O'B'}, \overline{AB} = \overline{A'B'}$$

$$\therefore \angle BOA = \angle B'O'A'$$

따라서 옳은 것은 ㉓ $\overline{AB} = \overline{A'B'}$ 이다.

05 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

작도 순서는

㉗ 먼저 점 P를 지나고 직선 l 과 평행하지 않은 직선을 긋는다.

㉘ 점 A를 중심으로 하는 원을 그려 그 원이 직선 l , 직선 AP와 만
나는 점을 각각 B, C라고 한다.

㉙ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 ㉘와 같은 원을 그리고 원
과 직선 AP가 만나는 점을 Q라고 한다.

㉚, ㉛ 점 B, Q를 중심으로 하고 반지름의 길이가 BC인 원을 각각
그린다.

㉜ ㉙의 원과 ㉚의 원의 교점을 R라 하고 직선 PR를 긋는다.

이때 $\angle BAC = \angle QPR$ 가 성립하므로 '동위각의 크기가 같으면 두
직선은 평행하다.'는 평행선의 성질에 의해 두 직선 l 과 PR는 서로
평행하다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

06 답 ③

두 직선이 다른 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다는 성질을 이용하여 직선 l 위에 있지 않은 한 점 P 를 지나고 직선 l 과 평행한 직선 m 을 작도할 수 있다.

- ㉠ 직선 l 위의 점 A 를 중심으로 하고 $\overline{PA}$ 의 길이를 반지름의 길이로 하는 원을 그려 직선 l 과 만나는 점을 B 라고 한다.
- ㉡ 점 P 를 중심으로 하고 $\overline{PB}$ 의 길이를 반지름의 길이로 하는 원을 그린다.
- ㉢ 점 A 를 중심으로 $\overline{PB}$ 의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려서 교점을 Q 라고 한다.
- ㉣ 점 P 를 중심으로 하고 $\overline{PA}$ 의 길이를 반지름의 길이로 하는 원을 그린다.
- ㉤ 두 점 P, Q 를 연결한 직선 m 이 직선 l 과 평행한 직선이다.
- ㉥ $\overline{AP}, \overline{BQ}$ 의 길이의 대소는 알 수 없다.

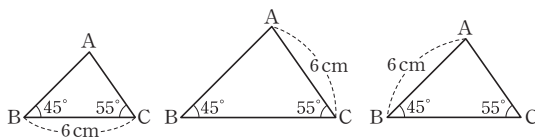
07 답 ③

기준선 위에 $\overline{BC}=a$ 가 되도록 점 C 를 정한 후,

- ㉠ 크기가 같은 각의 작도법을 이용하여 끼인각 $\angle B$ 를 작도한다.
 - ㉡ $\angle B$ 와 만나는 선분 BC 가 아닌 나머지 반직선 위에 길이가 c 가 되도록 컴퍼스로 옮겨 점 A 를 잡는다.
 - ㉢ 점 A 와 점 C 를 잇는다.
- 따라서 작도 순서는 ㉠ $\rightarrow$ ㉡ $\rightarrow$ ㉢이다.

08 답 ③

다음과 같이 3가지의 삼각형을 작도할 수 있다.



09 답 ①, ③

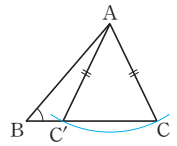
- ㉠ $3+5=8$ 이므로 $\triangle ABC$ 를 만들 수 없다.
- ㉡ $\angle C=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$ 로 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기를 알 수 있으므로 $\triangle ABC$ 는 하나로 결정된다.
- ㉢ 주어진 각이 두 변의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 결정되지 않는다.
- ㉣ 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기를 알 수 있으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 결정된다.
- ㉤ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 알 수 있으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 결정된다.

10 답 $3 < x < 11$

- (i) x 가 가장 긴 변인 경우 : $x < 4+7$
 $\therefore x < 11$
 - (ii) 7이 가장 긴 변인 경우 : $7 < 4+x$
 $\therefore 3 < x$
- (i), (ii)에서 $3 < x < 11$

11 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

- ㄱ. $\overline{AB}$ 및 $\overline{AC}$ 의 길이와 $\angle B$ 의 크기가 주어질 때, $\angle B$ 가 두 변의 끼인각이 아니므로 오른쪽 그림과 같이 하나의 삼각형을 결정하지 못한다.



- ㄴ. $\angle A$ 와 $\angle C$ 의 크기가 주어지면, 삼각형의 내각의 합은 180° 이므로 나머지 각인 $\angle B$ 의 크기도 알 수 있다. 따라서 $\overline{AB}$ 의 길이와 그 양 끝각이 주어지므로 삼각형이 하나로 결정된다.
 - ㄷ. $\overline{AB}$ 및 $\overline{BC}$ 의 길이와 $\angle B$ 의 크기가 주어지면, 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 것이므로 삼각형이 하나로 결정된다.
 - ㄹ. 세 변의 길이가 주어지면 삼각형이 하나로 결정된다.
- 따라서 삼각형이 결정되기 위한 조건은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

12 답 ③

네 개의 직선에서 3개의 직선을 선택하는 방법은

- 2, 4, 5 / 2, 4, 6 / 2, 5, 6 / 4, 5, 6의 4가지이다. 그런데 삼각형의 두 변의 길이의 합은 다른 한 변의 길이보다 커야 하는데 2, 4, 6은 $2+4=6$ 이므로 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없다.
- 따라서 삼각형을 만들 수 있는 경우는 2, 4, 6 / 2, 5, 6 / 4, 5, 6의 3가지이다.

13 답 ㄴ, ㄹ

- ㄴ. 밑변과 높이의 곱이 같은 두 삼각형은 항상 넓이가 같지만, 반드시 합동인 것은 아니다. (거짓)



- ㄹ. 한 변의 길이가 다른 두 정삼각형은 대응하는 각의 크기가 서로 같지만 합동은 아니다. (거짓)
- 따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

14 답 ㄴ, ㅅ

- ㄴ. 반지름의 길이가 같더라도 중심각의 크기가 다르면 두 부채꼴은
포개어지지 않는다.
ㅅ. 넓이가 같더라도 가로, 세로의 길이가 다르면 두 직사각형은 포
개어지지 않는다.
따라서 합동이 아닌 것은 ㄴ, ㅅ이다.

15 답 3개

- ㄱ. $\angle ACB = \angle ADE$, $\angle CAB = \angle DAE$ (맞꼭지각)에서
 $\angle B = \angle E$
한편, $\overline{BC} = \overline{DE}$
 $\therefore \triangle ABC \equiv \triangle AED$ (ASA 합동)
ㄴ. $\angle ABD = \angle CDB$, $\angle ADB = \angle CBD$, $\overline{BD}$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABD \equiv \triangle CDB$ (ASA 합동)
ㄷ. $\overline{EH} \parallel \overline{FG}$ 에서 $\angle H = \angle F$, $\angle E = \angle G$ (엇각),
 $\overline{EH} = \overline{FG}$
 $\therefore \triangle OEH \equiv \triangle OGF$ (ASA 합동)
ㄹ. $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$, $\angle AOB = \angle COD$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle AOB \equiv \triangle COD$ (SAS 합동)
하지만 $\triangle AOB$ 와 $\triangle AOD$ 는 반드시 합동은 아니다.
따라서 두 삼각형이 합동인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ으로 그 개수는 3개이다.

16 답 ⑤

- ① $\angle A$ 는 공통
② $\triangle ABE$ 와 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\angle ABE = \angle ACD$, $\angle A$ 는
공통이므로 $\triangle ABE \equiv \triangle ACD$ (ASA 합동)
③, ④ 합동인 도형의 성질에 의해
 $\overline{BE} = \overline{CD}$, $\angle ADC = \angle AEB$

17 답 ②

- ① $\overline{BC} = \overline{EF} = 6(\text{cm})$, $\overline{AC} = \overline{DF} = 3(\text{cm})$, $\angle C = \angle F = 70^\circ$ 이
므로 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (SAS 합동)
② $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로 $\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$
또, $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\triangle OAB \equiv \triangle OCD$ (ASA 합동)
③ $\overline{BC} = \overline{DC}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$, $\angle BCE = \angle DCF = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle BCE \equiv \triangle DCF$ (SAS 합동)
④ $\overline{BP}$ 는 공통, $\overline{AB} = \overline{CB}$, $\angle ABP = \angle CBP = 45^\circ$ 이므로
 $\triangle ABP \equiv \triangle CBP$ (SAS 합동)
⑤ $\overline{AF} = \overline{AC} - \overline{CF}$, $\overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD}$ 이고, $\overline{AB} = \overline{AC}$,
 $\overline{AD} = \overline{BE}$ 이므로 $\overline{AF} = \overline{BD}$, $\overline{AD} = \overline{BE}$, $\angle A = \angle B = 60^\circ$ 이다.
 $\therefore \triangle ADF \equiv \triangle BED$ (SAS 합동)

18 답 ③

- $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACE$ 에서 $\angle D = \angle E = 90^\circ$ 이므로
 $\angle DAB + \angle DBA = 90^\circ \dots\dots ㉠$
 $\angle EAC + \angle ECA = 90^\circ \dots\dots ㉡$
한편, $\angle BAC = 90^\circ$ 이므로
 $\angle DAB + \angle EAC = 90^\circ \dots\dots ㉢$
㉠, ㉢에서 $\angle DBA = \angle EAC$
㉡, ㉢에서 $\angle DAB = \angle ECA$
또한, $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ (ASA 합동)
따라서 대응하는 변의 길이가 같으므로
 $\overline{AD} = \overline{CE}$, $\overline{BD} = \overline{AE}$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{AE} = \overline{DE} - \overline{DA} = \overline{DE} - \overline{EC} = 10 - 4 = 6(\text{cm})$

19 답 (1) $\triangle BCD \equiv \triangle ACE$ (SAS 합동),
 $\triangle BCG \equiv \triangle ACH$ (ASA 합동),
 $\triangle CEH \equiv \triangle CDG$ (ASA 합동)
(2) 120°

- (1)(i) $\triangle BCD$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\overline{BC} = \overline{AC}$, $\overline{CD} = \overline{CE}$, $\angle BCD = \angle ACE$
 $\therefore \triangle BCD \equiv \triangle ACE$ (SAS 합동) $\dots\dots ㉠$
(ii) $\triangle BCG$ 와 $\triangle ACH$ 에서
 $\overline{BC} = \overline{AC}$, $\angle CBG = \angle CAH$ ($\because ㉠$)
한편, $\angle ACH = 180^\circ - (\angle ACB + \angle DCE)$
 $= 180^\circ - (60^\circ + 60^\circ) = 60^\circ \dots\dots ㉡$
즉, $\angle BCG = \angle ACH$
 $\therefore \triangle BCG \equiv \triangle ACH$ (ASA 합동)
(iii) $\triangle CEH$ 와 $\triangle CDG$ 에서
 $\overline{CE} = \overline{CD}$, $\angle CEH = \angle CDG$ ($\because ㉠$)
 $\angle ECH = \angle DCG = 60^\circ$ ($\because ㉡$)
 $\therefore \triangle CEH \equiv \triangle CDG$ (ASA 합동)
(2) $\triangle BCG$ 에서 $\angle CBG + \angle CGB = \angle ACE = 120^\circ$ (외각)
이때 $\angle GAF = \angle CBG$ ($\because \triangle BCG \equiv \triangle ACH$)이고
 $\angle AGF = \angle CGB$ (맞꼭지각)이므로
 $\angle GFH = \angle GAF + \angle AGF = \angle CBG + \angle CGB = 120^\circ$

20 답 12 cm

- $\triangle AQB$ 와 $\triangle APC$ 에서
 $\overline{AQ} = \overline{AP}$, $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\angle BAQ = \angle CAP$ 이므로
 $\triangle AQB \equiv \triangle APC$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{BQ} = \overline{CP} = \overline{CB} + \overline{BP} = 4 + 8 = 12(\text{cm})$

21 답 120°

(i) $\triangle ABQ$ 와 $\triangle PBC$ 에서

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \overline{PB}, \overline{BQ} = \overline{BC}, \\ \angle ABQ &= \angle QBC + \angle ABC \\ &= \angle PBA + \angle ABC \\ &= \angle PBC\end{aligned}$$

$\therefore \triangle ABQ \equiv \triangle PBC$ (SAS 합동)

따라서 $\triangle PBC$ 는 점 B를 중심으로 하여

$\triangle ABQ$ 를 시계 반대 방향으로 60° 회전한 것과 같다.

그러므로 $\overline{AQ}$ 와 $\overline{PC}$ 가 이루는 각은 $\angle AOP = 60^\circ$ 이다.

(ii) $\triangle ACP$ 와 $\triangle ARB$ 에서 $\overline{AP} = \overline{AB}$,

$$\overline{AC} = \overline{AR}, \angle PAC = \angle BAR$$

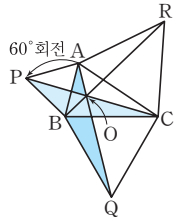
$\therefore \triangle ACP \equiv \triangle ARB$ (SAS 합동)

마찬가지의 방법으로 하면 $\overline{PC}$ 와 $\overline{BR}$ 가 이루는 각은

$$\angle POB = 60^\circ \text{이다.}$$

(i), (ii)에 의해

$$\angle AOB = \angle AOP + \angle POB = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$$



22 답 90°

$\triangle A'B'C$ 는 $\triangle ABC$ 를 회전시킨 삼각형이므로

$$\triangle ABC \equiv \triangle A'B'C$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{A'C}, \angle ABC = \angle A'B'C = 45^\circ$$

이때 $\triangle ACA'$ 는 이등변삼각형이고 $\angle A'CA = 30^\circ$ 이므로

$$\angle CA'A = \frac{1}{2}(180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$$

$$\triangle A'B'C \text{에서 } \angle A'CB' = 180^\circ - (45^\circ + 75^\circ) = 60^\circ \text{이고}$$

$$\angle B'CB = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\angle A'CB = \angle A'CB' + \angle B'CB = 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$$

23 답 3개

삼각형에서 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다. ----- ㉠

따라서 이 조건을 만족하는 삼각형의 세 변의 길이를 모두 찾으면 (4, 6, 8), (4, 8, 10), (6, 8, 10)의 3개이다. ----- ㉢

| 채점기준 |

㉠ 삼각형이 될 조건을 안다.

[30%]

㉢ 삼각형의 개수를 구한다.

[70%]

24 답 해설 참조

$\triangle ABF$ 와 $\triangle EBC$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{EB} (\because \text{정사각형 ADEB의 한 변의 길이})$$

$$\overline{BF} = \overline{BC} (\because \text{정사각형 BFGC의 한 변의 길이}) \text{ ----- ㉠}$$

$$\angle ABF = 90^\circ + \angle ABC = \angle EBC \text{ ----- ㉢}$$

$$\therefore \triangle ABF \equiv \triangle EBC \text{ (SAS 합동) ----- ㉡}$$

| 채점기준 |

㉠ $\overline{AB} = \overline{EB}, \overline{BF} = \overline{BC}$ 임을 알아본다.

[40%]

㉢ $\angle ABF = \angle EBC$ 임을 알아본다.

[40%]

㉡ $\triangle ABF \equiv \triangle EBC$ 의 합동 조건을 알아본다.

[20%]

25 답 1개

삼각형의 세 변의 길이를 a, b, c (단, $a \geq b \geq c$)라 하자.

$a + b + c = 8$ 이고, 두 변의 길이의 합은 다른 한 변의 길이보다 커야

$$\text{하므로 } b + c > a$$

$$a + a < a + (b + c) = 8 \text{에서 } a < 4 \text{ ----- ㉠}$$

$$\text{또 } 8 = a + b + c \leq a + a + a \text{이므로 } a \geq \frac{8}{3} \text{ ----- ㉡}$$

㉠, ㉡에 의하여 가능한 정수 a 의 값은 3뿐이다.

즉 $a = 3$ 일 때, $c \leq b \leq 3$ 이고 $b + c = 5$ 이므로 $b = 3, c = 2$

따라서 세 변의 길이가 모두 정수이고 둘레의 길이가 8 cm인 삼각형은 세 변의 길이가 각각 3 cm, 3 cm, 2 cm인 삼각형 1개뿐이다.

26 답 60°

$\triangle ADG$ 를 $\triangle ABE$ 와 합동이 되도록 오른

쪽 그림과 같이 그리자.

$$\angle EAF = 45^\circ \text{에서}$$

$$\angle BAE + \angle DAF = 45^\circ \text{이고}$$

$$\angle BAE = \angle GAD \text{이므로}$$

$$\angle GAF = 45^\circ \text{ ----- ㉠}$$

$$\text{한편, } \overline{AE} = \overline{AG} (\because \triangle ADG \equiv \triangle ABE) \text{ ----- ㉡}$$

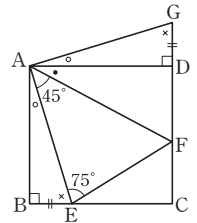
$$\overline{AF} \text{는 공통 ----- ㉢}$$

㉠, ㉡, ㉢에 의하여

$$\triangle AEF \equiv \triangle AGF \text{ (SAS 합동)}$$

$$\therefore \angle AFD = \angle AFE$$

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



대단원 만점 문제

V. 기본도형
문제편 30P

01 답 ⑤

ㄱ. 각의 두 변이 한 직선을 이루므로 $\angle ABC = 180^\circ$ 이다. (참)

ㄴ. 세 점 A, B, C에서 두 점을 골라 만들 수 있는 반직선은

$$\overline{AB} (= \overline{AC}), \overline{BA}, \overline{BC}, \overline{CB} (= \overline{CA}) \text{의 4개이다. (참)}$$

ㄷ. 선분은 $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{AC}$ 의 3개이다. (참)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

02 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ

ㄱ. $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC}$ 가 평행하므로 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ (참)

ㄴ. $\angle ABC = 90^\circ$ 이므로 $\overline{AB} \perp \overline{BC}$ (참)

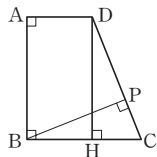
ㄷ. 두 대각선 $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 가 이루는 교각의 크기를 알 수 없다. (거짓)

ㄹ. 맞꼭지각의 크기는 같으므로 $\angle AOD = \angle BOC$ (참)

ㅁ. 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, $\overline{DH}$ 이다. 그런데 사각형 ABHD는 직사각형이므로 $\overline{DH} = \overline{AB}$ (참)

ㅂ. 점 B와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 점 B에서 $\overline{CD}$ 에 내린 수선의 발을 P라고 할 때, $\overline{BP}$ 이다. $\angle BDC$ 는 예각이므로 점 P는 $\overline{DC}$ 위에 있고 이때 $\overline{BP} < \overline{BD}$ 이다. (거짓)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.



03 답 ③

① 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.

② 한 직선과 직교하는 서로 다른 두 직선은 평행하거나 만나거나 꼬인 위치에 있다.

④ 한 직선과 꼬인 위치에 있는 서로 다른 두 직선은 평행하거나 만나거나 꼬인 위치에 있다.

⑤ 서로 다른 두 직선이 만나지 않으면 평행하거나, 꼬인 위치에 있다.

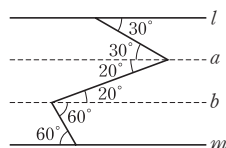
04 답 5개

모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{DG}$, $\overline{ED}$ 의 5개이다.

05 답 80°

그림과 같이 $l \parallel a \parallel b \parallel m$ 이 되도록 두 평행선 a, b 를 그으면

$$\angle x = 20^\circ + 60^\circ = 80^\circ$$



[다른 풀이]

$$30^\circ + \angle x = 50^\circ + 60^\circ$$

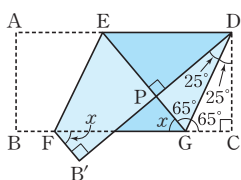
$$\therefore \angle x = 80^\circ$$

06 답 50°

$\overline{PE} \perp \overline{PD}$ 이고, $\angle DPG = 90^\circ$ 이므로 $\overline{EP}$ 와 $\overline{PG}$ 는 일직선을 이룬다.

$\angle EPD = \angle PB'F = 90^\circ$ 이므로 선분 EG와 선분 $\overline{FB'}$ 은 서로 평행하다.

$$\therefore \angle FGP = \angle GFB' = \angle x (\text{엇각})$$



한편,

$$\angle DGC = \angle DGP = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ (\text{접은 각})$$

$$\text{따라서 } \angle x + 65^\circ + 65^\circ = 180^\circ \text{이므로 } \angle x = 50^\circ$$

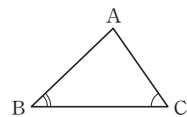
07 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

한 변의 길이와 양 끝각의 크기가 주어지거나

나 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어

지면 삼각형의 결정 조건에 해당되므로, $\overline{AB}$

의 길이가 주어지거나 $\angle A$ 또는 $\angle C$ 의 크기가 주어지면 $\triangle ABC$ 를 작도할 수 있다.

08 답 105°

$\triangle OAD$ 와 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$, $\overline{OD} = \overline{OC}$, $\angle O$ 는 공통

$\therefore \triangle OAD \cong \triangle OBC$ (SAS 합동)

$\angle DAO = \angle CBO$ 이고,

$\triangle OBC$ 에서 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\angle OAE = \angle CBO = 180^\circ - (40^\circ + 35^\circ) = 105^\circ$$

VI 평면도형



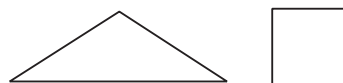
04 다각형

문제면
34P

01 답 ②, ⑤

① 다각형에서 한 내각에 대한 외각은 맞꼭지각으로 2개가 있다.

② 그림과 같이 다각형의 변의 수가 많아진다고 해서 가장 큰 내각의 크기가 커지는 것은 아니다.



③ 다각형에서 한 내각과 외각의 합은 180° 이므로 내각의 크기가 커질수록 외각의 크기는 작아진다.

④ 다각형의 한 점에서 이웃하는 점에 이르는 최단경로는 두 점을 잇는 변이고, 이웃하지 않는 점에 이르는 최단경로는 두 점을 잇는 대각선이다.

⑤ 정다각형은 모든 변의 길이가 같고, 모든 내각의 크기가 같아야 한다.

02 답 30개

(i) 정삼각형 : 27개



16개 7개 3개
가장 큰 정삼각형 : 1개

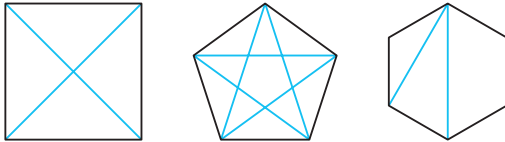
(ii) 정육각형 : 3개



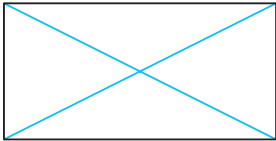
따라서 (i), (ii)에 의해 정다각형은 30개이다.

03 답 ③, ⑤

① 모든 대각선의 길이가 같은 정다각형은 정사각형과 정오각형뿐이다.

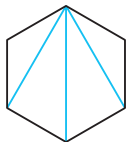


② 직사각형은 모든 대각선의 길이가 같지만 정다각형은 아니다.

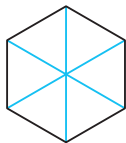


③ 정 n 각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$ 개이고, 그 대각선들에 의해 생기는 삼각형의 개수는 $(n-2)$ 개이므로 옳다.

④ 정육각형의 경우 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선 중 가장 짧은 대각선의 개수는 2개, 가장 긴 대각선의 개수는 1개이므로 옳지 않다.



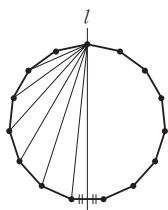
⑤ 정육각형은 가장 긴 대각선 3개에 의해 6개의 정삼각형으로 나누어지므로 가장 긴 대각선의 길이는 한 변의 길이의 2배이다.



04 답 ②

정십오각형은 오른쪽 그림과 같이 직선 l 에 대하여 대칭이므로 직선 l 의 왼쪽의 대각선과 같은 길이, 같은 개수의 대각선이 직선 l 의 오른쪽에도 생김을 알 수 있다.

따라서 정십오각형에서 길이가 서로 다른 대각선의 개수는 6개이다.



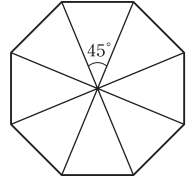
05 답 (가) : 45° (나) : 8

구하는 정다각형을 정 n 각형이라 하면 대각선의 총 개수는

$$\frac{n \times (n-3)}{2} = 20$$

$$n \times (n-3) = 40 = 8 \times 5 \quad \therefore n = 8$$

따라서 구하는 정다각형은 정팔각형이고 가장 긴 대각선들을 그으면 각 변을 밑변으로 하는 합동인 이등변삼각형이 8개 생긴다. 또, 이들의 꼭지각의 합은 360° 이므로 한 이등변삼각형의 꼭지각의 크기는 $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$ 이다.



06 답 34

십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$$a = 10 - 3 = 7(\text{개})$$

이 대각선들에 의해 생기는 삼각형의 개수는 $b = 10 - 2 = 8(\text{개})$

$$\text{대각선의 총 개수} = c = \frac{10 \times (10-3)}{2} = 35$$

$$\therefore a - b + c = 7 - 8 + 35 = 34$$

07 답 19

이 다각형을 n 각형이라 하면 대각선의 총 개수는

$$\frac{n \times (n-3)}{2} = 44$$

$$n \times (n-3) = 88 = 11 \times (11-3) \quad \therefore n = 11$$

십일각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$11 - 3 = 8(\text{개})$ 이고, 내부의 한 점에서 각 꼭짓점을 연결했을 때 생기는 삼각형의 개수는 다각형의 변의 개수와 같으므로 11개이다.

따라서 $a = 8$, $b = 11$ 이므로 $a + b = 19$

08 답 119개

이 다각형을 n 각형이라 하면 각 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180° 이므로

$$180^\circ \times n = 3060^\circ \quad \therefore n = 17$$

따라서 이 다각형은 십칠각형이고, 십칠각형의 대각선의 총 개수는

$$\frac{17 \times (17-3)}{2} = 119(\text{개}) \text{이다.}$$

09 답 15개

6개의 점을 연결하므로 다리의 개수는 육각형의 변의 수와 대각선의 개수를 더하면 된다.

$$\therefore (\text{구하는 다리의 개수}) = 6 + \frac{6 \times (6-3)}{2} = 15(\text{개})$$

10 답 ③

7명의 사람을 칠각형의 꼭짓점으로 생각하면 서로 이웃한 두 사람이 악수를 하는 것은 칠각형의 변으로, 서로 이웃하지 않는 두 사람이 한 번씩 가볍게 목례를 나누는 것은 칠각형의 대각선으로 생각할 수 있다. 따라서 목례를 나누는 총 횟수는 칠각형의 대각선의 총 개수와 같으므로 구하는 답은

$$\frac{7 \times (7-3)}{2} = 14(\text{번})$$

11 답 20°

삼각형의 세 외각의 크기의 합은 360°이고, 가장 큰 외각에 대한 내각이 가장 작은 내각이 되므로 구하는 각은

$$180^\circ - 360^\circ \times \frac{4}{2+3+4} = 20^\circ \text{이다.}$$

12 답 70°

△ABC에서 외각의 성질에 의해

$$\angle ACD = 2\angle ACE = \angle A + 2\angle ABE$$

$$\therefore \angle ACE - \angle ABE = \frac{1}{2}\angle A$$

△EBC에서 외각의 성질에 의해 $\angle ECD = \angle EBC + \angle BEC$ 이므로

$$\angle BEC = \angle ECD - \angle EBC = \angle ACE - \angle ABE = \frac{1}{2}\angle A = 35^\circ$$

$$\therefore \angle A = 70^\circ$$

13 답 40°

$\angle B = \angle x$ 라 하면 △DAB는 이등

변삼각형이므로

$$\angle BAD = \angle ABD = \angle x$$

삼각형의 한 외각의 크기는 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$$\angle ADC = 2\angle x$$

또, △ADC는 이등변삼각형이므로

$$\angle ACD = \angle ADC = 2\angle x$$

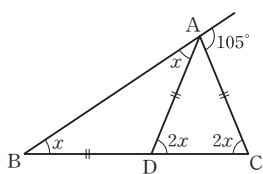
삼각형의 한 외각의 크기는 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로 △ABC에서

$$\angle ABC + \angle ACB = 105^\circ, \text{ 즉 } 3\angle x = 105^\circ$$

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

△ADC의 내각의 크기의 합은 180°이므로

$$\angle DAC = 180^\circ - (\angle ADC + \angle ACD) = 180^\circ - 4\angle x = 40^\circ$$



14 답 ④

△APC에서 외각의 성질에 의해

$$\angle APB = \angle PAC + \angle ACP = 85^\circ$$

또한, △DBP에서 외각의 성질에 의해

$$\angle DPC = \angle DBP + \angle BDP = 55^\circ$$

$$\therefore \angle APD = 180^\circ - \angle APB - \angle DPC = 40^\circ$$

15 답 ⑤

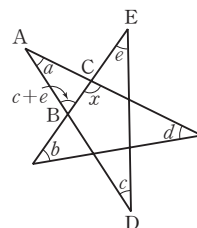
△EBD에서 외각의 성질에 의해

$$\angle ABC = \angle c + \angle e$$

또한, △ABC에서 외각의 성질에 의해

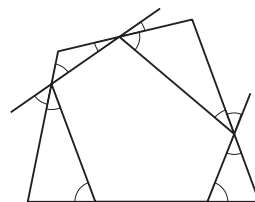
$$\angle x = \angle CAB + \angle ABC$$

$$= \angle a + \angle c + \angle e$$



16 답 360°

그림과 같이 사각형 내부에 있는 오각형의 각 변을 연장하고 맞꼭지각의 성질을 이용하면 표시된 각의 합은 오각형의 외각의 합임을 알 수 있다. 따라서 표시된 각들의 크기의 합은 360°이다.



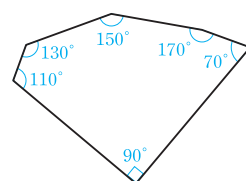
17 답 170°

조건을 만족하는 다각형을 n 각형이라 하면 조건 (나)에서 내각의 크기의 총합이 720°이므로

$$180^\circ \times (n-2) = 720$$

$$\therefore n = 6$$

조건 (가)를 만족하도록 내각의 크기를 가장 작은 것부터 6개의 내각을 순서대로 나열하면 70°, 90°, 110°, 130°, 150°, 170°
따라서 가장 큰 내각의 크기는 170°이다.



18 답 ①, ②

① n 각형의 한 꼭짓점에서 그은 대각선들에 의해 생기는 삼각형의 개수는 $(n-2)$ 개이므로 주어진 n 각형이 육각형임을 알 수 있다.

② n 각형의 내각의 총합은 $180^\circ(n-2)$ 이므로 $180^\circ(6-2) = 720^\circ$ 에서 주어진 n 각형이 육각형임을 알 수 있다.

③ 세 각의 크기가 120°, 30°, 30°인 삼각형처럼 한 내각의 크기가 120°이더라도 다른 내각의 크기에 따라 육각형이 아닐 수 있다.

④ 모든 n 각형의 외각의 총합은 360°이므로 이것만으로는 다각형이 육각형인지 알 수 없다.

⑤ 세 외각의 크기가 60°, 150°, 150°인 삼각형처럼 한 외각의 크기가 60°이더라도 다른 외각의 크기에 따라 육각형이 아닐 수 있다. 따라서 다각형이 육각형임을 알 수 있는 조건은 ①, ②이다.

19 답 27개

정다각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합은 180° 이므로

주어진 정다각형의 한 내각의 크기는 $180^\circ \times \frac{7}{7+2} = 140^\circ$ 이고,

한 외각의 크기는 $180^\circ \times \frac{7}{7+2} = 40^\circ$ 임을 알 수 있다.

정 n 각형의 외각의 크기의 합은 항상 360° 이므로 한 외각의 크기는

$$\frac{360^\circ}{n} = 40^\circ$$

$$\therefore n=9$$

따라서 정구각형의 대각선의 총 개수는

$$\frac{9(9-3)}{2} = 27(\text{개})$$

20 답 ②

$\angle DAB$ 는 정오각형의 한 외각의 크기이므로

$$\angle DAB = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$

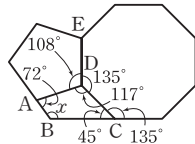
$\angle DCB$ 는 정팔각형의 한 외각의 크기이므로

$$\angle DCB = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$$

한편, 정오각형의 한 내각의 크기는 108° , 정팔각형의 한 내각의 크기는 135° 이므로

$$\begin{aligned} \angle ADC &= 360^\circ - (\angle ADE + \angle CDE) \\ &= 360^\circ - (108^\circ + 135^\circ) = 117^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle x &= 360^\circ - (\angle DAB + \angle DCB + \angle ADC) \\ &= 360^\circ - (72^\circ + 45^\circ + 117^\circ) = 126^\circ \end{aligned}$$



21 답 22

두 정다각형의 변의 개수를 각각 n 개, $2n$ 개라고 하면

$$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} : \frac{180^\circ \times (2n-2)}{2n} = 2 : 3 \quad \text{----- ㉠}$$

$$3(n-2) = 2(n-1)$$

$$\therefore n=4$$

따라서 두 정다각형은 정사각형과 정팔각형이다. ----- ㉢

정사각형의 대각선의 개수는 $\frac{4(4-3)}{2} = 2$ 이고,

정팔각형의 대각선의 개수는 $\frac{8(8-3)}{2} = 20$ 이므로

두 정다각형의 대각선의 개수의 합은 22이다. ----- ㉡

| 채점기준 |

㉠ 내각의 크기의 비를 이용하여 식을 세운다. [50%]

㉢ 두 정다각형을 구한다. [20%]

㉡ 두 정다각형의 대각선의 개수의 합을 구한다. [30%]

22 답 25°

$\triangle ABC$ 에서 외각의 성질에 의해 $\angle ACD = 75^\circ + 3\angle EBC$

따라서 $\angle ECD = \frac{1}{3}\angle ACD = 25^\circ + \angle EBC$ 이므로

$$\angle ECD - \angle EBC = 25^\circ \quad \text{----- ㉠}$$

$\triangle EBC$ 에서 외각의 성질에 의하여

$$\angle ECD = \angle EBC + \angle BEC \text{이므로}$$

$$\angle BEC = \angle ECD - \angle EBC = 25^\circ \quad \text{----- ㉢}$$

| 채점기준 |

㉠ $\angle ECD - \angle EBC$ 의 크기를 구한다. [50%]

㉢ $\angle BEC$ 의 크기를 구한다. [50%]

23 답 85°

$$\angle BEP = \angle a,$$

$$\angle BFP = \angle b \text{라 하자.}$$

삼각형의 한 외각은

이웃하지 않는 두 내

각의 합과 같으므로

$\triangle EAD$ 와 $\triangle FDC$ 에서

$$\angle ADC = 2\angle a + 70^\circ$$

$$= 2\angle b + 100^\circ$$

$$\therefore \angle a - \angle b = 15^\circ$$

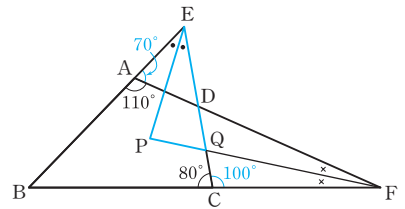
이제, $\angle EPF$ 를 포함하는 $\triangle EPQ$ 에서 생각해보자.

$\overline{EC}$ 와 $\overline{PF}$ 의 교점을 Q 라 하면 $\angle EQP = \angle FQC = 80^\circ - \angle b$

$\triangle EPQ$ 의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\angle a + \angle EPF + (\angle 80^\circ - \angle b) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle EPF = 100^\circ - (\angle a - \angle b) = 85^\circ$$



24 답 240°

사각형의 내각의 합은 360° 이므로 사각형 $ABNF$ 에서

$$\angle N = 360^\circ - \left(110^\circ + \frac{1}{2}\angle B + \frac{1}{2}\angle F\right) = 250^\circ - \frac{1}{2}(\angle B + \angle F)$$

사각형 $DCME$ 에서

$$\angle M = 360^\circ - \left(130^\circ + \frac{1}{2}\angle C + \frac{1}{2}\angle E\right) = 230^\circ - \frac{1}{2}(\angle C + \angle E)$$

$$\therefore \angle M + \angle N = 480^\circ - \frac{1}{2}(\angle B + \angle C + \angle E + \angle F)$$

육각형 $ABCDEF$ 의 내각의 합은 $180^\circ \times 4 = 720^\circ$ 이므로

$$\angle B + \angle C + \angle E + \angle F = 720^\circ - (110^\circ + 130^\circ) = 480^\circ$$

$$\therefore \angle M + \angle N = 480^\circ - \frac{1}{2} \times 480^\circ = 240^\circ$$



05 원과 부채꼴

문제편
41P

01 답 3

$\overline{AB}$ 는 가장 긴 현이므로 점 A, O, B는 일직선상에 있다.

$$\therefore \angle AOB = 180^\circ$$

현 CD는 원의 반지름의 길이와 같으므로 $\triangle COD$ 는 정삼각형이다.

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

따라서 부채꼴 OAB의 중심각의 크기가 부채꼴 OCD의 중심각의 크기의 3배이므로 넓이도 3배가 된다.

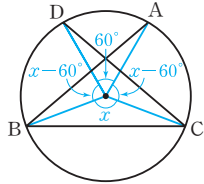
02 답 4

$\widehat{BC}$ 에 대한 중심각의 크기를 $\angle x$ 라 하자.

$\widehat{AD}$ 는 원의 둘레의 $\frac{1}{6}$ 이고, 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에

비례하므로 $\widehat{AD}$ 에 대한 중심각의 크기는 $360^\circ \times \frac{1}{6} = 60^\circ$ 이다.

한편, $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD}$ 이고 한 원에서 같은 길이의 현에 대한 중심각의 크기는 같으므로 $\widehat{AB}$, $\widehat{CD}$ 에 대한 중심각의 크기도 $\angle x$ 이다.



따라서 $\widehat{BD}$ 에 대한 중심각의 크기는

$$\angle x - 60^\circ, \widehat{AC} \text{에 대한 중심각의 크기는 } \angle x - 60^\circ \text{이다.}$$

$\widehat{AD}$, $\widehat{DB}$, $\widehat{BC}$, $\widehat{CA}$ 에 대한 중심각의 크기의 합이 360° 이므로

$$2(\angle x - 60^\circ) + \angle x + 60^\circ = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 140^\circ$$

따라서 $\widehat{BC}$ 에 대한 중심각의 크기는 140° 이다.

03 답 ②, ④

- ② 한 원 또는 합동인 원에서 부채꼴의 호의 길이와 넓이는 중심각의 크기에 비례하지만, 부채꼴의 현의 길이는 중심각의 크기에 비례하지 않는다.

- ④ 그림에서 $\overline{AB} < 2\overline{CD}$ 이고 $\triangle AOB < 2\triangle COD$

04 답 60°

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = \angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 5 : 4 : 3$$

$$\angle AOB + \angle BOC + \angle COA = 360^\circ \text{이므로}$$

$$\angle AOB = 360^\circ \times \frac{5}{5+4+3} = 150^\circ$$

$$\angle COA = 360^\circ \times \frac{3}{5+4+3} = 90^\circ$$

한편, $\triangle OAB$, $\triangle OAC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle AOB) = 15^\circ$$

$$\angle OAC = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle COA) = 45^\circ$$

$$\therefore \angle BAC = \angle OAB + \angle OAC = 60^\circ$$

05 답 70°

원의 중심 O와 점 E를 연결하면 $\triangle ECO$

는 이등변삼각형이므로 삼각형의 외각의 성질에 의해

$$\begin{aligned} \angle EOD &= \angle ECO + \angle CEO \\ &= 2\angle ECO = 80^\circ \end{aligned}$$

또, 부채꼴의 호의 길이와 중심각의 크기는 비례하고

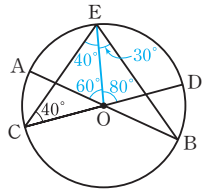
$$\angle AOE : \angle EOD = \widehat{AE} : \widehat{ED} = 3 : 4 \text{이므로}$$

$$\angle AOE = 60^\circ$$

한편, $\triangle EOB$ 는 이등변삼각형이므로 삼각형의 외각의 성질에 의해

$$\angle BEO = \frac{1}{2}\angle AOE = 30^\circ$$

$$\therefore \angle BEC = \angle BEO + \angle CEO = 70^\circ$$



06 답 55°

오른쪽 그림에서 원의 중심을 O라고 하자.

$\widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{CA} = (\text{원 O의 둘레})$ 이고 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

또, $\widehat{AB}$, $\widehat{BC}$, $\widehat{CA}$ 의 중심각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle x + 70^\circ + 3\angle x - 20^\circ + 2\angle x + 10^\circ = 360^\circ$$

$$6\angle x = 300^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$$

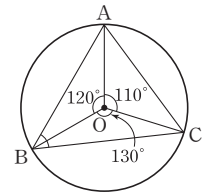
따라서 $\angle AOB = 120^\circ$, $\angle BOC = 130^\circ$, $\angle COA = 110^\circ$ 이고,

$\triangle OAB$, $\triangle OBC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle ABO = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle AOB) = 30^\circ$$

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

$$\therefore \angle B = \angle ABO + \angle OBC = 55^\circ$$



07 답 π cm

반원의 중심 O와 점 C, D를 연결하면

$\triangle OCD$ 는 이등변삼각형이므로 평행선에서 엇각의 성질에 의해

$$\angle COA = \angle DOB$$

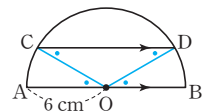
또, 부채꼴 OCD의 넓이는 반원의 넓이의 $\frac{2}{3}$ 이므로

부채꼴 OCD의 중심각은

$$\angle COD = \frac{2}{3} \times 180^\circ = 120^\circ$$

따라서 $\angle BOD = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$ 이므로 $\widehat{BD}$ 의 길이는 반원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$ 이다.

$$\therefore \widehat{BD} = 6\pi \times \frac{1}{6} = \pi \text{ (cm)}$$



VI-05

원과
부채꼴

08 답 10 cm

$\angle AOB = \angle x$ 라고 하면 $\overline{AO} \parallel \overline{BC}$ 이

므로 $\angle OBC = \angle x$ (엇각)

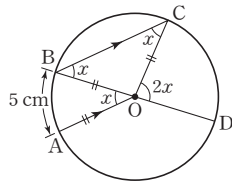
또한, $\triangle OBC$ 는 이등변삼각형이므로

$\angle OCB = \angle OBC = \angle x$

$\therefore \angle COD = \angle x + \angle x = 2\angle x$ (외각)

따라서 $\widehat{CD}$ 에 대한 중심각의 크기는 $\widehat{AB}$ 에 대한 중심각의 크기의 2배이므로

$\widehat{CD} = 2\widehat{AB} = 10(\text{cm})$



09 답 ③

원의 중심 O와 점 D를 연결하면

$\overline{OD} = \overline{OC} = \overline{DE}$ 이므로 $\triangle DOE$ 는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle DOE = \angle DEO = \angle x$

$\angle ODC$ 는 $\triangle DOE$ 의 한 외각이므로

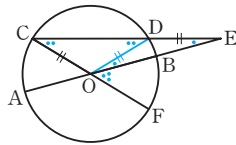
$\angle ODC = \angle DOE + \angle DEO = 2\angle x$

$\triangle OCD$ 도 이등변삼각형이므로 $\angle OCD = \angle ODC = 2\angle x$

삼각형의 외각의 성질에 의해 $\triangle OCE$ 에서

$\angle BOF = \angle OCD + \angle OEC = 3\angle x$

따라서 $\angle BOF = 3\angle DOB$ 이고 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기와 비례하므로 $\widehat{BF} = 3\widehat{BD} = 9(\text{cm})$



10 답 108°

원의 중심 O와 두 점 C, D를 각각 연결

하면 $\triangle CAO$ 는 이등변삼각형이므로 삼

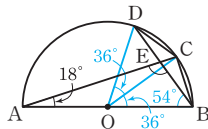
각형의 외각에 성질에 의해 $\angle COB = 36^\circ$

$\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로 한 원에서 같은 길이의

현에 대한 중심각의 크기가 같으므로 $\angle COD = \angle COB = 36^\circ$

또, $\triangle BOD$ 도 이등변삼각형이므로 $\angle DBO = \frac{180^\circ - 72^\circ}{2} = 54^\circ$

$\therefore \angle AEB = 180^\circ - (18^\circ + 54^\circ) = 108^\circ$



11 답 (1) 2회전 (2) $108\pi \text{ cm}^2$

(1) 작은 원의 둘레의 길이는 $6\pi \text{ cm}$, 큰 원의 둘레의 길이는

$12\pi \text{ cm}$ 이므로 작은 원이 1회전하면 작은 원은 큰 원의 둘레를 $6\pi \text{ cm}$ 만큼 움직인다.

따라서 작은 원이 처음으로 제자리에

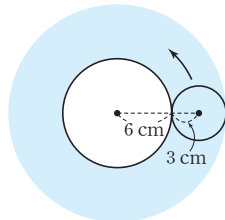
돌아올 때까지 회전한 회전수는

$\frac{12\pi}{6\pi} = 2$ (회전)이다.

(2) 작은 원이 회전하면서 지나간 부분은

오른쪽 그림에서 색칠한 부분이므로

그 넓이는 $12^2\pi - 6^2\pi = 108\pi(\text{cm}^2)$ 이다.



12 답 둘레의 길이 : $14\pi \text{ cm}$, 넓이 : $7\pi \text{ cm}^2$

큰 원의 지름 아래 반원을 잘라 좌우를 바

꾸어 생각해도 색칠한 부분의 둘레의 길이

와 넓이는 같다.

색칠한 부분의 둘레의 길이는 세 원의 둘레

의 길이의 합이므로

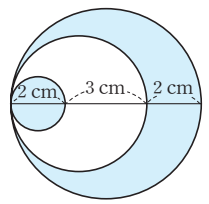
$2\pi + (2+3)\pi + (2+3+2)\pi = 14\pi(\text{cm})$

또, 색칠한 부분의 넓이는 큰 원의 넓이에서 중간 크기의 원의 넓이

를 뺀 후 다시 작은 원의 넓이를 더하면 된다.

즉, $\left(\frac{7}{2}\right)^2\pi - \left(\frac{5}{2}\right)^2\pi + \left(\frac{2}{2}\right)^2\pi = 7\pi(\text{cm}^2)$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는 $14\pi \text{ cm}$ 이고, 넓이는 $7\pi \text{ cm}^2$ 이다.



13 답 ⑤

색칠한 부분의 둘레의 길이는 지름이 10 cm 인

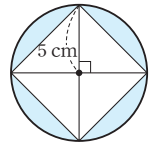
원의 둘레의 길이의 2배와 같으므로

$2 \times 10\pi = 20\pi(\text{cm})$

또한, 구하는 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부

분의 넓이의 2배이므로

$2\left\{(\pi \times 5^2) - \left(10 \times 10 \times \frac{1}{2}\right)\right\} = 50\pi - 100(\text{cm}^2)$



14 답 100 cm^2

$\overline{AB} = a \text{ cm}$ 라 하고, 중심각의 크기를 $\angle x$ 라고 하면

$P = a^2\pi \times \frac{x}{360}$

$Q = (2a)^2\pi \times \frac{x}{360} - a^2\pi \times \frac{x}{360} = 3a^2\pi \times \frac{x}{360}$

$R = (3a)^2\pi \times \frac{x}{360} - (2a)^2\pi \times \frac{x}{360} = 5a^2\pi \times \frac{x}{360}$

$S = (4a)^2\pi \times \frac{x}{360} - (3a)^2\pi \times \frac{x}{360} = 7a^2\pi \times \frac{x}{360}$

$P + R = 6a^2\pi \times \frac{x}{360} = 60$ 에서 $a^2\pi \times \frac{x}{360} = 10(\text{cm}^2)$

$\therefore Q + S = 10a^2\pi \times \frac{x}{360} = 10 \times 10 = 100(\text{cm}^2)$

15 답 6 cm

점 C와 원의 중심 O를 연결하면 이등변삼

각형 OAC와 OCB가 만들어진다.

이때, 삼각형의 외각의 성질을 이용하면

$\angle AOB = 120^\circ$

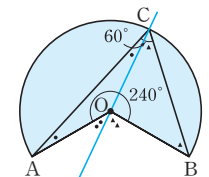
즉, 부채꼴의 중심각의 크기는 240° 이다.

부채꼴의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$\pi r^2 \times \frac{240}{360} = 24\pi$ 에서 $r^2 = 36$

$\therefore r = 6$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 6 cm 이다.



16 답 $\frac{35}{3}\pi \text{ cm}^2$

부채꼴의 중심각의 크기를 $\angle x$ 라 하면

$$\widehat{AB} = 16\pi \times \frac{x}{360} = \frac{20}{3}\pi \quad \therefore \angle x = 150^\circ$$

부채꼴 COD의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$\widehat{CD} = 2\pi r \times \frac{150}{360} = 5\pi \quad \therefore r = 6(\text{cm})$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 AOB의 넓이에서 부채꼴 COD의 넓이를 뺀 것이므로

$$8^2\pi \times \frac{150}{360} - 6^2\pi \times \frac{150}{360} = \frac{35}{3}\pi (\text{cm}^2)$$

17 답 7 : 1

부채꼴 A의 반지름의 길이를 x , 호의 길이를 $4a$ 라 하고, 부채꼴 B의 반지름의 길이를 y , 호의 길이를 a 라 하자.

두 부채꼴의 넓이의 비가 16 : 7이므로

$$\frac{1}{2}x \times 4a : \frac{1}{2}y \times a = 16 : 7$$

따라서 두 부채꼴 A, B의 반지름의 길이의 비는 $x : y = 4 : 7$

이제 부채꼴 A의 반지름의 길이를 $4b$, 중심각의 크기를 z 라 하고, 부채꼴 B의 반지름의 길이를 $7b$, 중심각의 크기를 w 라 하자.

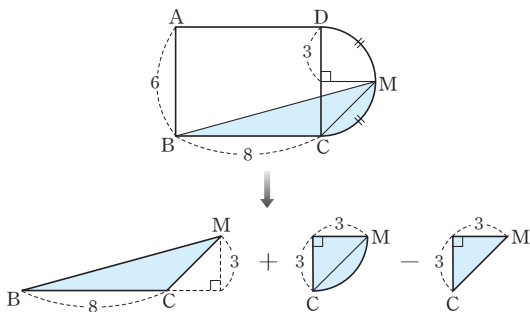
두 부채꼴 A, B의 호의 길이의 비가 4 : 1이므로

$$8b\pi \times \frac{z}{360} : 14b\pi \times \frac{w}{360} = 4 : 1 \quad \therefore z : w = 7 : 1$$

따라서 중심각의 크기의 비는 7 : 1이다.

18 답 $\left(\frac{15}{2} + \frac{9}{4}\pi\right) \text{ cm}^2$

색칠한 부분의 넓이는 다음과 같이 구할 수 있다.



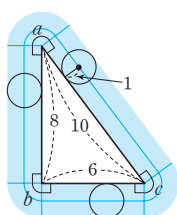
따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 8 \times 3 + 3^2\pi \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 3^2 = \left(\frac{15}{2} + \frac{9}{4}\pi\right) (\text{cm}^2)$$

19 답 $(48 + 4\pi) \text{ cm}^2$

원의 중심이 움직인 곡선과 원이 지나간 자리를 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

삼각형의 바깥쪽에서 움직인 원의 지름의 길이가 2 cm이므로 색칠한 부분은 가로 길이는 각각 10 cm, 8 cm, 6 cm이고 세로 길이는 2 cm인 직사각형 3개와 중심각의 크



기가 각각 $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$ 이고 반지름의 길이가 2 cm인 부채꼴 3개로 이루어져 있다. 삼각형의 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$(180^\circ - \angle a) + (180^\circ - \angle b) + (180^\circ - \angle c) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c = 360^\circ$$

따라서 구하는 넓이는

$$10 \times 2 + 8 \times 2 + 6 \times 2 + 4\pi \times \frac{a}{360} + 4\pi \times \frac{b}{360} + 4\pi \times \frac{c}{360} \\ = 48 + 4\pi \times \frac{a+b+c}{360} = 48 + 4\pi (\text{cm}^2)$$

20 답 (1) $4\pi \text{ cm}$ (2) $\frac{14}{3}\pi \text{ cm}^2$

실을 팽팽하게 당겨 움직일 때, 실이 지나간 부분은 그림의 색칠한 부분이다.

(1) 실 끝이 지나간 부분의 길이는 그림의 세 부채꼴의 호의 길이의 합이다.

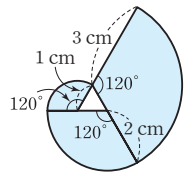
정삼각형의 한 외각의 크기는 120° 이므로

실 끝이 지나간 부분의 길이는

$$6\pi \times \frac{120}{360} + 4\pi \times \frac{120}{360} + 2\pi \times \frac{120}{360} = 4\pi (\text{cm})$$

(2) 실이 지나간 부분의 넓이는 그림의 세 부채꼴의 넓이의 합이므로

$$3^2\pi \times \frac{120}{360} + 2^2\pi \times \frac{120}{360} + 1^2\pi \times \frac{120}{360} = \frac{14}{3}\pi (\text{cm}^2)$$



21 답 $12\pi \text{ m}^2$

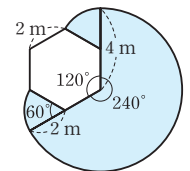
토끼가 뛰어 놀 수 있는 부분은 오른쪽 그림의 색칠한 부분이다.

정육각형의 한 내각의 크기는 120° 이고, 한 외각의 크기는 60° 이므로 색칠한 부분의 넓이는 반지름의 길이가 4 m이고 중심각의 크

가 240° 인 부채꼴의 넓이와 반지름의 길이가 2 m이고 중심각의 크기가 60° 인 부채꼴 2개의 넓이를 더한 것이다.

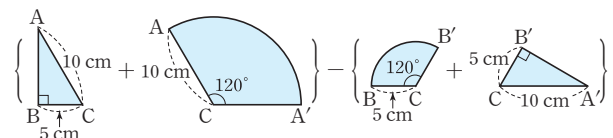
따라서 구하는 부분의 넓이는

$$4^2\pi \times \frac{240}{360} + 2 \times \left(2^2\pi \times \frac{60}{360}\right) = 12\pi (\text{m}^2)$$



22 답 ⑤

색칠한 부분의 넓이는 다음과 같이 구할 수 있다.



이때 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C$ 이므로 구하는 넓이는 반지름의 길이가

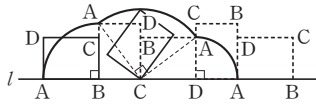
10 cm이고 중심각의 크기가 120° 인 부채꼴의 넓이에서 반지름의 길이가 5 cm이고 중심각의 크기가 120° 인 부채꼴의 넓이를 뺀 것과 같다.

따라서 구하는 넓이는

$$10^2\pi \times \frac{120}{360} - 5^2\pi \times \frac{120}{360} = 25\pi (\text{cm}^2)$$

23 답 6π cm

꼭짓점 A는 점 B, C, D를 중심으로 90°씩 회전하여 다음 그림과 같은 곡선을 그리게 된다.



따라서 꼭짓점 A가 움직인 거리는 반지름의 길이가 각각 $\overline{AB}=4$ cm, $\overline{AC}=5$ cm, $\overline{DA}=3$ cm이고 중심각의 크기가 90°인 부채꼴의 호의 길이의 합이므로

$$2\pi \times 4 \times \frac{90}{360} + 2\pi \times 5 \times \frac{90}{360} + 2\pi \times 3 \times \frac{90}{360} \\ = \frac{2\pi \times (4+5+3)}{4} = 6\pi(\text{cm})$$

24 답 둘레의 길이 : 8π cm, 넓이 : 12π cm²

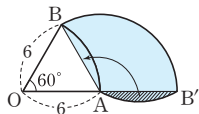
△BOA는 정삼각형이므로 $\overline{AB}=6$ (cm)

색칠한 부분의 둘레의 길이는 반지름의 길이가 $\overline{AB}$, 중심각의 크기가 120°인 부채꼴의 호의 길이에 $\widehat{AB}$ 의 길이를 2개 더한 것이므로

$$12\pi \times \frac{120}{360} + 2 \times \left(12\pi \times \frac{60}{360} \right) = 8\pi(\text{cm})$$

한편, 색칠한 부분의 넓이는 오른쪽 그림과 같이 빗금친 부분을 이동하면 반지름의 길이가 $\overline{AB}$, 중심각의 크기가 120°인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$$6^2\pi \times \frac{120}{360} = 12\pi(\text{cm}^2)$$



25 답 113π m²

염소는 12 m의 끈으로 묶여 있으므로 반지름의 길이가 12 m 이하인 거리는 모두 갈 수 있지만 창고에 걸리는 경우에는 걸리는 지점을 중심으로 하여 움직일 수 있는 반지름의 길이가 바뀐다.

따라서 염소가 움직일 수 있는 풀밭의 넓이는 ----- ㉔

$$2^2\pi \times \frac{90}{360} + 12^2\pi \times \frac{270}{360} + 4^2\pi \times \frac{90}{360}$$

$$= \pi + 108\pi + 4\pi$$

$$= 113\pi(\text{m}^2) \text{ ----- ㉕}$$

채점기준 | -----

㉔ 염소가 움직일 수 있는 풀밭을 그림으로 그린다. [60%]

㉕ 넓이를 구한다. [40%]

26 답 둘레의 길이 : 24 cm, 넓이 : 36 cm²

$\overline{OM}=6$ cm이므로 부채꼴의 중심각의 크기를 $\angle x$ 라고 하면

$$\widehat{MN} = 12\pi \times \frac{x}{360} = 6 \text{ ----- ㉔}$$

$$\widehat{AC} + \widehat{BD} = 6\pi \times \frac{x}{360} + 18\pi \times \frac{x}{360} = 24\pi \times \frac{x}{360}$$

$$= 2 \times \left(12\pi \times \frac{x}{360} \right) = 2\widehat{MN} = 12(\text{cm})$$

이므로 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$$\widehat{AC} + \widehat{BD} + \overline{AB} + \overline{CD} = 12 + 6 \times 2 = 24(\text{cm}) \text{ ----- ㉕}$$

색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 OBD의 넓이에서 부채꼴 OAC의 넓이를 빼면 되므로

$$9^2\pi \times \frac{x}{360} - 3^2\pi \times \frac{x}{360} = 72\pi \times \frac{x}{360} = 6 \times \left(12\pi \times \frac{x}{360} \right) \\ = 6\widehat{MN} = 36(\text{cm}^2) \text{ ----- ㉖}$$

채점기준 | -----

㉔ $\widehat{MN}$ 의 길이를 이용하여 중심각의 크기를 구한다. [20%]

㉕ 색칠한 부분의 둘레의 길이를 구한다. [40%]

㉖ 색칠한 부분의 넓이를 구한다. [40%]

27 답 $\frac{25}{6}\pi$ cm²

중심 O와 C를 연결하면 △ACO는 이등변삼각형이므로 삼각형의 외각의 성질에 의해

$$\angle ACO = 30^\circ, \angle COB = 60^\circ$$

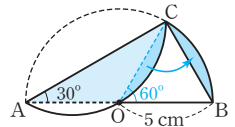
따라서 △COB는 정삼각형이다.

$\overline{AO} = \overline{CO} = \overline{BC} = 5$ cm이고 한 원에서 같은 길이의 현에 대한 중심각의 크기는 같으므로 $\widehat{CO}$ 와 $\widehat{CO}$ 로 이루어진 활꼴은 $\widehat{BC}$ 와 $\widehat{BC}$ 로 이루어진 활꼴에 포개어진다.

또, △ACO는 △COB와 밑변, 높이의 길이가 같으므로 넓이가 같다.

따라서 색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 COB의 넓이와 같으므로

$$5^2\pi \times \frac{60}{360} = \frac{25}{6}\pi(\text{cm}^2)$$



28 답 (100-32π) cm²

두 사본원이 겹치는 부분의 넓이가 S_2 이므로 정사각형 ABCD의 넓이는 반지름의 길이가 8 cm이고 중심각의 크기가 90°인 부채꼴 2개의 넓이의 합에서 S_2 를 뺀 다음 S_1 , S_3 을 더한 것과 같다.

$$(\square ABCD \text{의 넓이}) = \left(8^2\pi \times \frac{90}{360} \right) \times 2 - S_2 + S_1 + S_3 = 10^2$$

$$\therefore S_1 - S_2 + S_3 = (100 - 32\pi)(\text{cm}^2)$$



대단원 만점 문제

평면도형
문제편 49P

01 답 7개

조건을 만족하는 다각형을 n 각형이라 하면 외각의 크기의 총합은 다각형의 변의 수에 관계없이 360° 이므로 이 다각형의 내각의 크기의 총합은 $1080^\circ + 360^\circ = 1440^\circ$ 이다.

$$180^\circ(n-2) = 1440^\circ = 180^\circ \times 8$$

$$\therefore n = 10$$

따라서 조건을 만족하는 다각형은 십각형이고, 십각형의 한 꼭짓점에서 그은 대각선의 개수는 $10 - 3 = 7$ (개)이다.

02 답 70°

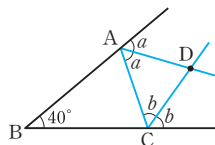
$\angle DAC = \angle a$, $\angle DCA = \angle b$ 라 하자.

$$(180^\circ - 2\angle a) + 40^\circ + (180^\circ - 2\angle b) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b = \frac{180^\circ + 40^\circ}{2} = 110^\circ$$

또, $\angle ADC + \angle a + \angle b = 180^\circ$ 이므로

$$\angle ADC = 180^\circ - (\angle a + \angle b) = 70^\circ$$



03 답 20개

정 n 각형의 이웃한 꼭짓점에 의하여 만들어지는 n 개의 호의 길이는 모두 같으므로 각 호에 대한 중심각의 크기는 $\frac{360^\circ}{n}$ 이다.

$$\text{즉, } \frac{360^\circ}{n} = 45^\circ \text{에서 } n = 8$$

따라서 주어진 정다각형은 정팔각형이므로 대각선의 총 개수는

$$\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20(\text{개})$$

04 답 ②, ④

① 정 n 각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (n-2)}{n}$ 로 서로 같다.

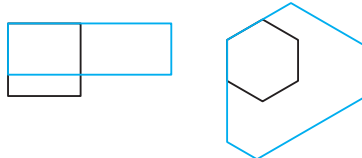
② 모든 내각의 크기가

같은 다각형에는 오
른쪽 그림의 직사각
형이나 등각육각형과

같이 정다각형이 아닌 것도 있으므로 옳지 않다.

③ 정다각형의 모든 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{n}$ 로 같다.

④ 정다각형의 꼭짓점의 개수가 많을수록 외각의 크기는 작아지므로 옳지 않다.



⑤ 모든 내각이 예각이라면 모든 외각이 둔각이어야 한다.

따라서 조건을 만족하는 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{360^\circ}{n} > 90^\circ \text{에서 } n < 4$$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

* 모든 내각이 예각인 다각형

모든 내각이 예각인 다각형은 예각삼각형뿐이다. 왜냐하면 모든 외각이 둔각이고 외각의 합이 360° 가 되려면 변의 수는 3을 넘지 못하기 때문이다.

05 답 1가지

조건을 만족하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

조건 ㉞에서 한 내각의 크기가 140° 보다 크면 한 외각의 크기는 40° 보다 작다.

따라서 조건 ㉞, ㉝에서 $30^\circ < \frac{360^\circ}{n} < 40^\circ$, 즉 $9 < n < 12$ 이므로 만족하는 자연수 n 은 10과 11뿐이다.

정십각형의 대각선의 총 개수는 $\frac{10 \times 7}{2} = 35$ (개), 정십일각형의

대각선의 총 개수는 $\frac{11 \times 8}{2} = 44$ (개)이므로 ㉞를 만족하는 도형은 정십각형뿐이다.

따라서 조건을 모두 만족하는 정다각형은 정십각형으로 1가지이다.

06 답 ③

㉞. $\widehat{AC}$ 에 대한 중심각의 크기는 $\widehat{BC}$ 에 대한 중심각의 크기의 2배
이므로 $\widehat{AC} = 2\widehat{BC}$ (참)

㉝. $\widehat{AB}$ 와 $\widehat{CD}$ 에 대한 중심각의 크기가 같고, 한 원에서 같은 크기의 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$ (참)

㉜. $\triangle BCD$ 에서 $\widehat{BC} = \widehat{CD}$ 이고 $\widehat{BC} + \widehat{CD} > \widehat{BD}$ 이므로
 $2\overline{AB} = 2\overline{BC} > \overline{BD}$

㉝. 현 CE에 대한 중심각의 크기는 $\angle COE$ 이므로 $\angle COD$ 의 2배이다. (참)

㉜. $\triangle AOB$ 에서 반지름의 길이는 같으므로 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이고, 조건에서 $\overline{OA} = \overline{AB}$ 이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{AB}$ 가 되어 $\triangle OAB$ 는 정삼각형이다. (참)

㉝. $\angle AOB = 60^\circ$ 는 원의 둘레에 대한 중심각 360° 의 $\frac{1}{6}$ 이므로
부채꼴 AOB의 넓이도 전체 원의 넓이의 $\frac{1}{6}$ 이다.

㉝. 부채꼴 OBD와 부채꼴 OCE의 중심각의 크기가 같으므로 넓이도 같다. (참)

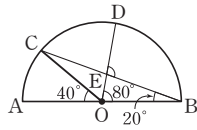
따라서 옳지 않은 것은 ㉜, ㉝이다.

만점

VI-05

원과
부채꼴

07 답 100°



반원의 중심 O와 점 C를 연결하자.

부채꼴의 호의 길이와 중심각의 크기는 비례하므로

$$\widehat{AC} : \widehat{CD} : \widehat{DB} = 2 : 3 : 4 = \angle AOC : \angle COD : \angle DOB$$

$$\therefore \angle AOC = 180^\circ \times \frac{2}{2+3+4} = 40^\circ,$$

$$\angle COD = 180^\circ \times \frac{3}{2+3+4} = 60^\circ,$$

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

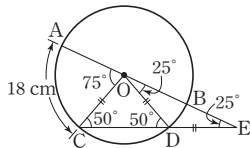
한편, $\triangle BOC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle CBO = \frac{1}{2} \angle AOC = 20^\circ$$

따라서 $\angle DEB$ 는 $\triangle EOB$ 의 한 외각이므로 외각의 성질에 의해

$$\angle DEB = \angle EOB + \angle EBO = 100^\circ$$

08 답 6 cm



$\overline{OD} = \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ODE$ 는 이등변삼각형이다.

즉, $\angle BOD = 25^\circ$ 이므로 $\angle ODC = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$ (외각)

$\triangle OCD$ 는 이등변삼각형이므로

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

$$\angle AOC = \angle OCD + \angle OED$$

$$= 50^\circ + 25^\circ = 75^\circ$$

따라서 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$\widehat{AC} : \widehat{BD} = \angle AOC : \angle BOD = 75^\circ : 25^\circ = 3 : 1$$

$$\therefore \widehat{BD} = \frac{1}{3} \widehat{AC} = 6(\text{cm})$$

09 답 30°

부채꼴의 반지름의 길이를 r , 중심각의 크기를 $\angle x$ 라 하자.

부채꼴의 호의 길이와 넓이의 관계에 의해

$$\frac{1}{2} r \times 2\pi = 12\pi$$

$$\therefore r = 12$$

$$\text{부채꼴의 넓이는 } \pi r^2 \times \frac{x}{360} = 12^2 \times \pi \times \frac{x}{360} = 12\pi \text{이므로}$$

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

따라서 구하는 부채꼴의 중심각의 크기는 30° 이다.

10 답 ②

오른쪽 그림에서

$$\overline{BO} = \overline{DO} = \overline{BD} \text{이므로}$$

$\triangle BOD$ 는 정삼각형이고,

$$\overline{AO} = \overline{CO} = \overline{AC}$$

이므로 $\triangle AOC$ 도 정삼각형이다.

$$\angle BOD = 60^\circ \text{이므로 } \angle AOB = 30^\circ$$

$$\angle AOC = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\angle BOC = \angle AOC - \angle AOB = 30^\circ$$

따라서 $\widehat{BC}$ 는 반지름의 길이가 10 cm이고 중심각의 크기가 30° 인 부채꼴의 호의 길이이므로

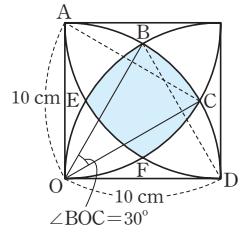
$$\widehat{BC} = 2\pi \times 10 \times \frac{30}{360} = \frac{5}{3}\pi(\text{cm})$$

같은 방법으로

$$\widehat{BE} = \widehat{EF} = \widehat{CF} = \widehat{BC} = \frac{5}{3}\pi(\text{cm})$$

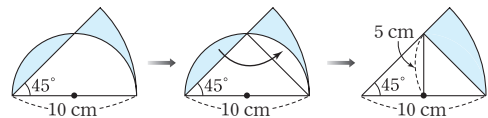
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$$\frac{5}{3}\pi \times 4 = \frac{20}{3}\pi(\text{cm})$$



11 답 ④

원을 8등분하였으므로 중심각의 크기는 45° 이고, 구하는 넓이는 다음 그림 중 왼쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이가 8개 합쳐진 것이다.



가운데 그림에서와 같이 도형의 일부분을 옮기면 위의 그림의 오른쪽에 있는 그림의 색칠한 부분과 같다.

따라서 구하는 넓이는 반지름의 길이가 10 cm이고 중심각의 크기가 45° 인 부채꼴의 넓이에서 밑변의 길이가 10 cm이고 높이가 5 cm인 삼각형의 넓이를 뺀 것을 8배한 것이므로

$$\left(10^2 \pi \times \frac{45}{360} - \frac{1}{2} \times 10 \times 5 \right) \times 8$$

$$= 100\pi - 200$$

$$= 100(\pi - 2)(\text{cm}^2)$$

12 답 ③

색칠한 두 부분 A, B의 넓이가 같으므로 가로 길이가 x cm, 세로 길이가 8 cm인 직사각형의 넓이는 반지름의 길이가 8 cm이고 중심각의 크기가 90° 인 부채꼴의 넓이와 같다. 즉,

$$8x = 8^2 \pi \times \frac{90}{360}$$

$$\therefore x = 2\pi(\text{cm})$$

VII 입체도형



06 입체도형의 성질

문제면
54P

01 답 ③

- ① 각기둥의 두 밑면은 평행이면서 합동이다.
- ② 각뿔 중 정각뿔의 옆면은 이등변삼각형이지만 모든 각뿔의 옆면이 이등변삼각형인 것은 아니다.
- ③ 육각기둥, 칠각뿔, 육각뿔대는 모두 팔면체이다.
- ④ 팔각기둥의 모서리의 개수는 24개이고, 꼭짓점의 개수는 16개이고, 면의 개수는 10개이다.
- ⑤ 각뿔대의 두 밑면은 평행이고, 옆면은 사다리꼴이다.

02 답 (1) 삼각기둥, 직사각형, 오면체 (2) 사각뿔, 삼각형, 오면체 (3) 오각뿔대, 사다리꼴, 칠면체

정각뿔을 제외하고 뿔의 옆면은 항상 이등변삼각형이 되는 것이 아니고, 정각뿔대를 제외하고는 옆면의 모양이 항상 등변사다리꼴이 되지 않는 점에 주의한다.

* 정각뿔, 정각뿔대, 등변사다리꼴

정각뿔 : 밑면이 정다각형이고 옆면이 모두 합동인 이등변삼각형인 각뿔
정각뿔대 : 정각뿔을 잘라서 만든 뿔대로 윗면과 아랫면의 변의 수가 같은 정다각형이고 옆모서리의 길이가 다 같은 각뿔대 (옆면의 모양이 등변사다리꼴)
등변사다리꼴 : 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 평행한 두 변 중 하나의 양 밑각의 크기가 같은 사각형을 말한다.

03 답 ④

n 각뿔의 모서리의 수는 $2n$ 개이다.

04 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

- ㄷ. 옆면의 모양은 모두 합동인 직사각형이지만 밑면의 변의 길이가 같은 도형이 아니면 항상 합동이라고 할 수 없다.
 - ㄹ. n 각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$ 개이고 꼭짓점의 개수는 $2n$ 개이므로 모서리의 개수는 꼭짓점의 개수의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
- 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

05 답 팔각뿔대

옆면이 사다리꼴이고 두 밑면이 평행한 다면체는 각뿔대이다. 모서리의 개수가 24개인 각뿔대는 팔각뿔대가 된다.

06 답 ④

주어진 다면체는 $v=10$, $e=15$, $f=7$ 이므로

$$v-e+f=10-15+7=2$$

* 오일러의 공식

구와 연결 상태가 같은 다면체에서 면의 개수를 f 개, 꼭짓점의 개수를 v 개, 모서리의 개수를 e 개라 하면 $v-e+f=2$ 이다.
여기서 연결 상태가 같다는 것은 입체도형이 마음대로 늘어나는 고무로 되어 있다고 할 때 구멍을 뚫거나 붙이지 않고 늘이거나 줄이기만 해서 같은 모양이 됨을 의미한다.

07 답 ②, ③

- ① 정다면체는 입체도형이므로 한 꼭짓점에서 3개 이상의 면이 만나야 하고, 한 꼭짓점에 모인 각의 크기의 합은 360° 보다 작아야 한다. 정삼각형은 한 내각이 60° , 정사각형은 한 내각이 90° , 정오각형은 한 내각이 108° 이므로 3개의 면이 모여도 360° 보다 작아서 정다면체의 면이 될 수 있지만, 6개 이상의 변을 갖는 정다각형은 한 내각이 120° 이상이므로 3개 이상의 면이 모이면 360° 이상이 되어 정다면체의 면이 될 수 없다.

- ② 정다면체의 한 꼭짓점에 모일 수 있는 면의 개수가 최대가 되려면 정다면체의 면을 이루는 정다각형의 한 내각의 크기가 최소가 되어야 한다.

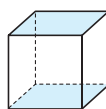
$$\text{따라서 정다면체의 면이 정삼각형일 때 } \frac{360^\circ}{60^\circ}=6(\text{개}) \text{ 미만,}$$

즉 5개의 면이 모일 때가 최대이다.

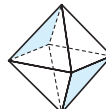
- ③ 정사각뿔의 옆면은 일반적으로 이등변삼각형이므로 정다각형이 아니다. 즉, 합동인 두 정사각뿔을 붙여도 정다면체가 될 수 없다. 단, 정사각뿔의 옆면이 정삼각형인 경우엔 합동인 두 정사각뿔의 밑면을 붙이면 정팔면체가 될 수 있다.

- ④ 정다면체는 어느 꼭짓점 방향에서 보아도 같기 때문에 정다면체의 각면의 한가운데 점을 연결하여 만들어진 다면체도 어느 꼭짓점 방향에서 보아도 같다. 따라서 모든 면이 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 모두 같은 입체이므로 정다면체가 된다.

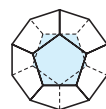
- ⑤ 색칠한 면의 쌍이 서로 평행한 면이다.



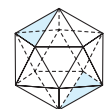
정육면체



정팔면체



정십이면체



정이십면체

따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

08 답 해설 참조

정다면체는 모든 면이 서로 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같은 다면체이다.

첫 번째 다면체가 정다면체가 되지 못하는 이유는 각 면은 합동인 정다각형이지만 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 다르기 때문이다.

두 번째 다면체가 정다면체가 되지 못하는 이유는 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 같지만 각 면이 정삼각형과 정사각형으로 이루어져 합동이 아니기 때문이다.

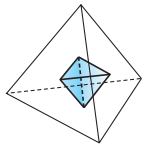
09 답 24개

주어진 도형은 정육각형 8개(정팔면체의 면의 수)와 정사각형 6개(정팔면체의 꼭짓점 수)로 이루어져 있으며 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3개로 일정한 도형이다. 따라서 꼭짓점의 개수는

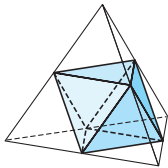
$$\frac{6 \times 8 + 4 \times 6}{3} = 24(\text{개}) \text{이다.}$$

10 답 (1) 정사면체 (2) 정팔면체

(1) 주어진 조건으로 도형을 연결하면 오른쪽 그림과 같다. 따라서 정사면체의 각 면의 무게중심에 점을 찍고 이웃하는 면의 점끼리 모서리로 연결하면 정사면체가 만들어진다.



(2) 그림과 같이 모든 모서리의 길이가 합동인 정사면체에서 두 모서리의 중점을 연결한 선분의 길이는 모두 같다. 따라서 모든 면은 합동인 정삼각형이 되고, 각 꼭짓점에 모이는 면의 수도 모두 4개로 같으므로 정팔면체가 된다.



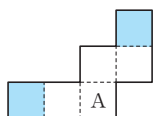
* 정다면체의 쌍대다면체

쌍대다면체는 각 면의 중심을 꼭짓점으로 해서 이어 만든 다면체이다. 그렇기 때문에 다면체의 면의 개수는 그 쌍대다면체의 꼭짓점의 개수와 같다.

	정사면체	정육면체	정팔면체	정십이면체	정이십면체
면의 모양	정삼각형	정사각형	정삼각형	정오각형	정삼각형
꼭짓점의 개수	4	8	6	20	12
모서리의 개수	6	12	12	30	30
면의 개수	4	6	8	12	20
쌍대다면체	정사면체	정팔면체	정육면체	정이십면체	정십이면체
겨냥도					

11 답 ④

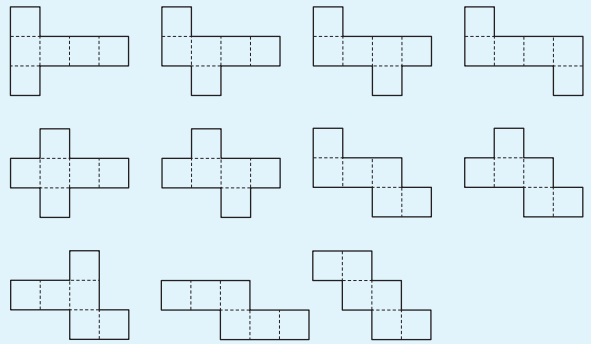
평행한 면이 3쌍씩인지 각각 짝지어 보면 ④번의 경우 A면에 평행한 면이 색칠한 2개의 면이므로 정육면체의 전개도가 될 수 없다.



* 정육면체의 전개도

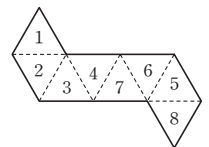
회전시키거나 뒤집어서 겹치는 경우를 제외하

면 정육면체의 전개도는 다음과 같이 총 11가지의 경우가 가능하다.



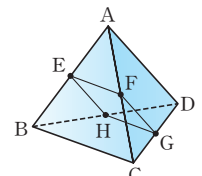
12 답 ㉠ : 2, ㉡ : 6, ㉢ : 5, ㉣ : 8

평행한 면의 합이 일정하도록 수를 채우면 오른쪽과 같다.



13 답 정사각형

세 점 E, F, G를 포함하는 평면으로 정사면체를 자르면 모서리 BD의 중점 또한 함께 잘리는 점이 된다. 이 점을 H라 하면 그림과 같고, 각 면에서 동일한 모양으로 지나는 선분들이므로 $\overline{EF} = \overline{FG} = \overline{GH} = \overline{HE}$ 이고, 모



서리 AB, CD와 모서리 AC, BD는 위치 관계가 동일한 모서리이므로 그 중점을 연결한 선분, $\overline{EG} = \overline{FH}$ 의 길이가 같다. 따라서 각 변의 길이가 같고 두 대각선의 길이가 같으므로 □EFGH는 정사각형이다.

14 답 ⑤

∠APC의 크기는 점 P가 점 B를 지날 때 90°로 최대이고 점 P가 점 F를 지날 때 60°로 최소이다. 또한 항상 $\overline{AP} = \overline{CP}$ 이다.

따라서 될 수 없는 도형은 둔각삼각형이다.

15 답 ⑤

① 회전축에 수직인 평면으로 잘라서 얻을 수 있는 단면은 원이지만 항상 합동인 것은 아니다.

② 회전축을 포함하는 평면으로 잘라서 얻을 수 있는 단면은 합동인 선대칭도형이다.

③ 구의 회전축은 중심을 지나는 모든 직선이므로 무수히 많다.

④ 어떤 평면도형을, 어떤 직선을 회전축으로 하여 회전시키느냐에 따라 다양한 회전체가 생길 수 있다.

⑤ 구는 어떤 평면으로 잘라도 항상 그 단면은 원이다.

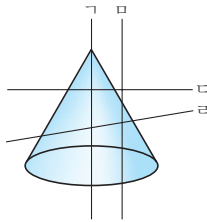
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

16 답 (1) 192 cm^2 (2) $36\pi \text{ cm}^2$

- (1) 축을 포함한 평면으로 자른 단면의 모양은 직사각형으로 가로 길이가 12 cm, 세로의 길이가 16 cm이므로 넓이는 $12 \times 16 = 192(\text{cm}^2)$
- (2) 축에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 반지름의 길이가 6 cm인 원으로 넓이는 $\pi \times 6^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$

17 답 (1) $\overline{AB} - \text{㉠}$ (2) $\overline{BC} - \text{㉠}$ (3) $\overline{AE} - \text{㉠}$ (4) $\overline{ED} - \text{㉠}$ (5) $\overline{AC} - \text{㉠}$

18 답 ㉡



19 답 ㉡

그림의 도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전시키면 원뿔대가 생기고, 원뿔대의 전개도는 ㉡이다.

20 답 ㉢

최단거리 문제를 원뿔대의 단면과 혼동하여 원뿔대의 옆면으로 생각하기 쉬우나 팽팽하게 당긴 실은 최단거리와 같으므로 실이 지나가는 경로는 직선이다.

21 답 (1) 2 (2) 2 (3) 2

- (1) n 각기둥은 2개의 합동인 n 각형의 밑면과 n 개의 직사각형 모양의 옆면을 가진 다면체이다.

$$f = n + 2, v = 2n, e = 3n$$

$$\therefore v - e + f = 2n - 3n + (n + 2) = 2 \text{ ----- ㉠}$$

- (2) n 각뿔은 1개의 n 각형의 밑면과 n 개의 삼각형 모양의 옆면을 가진 다면체이다.

$$f = n + 1, v = n + 1, e = 2n$$

$$\therefore v - e + f = (n + 1) - 2n + (n + 1) = 2 \text{ ----- ㉡}$$

- (3) n 각뿔대는 2개의 모양이 같은 n 각형의 밑면과 n 개의 사다리꼴 모양의 옆면을 가진 다면체이다.

$$f = n + 2, v = 2n, e = 3n$$

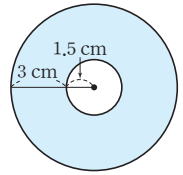
$$\therefore v - e + f = 2n - 3n + (n + 2) = 2 \text{ ----- ㉢}$$

| 채점기준 |

- ㉠ n 각기둥에서 $v - e + f$ 의 값을 구한다. [30%]
 ㉡ n 각뿔에서 $v - e + f$ 의 값을 구한다. [30%]
 ㉢ n 각뿔대에서 $v - e + f$ 의 값을 구한다. [40%]

22 답 (1) $18\pi \text{ cm}^2$ (2) 21 cm^2

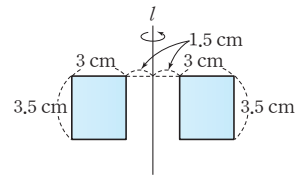
- (1) 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 잘린 단면의 모양은 중심이 같은 두 개의 원으로 오른쪽과 같다. ----- ㉠



구하는 넓이는 반지름이 4.5 cm인 원의 넓이에서 반지름이 1.5 cm인 원의 넓이를 뺀 것과 같으므로

$$4.5^2\pi - 1.5^2\pi = (20.25 - 2.25)\pi = 18\pi(\text{cm}^2) \text{ ----- ㉡}$$

- (2) 회전축을 포함한 평면으로 잘랐을 때 잘린 단면의 모양은 축을 기준으로 좌우 대칭형으로 오른쪽과 같다. ----- ㉢



따라서 구하는 넓이는

$$(3 \times 3.5) \times 2 = 21(\text{cm}^2) \text{ ----- ㉣}$$

| 채점기준 |

- ㉠ 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 잘린 단면의 모양을 그린다. [30%]
 ㉡ ㉠에서 그린 모양의 넓이를 구한다. [20%]
 ㉢ 회전축을 포함한 평면으로 잘랐을 때 잘린 단면의 모양을 그린다. [30%]
 ㉣ ㉢에서 그린 모양의 넓이를 구한다. [20%]

23 답 150

꼭짓점을 면마다 세어 보면 $5 \times 12 + 6 \times 20 = 180(\text{개})$ 이고, 한 꼭짓점에서 육각형인 면 2개와 오각형인 면 1개, 총 3개의 면이 만나므로 한 꼭짓점은 세 번씩 세어진다. 따라서 꼭짓점의 개수는

$$\frac{5 \times 12 + 6 \times 20}{3} = 60(\text{개})$$

한편, 모서리를 면마다 세어 보면 $5 \times 12 + 6 \times 20 = 180(\text{개})$ 이고 모든 모서리는 두 면을 공유하므로 모서리의 개수는

$$\frac{5 \times 12 + 6 \times 20}{2} = 90(\text{개})$$

따라서 꼭짓점의 개수와 모서리의 개수의 합은 150이다.

[다른 풀이]

축구공은 구와 연결 상태가 같은 입체도형이므로 $v - e + f = 2$ 를 이 용할 수 있다.

$$f = 32, e = 90 \text{ 이므로 } v = 2 + e - f = 60$$

$$\therefore v + e = 60 + 90 = 150$$

24 답 정사각형

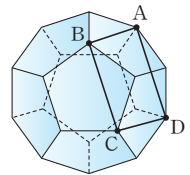
세 점 A, B, C를 포함하는 평면으로 정십이면체를 자르면 그림의 꼭짓점 D 또한 함께 잘리는 꼭짓점이 된다.

$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$ 는 모두 각각의 정오각형의 같은 부분을 잇는 선분이므로 길이가

같고, 점 A와 C의 위치는 점 B와 D의 위치와 같으므로

$$\overline{AC} = \overline{BD}$$

따라서 사각형 ABCD는 정사각형이다.





07 입체도형의 활용

문제편
6P

01 답 6 cm

(겉넓이)

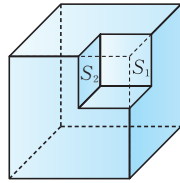
$$= \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4 \right) \times 2 + (3+4+5) \times h$$

$$= 12 + 12h = 84$$

$$\therefore h = 6(\text{cm})$$

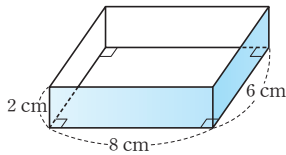
02 답 150 cm²

잘려지기 전의 정육면체와 비교하였을 때, 직육면체의 평행한 면의 넓이가 같으므로 잘려져서 새로 생긴 S_2 의 넓이와 처음 정육면체에서 잘려진 S_1 의 넓이는 같다. 즉, 처음 정육면체에서 잘려진 세 개의 면과 새로 생긴 세 개의 면의 넓이가 같으므로 정육면체의 겉넓이가 변하지 않는다.



$$\therefore (\text{겉넓이}) = 6 \times 5^2 = 150(\text{cm}^2)$$

03 답 96 cm³



$$(\text{부피}) = (\text{밑넓이}) \times (\text{높이})$$

$$= (8 \times 6) \times 2$$

$$= 96(\text{cm}^3)$$

04 답 (1) $(12\pi + 30) \text{ cm}^2$ (2) $45\pi \text{ cm}^3$

$$(1) (\text{밑넓이}) = \pi \times 3^2 \times \frac{90}{360} = \frac{9}{4}\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \left(2\pi \times 3 \times \frac{90}{360} + 3 + 3 \right) \times 5$$

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

$$\therefore (\text{겉넓이}) = \frac{9}{4}\pi \times 2 + \frac{15}{2}\pi + 30$$

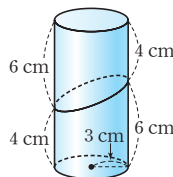
$$= 12\pi + 30 (\text{cm}^2)$$

(2) 같은 입체도형을 위로 붙이면 밑면의 반지름의 길이가 3 cm이고, 높이가 10 cm인 원기둥이 된다.

따라서 구하는 입체도형의 부피는 원기둥

의 부피의 $\frac{1}{2}$ 이므로

$$\frac{3^2 \pi \times 10}{2} = 45\pi(\text{cm}^3)$$



05 답 (1) $12\pi \text{ cm}^2$ (2) $42\pi \text{ cm}^3$

(1) 주어진 도형을 1회전시키면 그림

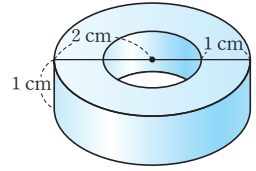
처럼 속이 뚫린 원기둥이 되므로

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 2^2 - \pi \times 1^2$$

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

$$(\text{옆넓이}) = (2\pi \times 2 \times 1) + (2\pi \times 1 \times 1) = 6\pi(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 3\pi \times 2 + 6\pi = 12\pi(\text{cm}^2)$$



(2) 주어진 평면도형을 1회전시키면 오른쪽 그

림과 같으므로 구하는 부피는

(큰 원기둥의 부피) - (작은 원기둥의 부피)

와 같다.

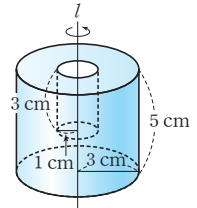
$$(\text{큰 원기둥의 부피}) = \pi \times 3^2 \times 5$$

$$= 45\pi(\text{cm}^3)$$

$$(\text{작은 원기둥의 부피}) = \pi \times 1^2 \times 3 = 3\pi(\text{cm}^3)$$

따라서 구하는 부피는

$$45\pi - 3\pi = 42\pi(\text{cm}^3)$$



06 답 4 cm

밑면의 한 변의 길이를 x cm라고

하면 옆면의 높이는

$$\left(\frac{20-x}{2} \right) \text{cm} \text{이다.}$$

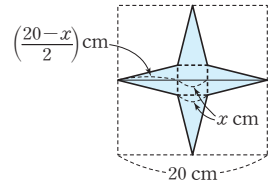
겉넓이를 계산하면

$$\left(\frac{1}{2} \times x \times \frac{20-x}{2} \right) \times 4 + x^2 = 20^2 \times \frac{1}{5}$$

$$\frac{20x - x^2}{4} \times 4 + x^2 = 80$$

$$20x = 80$$

$$\therefore x = 4$$



07 답 $504\pi \text{ cm}^2$

$$\text{원 O의 둘레의 길이는 } \frac{5}{2} \times 2\pi \times 12 = 60\pi$$

원 O의 반지름의 길이, 즉 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면 원의 둘레는 $2\pi l$ cm가 되고, 원뿔의 밑면이 2.5회전하여 원래의 자리로 돌아오므로

$$2 \times \pi \times 12 \times 2.5 = 60\pi$$

$$2\pi l = 60\pi$$

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

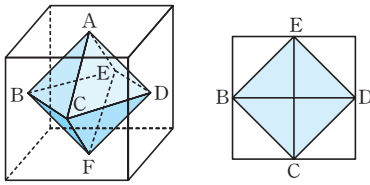
따라서 원뿔의 겉넓이는

$$(\text{옆넓이}) + (\text{밑넓이}) = 12 \times 30\pi + 12^2\pi$$

$$= 360\pi + 144\pi$$

$$= 504\pi(\text{cm}^2)$$

08 답 ①



위의 왼쪽 그림에서 정팔면체는 면 BCDE를 밑면으로 하고 높이 $\overline{AF}$ 의 길이의 $\frac{1}{2}$ 인 각뿔 두 개를 뒤집어 포개어 놓은 것이다. 밑넓이를 구하기 위하여 정육면체를 네 점 B, C, D, E를 지나는 평면으로 자르면 위 그림의 오른쪽과 같으므로 사각형 BCDE는 단면의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이다.

이때, 정육면체의 부피가 8 cm^3 이므로 정육면체의 한 모서리의 길이는 2 cm 이고 사각형 BCDE의 넓이는

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

따라서 부피를 계산하면

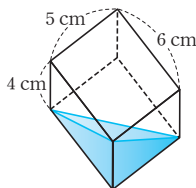
$$\left\{ \frac{1}{3} \times (\text{사각형 BCDE의 넓이}) \times \left(\frac{1}{2} \times \overline{AF} \right) \right\} \times 2 \dots\dots ①$$

$\overline{AF}$ 는 정육면체의 한 모서리의 길이와 같으므로 $\overline{AF} = 2 \text{ cm}$

①에 사각형 BCDE의 넓이와 $\overline{AF}$ 의 길이를 대입하면

$$\left\{ \frac{1}{3} \times 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \right) \right\} \times 2 = \frac{4}{3}(\text{cm}^3)$$

09 답 2



[그림 1]

먼저 [그림 1]에서 물의 부피를 구해 보자.

$$\begin{aligned} (\text{물의 부피}) &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 6 \right) \times 4 \\ &= 20(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

[그림 2]에서 물의 부피는 밑넓이가 20 cm^2 이고 높이가 $x \text{ cm}$ 인 직

육면체 부피의 $\frac{1}{2}$ 이다.

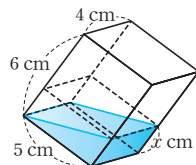
따라서

$$\begin{aligned} (\text{물의 부피}) &= \left(\frac{1}{2} \times 5 \times x \right) \times 4 \\ &= 10x(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

[그림 1]의 물의 부피와 [그림 2]의 물의 부피가 같으므로

$$20 = 10x$$

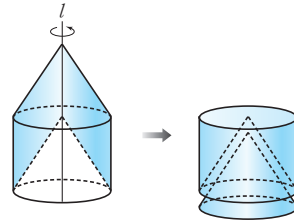
$$\therefore x = 2$$



[그림 2]

10 답 (1) $36\pi \text{ cm}^3$ (2) $54\pi \text{ cm}^2$

(1)



구하는 회전체의 위쪽 원뿔을 잘라내어 그림과 같이 아래쪽의 원뿔 모양의 홈에 끼워 넣으면, 회전체의 부피는 밑면의 반지름의 길이가 3 cm 이고 높이가 4 cm 인 원기둥의 부피와 같아진다.

따라서 구하는 회전체의 부피는

$$(\pi \times 3^2) \times 4 = 36\pi(\text{cm}^3)$$

(2) 구하는 회전체의 위쪽 원뿔의 옆넓이는

$$\frac{1}{2} \times 5 \times (2\pi \times 3) = 15\pi(\text{cm}^2)$$

$$\text{원기둥 모양의 옆면의 넓이는 } 2\pi \times 3 \times 4 = 24\pi(\text{cm}^2)$$

$$\text{아래쪽 원뿔의 옆넓이는 } \frac{1}{2} \times 5 \times (2\pi \times 3) = 15\pi(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 15\pi + 24\pi + 15\pi = 54\pi(\text{cm}^2)$$

11 답 340 cm^2

(겉넓이) = (두 밑면의 넓이의 합) + (옆면의 넓이의 합)

$$= (4^2 + 10^2) + \left(\frac{4+10}{2} \times 8 \right) \times 4$$

$$= 116 + 224$$

$$= 340(\text{cm}^2)$$

12 답 $26\pi \text{ cm}^2$

사다리꼴을 직선 l 을 축으로 1회전시켰을 때 생기는 회전체는 원뿔 대이고 원뿔대의 겉넓이는 다음과 같이 구할 수 있다.

(겉넓이)

$$= (\text{두 밑넓이의 합}) + (\text{큰 원뿔의 옆넓이}) - (\text{작은 원뿔의 옆넓이})$$

따라서 겉넓이를 계산하면

$$(\pi \times 1^2 + \pi \times 3^2) + (\pi \times 6 \times 3 - \pi \times 2 \times 1)$$

$$= 10\pi + 16\pi = 26\pi(\text{cm}^2)$$

13 답 $105\pi \text{ cm}^3$

(원뿔대의 부피) = (큰 원뿔의 부피) - (작은 원뿔의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 10 - \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 5$$

$$= 120\pi - 15\pi$$

$$= 105\pi(\text{cm}^3)$$

14 답 ④

나머지 부분의 부피는 원뿔대의 부피이므로

(나머지 부분의 부피)

= (원뿔 모양의 그릇의 부피) - (물의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 10 - \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 5$$

$$= 120\pi - 15\pi$$

$$= 105\pi (\text{cm}^3)$$

따라서 나머지 부분의 부피는 채운 물의 부피의 7배이고 높이의 $\frac{1}{2}$

만큼 물을 채우는 데 걸린 시간은 5분이므로 나머지 부분을 채우는 데 걸리는 시간은 $5 \times 7 = 35$ (분)이다.

15 답 ④

④ 지름의 길이가 2배가 되어 반지름의 길이도 2배가 된 것이므로 넓이는 4배가 된다.

16 답 구의 겹넓이 : $36\pi \text{ cm}^2$, 구의 부피 : $36\pi \text{ cm}^3$, 반구의 겹넓이 : $27\pi \text{ cm}^2$, 반구의 부피 : $18\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{구의 겹넓이}) = 4 \times \pi \times 3^2 = 36\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 = 36\pi (\text{cm}^3)$$

반구의 겹넓이는 구의 겹넓이의 $\frac{1}{2}$ 인 부분과 단면인 원의 넓이의 합과 같으므로

$$(\text{반구의 겹넓이}) = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times \pi \times 3^2 \right) + (\pi \times 3^2) \\ = 27\pi (\text{cm}^2)$$

반구의 부피는 구의 부피의 $\frac{1}{2}$ 과 같으므로

$$(\text{반구의 부피}) = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 = 18\pi (\text{cm}^3)$$

17 답 $\frac{5}{12}\pi \text{ cm}$

줄어든 물의 부피는 구의 부피와 같으므로 줄어든 물의 높이를 h 라고 하고, 등식을 세우면

$$20 \times 20 \times h = \frac{4}{3} \pi \times 5^3$$

$$\therefore h = \frac{4 \times 5^3}{3} \pi \times \frac{1}{400} = \frac{5}{12} \pi (\text{cm})$$

18 답 ②

구의 반지름의 길이를 r 라고 하면 원기둥의 밑면은 반지름의 길이가 r 인 원이고, 높이가 $2r$ 이므로 부피는

$$\pi \times r^2 \times 2r = 2\pi r^3$$

남은 물의 부피는

$$2\pi r^3 - \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{2}{3} \pi r^3$$

남은 물의 높이를 h 라고 하면

$$\pi \times r^2 \times h = \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$\therefore h = \frac{2}{3} r$$

따라서 남은 물의 높이는 원기둥의 높이의 $\frac{2}{3} r \div 2r = \frac{1}{3}$ (배)이다.

19 답 ③

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면, 높이는 $2r \times 3 = 6r$

$$\neg. (\text{공 3개의 부피의 합}) = 3 \times \frac{4}{3} \pi r^3 = 4\pi r^3$$

$$(\text{원기둥의 부피}) = \pi r^2 \times 6r = 6\pi r^3$$

공 3개의 부피의 합과 원기둥의 부피의 비는

$$4\pi r^3 : 6\pi r^3 = 2 : 3 \text{이다. (참)}$$

$$\sqcup. (\text{공 3개의 겹넓이의 합}) = 3 \times 4\pi r^2 = 12\pi r^2$$

$$(\text{원기둥의 겹넓이}) = 2 \times \pi r^2 + (2\pi r \times 6r) = 14\pi r^2$$

이므로 같지 않다. (거짓)

$$\sqsubset. \text{원기둥의 부피가 } 48\pi \text{이면}$$

$$48\pi = \pi r^2 \times 6r \text{에서}$$

$$r^3 = 8 \quad \therefore r = 2$$

$$\text{즉, 공 1개의 겹넓이는 } 4\pi \times 2^2 = 16\pi$$

$$\therefore (\text{공 3개의 겹넓이의 합}) = 3 \times 16\pi = 48\pi \text{ (참)}$$

따라서 옳은 것은 $\neg$, $\sqsubset$ 이다.

20 답 1 : 2

반구와 뿔이 붙은 모양의 부피 A 를 계산하면

$$A = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \times \pi \times r^3 \right) + \frac{1}{3} \times (\pi \times r^2) \times r = \pi r^3 (\text{cm}^3)$$

원기둥의 부피를 계산하면

$$B = \pi \times r^2 \times 2r = 2\pi r^3 (\text{cm}^3)$$

$$\therefore A : B = \pi r^3 : 2\pi r^3 = 1 : 2$$

[다른 풀이]

원기둥의 부피를 B 라 할 때, 첫 입체도형의 반구 부분의 비를 비교

하면 구와 기둥의 부피의 비는 $2 : 3$ 이므로 입체도형의 반구 부분의

부피는 $\frac{1}{2} \times B \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3} B$ 이고, 뿔과 기둥의 부피의 비는 $1 : 3$ 이

므로 입체도형의 원뿔 부분의 부피는 $\frac{1}{2} \times B \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6} B$ 이다.

21 [답 해설 참조]

$$(1) (\text{삼각뿔 } P-QGR \text{의 부피}) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}x \times \frac{1}{2}y \right) \times h \\ = \frac{1}{24}xyh \quad \text{-----} \textcircled{a}$$

$$(2) \frac{1}{24}xyh = \frac{1}{40} \times (x \times y \times 10) \quad \text{-----} \textcircled{b}$$

$$(3) \frac{1}{24}xyh = \frac{1}{40} \times (x \times y \times 10) \text{에서}$$

$$\frac{1}{24}xyh = \frac{1}{4}xy$$

$$\therefore h = \frac{1}{4} \times 24 = 6(\text{cm})$$

따라서 $\overline{PG}$ 의 길이는 6 cm이다. ----- $\textcircled{c}$

[채점기준]

- ① 삼각뿔 P-QGR의 부피를 문자를 사용한 식으로 나타낸다. [40%]
 ② 직육면체의 부피를 이용하여 등식을 세운다. [30%]
 ③ $\overline{PG}$ 의 길이를 구한다. [30%]

22 [답 1:1]

자르기 전의 구의 겹넓이는 $4 \times \pi \times 8^2 = 256\pi(\text{cm}^2)$ 이다. ---- $\textcircled{a}$

(주어진 입체도형의 겹넓이)

$$= \frac{3}{4} \times (\text{구의 겹넓이}) + 2 \times (\text{반원의 넓이})$$

$$= \frac{3}{4} \times 256\pi + 2 \times 32\pi$$

$$= 256(\text{cm}^2) \quad \text{-----} \textcircled{b}$$

따라서 주어진 입체도형과 자르기 전의 구의 겹넓이의 비는 1:1이다. ----- $\textcircled{c}$

[채점기준]

- ① 구의 겹넓이를 구한다. [40%]
 ② 주어진 입체도형의 겹넓이를 구한다. [40%]
 ③ 두 도형의 겹넓이의 비를 구한다. [20%]

23 [답 72 cm³]

정사면체 A-CFH의 부피는 정육면체의 부피에서 삼각뿔 4개의 부피를 빼면 된다.

정육면체의 부피를 V 라고 하자.

삼각뿔 A-BCF의 밑면은 정육면체의 밑면의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이고, 높이는 정육면체의 한 모서리의 길이이므로 부피는 정육면체의 부피의

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{6}, \text{ 즉 } \frac{1}{6}V \text{이다.}$$

따라서 정사면체 A-CFH의 부피는

$$V - 4 \times \frac{1}{6}V = \frac{1}{3}V = \frac{1}{3} \times 6^3 = 72(\text{cm}^3)$$

24 [답 $(10\pi - 20) \text{ cm}^3$]

쏟아지고 남은 물의 부피는 그림의 색칠한 부분을 밑넓이로 하는 기둥의 부피와 같으므로

(부피) = (밑넓이) × (높이)

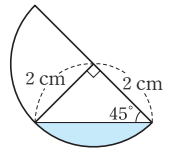
= {(중심각이 90° 인 부채꼴의 넓이)}

- (삼각형의 넓이) × (높이)

$$= \left(\pi \times 2 \times 2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \right) \times 10$$

$$= (\pi - 2) \times 10$$

$$= 10\pi - 20(\text{cm}^3)$$



대단원 만점 문제

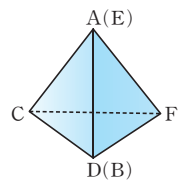
VII. 입체도형
문제면 68P

01 [답 ⑤]

⑤ 각뿔대는 두 밑면의 모양은 같지만 크기가 다르므로 합동이라 할 수 없다.

02 [답 ⑤]

문제의 전개도는 정사면체의 전개도이다. 주어진 전개도를 바탕으로 입체도형을 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 모서리 AF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 CD이다.



03 [답 ㉠ - ㉢, ㉣ - ㉤, ㉥ - ㉦, ㉧ - ㉨]

04 [답 ②, ⑤]

① 다면체는 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이므로 삼각뿔,

오각기둥, 육각뿔대, 정사면체, 정십이면체, 정팔면체로 6개이다.

② 모든 면이 삼각형인 다면체는 삼각뿔, 정사면체, 정팔면체로 3개이다.

③ 면의 개수가 4개인 입체도형은 삼각뿔, 정사면체로 2개이다.

④ 회전축을 갖는 입체도형인 회전체는 원기둥, 구, 원뿔, 원뿔대로 4개이다.

⑤ 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같은 입체도형은 삼각뿔, 오각기둥, 육각뿔대, 정사면체, 정십이면체, 정팔면체로 6개이다. 정다면체만 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같은 입체도형은 아니라는 것을 조심해야 한다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

05 답 (1) 90° (2) $\frac{125}{3} \text{ cm}^3$

만들어진 삼각뿔은 오른쪽 그림과 같다.

(1) 면 DBE와 면 DBF가 이루는 각은

$\angle EBF$ 와 같으므로 90° 이다.

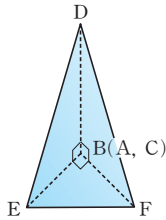
(2) 밑면은 직각을 낀 두 변의 길이가 5 cm인

직각이등변삼각형이므로 밑넓이는

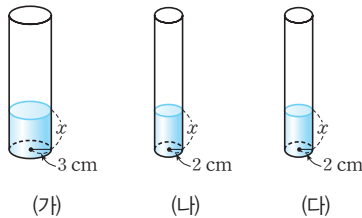
$$\frac{1}{2} \times 5 \times 5 = \frac{25}{2} (\text{cm}^2)$$

삼각뿔의 높이는 $\overline{BD}$ 이므로 이 삼각뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \frac{25}{2} \times 10 = \frac{125}{3} (\text{cm}^3)$$



06 답 9 cm



물통 (가)에 들어 있던 물의 부피는

$$9\pi \times 17 = 153\pi (\text{cm}^3)$$

세 물통의 물의 높이가 같을 때, 그 높이를 x cm라고 하면, 전체 물의 양은 변화가 없으므로

$$(9\pi \times x) + (4\pi \times x) + (4\pi \times x) = 153\pi$$

$$17x = 153 \quad \therefore x = 9 (\text{cm})$$

07 답 ②

원뿔 모양의 그릇의 부피의 3배가 원기둥의 물의 부피와 같으므로

원기둥 모양의 그릇의 물의 높이를 x cm로 놓으면

(원기둥 모양의 그릇의 물의 부피) = $3 \times$ (뿔모양의 그릇의 부피)

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

$$\therefore x = \frac{24}{16} = 1.5 (\text{cm})$$

08 답 ①

구의 반지름의 길이를 r 라고 하면

$$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3} \pi r^3$$

원기둥은 밑면의 반지름의 길이가 r 이고 높이가 $2r$ 이므로

$$(\text{원기둥의 부피}) = \pi r^2 \times 2r = 2\pi r^3$$

또, 원뿔은 밑면의 반지름의 길이가 r , 높이가 $2r$ 이므로

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times 2r = \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$\therefore (\text{원기둥의 부피}) : (\text{구의 부피}) : (\text{원뿔의 부피}) = 3 : 2 : 1$$

VIII 자료의 정리와 해석



08 자료의 정리와 해석

문제면
72P

01 답 ㄱ, ㄴ

ㄷ. 민기네 반에서 통학 시간이 가장 짧은 학생과 가장 긴 학생의 통학 시간의 차이는 가장 짧은 학생이 5분, 가장 긴 학생이 50분이므로 차이는 45분이다.

ㄹ. 마지막 줄기의 5|0은 변량 50을 나타낸다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

02 답 (1) 해설 참조 (2) 30분대

(1)

〈지역이네 반 학생들의 하루 평균 인터넷 사용 시간〉

(1|5는 15분)

줄기	잎					
1	5	9				
2	3	5	5	6	7	7
3	0	0	0	2	5	5 8
4	5	9				
5	4	5	9			
6	0	4	5	5		

(2) 줄기가 3인 잎이 7명으로 가장 많으므로 30분대가 가장 많다.

03 답 (1) 0, 1, 2, 3, 4, 5 (2) 1

(3) 24명 (4) 7번째

(1) 줄기는 표의 세로선의 왼쪽에 있는 수로 0, 1, 2, 3, 4, 5이다.

(2) 잎이 가장 많은 줄기는 잎이 7개인 1이다.

(3) 각 줄기의 잎의 수를 더하면 24이다.

(4) 변량을 큰 순서로 나열하면 52, 41, 33, 31, 30, 30, 28, ...이므로 순서는 7번째로 책을 많이 읽었다.

04 답 (1) 구매자의 나이가 41살 (2) 39살

(3) 40대 (4) 20%

(2) 구매자의 나이의 최댓값은 53살, 최솟값은 14살이므로 그 차이는 39살이다.

(3) 줄기가 4인 잎의 개수가 8개로 최대이므로 40대의 선호도가 가장 높다고 할 수 있다.

(4) 전체 구매 인원 수는 20명이고, 30대 구매자는 4명이므로

$$\frac{4}{20} \times 100 = 20 (\%)$$

05 답 ④

- ① 앞이 가장 많은 줄기는 앞의 수의 합이 아닌 갯수로 구한다. 따라서 줄기 4가 앞이 가장 많다.
 ② 지호의 줄넘기 기록은 횟수가 많은 순서로 나열하면 12번째로 많다.
 ③ 60회 이상인 변량은 61, 62이므로 2명이다.
 ⑤ 40회 이상 줄넘기를 한 학생은 12명으로 전체의 $\frac{12}{24} = \frac{1}{2}$ 이다.

06 답 ①, ⑤

- ② 7|4는 74살을 의미한다.
 ③ 결과에 의하면 젊은 층보다는 중년 또는 노년의 지지자를 얻기 위한 정치활동이 필요하다.
 ④ 나이가 50살 이상인 지지자는 4명이므로 전체의 $\frac{4}{20} \times 100 = 20(\%)$ 이다.
 ⑤ 대학가에서 설문조사를 하였다면 20~30대의 분포가 높은 지역이므로 모집단의 성격을 대표한다고 하기 어렵다.
 따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

07 답 (1) 6개 (2) $14.5 \leq x < 17.5$

- (1) 계급의 크기가 2인 계급을 차례로 만들면 다음과 같다.
 $10^{\text{이상}} \sim 12^{\text{미만}}, 12 \sim 14, 14 \sim 16, 16 \sim 18, 18 \sim 20, 20 \sim 22$
 따라서 계급의 개수는 6개이다.
 (2) 계급의 크기가 3이므로 계급값이 16인 계급의 양 끝값은
 $16 - 1.5 = 14.5, 16 + 1.5 = 17.5$
 따라서 계급값이 16이 될 수 있는 변량 x 의 값의 범위는
 $14.5 \leq x < 17.5$

08 답 ④

- ④ $y = B + \frac{A}{2}$
 ⑤ $y = x + A$ 이므로 $x + y = x + (x + A) = 2x + A$ 이다.

09 답 (1) ② (2) ③ (3) 5

- (1) 앞은키가 70 cm인 학생은 70 cm 이상 80 cm 미만인 계급에 속한다.
 (2) 앞은키가 80 cm 이상인 학생 수는 $18 + 9 = 27(\text{명})$ 이고,
 전체 학생 수가 45명이므로 전체의 $\frac{27}{45} \times 100 = 60(\%)$ 가 된다.
 (3) 전체 도수가 45명이므로 $A + 13 + 18 + 9 = 45 \quad \therefore A = 5$

10 답 (1) 15 km/시 (2) 7 (3) ④

- (1) (계급의 크기) $= 120 - 105 = 15(\text{km/시})$
 (2) 도수의 총합이 45이므로 $7 + 15 + 16 + A = 45 \quad \therefore A = 7$
 (3) 도수가 가장 큰 계급은 135 km/시 이상 150 km/시 미만이므로
 계급값은
 $\frac{135 + 150}{2} = 142.5(\text{km/시})$

11 답 (1) 12 (2) 10% (3) ④

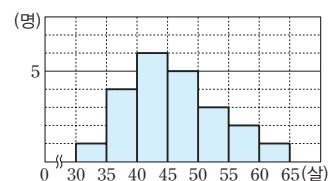
- (1) 전체 인원 수가 30명이므로 □ 안에 알맞은 수는
 $30 - (6 + 9 + 2 + 1) = 12(\text{명})$
 (2) (백분율) $= \frac{(\text{해당 계급의 도수의 합})}{(\text{전체 도수})} \times 100$
 $= \frac{2 + 1}{30} \times 100 = 10(\%)$
 (3) ㄷ. 도수가 가장 큰 계급은 140 cm 이상 150 cm 미만이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㄹ이다.

12 답 (1) 히스토그램 (2) 29명

- (3) 계급의 크기 : 1시간, 계급의 개수 : 6개
 (4) 4.5배
 (2) 각 계급의 도수를 모두 더하면
 $2 + 4 + 5 + 9 + 7 + 2 = 29(\text{명})$
 (3) 계급의 크기는 직사각형의 가로에 해당하므로 계급의 크기는 1시간이다. 또, 계급의 개수는 직사각형의 수와 같으므로 6개이다.
 (4) 각 직사각형은 가로의 길이가 계급의 크기로 같으므로 직사각형의 넓이는 세로의 길이인 도수에 비례한다. 이때, 도수가 가장 큰 계급의 도수는 9이고 도수가 가장 작은 계급의 도수는 2이므로 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 도수가 가장 작은 계급의 직사각형의 넓이의 4.5배이다.

13 답 해설 참조

계급의 크기를 5살로 하여 도수를 나누어 히스토그램을 완성하면 다음과 같다.



- 14** **답** (1) 1반 : 42명, 2반 : 42명
 (2) 1반 : 80점 이상 85점 미만,
 2반 : 85점 이상 90점 미만
 (3) 2반

(1) 각 반의 학생 수는

$$1\text{반} : 2+5+12+14+5+4=42(\text{명})$$

$$2\text{반} : 1+3+5+11+15+7=42(\text{명})$$

(2) 수학 성적이 높은 계급의 도수부터 더해 보면 성적이 좋은 쪽에서 15번째는 1반은 $4+5+14=23(\text{명})$ 이므로 80점 이상 85점 미만인 계급에 속하고, 2반에서는 $7+15=22(\text{명})$ 이므로 85점 이상 90점 미만인 계급에 속한다.

(3) 두 반의 학생 수가 동일하고 히스토그램상에서 2반의 그래프가 더 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 2반의 성적이 더 높은 편이다.

15 **답** 6명

인터넷 사용 시간이 25분 이상 30분 미만인 학생 수를 x 명이라 하면 전체 인원 수는 $3+x+9+8+4=x+24(\text{명})$

35분 미만인 학생 수는 $(x+3)$ 명이므로

$$\frac{x+3}{x+24} \times 100 = 30 \text{에서 } 100x+300=30x+720$$

$$10x+30=3x+72, 7x=72-30$$

$$7x=42 \quad \therefore x=6(\text{명})$$

따라서 인터넷 사용 시간이 25분 이상 35분 미만인 학생 수는 6명이다.

16 **답** (1) 도수분포다각형 (2) 50명 (3) 2시간, 6개 (4) 5시간

$$(2) 6+9+13+10+9+3=50(\text{명})$$

(3) 계급의 크기는 도수분포다각형의 가로 눈금의 크기인 2시간이고, 계급의 개수는 양 끝에 0의 값을 제외한 나머지 그래프의 값인 6개이다.

(4) 도수가 가장 큰 계급은 4시간 이상 6시간 미만인 계급이므로 계급값은 5시간이다.

17 **답** ②, ④

① 주어진 그래프는 도수분포다각형이다.

② 사격을 한 총 횟수는 $2+4+8+6+1=21(\text{회})$ 이다.

⑤ 주어진 그래프와 가로축이 이루는 도형의 넓이는 히스토그램의 넓이의 총합과 같으므로

$$(\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합}) = 1 \times 21 = 21$$

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

18 **답** 13 : 4

두 직각삼각형 A와 B는 밑변의 길이가 계급의 크기의 $\frac{1}{2}$ 로 같다.

따라서 두 직각삼각형 A와 B의 넓이의 비는 두 직각삼각형 A와 B의 높이의 비와 같다.

$$(\text{직각삼각형 A의 높이}) = \frac{1}{2} \times 26 = 13$$

$$(\text{직각삼각형 B의 높이}) = \frac{1}{2} \times (14-6) = 4$$

따라서 두 직각삼각형 A와 B의 넓이의 비는 13 : 4이다.

19 **답** 45일

처음 두 계급의 도수의 비가 1 : 3이므로 두 계급의 도수를 순서대로 x , $3x$ 라고 하면

$$x+3x+55+25+10=150 \quad \therefore x=15(\text{일})$$

따라서 15 °C 이상 20 °C 미만인 계급의 도수는 $3x=45(\text{일})$ 이다.

20 **답** 12명

전체 인원 수가 50명이므로 기록이 35 m 미만인 학생 수가 전체의 60%이므로 35 m 이상인 학생 수는 전체의 40%인 20명이다.

기록이 35 m 이상 40 m 미만인 학생 수를 x 명이라고 하면 35 m 이상 40 m 미만인 학생 수는 40 m 이상 45 m 미만인 학생 수의 $\frac{3}{2}$ 배이므로 40 m 이상 45 m 미만인 학생 수는 35 m 이상 40 m 미만인 학생 수의 $\frac{2}{3}$ 배, 즉 $\frac{2}{3}x$ 명이 된다.

기록이 35 m 이상인 학생이 20명이므로

$$x + \frac{2}{3}x = 20 \text{에서 } 3x+2x=60$$

$$5x=60 \quad \therefore x=12$$

따라서 기록이 35 m 이상 40 m 미만인 학생 수는 12명이다.

21 **답** ③

① 봉사 활동 시간이 가장 적은 학생은 5시간 이상 6시간 미만인 계급에 속하는 남학생 중에 있고, 가장 많은 학생은 11시간 이상 12시간 미만인 계급에 속하는 여학생 중에 있다.

② 봉사 활동 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 학생 중 남학생은 $9+2=11(\text{명})$ 이고, 여학생은 $5+8=13(\text{명})$ 이므로 여학생이 남학생보다 많다.

③ 남학생 수는 20명, 여학생 수는 25명으로 여학생 수가 더 많으므로 도수분포다각형의 넓이는 다르다.

④ 봉사 활동 시간이 10시간 이상인 여학생은 $6+3=9(\text{명})$ 이므로 비율은 $\frac{9}{25} \times 100 = 36(\%)$ 이다.

또, 전체 학생 중 봉사 활동 시간이 10시간 이상인 학생은 남학생 2명을 포함하여 11명이므로 비율은 $\frac{11}{45} \times 100 = \frac{220}{9}(\%)$, 약 24%이다. 따라서 여학생의 비율이 반 전체의 비율보다 더 높다.

⑤ 도수분포다각형을 보면 여학생의 도수분포다각형이 남학생의 도수분포다각형보다 오른쪽으로 치우쳐 있다. 따라서 여학생이 남학생보다 봉사 활동 시간이 많은 편이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

22 답 21 : 20

A, B 두 회사의 30세 이상 40세 미만인 직원 수의 비가 3 : 4이므로 각각 $3a$ 명, $4a$ 명이라고 하자. 두 회사의 전체 직원 수가 각각 500명, 700명이므로 상대도수의 비는

$$\frac{3a}{500} : \frac{4a}{700} = \frac{21a}{3500} : \frac{20a}{3500} = 21 : 20$$

23 답 ⑤

두 학급 A, B의 학생 수가 각각 30명, 40명이고 각 학급에서 혈액형이 O 형인 학생의 상대도수가 각각 a , b 이므로 A 학급에서 O 형인 학생 수는 $30a$ 명이고, B 학급에서 O 형인 학생 수는 $40b$ 명이다. 전체 학생 수는 70명이므로 두 학급 A, B의 전체 학생에 대하여 O 형인 학생의 상대도수는

$$\frac{30a+40b}{70} = \frac{3a+4b}{7}$$

24 답 (1) 1 (2) 해설 참조 (3) 8.5개 (4) 20%

(1) 상대도수의 총합은 항상 1이므로 $A=1$

필기도구(개)	도수(명)	상대도수
6 이상 ~ 7 미만	2	$\frac{2}{50}=0.04$
7 ~ 8	8	$\frac{8}{50}=0.16$
8 ~ 9	16	$\frac{16}{50}=0.32$
9 ~ 10	10	$\frac{10}{50}=0.20$
10 ~ 11	10	$\frac{10}{50}=0.20$
11 ~ 12	4	$\frac{4}{50}=0.08$
합계	50	1

(3) 상대도수가 가장 큰 계급은 8개 이상 9개 미만이므로 계급값은 8.5개이다.

(4) 6개 이상 7개 미만인 필기도구를 가지고 있는 학생의 상대도수는 0.04이고, 7개 이상 8개 미만인 필기도구를 가지고 있는 학생의 상대도수는 0.16이므로 8개 미만의 필기구를 가지고 있는 학생은 $(0.04+0.16) \times 100=20(\%)$

따라서 8개 미만의 필기도구를 가지고 있는 학생은 전체의 20%이다.

25 답 (1) 150 (2) 36 (3) 0.18

(1) 80분 이상 100분 미만인 계급의 상대도수가 0.14이므로

$$\frac{21}{C}=0.14 \quad \therefore C=\frac{21}{0.14}=150$$

(2) 20분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수가 0.24이므로

$$\frac{A}{150}=0.24 \quad \therefore A=0.24 \times 150=36$$

(3) 상대도수의 합은 1이므로 $0.18+0.24+0.26+B+0.14=1$

$$\therefore B=0.18$$

26 답 (1) 300명 (2) 96명 (3) $\frac{2}{3}$ 배

(1) (전체 도수) = $\frac{(\text{어떤 계급의 도수})}{(\text{어떤 계급의 상대도수})}$ 이므로 이 중학교 전체

$$\text{학생 수는 } \frac{18}{0.06}=300(\text{명}) \text{이다.}$$

(2) 어떤 계급의 상대도수는 그 계급의 도수와 정비례한다. 따라서 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급인 7시간 이상 8시간 미만인 계급이다.

7시간 이상 8시간 미만인 계급의 도수는

$$300 \times 0.32=96(\text{명})$$

(3) 각 계급의 상대도수를 그래프에서 읽으면

8시간 이상 9시간 미만의 상대도수 : 0.24

9시간 이상 10시간 미만의 상대도수 : 0.12

10시간 이상 11시간 미만의 상대도수 : 0.04

수면시간의 평균이 8시간 이상인 학생의 상대도수의 합은

$$0.24+0.12+0.04=0.40$$

8시간 미만인 학생의 상대도수의 합은 $1-0.40=0.60$

상대도수는 도수에 비례하므로

(8시간 이상인 학생 수) : (8시간 미만인 학생 수)

$$=0.40 : 0.60=2 : 3$$

따라서 수면시간의 평균이 8시간 이상인 학생들은 8시간 미만인

학생의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

27 답 (1) 10 (2) 50

(1) 상대도수의 합은 1이고, 상대도수의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 항상 계급의 크기와 같으므로 넓이는 10이다.

(2) $A=10 \times (0.06 \times 50 + 0.16 \times 50 + 0.22 \times 50 + 0.24 \times 50$

$$+ 0.2 \times 50 + 0.12 \times 50)$$

$$=500$$

$$\therefore \frac{A}{B}=\frac{500}{10}=50$$

28 답 (1) 0.28 (2) ⑤

(1) 상대도수의 총합은 1이므로

키가 140 cm 이상 145 cm 미만인 계급의 상대도수를 x 라 하면

$$0.08+0.16+x+0.20+0.10+0.10+0.08=1$$

$$\therefore x=0.28$$

(2) 키가 155 cm 이상 160 cm 미만의 학생 수가 30명이므로

$$\text{전체 학생 수는 } \frac{30}{0.1}=300(\text{명}) \text{이다.}$$

또한, 키가 140 cm 미만인 계급의 상대도수를 모두 더하면

$$0.08+0.16=0.24$$

따라서 키가 140 cm 미만인 학생 수는 $0.24 \times 300=72(\text{명})$ 이다.

29 답 (1) 25명 (2) 9명

- (1) 몸무게가 35 kg 미만인 학생의 상대도수의 합은
 $0.04 + 0.08 = 0.12$ 이고, 이 학생 수가 3명이므로
 (전체 학생 수) $= \frac{3}{0.12} = 25$ (명)
- (2) 몸무게 40 kg 이상 45 kg 미만인 학생의 상대도수를 x 라 하면
 45 kg 이상 50 kg 미만인 학생의 상대도수는 $\frac{2}{3}x$ 이다.
 상대도수의 총합은 1이므로
 $0.04 + 0.08 + 0.16 + x + \frac{2}{3}x + 0.08 + 0.04 = 1$
 $\frac{5}{3}x = 0.6 \quad \therefore x = 0.6 \times \frac{3}{5} = 0.36$
 몸무게 40 kg 이상 45 kg 미만인 학생의 상대도수가 0.36이므로
 학생 수는 $0.36 \times 25 = 9$ (명)

30 답 ⑤

- ㄱ. 남학생의 수와 여학생의 수의 총합은 도수가 주어지지 않으면 구할 수 없다. (거짓)
- ㄴ. 기록이 작을수록 좋은 것이므로 왼쪽으로 그래프가 치우친 남학생의 기록이 여학생의 기록보다 좋다. (거짓)
- ㄷ. 상대도수의 합이 1이고, 두 다각형의 넓이는 모두 계급의 크기와 같으므로 서로 같다. (참)
- ㄹ. 여학생의 기록 중 도수가 가장 큰 계급은 15초 이상 16초 미만이므로 계급값은 $\frac{15+16}{2} = 15.5$ (초) (참)
- 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

31 답 17

- 8시간 이상 봉사활동을 한 학생의 비율은
 $A : 0.4 + 0.25 + 0.05 = 0.7, B : 0.3 + 0.35 + 0.15 = 0.8$
 이므로 각각의 학생 수는
 $A : 0.7 \times 400 = 280$ (명), $B : 0.8 \times 500 = 400$ (명)
 따라서 8시간 이상 봉사 활동을 한 두 중학교 학생 수의 비는
 $280 : 400 = 7 : 10$ 이므로 $a = 7, b = 10$
 $\therefore a + b = 7 + 10 = 17$

32 답 (1) 해설 참조 (2) 82, 81, 79, 78, 72, 71

- (1) < 1분당 줄넘기 횟수 > (41은 41회)
- | 줄기 | 잎 |
|----|-----------|
| 4 | 1 8 |
| 5 | 0 3 4 9 |
| 6 | 0 2 2 4 6 |
| 7 | 0 1 2 8 9 |
| 8 | 1 2 4 8 |
| 9 | 0 2 2 2 |
- ㉔

- (2) 전체 인원이 24명이므로 25%는

$$24 \times \frac{25}{100} = 6 \text{ (명)} \text{ ----- ㉔}$$

6명씩 평점을 나누어 각 그룹의 기록을 구하면

A: 92, 92, 92, 90, 88, 84

B: 82, 81, 79, 78, 72, 71

C: 70, 66, 64, 62, 62, 60

D: 59, 54, 53, 50, 48, 41

따라서 평점 B를 받은 학생의 기록은 82, 81, 79, 78, 72, 71이다. ----- ㉔

| 채점기준 |

- ㉔ 줄기와 잎 그림을 그린다. [60%]
 ㉔ 전체 인원에서 25%의 인원 수를 계산한다. [20%]
 ㉔ 평점 B를 받은 학생의 기록을 구한다. [20%]

33 답 (1) 던진 거리 (2) 해설 참조

- (1) 주어진 자료는 학생 30명의 던지기 기록, 즉 던진 거리에 대한 자료이다. 따라서 변량은 던진 거리이다. ----- ㉔

(2)

던진 거리(m)	도수(명)
10 ^{이상} ~ 15 ^{미만}	4
15 ~ 20	7
20 ~ 25	9
25 ~ 30	5
30 ~ 35	4
35 ~ 40	1
합계	30

----- ㉔

| 채점기준 |

- ㉔ 자료의 변량을 말한다. [30%]
 ㉔ 도수분포표를 만든다. [70%]

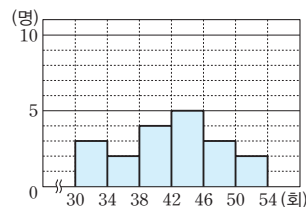
34 답 해설 참조

두 계급의 계급값의 차가 4이므로 계급의 크기는 4이고, 첫 번째 계급의 계급값을 x 라 하면 두 번째 계급의 계급값은 $x + 4$ 이다.

$$x + (x + 4) = 68 \quad \therefore x = 32$$

따라서 첫 번째 계급은 30회 이상 34회 미만이다. ----- ㉔

문제에 뜻에 맞게 히스토그램을 그리면



| 채점기준 |

- ㉔ 계급값의 합과 차를 이용해 각 계급을 구한다. [60%]
 ㉔ 히스토그램을 작성한다. [40%]

35 답 노랑

색	여학생	여학생의 상대도수	남학생	남학생의 상대도수
빨강	72	0.36	108	0.36
노랑	68	0.34	90	0.30
파랑	46	0.23	78	0.26
초록	14	0.07	24	0.08
합계	200	1	300	1

위 표에서 노랑에 대한 여학생의 상대도수가 남학생의 상대도수보다 크므로, 여학생이 남학생보다 상대적으로 더 좋아하는 색은 노랑이다. ----- ㉞

채점기준

- ㉞ 상대도수분포표를 작성한다. [80%]
 ㉞ 상대도수를 비교하여 남학생에 비하여 여학생이 더 좋아하는 색을 구한다. [20%]

36 답 (1) 44% (2) 3명 (3) 31명

- (1) 점수가 7점 이상인 학생 수는 $9+8+5=22$ (명)이므로
 $\frac{22}{50} \times 100 = 44(\%)$
 (2) 7점과 8점, 10점을 얻은 학생 22명은 모두 3번 문항을 맞혔다.
 그리고 5점을 얻은 학생 17명 중 일부는 1번과 2번 문항을 맞혔고 나머지는 3번 문항만 맞혔다.
 문제의 조건에서 3번 문항을 맞힌 학생이 모두 25명이므로 3번 문항만 맞힌 학생 수는 $25-22=3$ (명)이다.
 (3) 1번 문항만 맞힌 학생은 점수가 2점이므로 7명이고, 2번 문항만 맞힌 학생은 점수가 3점이므로 4명이다.
 그리고 세 문항 모두 맞힌 학생은 점수가 10점이므로 5명이다.
 따라서 두 문항만 맞힌 학생 수는 $50-(3+7+4+5)=31$ (명)이다.

37 답 ③

- ㄱ. 1반의 학생 수는 $2+5+7+8+4+4=30$ (명)이므로 넓이는 $30 \times 10 = 300$ 이고, 2반의 학생 수는 $5+9+6+5=25$ (명)이므로 넓이는 $25 \times 10 = 250$ 이다.
 따라서 전체 인원 수가 다르므로 두 반의 넓이가 다르다. (거짓)
 ㄴ. 1반의 계급의 개수는 6개, 2반의 계급의 개수는 4개이므로 1반이 더 많다. (참)
 ㄷ. 60분 이상 80분 미만인 학생은 1반은 7명, 2반은 9명으로 2반이 더 많다. (참)
 ㄹ. 1시간 미만으로 TV 시청을 하는 학생 수는 1반은 $2+5=7$ (명), 2반은 5명으로 1반이 더 많다. (거짓)

38 답 ②

도수의 총합을 N 이라고 하면 $\frac{a}{N} = c \quad \therefore N = \frac{a}{c}$
 따라서 도수가 b 인 계급의 상대도수는 $\frac{b}{N} = b \div \frac{a}{c} = \frac{bc}{a}$ 이다.

39 답 0.15

13.0초 이상 14.0초 미만인 계급의 상대도수가 0.03이고 도수가 3이므로

$$(\text{전체 도수}) = \frac{(\text{도수})}{(\text{상대도수})} = \frac{3}{0.03} = 100(\text{명})$$

기록이 14초 이상 15초 미만인 계급의 도수를 A 라 하면

$$A = 0.1 \times 100 = 10(\text{명})$$

또한, 기록이 17초 미만인 학생 수가 58명이므로 기록이 15초 이상 16초 미만인 계급의 상대도수를 B 라고 하면

$$(0.03 + 0.1 + B + 0.3) \times 100 = 58 \text{에서 } B = 0.15$$

즉, 이 계급의 도수는 $0.15 \times 100 = 15$

따라서 기록이 좋은 쪽에서 15번째인 학생은 15초 이상 16초 미만인 계급에 속하므로 이 계급의 상대도수는 0.15이다.



대단원 만점 문제

VIII. 자료의 정리와 해석
문제편 84P

01 답 ③, ⑤

- ③ 모든 나이대에서 사랑받는 제품이라면 10대와 20대에 극단적인 A 아이스크림보다는 분포가 비교적 골고루 퍼져 있는 B 아이스크림이 적합하다.
 ⑤ 평균 나이를 계산하지 않고도 30대와 40대의 구매자의 분포가 높은 B 아이스크림 구매자의 평균 나이가 A 아이스크림보다 높다는 것을 알 수 있다.
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

02 답 ②, ③

- ② 도수분포표에서는 변량 각각의 값을 파악하기 어렵다. 따라서 최댓값과 최솟값을 알 수 없다.
 ③ 계급의 크기가 너무 작아 계급의 개수가 많아지면 자료의 분포를 알아보기 어려우므로 계급의 개수가 5~15개가 되도록 계급의 크기를 적당히 나누어 도수분포표를 작성한다.
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

03 답 (1) 18 (2) 62%

(1) 전체 도수가 50명이므로 $2+5+13+A+9+3=50$

$$\therefore A=18$$

(2) 몸무게가 45 kg 이상 55 kg 미만인 학생은 $13+18=31$ (명)

이므로 전체의 $\frac{31}{50} \times 100 = 62(\%)$ 이다.

04 답 13그루, 12그루

길이가 17 m 이상 19 m 미만인 나무의 수를 x 그루라 하면 19 m 이상 21m 미만인 나무의 수는 $(x-1)$ 그루가 된다.

전체 나무의 수는

$$1+2+5+7+x+(x-1)+8+2=24+2x$$

17 m 미만인 나무는 전체의 30%이므로

$$\frac{1+2+5+7}{24+2x} \times 100 = 30 \text{에서 } \frac{15}{24+2x} \times 10 = 3$$

$$150 = 72 + 6x, 6x = 78$$

$$\therefore x = 13$$

따라서 길이가 17 m 이상 19 m 미만인 나무의 수는 13그루, 19 m 이상 21 m 미만인 나무의 수는 12그루이다.

05 답 ②, ④

② 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례한다.

④ 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이의 총합은 (계급의 크기) $\times$ (도수의 총합)과 같다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

06 답 (1) 2개 (2) 13등

(1) 1반이 2반보다 도수가 많은 계급은 80점 이상 90점 미만, 90점 이상 100점 미만인 계급으로 2개이다.

(2) 1반에서 성적이 좋은 쪽에서 10등 이내에 드는 학생은 1반에서 80점 이상인 학생 수가 $5+3=8$ (명)이므로 70점 이상인 학생이다. 따라서 2반에서 70점 이상인 학생 $8+3+2=13$ (명) 중 가장 낮은 점수를 받았다고 가정하면 최소한 13등 이내에 들 수 있다.

07 답 6명

혈액형이 O 형과 B 형인 학생 수의 비가 3 : 1이고, 학생 수(도수)와 상대도수의 비는 정비례하므로 혈액형이 O 형인 학생의 상대도수를 $3x$, B 형인 학생의 상대도수를 x 라고 하면

$$3x + 0.42 + x + 0.1 = 1 \quad \therefore x = 0.12$$

따라서 혈액형이 B 형인 학생 수는 $50 \times 0.12 = 6$ (명)이다.

08 답 ③, ⑤

① B 반이 A 반보다 그래프가 오른쪽으로 더 치우쳐 있으므로 B 반의 독서 시간이 더 많다.

② 5시간 이상 6시간 미만, 6시간 이상 7시간 미만인 계급은 B 반의 독서 시간의 상대도수가 더 높은 계급이다.

③ A 반에서 독서 시간이 5시간 이상인 학생의 상대도수의 총합은 $0.2 + 0.04 = 0.24$ 이므로 전체의 24 %이다.

④ B 반에서 3시간 이상 4시간 미만으로 독서를 하는 학생의 상대도수는 0.22이므로 $0.22 \times 50 = 11$ (명)이다.

⑤ 상대도수의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 계급의 크기와 같으므로 서로 같다.

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.