최상위 수학 Light 라이트

중 1-2

정답과 풀이

1 기본 도형

주제별 실력다지기

본문 8~21쪽

01 ③	02 (1) 6개 (2) 8개 (3) 12개	03 ③	04 ④	05 ④, ⑤	06 ④	07 ③
08 18개	09 ④	10 ㄴ, ㄷ	11 ③	12 ③	13 4 cm	14 ④	15 2 cm
16 ④	17 27 cm	18 ⑤	19 ②	20 50°	21 40°	22 ⑤	23 45°
24 105°	25 100°	26 ④	27 40°	28 90°	29 ③	30 ⑤	31 ②
32 ④	33 ②, ④	34 20°	35 ③	36 ②	37 ③, ⑤	38 ㄱ, ㄷ	39 ④
40 ④	41 ②	42 ②	43 ①	44 $\angle x=48^{\circ}$, $\angle y=67^{\circ}$	45 ①	46 50°
47 ⑤	48 ②, ⑤	49 l과 m, p와 q	50 ④	51 55°	52 ④	53 50°
54 ③	55 ②	56 ⑤	57 32°	58 68°	59 ④	60 76°	61 ③
62 ④	63 ②	64 ④	65 ⑤				

01 ③ 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다.

02 (1) 면의 개수는 6개이다.
(2) 교점의 개수는 8개이다.
(3) 교선의 개수는 12개이다.

03 ③ 방향과 시작점이 모두 같아야 같은 반직선이다.

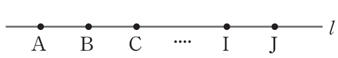
04 ④ 시작점은 같지만 방향이 같지 않으므로
$\overrightarrow{BA} \neq \overrightarrow{BD}$

05 $\overrightarrow{DB}$와 시작점과 방향이 같은 것은 ④ $\overrightarrow{DA}$와 ⑤ $\overrightarrow{DC}$이다.

06 ㄴ. $\overrightarrow{AD}$와 $\overrightarrow{BD}$는 시작점이 다르므로 서로 같지 않다.
ㄷ. $\overline{AC}$와 $\overline{CB}$는 서로 다른 선분이다.
ㅁ. $\overrightarrow{CE}$와 $\overrightarrow{EC}$는 시작점과 방향이 모두 다르므로 서로 같지 않다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ, ㅂ이다.

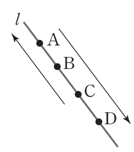
07 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이다.

08 다음 그림과 같이 직선 l 위의 10개의 점을 A, B, C, ⋯ , I, J로 놓으면



점 A와 J를 시작점으로 하는 반직선은 각각 1개, 점 B, C, D, E, F, G, H, I를 시작점으로 하는 반직선은 양쪽 방향으로 각각 2개씩 존재한다.
따라서 구하는 반직선의 개수는
$2\times1+8\times2=18$(개)

09 오른쪽 그림과 같이 $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{CA}$의 공통 부분은 $\overline{AC}$ 또는 $\overline{CA}$이다.



10 ㄱ. $\overrightarrow{AB}$는 $\overrightarrow{BA}$와 공통 부분으로 $\overline{AB}$를 가질 뿐 서로를 포함하지는 않는다.
ㄹ. $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{CA}$의 공통 부분은 $\overline{BC}$이다.

11 ① $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 공통 부분은 점 B이다.
② $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 공통 부분은 $\overline{BC}$이다.
④ $\overrightarrow{CD}$와 $\overrightarrow{DC}$를 합한 도형은 직선 l이다.
⑤ $\overrightarrow{AD}$와 $\overleftrightarrow{BC}$의 공통 부분은 $\overrightarrow{AD}$이다.

12 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times48=24(\text{cm})$
$\therefore \overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$

13 $\overline{BC}=x$ cm라 하면 $\overline{AB}=4\overline{BC}=4x$이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=4x+x=5x$에서
$5x=10 \quad \therefore x=2$
$\therefore \overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4x=2x=2\times2=4(\text{cm})$

다른 풀이 $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}$
$=4\overline{BC}+\overline{BC}=5\overline{BC}=10(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=2$ cm
$\overline{BC}=2$ cm이므로 $\overline{AB}=4\overline{BC}=4\times2=8(\text{cm})$
$\therefore \overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

14 $\overline{CD}=x$ cm라 하면 $\overline{BD}=3\overline{CD}=3x$이므로

$\overline{AD}=3\overline{BD}=3\times 3x=9x$에서 $9x=18$ $\quad\therefore x=2$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AD}-\overline{CD}$

$=9x-x=8x=8\times 2=16(\text{cm})$

다른 풀이 $\overline{BD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 18=6(\text{cm})$

$\overline{CD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 6=2(\text{cm})$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AD}-\overline{CD}=18-2=16(\text{cm})$

15 $\overline{NC}=x$ cm라 하면 $\overline{BC}=2\overline{NC}=2x$이므로

$\overline{AB}:\overline{BC}=3:1$에서 $\overline{AB}=3\overline{BC}=3\times 2x=6x$

$\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6x=3x$에서

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

$\therefore \overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 2x=x=2(\text{cm})$

다른 풀이 $\overline{AM}=\overline{MB}=6(\text{cm})$이므로 $\overline{AB}=12$ cm

$\overline{AB}:\overline{BC}=3:1$이므로

$\overline{BC}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 4=2(\text{cm})$

16 $\overline{AM}=x$ cm라 하면

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2x$, $\overline{BC}=4\overline{AB}=4\times 2x=8x$이므로

$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}\times 2x+\frac{1}{2}\times 8x$

$=5x$

에서 $5x=10$ $\quad\therefore x=2$

$\therefore \overline{AB}=2x=2\times 2=4(\text{cm})$

다른 풀이 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{BN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}$

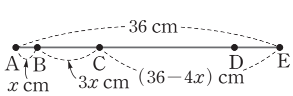
$=2(\overline{MB}+\overline{BN})=2\overline{MN}=2\times 10=20(\text{cm})$

이때 $\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{BC}$, 즉 $\overline{BC}=4\overline{AB}$이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AB}+4\overline{AB}=5\overline{AB}$

$\therefore \overline{AB}=\frac{1}{5}\overline{AC}=\frac{1}{5}\times 20=4(\text{cm})$

17 오른쪽 그림에서



$\overline{AB}=x$ cm라 하면

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

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=4x(\text{cm})$이므로

$\overline{CE}=36-4x(\text{cm})$

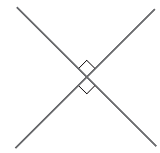
또, $\overline{CD}=3\overline{DE}$에서 $\overline{DE}=\frac{1}{3}\overline{CD}$이므로

$\overline{CE}=\overline{CD}+\overline{DE}=\overline{CD}+\frac{1}{3}\overline{CD}=\frac{4}{3}\overline{CD}$

$\therefore \overline{CD}=\frac{3}{4}\times\overline{CE}=\frac{3}{4}\times(36-4x)=27-3x(\text{cm})$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=3x+(27-3x)=27(\text{cm})$

18 ⑤ 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 그 합이 180°인 경우는 90°인 경우뿐이다.



19 둔각은 90°보다 크고 180°보다 작은 각이므로 91°, 150°의 2개이다.

20 평각의 크기는 180°이므로

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

$4\angle x=200^\circ$ $\quad\therefore \angle x=50^\circ$

21 $\angle AOB:\angle BOD=1:5$이므로

$\angle BOD=180^\circ\times\frac{5}{1+5}=150^\circ$

$\angle BOD=\angle BOC+\angle COD$

$=2\angle x+(\angle x+30^\circ)=150^\circ$

$3\angle x=120^\circ$ $\quad\therefore \angle x=40^\circ$

22 $\angle BOC=\frac{4}{3}\times 42^\circ=56^\circ$이므로

$\angle AOB=180^\circ-(42^\circ+56^\circ)=82^\circ$

23 $\angle AOB=\frac{3}{4}\angle AOC$이므로 $\angle BOC=\frac{1}{4}\angle AOC$

$\therefore \angle BOD=\angle BOC+\angle COD$

$=\frac{1}{4}\angle AOC+\frac{1}{4}\angle COE$

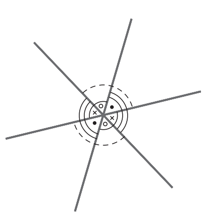
$=\frac{1}{4}(\angle AOC+\angle COE)$

$=\frac{1}{4}\angle AOE=\frac{1}{4}\times 180^\circ=45^\circ$

24 시침은 1시간에 30°를 움직이므로 1분에 0.5°씩 움직인다. 또, 분침은 1시간에 360°를 움직이므로 1분에 6°씩 움직인다.
따라서 12시를 기준으로 9시 30분을 가리킬 때까지 시침이 움직인 각의 크기는
$30^\circ\times9+0.5^\circ\times30=285^\circ$
분침이 움직인 각의 크기는
$6^\circ\times30=180^\circ$
따라서 구하는 각의 크기는
$285^\circ-180^\circ=105^\circ$
다른 풀이 공식에 의해 $x=9$, $y=30$이므로
(구하는 각의 크기)$=|30^\circ x-5.5^\circ y|$
$=|30^\circ\times9-5.5^\circ\times30|=105^\circ$

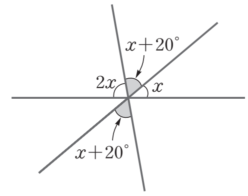
25 시침은 1분에 $\frac{30^\circ}{60}=0.5^\circ$씩, 분침은 1분에 $\frac{360^\circ}{60}=6^\circ$씩 움직이므로 시침이 12를 가리킬 때부터 7시 20분까지 움직인 각의 크기는 $30^\circ\times7+0.5^\circ\times20=220^\circ$이고, 분침이 12를 가리킬 때부터 7시 20분까지 움직인 각의 크기는 $6^\circ\times20=120^\circ$이다.
따라서 두 바늘이 이루는 각 중 작은 쪽의 각의 크기는
(시침이 움직인 각의 크기)
$-$(분침이 움직인 각의 크기)
$=220^\circ-120^\circ=100^\circ$
다른 풀이 공식에 의해 $x=7$, $y=20$이므로
(구하는 각의 크기)$=|30^\circ x-5.5^\circ y|$
$=|30^\circ\times7-5.5^\circ\times20|=100^\circ$

26 한 개의 각으로 생기는 맞꼭지각은 3쌍이고, 두 개의 각이 합쳐져서 생기는 맞꼭지각은 3쌍이므로 모두 6쌍의 맞꼭지각이 생긴다.



다른 풀이 n개의 서로 다른 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각은 $n(n-1)$쌍이다.
$\therefore 3\times(3-1)=6$(쌍)

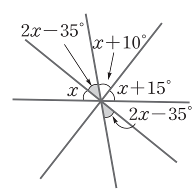
27 맞꼭지각의 크기는 서로 같고, 평각의 크기는 180°이므로



$2\angle x+(\angle x+20^\circ)+\angle x$
$=180^\circ$
$4\angle x=160^\circ \qquad \therefore \angle x=40^\circ$

28 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$3\angle x-10^\circ=2\angle x+40^\circ$
$\therefore \angle x=50^\circ$
평각의 크기는 180°이므로
$\angle y=180^\circ-(2\angle x+40^\circ)=180^\circ-140^\circ=40^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=50^\circ+40^\circ=90^\circ$

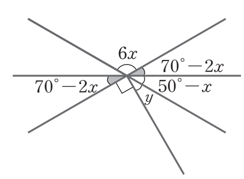
29 오른쪽 그림에서 맞꼭지각의 크기는 서로 같고, 평각의 크기는 180°이므로



$\angle x+(2\angle x-35^\circ)$
$+(\angle x+10^\circ)+(\angle x+15^\circ)$
$=180^\circ$
$5\angle x=190^\circ \qquad \therefore \angle x=38^\circ$

30 ① $\angle AOE=\angle AOH-\angle EOH$
$=90^\circ-(90^\circ-\angle DOH)$
$=\angle DOH=25^\circ$
② $\angle FOG=\angle EOH=90^\circ-25^\circ=65^\circ$
③ $\angle BOC=\angle AOD=90^\circ+25^\circ=115^\circ$
④ $\angle EOH=\angle BOD=90^\circ-25^\circ=65^\circ$
⑤ $\angle AOF=180^\circ-\angle AOE=180^\circ-25^\circ=155^\circ$

31 오른쪽 그림에서



$6\angle x+(70^\circ-2\angle x)$
$+(50^\circ-\angle x)$
$=180^\circ$
이므로 $3\angle x=60^\circ \qquad \therefore \angle x=20^\circ$
또, $6\angle x=90^\circ+\angle y$ (맞꼭지각)이므로
$6\times20^\circ=90^\circ+\angle y$
$\therefore \angle y=120^\circ-90^\circ=30^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=20^\circ+30^\circ=50^\circ$

32 ④ 점 C와 $\overleftrightarrow{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{CH}$이다.

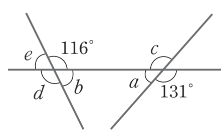
33 ① 점 B와 변 AD 사이의 거리는 6 cm이다.
③ 점 C에서 변 AD에 내린 수선의 발은 표시되어 있지 않다.
⑤ $\overline{AD}$와 $\overline{CD}$는 수직이 아니다.

34 $\angle AOB=\angle BOE=90^\circ$이고
$\angle AOB : \angle BOC=3 : 1$이므로
$\angle BOC=\frac{1}{3}\angle AOB=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$
$\angle COE=90^\circ-\angle BOC=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle COD=\frac{1}{3}\angle COE=\frac{1}{3}\times60^\circ=20^\circ$

35 $\angle BOE+\angle DOE=\angle BOD=7\angle DOE$이므로
$6\angle DOE=\angle BOE$
$\therefore\ \angle DOE=\frac{1}{6}\angle BOE=\frac{1}{6}\times90^\circ=15^\circ$
$\angle AOD=\angle AOE-\angle DOE=90^\circ-15^\circ=75^\circ$
이때 $\angle AOD=5\angle COD$에서
$\angle COD=\frac{1}{5}\angle AOD=\frac{1}{5}\times75^\circ=15^\circ$
$\therefore\ \angle COE=\angle COD+\angle DOE=15^\circ+15^\circ=30^\circ$

36 $\angle f$의 동위각은 $\angle b$, 엇각은 $\angle d$이다.

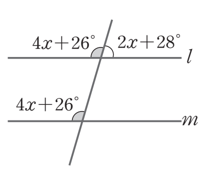
37 오른쪽 그림에서



① $\angle a$의 동위각의 크기는 $\angle d=116^\circ$ (맞꼭지각)이다.
② $\angle a$의 엇각의 크기는 116°이다.
④ $\angle b$의 엇각의 크기는 $\angle c=131^\circ$ (맞꼭지각)이다.
⑤ $\angle c$의 동위각의 크기는 $\angle e=180^\circ-116^\circ=64^\circ$ 이다.

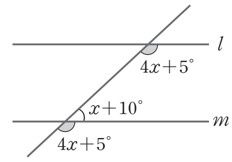
38 ㄴ. $\angle b$와 $\angle i$는 동위각이다.
ㄹ. $\angle f$와 $\angle j$가 동위각이다.
따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

39 오른쪽 그림에서 평각의 크기는 180°이고 $l\,/\!/\,m$이므로 동위각의 크기가 같다.



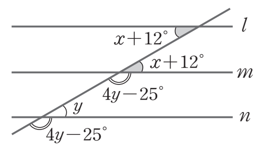
$(4\angle x+26^\circ)+(2\angle x+28^\circ)$
$=180^\circ$
$6\angle x=126^\circ \qquad \therefore\ \angle x=21^\circ$

40 오른쪽 그림에서 $l\,/\!/\,m$이므로 동위각의 크기가 같다.



$(\angle x+10^\circ)+(4\angle x+5^\circ)$
$=180^\circ$
$5\angle x=165^\circ \qquad \therefore\ \angle x=33^\circ$

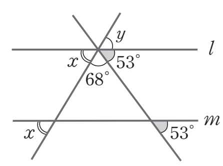
41 오른쪽 그림에서



$(4\angle y-25^\circ)+\angle y=180^\circ$
$5\angle y=205^\circ$
$\therefore\ \angle y=41^\circ$
또, $(\angle x+12^\circ)+(4\angle y-25^\circ)=180^\circ$이므로
$\angle x+4\angle y=193^\circ$
이때 $\angle y=41^\circ$이므로 $\angle x+4\times41^\circ=193^\circ$
$\therefore\ \angle x=193^\circ-164^\circ=29^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=29^\circ+41^\circ=70^\circ$

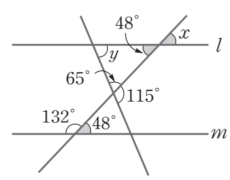
42 $\angle ECD=\angle ABE=32^\circ$ (엇각)이므로
$\angle CED=180^\circ-(32^\circ+50^\circ)=98^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-98^\circ=82^\circ$

43 오른쪽 그림에서 평각의 크기는 180°이고 $l\,/\!/\,m$이므로 동위각의 크기가 같다.



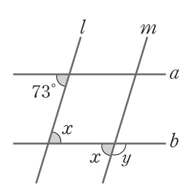
$\angle x=180^\circ-(68^\circ+53^\circ)=59^\circ$
이때 $\angle x=\angle y$ (맞꼭지각)이므로
$\angle x+\angle y=59^\circ+59^\circ=118^\circ$

44 오른쪽 그림에서



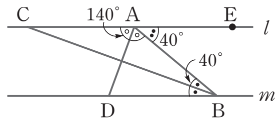
$\angle x=180^\circ-132^\circ=48^\circ$
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로
$\angle y+48^\circ+65^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle y=67^\circ$

45 오른쪽 그림에서 $a\,/\!/\,b$이므로



$\angle x=73^\circ$ (엇각)
$l\,/\!/\,m$이므로
$\angle x+\angle y=180^\circ$
$\therefore\ \angle y=180^\circ-73^\circ=107^\circ$
$\therefore\ \angle y-\angle x=107^\circ-73^\circ=34^\circ$

46 오른쪽 그림에서



$\angle EAB = \angle ABD$ (엇각)

이므로

$\angle CAB : \angle EAB = 7 : 2$

$\therefore \angle CAB = 180° \times \frac{7}{9} = 140°$,

$\angle ABD = \angle EAB = 180° - 140° = 40°$

이때 $\angle CAD = \angle BAD$, $\angle ABC = \angle DBC$이므로

$\angle CAD = \frac{1}{2}\angle CAB = \frac{1}{2} \times 140° = 70°$,

$\angle CBD = \frac{1}{2}\angle ABD = \frac{1}{2} \times 40° = 20°$

따라서 $\angle ADB = \angle CAD = 70°$ (엇각),

$\angle ACB = \angle CBD = 20°$ (엇각)이므로

$\angle ADB - \angle ACB = 70° - 20° = 50°$

47 ⑤ $l /\!/ m$이면 $\angle d = \angle h$ (동위각)이고,

$\angle h = \angle f$ (맞꼭지각)이므로 $\angle d = \angle f$이다.

따라서 $\angle d + \angle f = 180°$라고 할 수 없다.

48 ② 엇각의 크기가 같으므로 $l /\!/ m$이다.

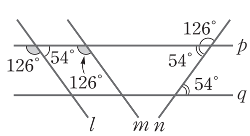
⑤ $\angle c + \angle h = 180°$에서 $\angle c = 180° - \angle h$

이때 $\angle h + \angle g = 180°$이므로 $\angle g = 180° - \angle h$

즉, 동위각인 $\angle c$와 $\angle g$의 크기가 같으므로 $l /\!/ m$

이다.

49 오른쪽 그림의 두 직선 l,

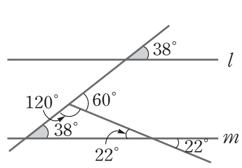


m에서 동위각의 크기가

같으므로 $l /\!/ m$

두 직선 p, q에서 엇각의 크기가 같으므로 $p /\!/ q$

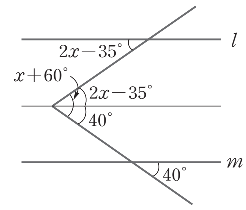
50 ④ 오른쪽 그림에서 동위각



의 크기가 같으므로

$l /\!/ m$이다.

51 오른쪽 그림과 같이 두 직선



l, m에 평행한 직선을 그으

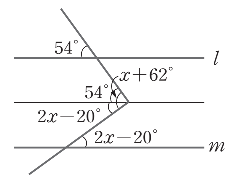
면

$(2\angle x - 35°) + 40°$

$= \angle x + 60°$

$\therefore \angle x = 55°$

52 오른쪽 그림과 같이 두 직선

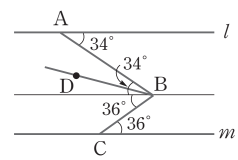


l, m에 평행한 직선을 그으면

$\angle x + 62° = 54° + (2\angle x - 20°)$

$\therefore \angle x = 28°$

53 오른쪽 그림과 같이 두 직선



l, m에 평행한 직선을 그으

면

$\angle ABC = 34° + 36° = 70°$

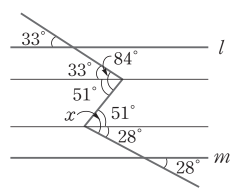
$\angle ABD = \frac{2}{5}\angle CBD$이므로

$\angle ABC = \angle ABD + \angle CBD$

$= \frac{2}{5}\angle CBD + \angle CBD = \frac{7}{5}\angle CBD$

$\therefore \angle CBD = \frac{5}{7}\angle ABC = \frac{5}{7} \times 70° = 50°$

54 오른쪽 그림과 같이 두 직선

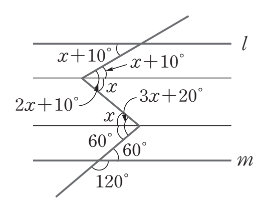


l, m에 평행한 두 직선을 그

으면

$\angle x = 51° + 28° = 79°$

55 오른쪽 그림과 같이 두 직선



l, m에 평행한 두 직선을

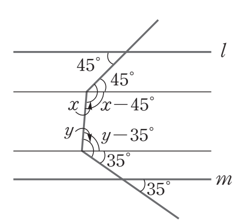
그으면

$\angle x + 60° = 3\angle x + 20°$

$2\angle x = 40°$

$\therefore \angle x = 20°$

56 오른쪽 그림과 같이 두 직선



l, m에 평행한 두 직선을 그

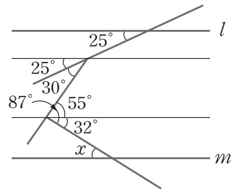
으면

$(\angle x - 45°) + (\angle y - 35°)$

$= 180°$

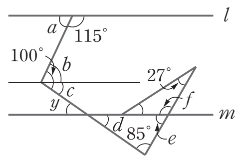
$\therefore \angle x + \angle y = 260°$

57 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선을 그으면



$\angle x=32^\circ$

58 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선을 그으면



$\angle a=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

$\angle b=\angle a=65^\circ$ (엇각)

$\angle c=100^\circ-65^\circ=35^\circ$

$\angle y=\angle c=35^\circ$ (엇각)

$\angle d=\angle y=35^\circ$ (맞꼭지각)

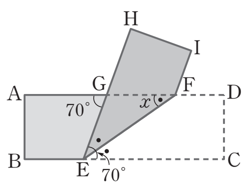
$\angle e=180^\circ-(35^\circ+85^\circ)=60^\circ$

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

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(27^\circ+120^\circ)=33^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=33^\circ+35^\circ=68^\circ$

59 오른쪽 그림에서



$\angle GEC=\angle AGE$

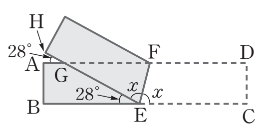
$=70^\circ$ (엇각)

그런데 $\angle GEF=\angle FEC$ (접은 각)이므로

$\angle FEC=\frac{1}{2}\angle GEC=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle FEC=35^\circ$ (엇각)

60 오른쪽 그림에서



$\angle FEC=\angle FEG$

$=\angle x$ (접은 각)

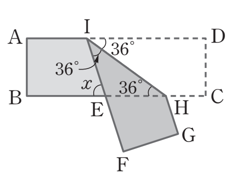
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle GEB=\angle HGA=28^\circ$ (동위각)

따라서 $\angle x+\angle x+28^\circ=180^\circ$이므로

$2\angle x=152^\circ \qquad \therefore\ \angle x=76^\circ$

61 오른쪽 그림에서



$\angle DIH=\angle IHE=36^\circ$ (엇각),

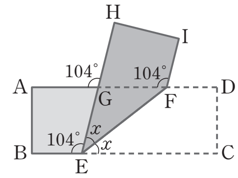
$\angle EIH=\angle DIH$

$=36^\circ$ (접은 각)

따라서 $\angle x$와 $\angle DIE$는 엇각이므로

$\angle x=\angle DIE=\angle DIH+\angle EIH=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

62 오른쪽 그림에서



$\overline{IF}/\!/\overline{HE}$이므로

$\angle HGA=\angle IFG$

$=104^\circ$ (동위각)

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

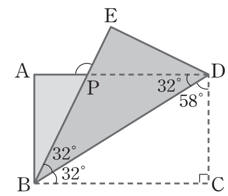
$\angle GEB=\angle HGA=104^\circ$ (동위각)

$\therefore\ \angle GEC=180^\circ-104^\circ=76^\circ$

이때 $\angle GEF=\angle FEC$ (접은 각)이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\angle GEC=\frac{1}{2}\times 76^\circ=38^\circ$

63 오른쪽 그림에서



$\angle DBC=90^\circ-58^\circ=32^\circ$

$\angle PBD=\angle DBC$

$=32^\circ$ (접은 각)

$\angle PDB=\angle DBC$

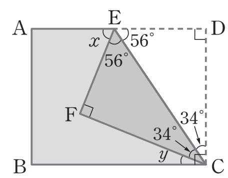
$=32^\circ$ (엇각)

이므로 $\triangle PBD$에서

$\angle BPD=180^\circ-(32^\circ+32^\circ)=116^\circ$

$\therefore\ \angle APE=\angle BPD=116^\circ$ (맞꼭지각)

64 오른쪽 그림에서



$\angle FCE=\angle DCE$

$=34^\circ$ (접은 각)

$\therefore\ \angle y=90^\circ-(34^\circ+34^\circ)$

$=22^\circ$

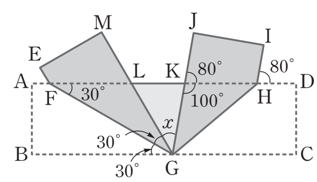
또, $\angle DEC=90^\circ-34^\circ=56^\circ$이고

$\angle FEC=\angle DEC=56^\circ$ (접은 각)이므로

$\angle x=180^\circ-(56^\circ+56^\circ)=68^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=68^\circ+22^\circ=90^\circ$

65 오른쪽 그림에서



$\angle FGB=\angle LFG$

$=30^\circ$ (엇각)

$\angle FGL=\angle FGB$

$=30^\circ$ (접은 각)

또, $\angle JKH=\angle IHD=80^\circ$ (동위각)이므로

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

이때 $\angle KGB=\angle HKG=100^\circ$ (엇각)이므로

$30^\circ+30^\circ+\angle x=100^\circ$

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

2 위치 관계

주제별 실력다지기

본문 24~31쪽

01 ①, ④ 02 ④ 03 ② 04 ③ 05 ③, ⑤ 06 ③ 07 ④ 08 ③

09 3 10 ④, ⑤ 11 ② 12 ⑤ 13 ①, ⑤ 14 ③ 15 ③ 16 ③

17 ④ 18 ②, ④ 19 (1) 면 ABC, 면 ADEB (2) 면 ADFC (3) 면 ABC, 면 DEF (4) $\overline{AB}$, $\overline{DE}$

20 2 21 ③ 22 3개

23 (1) 면 ABCD, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 EFGH (2) 면 AEHD (3) 모서리 EH

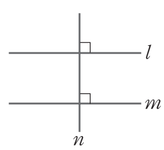
24 ③, ④ 25 ②, ④ 26 ③ 27 ① 28 ③ 29 ⑤ 30 22 31 ⑤

32 ㄱ, ㄴ 33 ④ 34 ③ 35 ㅁ 36 ② 37 ④

01 ① 점 A는 직선 n 위에 있다.
④ 두 직선 l, m의 교점은 점 C이고, 두 직선 l, n의 교점은 점 A이므로 같지 않다.

02 ④ 꼬인 위치는 공간에서 직선과 직선의 위치 관계에만 존재한다.

03 ② 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$, $m \perp n$ 이면 $l \perp n$이다.



04 ①, ②, ④, ⑤ 두 직선은 한 점에서 만난다.
③ $\overleftrightarrow{AF}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 평행하다.

05 ③ $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 한 점에서 만난다.
⑤ $\overleftrightarrow{CD}$와 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$의 3개이다.

06 ㄴ. 사각형 ABCD가 직사각형일 때, $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$는 수직이다.
ㅁ. $\overline{AC}$와 만나는 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 4개이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ의 3개이다.

07 ① 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
② 한 평면 위에서 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하다.
③ 서로 다른 세 직선 중 어느 두 직선도 평행하지 않을 수 있다.
⑤ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.

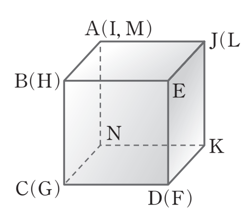
08 ① $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$는 수직이다.
② $\overline{EF}$와 $\overline{CD}$는 평행하다.
④ $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$는 평행하다.
⑤ $\overline{AE}$와 $\overline{BC}$는 꼬인 위치에 있다.

09 $\overline{CG}$와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 3개이므로 $a=3$
한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 4개이므로 $b=4$
꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 4개이므로 $c=4$
$\therefore a+b-c=3+4-4=3$

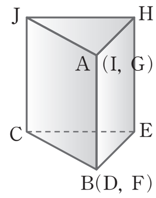
10 ④ $\overline{AD}$와 $\overline{BD}$는 점 D에서 만난다.
⑤ $\overline{BC}$와 $\overline{CD}$는 점 C에서 만난다.

11 모서리 CD와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{EI}$, $\overline{FG}$, $\overline{HI}$이고, 모서리 DH와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BE}$, $\overline{FG}$, $\overline{FI}$이다.
따라서 모서리 CD, DH와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{FG}$의 2개이다.

12 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
⑤ 모서리 AN과 모서리 IJ는 한 점에서 만나므로 꼬인 위치에 있지 않다.



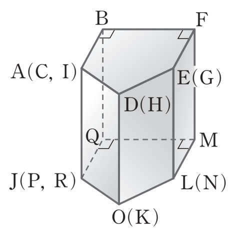
13 주어진 전개도로 삼각기둥을 만들면 오른쪽 그림과 같다.



① 모서리 IJ와 모서리 CD는 평행하다.

⑤ 모서리 IJ와 모서리 FG는 한 점에서 만난다.

14 주어진 전개도로 입체도형을 만들면 오른쪽 그림과 같다.



③ 모서리 CD와 모서리 HK는 한 점에서 만난다.

15 ③ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.

16 (i) 네 점 A, B, C, D로 이루어진 평면 ⇨ 1개

(ii) 점 P와 네 점 A, B, C, D 중 두 점으로 이루어진 평면 ⇨ 면 PAB, 면 PAC, 면 PAD, 면 PBC, 면 PBD, 면 PCD의 6개

(i), (ii)에 의해 만들 수 있는 평면의 개수는 7개이다.

17 ③ 면 BFGC와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{DC}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$의 4개이다.

④ 면 EFGH와 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$의 4개이다.

18 ② 면 AEGC와 평행한 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$이다.

③ $\overline{BF}$와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$의 3개이다.

④ $\overline{EG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 6개이다.

⑤ 면 BFGC와 수직인 면은 면 ABCD, 면 ABFE, 면 CGHD, 면 EFGH의 4개이다.

19 (1) 모서리 AB를 포함하는 면은 면 ABC, 면 ADEB이다.

(2) 모서리 BE와 평행한 면은 면 ADFC이다.

(3) 모서리 AD와 수직인 면은 면 ABC, 면 DEF이다.

(4) 면 BEFC와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{DE}$이다.

20 모서리 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 4개이므로 $a=4$

또, 모서리 FG와 평행한 면은 면 ABCD, 면 AEHD의 2개이므로 $b=2$

$\therefore a-b=4-2=2$

21 점과 평면 사이의 거리는 그 점에서 평면에 내린 수선의 발까지의 거리이다.

①, ②, ⑤ 주어진 점과 평면 사이의 거리는 알 수 없다.

③ 점 D에서 면 EFGH에 내린 수선의 발은 점 H이므로 점 D와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{DH}=6$ cm이다.

④ 점 E에서 면 ABCD에 내린 수선의 발은 점 A이므로 점 E와 면 ABCD 사이의 거리는 $\overline{EA}=6$ cm이다.

22 면 ABCDE와 수직인 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$이다.

또, 면 BGHC와 평행한 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$이다.

따라서 두 조건을 모두 만족하는 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$의 3개이다.

25 ② $\overline{AE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 4개이다.

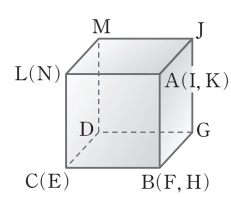
③ $\overline{BC}$와 수직인 면은 면 ABFE, 면 CGHD의 2개이다.

④ $\overline{BF}$는 면 ABFE와 면 BFGC의 교선이다.

⑤ 평행한 면은 면 ABCD와 면 EFGH, 면 ABFE와 면 DCGH, 면 BFGC와 면 AEHD의 3쌍이다.

26 ③ 면 ADEB와 수직인 면은 면 ABC, 면 DEF(또는 평면 P), 면 BEFC의 3개이다.

27 전개도를 이용하여 입체도형을 만들면 오른쪽 그림과 같다. 따라서 면 MDGJ와 평행한 면은 면 ABCN이다.



28 ③ 모서리 FG와 모서리 DG는 한 점에서 만나지만 수직은 아니다.

29 ② 모서리 DG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{BP}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 6개이다.
③ 모서리 EH와 수직인 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$의 4개이다.
④ 면 ABPD와 평행한 면은 면 EFGH의 1개이다.
⑤ 면 DPG와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BP}$, $\overline{DH}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 5개이다.

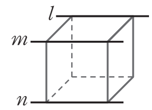
30 모서리 BP와 평행한 면은 면 AEHD, 면 EFGH의 2개이므로 $a=2$
또, 모서리 QR와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{BP}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 8개이므로 $b=8$
면 PQR와 수직인 면은 없으므로 $c=0$
$\therefore 3a+2b+3c=3\times2+2\times8+3\times0=22$

31 ③ 모서리 EF와 수직인 면은 면 AEH, 면 BFG의 2개이다.
④ 모서리 AH와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$의 3개이다.
⑤ 모서리 AE와 평행한 모서리는 $\overline{BF}$의 1개이다.

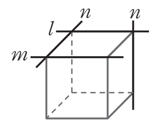
32 ㄱ. 모서리 EH와 평행한 면은 면 APQD, 면 PFGQ의 2개이다.
ㄴ. 면 AEFP와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{PQ}$의 4개이다.
ㄷ. 모서리 DH와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AP}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{PQ}$의 4개이다.
ㄹ. 모서리 AP와 평행한 모서리는 $\overline{DQ}$의 1개이다.
따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

33 ④ 면 APGQ는 면 AEHD와 평행하지 않다.

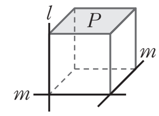
34 ① $l /\!/ m$, $m /\!/ n$이면 $l /\!/ n$이다.



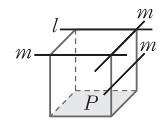
② $l /\!/ m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 만날 수도 있고 꼬인 위치에 있을 수도 있다.



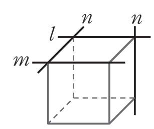
④ $l \perp P$, $m /\!/ P$이면 두 직선 l, m은 만날 수도 있고 꼬인 위치에 있을 수도 있다.



⑤ $l /\!/ P$, $m /\!/ P$이면 두 직선 l, m은 만날 수도 있고 평행할 수도 있고 꼬인 위치에 있을 수도 있다.



35 ㅁ. $l /\!/ m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 만날 수도 있고 꼬인 위치에 있을 수도 있다.



36 ① 평행할 수도 있고 꼬인 위치에 있을 수도 있다.
③ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.
④ 한 평면 위에 있고 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하다.
⑤ 서로 다른 세 직선 중 두 직선은 평행할 수도 있고 한 점에서 만날 수도 있고 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

37 ① 두 직선 l과 m은 만날 수도 있고 평행할 수도 있고 꼬인 위치에 있을 수도 있다.
② 평면 P와 직선 m은 수직이다.
③ 두 평면 P와 Q는 수직이다.
⑤ 두 직선 l과 m은 만날 수도 있고 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

3 작도와 합동

주제별 실력다지기

본문 35~45쪽

01 ①, ③ **02** ②, ③ **03** ㉠, ㉣, ㉤, ㉡ **04** ③ **05** ㉤, ㉡, ㉥, ㉢ **06** ②, ③
07 ④ **08** ② **09** ①, ④ **10** ④ **11** ⑤ **12** ④, ⑤ **13** ② **14** ①, ⑤
15 ③, ④ **16** $\overline{AC}$의 길이, $\angle B$의 크기 **17** ②, ④ **18** ㄱ, ㄴ, ㄹ **19** ⑤ **20** ⑤ **21** 65
22 ③ **23** ⑤ **24** ④, ⑤ **25** ①, ④, ⑤ **26** ④ **27** (가) $\angle DAE$ (나) $\angle ADE$ (다) ASA
28 (가) $\angle DBE$ (나) $\triangle DBE$ (다) ASA **29** ④ **30** ⑤
31 (1) $\triangle ACD \equiv \triangle BCE$, SAS 합동 (2) $\overline{BE}=10$ cm, $\angle BPD=120°$ **32** (1) $\triangle ADC$, SAS 합동 (2) 35 cm
33 $a+b$ **34** (1) $\triangle ADF \equiv \triangle BED \equiv \triangle CFE$ (2) 60° **35** ③ **36** 60° **37** ③
38 ③ **39** 4 cm^2 **40** ③ **41** 45 cm^2 **42** ❶ A, B ❷ A, B, P ❸ 이등분선 **43** ②
44 ③ **45** ④ **46** (1) ㉢ − ㉠ − ㉡ (2) $\overline{BP}$, $\overline{BQ}$, $\angle BOP$, 90 **47** ②, ③

01 ① 선분의 길이를 잴 때는 컴퍼스를 사용한다.
③ 선분을 연장할 때는 자를 사용한다.

02 직선을 그릴 때 눈금 없는 자가 사용되고, $\overline{AB}$의 길이를 잴 때 컴퍼스가 사용된다.

03 작도 순서는 ㉢−㉠−㉣−㉤−㉡−㉥이다.

04 ③ $\overline{OB}=\overline{OA}=\overline{PD}=\overline{PC}$

05 작도 순서는 ㉠−㉤−㉡−㉥−㉢−㉣이다.

06 ②, ③ $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{PQ}=\overline{PR}$

07 ④ 평행선의 작도는 크기가 같은 각을 작도하고, 동위각의 크기가 같은 두 직선은 서로 평행함을 이용한 것이다.

08 ② $\overline{QR}=\overline{BC}$

09 (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)이므로
① $8<2+7$ ② $8=3+5$ ③ $11>4+6$
④ $10<4+8$ ⑤ $14=5+9$
따라서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있는 것은 ①, ④이다.

10 세 변의 길이 $x-1$, $x+1$, $x+3$ 중에서 가장 긴 변의 길이는 $x+3$이므로
$x+3<(x-1)+(x+1)$, $x+3<2x$ $\quad\therefore x>3$
따라서 $x>3$인 한 자리의 자연수 x는 4, 5, 6, 7, 8, 9의 6개이다.

11 세 변의 길이 x, $2x+2$, $2x+12$ 중에서 가장 긴 변의 길이는 $2x+12$이므로
$2x+12<x+(2x+2)$, $2x+12<3x+2$
$\therefore x>10$

12 세 변의 길이 $2x$, $3x+2$, $4x+7$ 중에서 가장 긴 변의 길이는 $4x+7$이므로
$4x+7<2x+(3x+2)$, $4x+7<5x+2$
$\therefore x>5$
따라서 x의 값이 될 수 있는 것은 ④, ⑤이다.

13 가장 긴 변의 길이가 10일 때,
$10<4+a$ $\quad\therefore a>6$
가장 긴 변의 길이가 a일 때,
$a<4+10$ $\quad\therefore a<14$
따라서 $6<a<14$이므로 자연수 a의 값은 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13의 7개이다.

14 나머지 한 변의 길이를 a라 하면
가장 긴 변의 길이가 11일 때,
$11<6+a$ $\quad\therefore a>5$
가장 긴 변의 길이가 a일 때,
$a<6+11$ $\quad\therefore a<17$
따라서 $5<a<17$이므로 나머지 한 변의 길이로 적당하지 않은 것은 ①, ⑤이다.

15 ③ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어지면 삼각형은 하나로 결정된다.
④ 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어지면 삼각형은 하나로 결정된다.

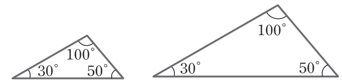
16 $\overline{AC}$의 길이가 주어지면 세 변의 길이를 알 수 있으므로 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.
또, $\angle B$의 크기가 주어지면 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 알 수 있으므로 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

17 ① 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작지 않으므로 삼각형이 결정되지 않는다.
② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 결정된다.
④ $\angle A$와 $\angle B$의 크기를 이용하여 $\angle C$의 크기를 구할 수 있다. 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 결정된다.

18 ㄴ. $\angle A$와 $\angle B$의 크기를 이용하여 $\angle C$의 크기를 구할 수 있다. 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 결정된다.
ㄷ. 두 각 $\angle B$, $\angle C$의 크기의 합이 180°이므로 삼각형이 결정되지 않는다.
ㅁ. 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작지 않으므로 삼각형이 결정되지 않는다.
따라서 $\triangle ABC$가 하나로 결정되는 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

19 ③ $\angle A$와 $\angle C$의 크기를 이용하여 $\angle B$의 크기를 구할 수 있다. 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 결정된다.
⑤ $\angle C$가 주어진 두 변의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.

20 ⑤ 다음 그림과 같이 두 삼각형의 세 각의 크기가 같아도 합동이 아닐 수 있다.



21 $\overline{AC}=\overline{DF}$이므로 $x=6$
$\angle D=\angle A$이므로 $y=180-(41+80)=59$
$\therefore x+y=6+59=65$

22 ① $\overline{EF}=\overline{AB}=9\text{ cm}$
② $\overline{AD}=\overline{EH}=5\text{ cm}$
④ $\angle C=\angle G=75^\circ$
⑤ $\angle E=\angle A=360^\circ-(80^\circ+75^\circ+112^\circ)=93^\circ$

23 ① SSS 합동
② ASA 합동
③ $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$에서
$\angle C=\angle F$이므로 ASA 합동
④ SAS 합동

24 ④ 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝각의 크기가 각각 같다. (ASA 합동)
⑤ 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같다. (SAS 합동)

25 ①, ④, ⑤ $\angle B=\angle F$, $\angle C=\angle E$에서 $\angle A=\angle D$이므로 세 쌍의 대응변 중 어느 한 쌍의 대응변의 길이가 같으면 $\triangle ABC\equiv\triangle DFE$ (ASA 합동)이다.

26 ① $\triangle ABD$와 $\triangle CDB$에서
$\overline{AD}=\overline{CB}$, $\angle ADB=\angle CBD$, $\overline{BD}$는 공통이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle CDB$ (SAS 합동)
② $\triangle ABD$와 $\triangle CDB$에서
$\angle ABD=\angle CDB$, $\angle ADB=\angle CBD$,
$\overline{BD}$는 공통이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle CDB$ (ASA 합동)
③ $\triangle ABC$와 $\triangle ADC$에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{AC}$는 공통이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle ADC$ (SSS 합동)

④ $\triangle AEC$와 $\triangle BED$에서
$\overline{AC}=\overline{BD}$, $\angle ACE=\angle BDE$,
$\angle AEC=\angle BED$ (맞꼭지각)이므로
$\angle CAE=\angle DBE$
$\therefore$ $\triangle AEC\equiv\triangle BED$ (ASA 합동)
⑤ $\triangle ACD$와 $\triangle ECB$에서
$\overline{CD}=\overline{CB}$, $\angle C$는 공통인 각,
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{ED}+\overline{DC}=\overline{EC}$이므로
$\triangle ACD\equiv\triangle ECB$ (SAS 합동)

27 $\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\angle BAC=\boxed{\angle DAE}$ (맞꼭지각)
$\overline{BC}/\!/\overline{ED}$이므로
$\angle ABC=\boxed{\angle ADE}$ (엇각)
$\therefore$ $\triangle ABC\equiv\triangle ADE$ ($\boxed{\text{ASA}}$ 합동)

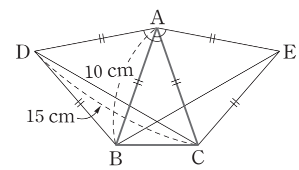
28 $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서
$\angle A=\angle D$, $\overline{AB}=\overline{DB}$이고
$\angle ABC=\boxed{\angle DBE}$ (공통인 각)
$\therefore$ $\triangle ABC\equiv\boxed{\triangle DBE}$ ($\boxed{\text{ASA}}$ 합동)

29 $\triangle PAM$과 $\triangle PBM$에서
① $\overline{AM}=\overline{BM}$, ② $\angle AMP=\angle BMP=90^\circ$
$\overline{PM}$은 공통
$\therefore$ $\triangle PAM\equiv\triangle PBM$ (SAS 합동)
$\triangle PAM\equiv\triangle PBM$이므로
③ $\overline{PA}=\overline{PB}$, ⑤ $\angle PAM=\angle PBM$

30 $\triangle AOP$와 $\triangle BOP$에서
$\overline{OP}$는 공통, $\angle AOP=\angle BOP$
또, $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로
$\angle APO=\angle BPO$
$\therefore$ $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (ASA 합동)

31 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle ECD$는 정삼각형이므로
$\triangle ACD$와 $\triangle BCE$에서
$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CD}=\overline{CE}$
또, $\angle ACB=\angle ECD=60^\circ$이므로
$\angle ACD=\angle BCE=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
$\therefore$ $\triangle ACD\equiv\triangle BCE$ (SAS 합동)
(2) $\triangle ACD\equiv\triangle BCE$이므로
$\overline{BE}=\overline{AD}=10$ cm
또, $\angle CAD=\angle CBE=\angle x$,
$\angle ADC=\angle BEC=\angle y$라 하면 $\triangle ACD$에서
$\angle x+\angle y+120^\circ=180^\circ$ $\therefore$ $\angle x+\angle y=60^\circ$
따라서 $\triangle PBD$에서
$\angle BPD=180^\circ-(\angle x+\angle y)$
$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

32 (1) 오른쪽 그림의



$\triangle ABE$와
$\triangle ADC$에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$,
$\overline{AE}=\overline{AC}$,
$\angle BAE=\angle BAC+60^\circ=\angle DAC$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ADC$ (SAS 합동)
(2) $\overline{AE}=\overline{AC}=\overline{AB}=10$ cm이고,
$\triangle ABE\equiv\triangle ADC$이므로
$\overline{BE}=\overline{DC}=15$ cm
따라서 $\triangle ABE$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{EA}=10+15+10=35$(cm)

33 $\triangle ABD$와 $\triangle CBE$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$,
$\angle ABD=60^\circ-\angle DBC=\angle CBE$
이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle CBE$ (SAS 합동)
$\therefore$ $\overline{CE}=\overline{AD}$
따라서 $\triangle DEC$의 둘레의 길이는
$\overline{DE}+\overline{EC}+\overline{CD}=\overline{BD}+\overline{AD}+\overline{CD}$
$=b+\overline{AC}=b+a$

34 (1) $\triangle ADF$와 $\triangle BED$에서
$\overline{AD}=\overline{BE}$, $\angle DAF=\angle EBD=60^\circ$
$\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}=\overline{AB}-\overline{AD}=\overline{BD}$이므로
$\triangle ADF\equiv\triangle BED$ (SAS 합동)
같은 방법으로 하면
$\triangle ADF\equiv\triangle CFE$ (SAS 합동)
$\therefore$ $\triangle ADF\equiv\triangle BED\equiv\triangle CFE$
(2) $\overline{DE}=\overline{EF}=\overline{FD}$, 즉 $\triangle DEF$가 정삼각형이므로
$\angle DEF=60^\circ$

35 $\triangle ADF$와 $\triangle BED$에서

$\overline{AD}=\overline{BE}$, $\angle DAF=\angle EBD=60°$, $\overline{AF}=\overline{BD}$

이므로 $\triangle ADF\equiv\triangle BED$ (SAS 합동)

같은 방법으로 하면

$\triangle ADF\equiv\triangle CFE$ (SAS 합동)

$\therefore$ $\triangle ADF\equiv\triangle BED\equiv\triangle CFE$

따라서 세 삼각형의 넓이는 모두 같으므로

$\triangle ABC=(\triangle ADF+\triangle BED+\triangle CFE)+\triangle DEF$

$=3\triangle ADF+28=100$

$3\triangle ADF=72$ $\therefore$ $\triangle ADF=24\text{ cm}^2$

36 $\triangle ACE$와 $\triangle CBD$에서

$\overline{CE}=\overline{BD}$, $\angle ACE=\angle CBD=60°$, $\overline{AC}=\overline{CB}$이므로

$\triangle ACE\equiv\triangle CBD$ (SAS 합동)

$\therefore$ $\angle BCD=\angle CAE=23°$

또, $\triangle ACE$에서 $\angle CAE=23°$이므로

$\angle AEC=180°-(60°+23°)=97°$

$\therefore$ $\angle AFD=\angle CFE=180°-(\angle BCD+\angle AEC)$

$=180°-(23°+97°)=60°$

37 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서

$\overline{BE}=\overline{CF}$, $\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle BCF=90°$

$\therefore$ $\triangle ABE\equiv\triangle BCF$ (SAS 합동)

③ $\angle AGF=\angle BGE$

$=180°-(\angle GBE+\angle GEB)$

$=180°-(\angle FBC+\angle BFC)$

$=90°\neq\angle AEC$

38 $\triangle BFC$와 $\triangle GDC$에서

$\overline{BC}=\overline{GC}$, $\overline{CF}=\overline{CD}$, $\angle BCF=\angle GCD=90°$이므로

$\triangle BFC\equiv\triangle GDC$ (SAS 합동)

$\therefore$ $\overline{DG}=\overline{FB}=5\text{ cm}$

39 $\triangle OBH$와 $\triangle OCI$에서

$\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle OBH=\angle OCI$

$\angle BOH=90°-\angle HOC=\angle COI$

$\therefore$ $\triangle OBH\equiv\triangle OCI$ (ASA 합동)

따라서 겹쳐진 부분의 넓이는

$\triangle OHC+\triangle OCI=\triangle OHC+\triangle OBH$

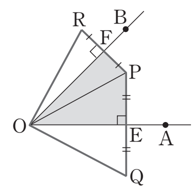
$=\triangle OBC$

$=\dfrac{1}{4}\times$(정사각형 ABCD의 넓이)

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

40 ③ $\overline{AB}\neq\overline{PQ}$

41 $\triangle POE$와 $\triangle QOE$에서



$\overline{PE}=\overline{QE}$,

$\angle PEO=\angle QEO=90°$,

$\overline{OE}$는 공통이므로

$\triangle POE\equiv\triangle QOE$ (SAS 합동)

또, $\triangle POF$와 $\triangle ROF$에서

$\overline{PF}=\overline{RF}$, $\angle PFO=\angle RFO=90°$, $\overline{OF}$는 공통

이므로 $\triangle POF\equiv\triangle ROF$ (SAS 합동)

따라서 $\triangle POE=\triangle QOE$, $\triangle POF=\triangle ROF$이므로

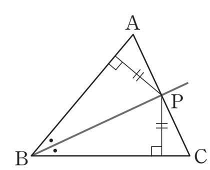
(사각형 OEPF의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times(\triangle POQ+\triangle POR)$

$=\dfrac{1}{2}\times$(사각형 OQPR의 넓이)

$=\dfrac{1}{2}\times 90=45(\text{cm}^2)$

43 ② $\overline{XA}\neq\overline{YB}$

44 ③ 오른쪽 그림과 같이 $\overrightarrow{BP}$가 $\angle ABC$의 이등분선일 때, $\overline{AC}$와 $\overrightarrow{BP}$가 만나는 점 P에서 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$에 이르는 거리는 같다. 따라서 $\angle ABC$의 이등분선의 작도가 이용된다.



45 $\overleftrightarrow{PQ}$는 직선 l의 수선이다.

④ $\overline{PQ}\neq\overline{AB}$

46 (1) ㉢ 점 P를 중심으로 하는 원을 그려 직선 XY와 만나는 두 점을 A, B라 한다.

㉠ 두 점 A, B를 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 두 원을 그려 이 두 원이 만나는 점을 Q라 한다.

㉡ 두 점 P, Q를 잇는 직선을 긋는다.

따라서 작도 순서는 ㉢−㉠−㉡이다.

(2) $\overline{AP}=\boxed{\overline{BP}}$, $\overline{AQ}=\boxed{\overline{BQ}}$,
$\angle AOP=\boxed{\angle BOP}=\boxed{90}^{\circ}$

47 $\overleftrightarrow{PQ}$가 직선 l의 수선이므로
① $\overline{PA}=\overline{PB}$
④ 작도 순서는 ㉣－㉠－㉢－㉡(또는 ㉣－㉢－㉠－㉡)이다.
⑤ ㉢의 원과 ㉠의 원은 반지름의 길이가 같다.

단원 종합 문제

본문 46~50쪽

01 ⑤ **02** ④ **03** ④ **04** ④ **05** ⑤ **06** ③ **07** ③ **08** (1) 98° (2) 75°
09 ②, ⑤ **10** ⑤ **11** ④ **12** 29° **13** ④ **14** ① **15** ②, ④ **16** ⑤
17 (1) $\overline{AC}$, $\overline{BC}$, $\overline{CF}$ (2) 면 ABC, 면 ADEB **18** ④ **19** 4
20 (1) 면 ABFE, 면 AEHQ, 면 BFGP (2) 풀이 참조, $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{AQ}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$ **21** ① **22** ⑤
23 (1) ㉡－㉠－㉥－㉣－㉢－㉤ (2) $\angle CPD$ (3) $\overline{BQ}$, $\overline{CP}$, $\overline{DP}$ **24** ②, ⑤ **25** ④
26 $\overline{EF}=7$ cm, $\angle F=58^{\circ}$ **27** (가) $\overline{PB}$ (나) $\overline{PD}$ (다) $\angle BPD$ (라) $\triangle PBD$ (마) SAS **28** ①
29 ② **30** ①

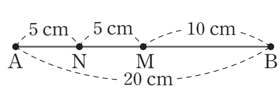
01 ⑤ $\overrightarrow{CB}$와 시작점과 방향이 같은 반직선은 $\overrightarrow{CA}$이다.

02 ④ $\overrightarrow{CA}$와 $\overrightarrow{CD}$는 방향이 다르므로 서로 다른 반직선이다.

03 $\overline{AM}=\frac{1}{5}\overline{AB}=\frac{1}{5}\times120=24(\text{cm})$
$\overline{MB}=\overline{AB}-\overline{AM}=120-24=96(\text{cm})$이므로
$2x+6=96$ $\therefore x=45$

04 $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}$
$=2(\overline{MB}+\overline{BN})=2\overline{MN}$
$=2\times18=36(\text{cm})$

05 오른쪽 그림에서 점 M은 $\overline{AB}$의 중점, 점 N은 $\overline{AM}$의 중점이므로

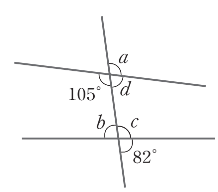


① $\overline{AB}=20$ cm ② $\overline{AN}=5$ cm
③ $\overline{MB}=10$ cm ④ $\overline{AN}=\frac{1}{4}\overline{AB}$
⑤ $\overline{NM}=\frac{1}{3}\overline{NB}$

06 평각의 크기는 180°이므로
$(\angle x-10^{\circ})+90^{\circ}+55^{\circ}=180^{\circ}$ $\therefore \angle x=45^{\circ}$
맞꼭지각의 크기는 같으므로
$\angle y+20^{\circ}=90^{\circ}+55^{\circ}=145^{\circ}$ $\therefore \angle y=125^{\circ}$
$\therefore \angle y-\angle x=125^{\circ}-45^{\circ}=80^{\circ}$

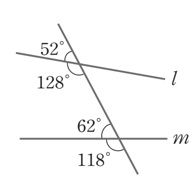
07 $\angle AOB:\angle BOC:\angle COD=3:1:2$이고,
$\angle AOD=180^{\circ}$이므로
$\angle BOC=180^{\circ}\times\frac{1}{3+1+2}=30^{\circ}$

08 오른쪽 그림에서
(1) $\angle a$의 동위각은 $\angle c$이므로
$\angle c=180^{\circ}-82^{\circ}=98^{\circ}$
(2) $\angle b$의 엇각은 $\angle d$이므로
$\angle d=180^{\circ}-105^{\circ}=75^{\circ}$

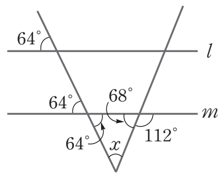


09 ① $\angle a=47^{\circ}$(맞꼭지각) ② $\angle b=47^{\circ}$(엇각)
③ $\angle c=47^{\circ}$(동위각) ④ $\angle d=58^{\circ}$(동위각)
⑤ $\angle e=180^{\circ}-(\angle b+\angle d)=180^{\circ}-(47^{\circ}+58^{\circ})$
$=75^{\circ}$

10 ⑤ 오른쪽 그림에서 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.



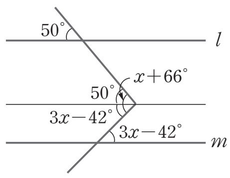
11 오른쪽 그림에서 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로



$\angle x+64^\circ+68^\circ=180^\circ$

$\therefore\ \angle x=48^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선을 그으면

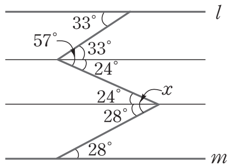


$50^\circ+(3\angle x-42^\circ)$

$=\angle x+66^\circ$

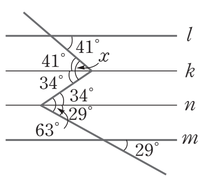
$2\angle x=58^\circ\qquad\therefore\ \angle x=29^\circ$

13 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선을 그으면



$\angle x=24^\circ+28^\circ=52^\circ$

14 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 k, n을 그으면



$\angle x=41^\circ+34^\circ=75^\circ$

15 ② 직선 m은 점 D를 지나지 않는다. 즉, 점 D는 직선 m 위에 있지 않다.

④ 직선 l은 점 C를 지난다.

16 ⑤ 평면에서 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.

17 (1) 점 C를 지나는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$, $\overline{CF}$이다.

(2) 점 F를 포함하지 않는 면은 면 ABC, 면 ADEB이다.

18 모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AH}$, $\overline{EH}$, $\overline{GH}$이다.

19 모서리 AH와 평행한 모서리는 $\overline{BG}$의 1개이므로

$a=1$

꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$의 3개이므로

$b=3$

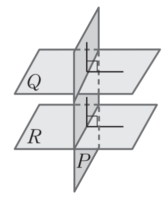
$\therefore\ a+b=1+3=4$

20 (1) 면 ABPQ와 수직인 면은 면 ABFE, 면 AEHQ, 면 BFGP이다.

(2) 꼬인 위치란 공간에서 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않은 위치 관계를 뜻한다.

모서리 PG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{AQ}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$이다.

21 오른쪽 그림에서 $P\perp Q$, $Q/\!/R$이면 $P\perp R$이다.



22 ⑤ 두 선분의 길이를 비교할 때 컴퍼스를 사용한다.

23 (1) 작도 순서는 ㉡-㉠-㉥-㉣-㉢-㉤이다.

(2) $\angle$AQB$=\angle$CPD (동위각)

(3) $\overline{AQ}=\overline{BQ}=\overline{CP}=\overline{DP}$

24 ① $\overline{AB}=\overline{BC}+\overline{CA}$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

③ $\angle$A가 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.

④ $\angle$B$+\angle$C$=180^\circ$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

⑤ $\angle$A, $\angle$C의 크기로부터 $\angle$B의 크기를 구할 수 있다.

25 ㄱ. 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle$ABC$\equiv\triangle$DEF (SAS 합동)이다.

ㄴ. 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle$ABC$\equiv\triangle$DEF (ASA 합동)이다.

26 $\overline{EF}$의 대응변은 $\overline{BC}$이므로

$\overline{EF}=\overline{BC}=7$ cm

또, $\angle$F의 대응각은 $\angle$C이므로

$\angle F=\angle C=180^\circ-(78^\circ+44^\circ)=58^\circ$

27 $\triangle$PAC와 $\triangle$PBD에서

$\overline{PA}=\boxed{\overline{PB}}$, $\overline{PC}=\boxed{\overline{PD}}$,

$\angle APC=\boxed{\angle BPD}$ (맞꼭지각)

따라서 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인 각의 크기가 같으므로

$\triangle PAC\equiv\boxed{\triangle PBD}$ ($\boxed{SAS}$ 합동)

28 가장 긴 변의 길이가 9 cm일 때,

$9<x+4\qquad\therefore x>5$

가장 긴 변의 길이가 x cm일 때,

$x<4+9\qquad\therefore x<13$

따라서 $5<x<13$이므로 x의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

29 가장 긴 변의 길이가 13일 때,

$13<7+a\qquad\therefore a>6$

가장 긴 변의 길이가 a일 때,

$a<13+7\qquad\therefore a<20$

따라서 $6<a<20$이므로 자연수 a의 값은 7, 8, 9, …, 19의 13개이다.

30 세 변의 길이 x, $x+2$, $x+5$ 중에서 가장 긴 변의 길이는 $x+5$이므로

$x+5<x+(x+2)$, $x+5<2x+2\qquad\therefore x>3$

따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

1 다각형

본문 54~69쪽

주제별 실력다지기

01 ②, ⑤	02 ①, ③	03 ③	04 정오각형	05 158°	06 (1) 11개 (2) 12개 (3) 77개		
07 ②	08 ②	09 ③	10 ⑤	11 35개	12 ④	13 7개	14 ⑤
15 정십일각형		16 90개	17 ①	18 ①	19 36번	20 ③	21 ④
22 ④	23 (가) 180° (나) $\angle$ACD (다) 180° (라) $\angle$B				24 ②	25 ④	26 ⑤
27 ④	28 40°	29 ③	30 ②	31 ①	32 ②	33 ③	34 ②
35 ③	36 ②	37 ③	38 ④	39 ③	40 ⑤	41 34°	42 21°
43 180°	44 ①	45 ③	46 $\angle a=78°$, $\angle b=72°$, $\angle c=64°$				
47 (가) 6 (나) 1080° (다) 720°			48 ⑤	49 76°	50 ②	51 ④	52 ③
53 60°	54 ③	55 ②	56 ④	57 ③	58 ②	59 ③	60 ②
61 ⑤	62 240°	63 ①	64 0°	65 540°	66 900°	67 ④	68 ②
69 ③	70 36°	71 45°	72 ③	73 ③	74 ③	75 ④	76 162°
77 정십육각형		78 ②	79 1800°	80 ④, ⑤			

01 ② 도형 전체가 곡선이므로 다각형이 아니다.
⑤ 입체도형은 다각형이 아니다.

02 ② 다각형을 이루는 각 선분을 변이라 한다.
④ 다각형의 이웃하는 두 변으로 이루어진 각은 내각이다.
⑤ 모든 변의 길이가 같고, 모든 내각의 크기가 같은 다각형을 정다각형이라 한다.

03 ③ 정다각형의 대각선의 길이가 모두 같지는 않다.

04 (가)에서 오각형이고, (나), (다)에서 정다각형이므로 세 조건을 모두 만족하는 다각형은 정오각형이다.

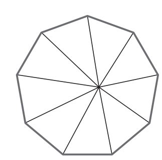
05 한 내각과 그에 대한 외각의 크기의 합은 180°이므로
$\angle x=180°-75°=105°$
$\angle y=180°-127°=53°$
$\therefore\ \angle x+\angle y=105°+53°=158°$

06 (1) $14-3=11$(개)
(2) $14-2=12$(개)
(3) $\dfrac{14\times(14-3)}{2}=7\times11=77$(개)

07 이십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$x=20-3=17$
이때 생기는 삼각형의 개수는 $y=20-2=18$
$\therefore\ x-y=17-18=-1$

08 $a=12-3=9$, $b=\dfrac{12\times(12-3)}{2}=6\times9=54$
$\therefore\ a+b=9+54=63$

09 n각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 n각형의 변의 개수 n개와 같다.
따라서 오른쪽 그림과 같이 구각형이므로 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$9-3=6$(개)



10 구하는 다각형을 n각형이라 하면 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$개이므로
$n-3=17$ $\therefore\ n=20$
따라서 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 17개인 다각형은 이십각형이다.

11 n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $(n-2)$개이므로 구하는 다각형을 n각형이라 하면 $n-2=8$에서 $n=10$
즉, 십각형이므로 대각선의 총 개수는
$\dfrac{10\times(10-3)}{2}=5\times7=35$(개)

12 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=65$에서

$n(n-3)=130=13\times10$ $\therefore n=13$

따라서 십삼각형이다.

13 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=27$에서

$n(n-3)=54=9\times6$ $\therefore n=9$

따라서 구각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $9-2=7$(개)이다.

14 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=104$에서

$n(n-3)=208=16\times13$ $\therefore n=16$

따라서 십육각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $16-3=13$(개)이다.

15 구하는 다각형을 n각형이라 하면 (가)에서

$\frac{n(n-3)}{2}=44$, $n(n-3)=88=11\times8$

따라서 $n=11$, 즉 십일각형이다.

(나)에서 정다각형이므로

두 조건을 모두 만족하는 다각형은 정십일각형이다.

16 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=12$ $\therefore n=15$

따라서 십오각형의 대각선의 총 개수는

$\frac{15\times(15-3)}{2}=90$(개)

17 구하는 다각형을 n각형이라 하면 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$개이므로

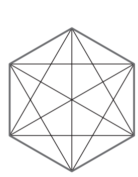
$n-3=4$ $\therefore n=7$

따라서 칠각형이므로 변의 개수는 7개, 대각선의 총 개수는

$\frac{7\times(7-3)}{2}=14$(개)이므로

$7+14=21$(개)

18 양 옆의 사람을 제외한 두 사람씩 짝을 지으면 악수를 한 총 횟수는 육각형의 대각선의 총 개수와 같으므로



$\frac{6\times(6-3)}{2}=3\times3=9$(번)

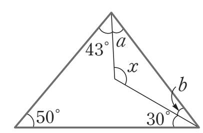
19 9개 팀 모두가 단 한 번씩 다른 팀과 서로 경기를 할 때 총 경기 횟수는 구각형의 변의 개수와 대각선의 총 개수를 합한 것과 같으므로

$9+\frac{9\times(9-3)}{2}=9+27=36$(번)

20 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로 가장 큰 내각의 크기는

$180^\circ\times\frac{3}{2+1+3}=90^\circ$

21 오른쪽 그림에서

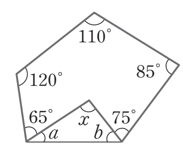


$50^\circ+30^\circ+43^\circ+\angle a+\angle b=180^\circ$

이므로 $\angle a+\angle b=57^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)=180^\circ-57^\circ=123^\circ$

22 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면 오각형의 내각의 크기의 합은



$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

이므로

$110^\circ+120^\circ+65^\circ+\angle a+\angle b+75^\circ+85^\circ=540^\circ$

따라서 $\angle a+\angle b=85^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)=180^\circ-85^\circ=95^\circ$

24 $(\angle x+5^\circ)+30^\circ=75^\circ$, $\angle x+35^\circ=75^\circ$

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

25 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$65^\circ+40^\circ=\angle x+30^\circ$ $\therefore \angle x=75^\circ$

26 $\angle x=65^\circ+40^\circ=105^\circ$

$\angle y+45^\circ=\angle x$에서

$\angle y=\angle x-45^\circ=105^\circ-45^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=105^\circ+60^\circ=165^\circ$

27 $\angle B+\angle C=180^\circ-48^\circ=132^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-\frac{1}{2}(\angle B+\angle C)$

$=180^\circ-\frac{1}{2}\times132^\circ=180^\circ-66^\circ=114^\circ$

28 $\angle A+40^\circ=120^\circ$이므로 $\angle A=120^\circ-40^\circ=80^\circ$

$2\angle x=40^\circ+\frac{1}{2}\angle A=40^\circ+\frac{1}{2}\times80^\circ=80^\circ$

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

29 $\angle A+\angle B=180^\circ-58^\circ=122^\circ$이므로

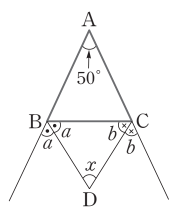
$\angle BDE=\frac{1}{2}(\angle A+\angle B)=\frac{1}{2}\times122^\circ=61^\circ$

30 $\angle A+\angle B=180^\circ-62^\circ=118^\circ$이므로

$\angle ADB=180^\circ-\frac{1}{2}(\angle A+\angle B)$

$=180^\circ-\frac{1}{2}\times118^\circ=121^\circ$

31 오른쪽 그림에서



$50^\circ+(180^\circ-2\angle a)+(180^\circ-2\angle b)$

$=180^\circ$

이므로 $\angle a+\angle b=115^\circ$

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

$=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

32 $\frac{1}{2}\angle B+\angle x=\frac{1}{2}\angle ACE$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\angle ACE-\frac{1}{2}\angle B$

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

이때 $\angle A+\angle B=\angle ACE$이므로

$\angle A=\angle ACE-\angle B$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times42^\circ=21^\circ$

33 $\angle x+\angle B=\angle ACE$이므로

$\angle x=\angle ACE-\angle B$

이때 $\frac{1}{2}\angle B+38^\circ=\frac{1}{2}\angle ACE$이므로

$\frac{1}{2}\angle ACE-\frac{1}{2}\angle B=38^\circ$

$\frac{1}{2}(\angle ACE-\angle B)=38^\circ$

$\frac{1}{2}\angle x=38^\circ\qquad\therefore\ \angle x=76^\circ$

34 $\frac{1}{2}\angle C+\angle x=\frac{1}{2}\angle ABE$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\angle ABE-\frac{1}{2}\angle C$

$=\frac{1}{2}(\angle ABE-\angle C)$

이때 $\angle A+\angle C=\angle ABE$이므로

$\angle A=\angle ABE-\angle C$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

35 $\angle A+\angle x=\angle BCE$이므로

$\angle x=\angle BCE-\angle A$

이때 $\frac{1}{2}\angle A+37^\circ=\frac{1}{2}\angle BCE$이므로

$\frac{1}{2}\angle BCE-\frac{1}{2}\angle A=37^\circ$

$\frac{1}{2}(\angle BCE-\angle A)=37^\circ$

$\frac{1}{2}\angle x=37^\circ\qquad\therefore\ \angle x=74^\circ$

36 $\triangle ABD$에서 $\overline{AB}=\overline{DB}$이므로

$\angle BDA=\angle BAD=80^\circ$

$\angle y+10^\circ=180^\circ-(80^\circ+80^\circ)=20^\circ$

$\therefore\ \angle y=10^\circ$

$\triangle BCD$에서 $\angle DBC+\angle DCB=\angle BDA$이므로

$(\angle x-4^\circ)+(2\angle x-60^\circ)=80^\circ$, $3\angle x=144^\circ$

$\therefore\ \angle x=48^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=48^\circ+10^\circ=58^\circ$

37 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

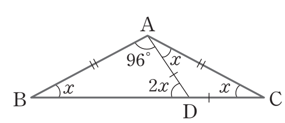
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

또, $\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

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

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

38 오른쪽 그림에서

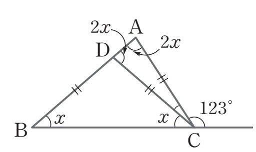


$\angle x+2\angle x+96^\circ=180^\circ$

$3\angle x=84^\circ$

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

39 오른쪽 그림에서



$\angle B=\angle x$라 하면

$\angle x+2\angle x=123^\circ$

$3\angle x=123^\circ$

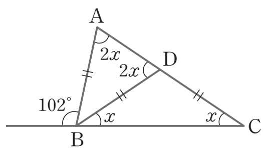
$\therefore\ \angle x=41^\circ$

$\therefore\ \angle ACD=180^\circ-(123^\circ+41^\circ)=16^\circ$

40 $\triangle ACD$는 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

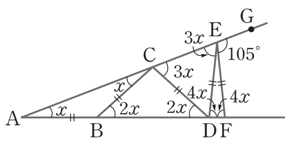
$\angle CAD = \angle CDA = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$
또, $\triangle ABC$는 $\overline{AB} = \overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC = \angle ACB = \angle CAD + \angle CDA$
$= 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

41 오른쪽 그림에서



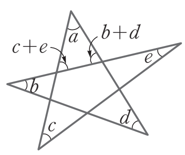
$2\angle x + \angle x = 102^\circ$
$3\angle x = 102^\circ$
$\therefore \angle x = 34^\circ$

42 오른쪽 그림에서



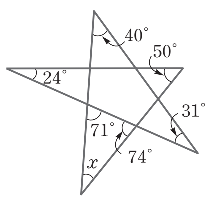
$\angle x + 4\angle x = 105^\circ$
$5\angle x = 105^\circ$
$\therefore \angle x = 21^\circ$

43 오른쪽 그림에서



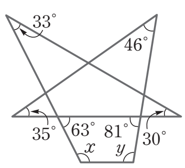
$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e$
$= 180^\circ$

44 오른쪽 그림에서



$\angle x + 71^\circ + 74^\circ = 180^\circ$
$\therefore \angle x = 35^\circ$

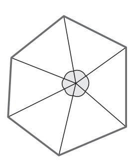
45 오른쪽 그림에서



$63^\circ + 81^\circ + \angle x + \angle y = 360^\circ$
$\therefore \angle x + \angle y = 216^\circ$

46 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
$\angle a = 36^\circ + 42^\circ = 78^\circ$
$\angle b = 30^\circ + 42^\circ = 72^\circ$
$\angle c = 28^\circ + 36^\circ = 64^\circ$

47 오른쪽 그림과 같이 육각형의 내부의 한 점과 각 꼭짓점을 연결하면 $\boxed{6}$개의 삼각형이 만들어진다.



이 삼각형들의 내각의 크기의 합은
$180^\circ \times \boxed{6} = \boxed{1080^\circ}$
여기서 가운데 색칠한 부분의 각의 크기를 빼면 육각형의 내각의 크기의 합이 되므로
$\boxed{1080^\circ} - 360^\circ = \boxed{720^\circ}$

48 칠각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ \times (7-2) = 900^\circ$
이므로
$\angle x + 120^\circ + 110^\circ + (\angle x + 20^\circ) + 90^\circ + 150^\circ + 130^\circ$
$= 900^\circ$
$2\angle x = 280^\circ$
$\therefore \angle x = 140^\circ$

49 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$80^\circ + (180^\circ - 110^\circ) + 68^\circ + (2\angle x - 10^\circ) = 360^\circ$
$2\angle x = 152^\circ \qquad \therefore \angle x = 76^\circ$

50 육각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$
이므로
$\angle A + 120^\circ + 100^\circ + 110^\circ + 130^\circ + \angle F = 720^\circ$
$\angle A + \angle F = 260^\circ$
$\therefore \angle x = 180^\circ - \frac{1}{2}(\angle A + \angle F)$
$= 180^\circ - \frac{1}{2} \times 260^\circ$
$= 180^\circ - 130^\circ$
$= 50^\circ$

51 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ \times (n-2) = 1260^\circ$, $n-2=7 \qquad \therefore n=9$
따라서 구각형이다.

52 (내각의 크기의 합)$=2160^\circ-$(외각의 크기의 합)
$= 2160^\circ - 360^\circ = 1800^\circ$
구하는 다각형을 n각형이라 하면 내각의 크기의 합이 1800°인 다각형은
$180^\circ \times (n-2) = 1800^\circ$, $n-2=10 \qquad \therefore n=12$
따라서 십이각형이다.

53 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$(\angle x + 40^\circ) + 80^\circ + (180^\circ - 130^\circ) + 130^\circ = 360^\circ$
$\therefore \angle x = 60^\circ$

54 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$60^\circ + 92^\circ + (2\angle x - 10^\circ) + 80^\circ = 360^\circ$
$2\angle x = 138^\circ \qquad \therefore \angle x = 69^\circ$

55 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$70^\circ+65^\circ+71^\circ+(180^\circ-\angle x)+78^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle x=104^\circ$

56 $(\angle x+20^\circ)+(180^\circ-156^\circ)+110^\circ+50^\circ+(180^\circ-110^\circ)$

$=360^\circ$

$\therefore\ \angle x=86^\circ$

57 $(\angle x+20^\circ)+74^\circ+80^\circ+52^\circ+48^\circ+(180^\circ-110^\circ)$

$=360^\circ$

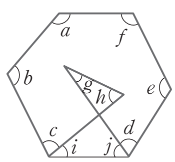
$\therefore\ \angle x=16^\circ$

58 $(2\angle x-17^\circ)+(180^\circ-110^\circ)+45^\circ+62^\circ+(180^\circ-2\angle x)+(\angle x-30^\circ)$

$=360^\circ$

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

59 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



$\angle g+\angle h=\angle i+\angle j$이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h$

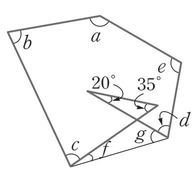
$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle i+\angle j$

$=$(육각형의 내각의 크기의 합)

$=180^\circ\times(6-2)$

$=720^\circ$

60 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



$20^\circ+35^\circ=\angle f+\angle g$이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+20^\circ+35^\circ$

$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$

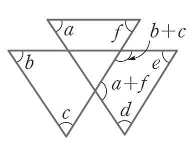
$=$(오각형의 내각의 크기의 합)

$=180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$

$=540^\circ-(20^\circ+35^\circ)=485^\circ$

61 오른쪽 그림에서

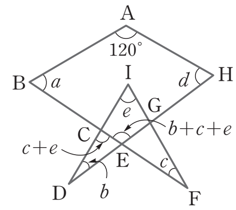


$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$

$=$(사각형의 내각의 크기의 합)

$=360^\circ$

62 오른쪽 그림에서 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로



$\triangle$CFI에서

$\angle \mathrm{DCE}=\angle c+\angle e$

마찬가지로 $\triangle$CDE에서

$\angle \mathrm{CEG}=\angle b+\angle c+\angle e$

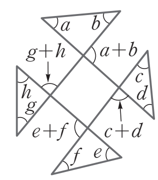
따라서 사각형 ABEH에서 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$120^\circ+\angle a+(\angle b+\angle c+\angle e)+\angle d=360^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$

$=360^\circ-120^\circ=240^\circ$

63 오른쪽 그림에서

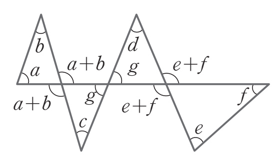


$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h$

$=$(사각형의 외각의 크기의 합)

$=360^\circ$

64 오른쪽 그림에서



$\angle c+\angle g=\angle a+\angle b$

이므로

$\angle g=\angle a+\angle b-\angle c$

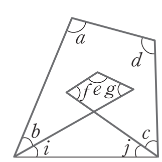
또, $\angle d+\angle g=\angle e+\angle f$이므로

$\angle g=\angle e+\angle f-\angle d$

따라서 $\angle a+\angle b-\angle c=\angle e+\angle f-\angle d$이므로

$\angle a+\angle b-\angle c+\angle d-\angle e-\angle f=0^\circ$

65 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



$360^\circ-(\angle e+\angle f+\angle g)$

$=180^\circ-(\angle i+\angle j)$

에서

$\angle e+\angle f+\angle g=\angle i+\angle j+180^\circ$

이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$

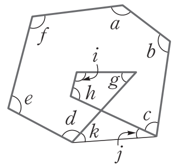
$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle i+\angle j+180^\circ$

$=$(사각형의 내각의 크기의 합)$+180^\circ$

$=360^\circ+180^\circ$

$=540^\circ$

66 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



$360° - (\angle g + \angle h + \angle i)$

$= 180° - (\angle j + \angle k)$

이므로

$\angle g + \angle h + \angle i = \angle j + \angle k + 180°$

$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \cdots + \angle g + \angle h + \angle i$

$= \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle j + \angle k + 180°$

$=$(육각형의 내각의 크기의 합)$+180°$

$= 180° \times (6-2) + 180° = 900°$

67 ① 정팔각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (8-2) = 1080°$

② 정팔각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (8-2)}{8} = 135°$

③ 정팔각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360°}{8} = 45°$

④ 한 꼭짓점에서 $8-3=5$(개)의 대각선을 그을 수 있다.

⑤ 정팔각형의 대각선의 총 개수는

$\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20$(개)

68 정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (5-2)}{5} = 108°$

정육각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (6-2)}{6} = 120°$

이므로

$\angle x = 360° - (108° + 2 \times 120°) = 12°$

69 정육각형 ABCDEF의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (6-2)}{6} = 120°$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB} = \overline{BC}$이므로

$\angle ACB = \frac{1}{2} \times (180° - 120°) = 30°$

마찬가지로 $\triangle$BCD에서 $\overline{BC} = \overline{CD}$이므로

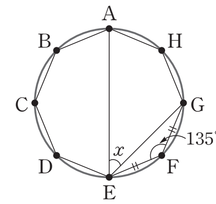
$\angle CBD = \frac{1}{2} \times (180° - 120°) = 30°$

$\therefore \angle x = 30° + 30° = 60°$

70 정오각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360°}{5} = 72°$이므로

$\angle x = 180° - (72° + 72°) = 36°$

71 오른쪽 그림과 같이 원 위의 점을 연결하면 정팔각형이 만들어진다. 정팔각형의 한 내각의 크기는



$\frac{180° \times (8-2)}{8} = 135°$

$\therefore \angle AEF = \frac{1}{2} \angle E$

$= \frac{1}{2} \times 135° = 67.5°$

이때 $\triangle$EFG에서 $\overline{EF} = \overline{FG}$이므로

$\angle FEG = \frac{1}{2} \times (180° - 135°) = 22.5°$

$\therefore \angle x = \angle AEF - \angle FEG$

$= 67.5° - 22.5° = 45°$

72 한 내각의 크기가 140°이므로 한 외각의 크기는

$180° - 140° = 40°$

구하는 다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360°}{n} = 40° \qquad \therefore n = 9$

따라서 정구각형이므로 꼭짓점의 개수는 9개이다.

73 정다각형의 한 내각의 크기가 144°이므로 한 외각의 크기는

$180° - 144° = 36°$

구하는 다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360°}{n} = 36° \qquad \therefore n = 10$

따라서 정십각형이므로 구하는 대각선의 총 개수는

$\frac{10 \times (10-3)}{2} = 35$(개)

74 구하는 다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360°}{n} = 24° \qquad \therefore n = 15$

따라서 정십오각형이므로 내각의 크기의 합은

$180° \times (15-2) = 2340°$

75 구하는 다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360°}{n} = 30° \qquad \therefore n = 12$

따라서 정십이각형이므로 대각선의 총 개수는

$\frac{12 \times (12-3)}{2} = 54$(개)

76 내각의 크기의 총합은 $3600^\circ-360^\circ=3240^\circ$이므로
구하는 다각형을 정n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=3240^\circ$, $n-2=18$ $\quad\therefore n=20$
따라서 정이십각형이므로 한 내각의 크기는
$\dfrac{3240^\circ}{20}=162^\circ$

77 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{1}{8}=22.5^\circ$이므로
구하는 다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=22.5^\circ$ $\quad\therefore n=16$
따라서 정십육각형이다.

78 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{1}{3}=60^\circ$이므로
구하는 다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=60^\circ$ $\quad\therefore n=6$
따라서 정육각형의 대각선의 총 개수는
$\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$(개)

79 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{1}{5}=36^\circ$이므로
구하는 다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=36^\circ$ $\quad\therefore n=10$
따라서 정십각형의 내각과 외각의 크기의 총합은
$180^\circ\times10=1800^\circ$

80 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{2}{5}=72^\circ$이므로
구하는 다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=72^\circ$ $\quad\therefore n=5$
따라서 정오각형이다.
① 한 외각의 크기는 72°이다.
② 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이다.
③ 대각선의 총 개수는 $\dfrac{5\times(5-3)}{2}=5$(개)이다.

2 원과 부채꼴

주제별 실력다지기 본문 72~81쪽

01 ②, ④	**02** ④	**03** 60°	**04** ③	**05** ①	**06** $19\pi\ \text{cm}^2$	**07** ②	**08** ④
09 $\overset{\frown}{BC}=4\pi$ cm, $\overset{\frown}{DE}=12\pi$ cm			**10** ④	**11** ③, ⑤	**12** ②, ④	**13** ②	**14** ④
15 ④	**16** ②	**17** 10 cm	**18** 24π cm	**19** 둘레의 길이 : 30π cm, 넓이 : $75\pi\ \text{cm}^2$			
20 ⑤	**21** ③	**22** B 선수 : 2π m, C 선수 : 4π m			**23** ⑤		
24 호의 길이 : 6π cm, 넓이 : $27\pi\ \text{cm}^2$			**25** $30\pi\ \text{cm}^2$	**26** $\dfrac{5}{2}\pi$	**27** $\dfrac{81}{2}\pi\ \text{cm}^2$		
28 중심각의 크기 : 120°, 넓이 : $12\pi\ \text{cm}^2$			**29** 216°	**30** 45°	**31** $16:15$	**32** $\dfrac{83}{4}\pi\ \text{m}^2$	**33** 8π cm
34 ③	**35** $(12+10\pi)$ cm		**36** 둘레의 길이 : $(24+20\pi)$ cm, 넓이 : $60\pi\ \text{cm}^2$				
37 $(72\pi-144)\ \text{cm}^2$		**38** ①	**39** $\left(75-\dfrac{25}{2}\pi\right)\text{cm}^2$		**40** $(800-200\pi)\ \text{cm}^2$		**41** $\dfrac{81}{2}\ \text{cm}^2$
42 $72\ \text{cm}^2$	**43** 둘레의 길이 : 12π cm, 넓이 : $12\pi\ \text{cm}^2$				**44** $32\pi\ \text{cm}^2$	**45** $(32\pi-64)\ \text{cm}^2$	

01 ① $\overline{CD}$와 $\overline{EF}$는 현이다.
③ $\overline{CD}$는 지름으로 가장 긴 현이다.
⑤ $\overset{\frown}{AB}$와 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$로 둘러싸인 도형은 부채꼴이다.

02 ④ 반원은 부채꼴이면서 활꼴이므로 반원의 경우에는 부채꼴의 넓이와 활꼴의 넓이가 같다.

03 $\triangle AOB$는 정삼각형이므로 부채꼴 AOB의 중심각의 크기는 60°이다.

04 ③ 한 원에서 현의 길이는 그 현에 대한 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

05 부채꼴의 중심각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로

$30 : x = 4 : 12 \qquad \therefore x = 90$

또, $30 : 60 = 4 : y \qquad \therefore y = 8$

06 $30 : 120 =$(부채꼴 OAB의 넓이)$: 76\pi$

$1 : 4 =$(부채꼴 OAB의 넓이)$: 76\pi$

$4 \times$(부채꼴 OAB의 넓이)$= 76\pi$

$\therefore$ (부채꼴 OAB의 넓이)$= 19\pi \text{ cm}^2$

07 $\overline{OA} = \overline{OB}$에서 $\angle OAB = \angle OBA = 30°$이므로

$\angle AOC = 30° + 30° = 60°$,

$\angle COD = 180° - 60° = 120°$

따라서 $\angle AOC : \angle COD = \overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{CD}$에서

$60 : 120 = \overset{\frown}{AC} : 6\pi$, $1 : 2 = \overset{\frown}{AC} : 6\pi$

$\therefore \overset{\frown}{AC} = 3\pi \text{ cm}$

08 $\overline{AC} = \overline{OC} = \overline{OA}$이므로 $\triangle CAO$는 정삼각형이다.

즉, $\angle AOC = 60°$

$\therefore \angle COD = 180° - (60° + 70°) = 50°$

따라서 $\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{CD} = 60 : 50$에서

$12 : \overset{\frown}{CD} = 60 : 50$, $12 : \overset{\frown}{CD} = 6 : 5$

$\therefore \overset{\frown}{CD} = 10 \text{ cm}$

09 $\overline{AC} = \overline{OC}$에서 $\angle CAO = \angle COA = 30°$이므로

$\angle OCD = \angle CAO + \angle COA = 30° + 30° = 60°$

또, $\overline{OC} = \overline{OD}$에서 $\angle ODC = \angle OCD = 60°$

$\therefore \angle COD = 180° - (60° + 60°) = 60°$,

$\angle DOE = 180° - (30° + 60°) = 90°$

따라서 $\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CD} : \overset{\frown}{DE} = 30 : 60 : 90$이므로

$\overset{\frown}{BC} : 8\pi : \overset{\frown}{DE} = 1 : 2 : 3$

$\therefore \overset{\frown}{BC} = 4\pi \text{ cm}$, $\overset{\frown}{DE} = 12\pi \text{ cm}$

10 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

즉, $\overline{CD} < 2\overline{AB}$

11 ③ $3\angle AOB = \angle COF$이므로 $\overset{\frown}{AB} = \frac{1}{3}\overset{\frown}{CF}$

⑤ $\triangle OAC < 2\triangle OEF$

12 ② 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로 $\overset{\frown}{CE} = 2\overset{\frown}{AB}$

④ 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 $\overline{CE} \neq 2\overline{AB}$

13 $\angle OAB = \angle AOC = 40°$(엇각)

$\overline{OA} = \overline{OB}$이므로 $\angle OBA = \angle OAB = 40°$

$\therefore \angle AOB = 180° - (40° + 40°) = 100°$

또, $\angle BOD = \angle OBA = 40°$(엇각)이므로

$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BD} = 100 : 40$, $\overset{\frown}{AB} : 10 = 100 : 40$

$\overset{\frown}{AB} : 10 = 5 : 2 \qquad \therefore \overset{\frown}{AB} = 25 \text{ cm}$

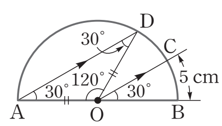
14 $\angle OBA = \angle BOD = 30°$(엇각)

$\overline{OA} = \overline{OB}$이므로 $\angle OAB = \angle OBA = 30°$

$\therefore \angle AOB = 180° - (30° + 30°) = 120°$

따라서 $120 : 360 = 1 : 3$이므로 원 O의 둘레의 길이는 $\overset{\frown}{AB}$의 길이의 3배이다.

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\overline{AD} /\!/ \overline{OC}$이므로



$\angle OAD = \angle BOC$

$= 30°$(동위각)

$\overline{OA} = \overline{OD}$이므로 $\angle ADO = \angle OAD = 30°$

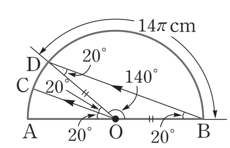
$\therefore \angle AOD = 180° - (30° + 30°) = 120°$

$\overset{\frown}{AD} : \overset{\frown}{BC} = 120 : 30$에서

$\overset{\frown}{AD} : 5 = 120 : 30$, $\overset{\frown}{AD} : 5 = 4 : 1$

$\therefore \overset{\frown}{AD} = 20 \text{ cm}$

16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\overline{BD} /\!/ \overline{OC}$이므로



$\angle DBO = \angle COA$

$= 20°$(동위각)

$\overline{OB} = \overline{OD}$이므로 $\angle BDO = \angle DBO = 20°$

$\therefore \angle COD = \angle BDO = 20°$(엇각),

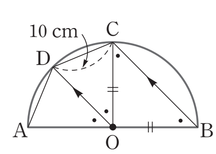
$\angle BOD = 180° - (20° + 20°) = 140°$

$\overset{\frown}{CD} : \overset{\frown}{BD} = 20 : 140$에서

$\overset{\frown}{CD} : 14\pi = 20 : 140$, $\overset{\frown}{CD} : 14\pi = 1 : 7$

$\therefore \overset{\frown}{CD} = 2\pi \text{ cm}$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\angle AOD = \angle OBC$(동위각)

$\overline{OB} = \overline{OC}$이므로

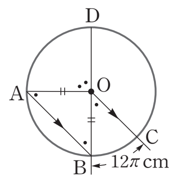
$\angle OCB = \angle OBC$

$\therefore \angle COD = \angle OCB$(엇각)

따라서 $\angle AOD=\angle COD$이고, 같은 크기의 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로

$\overline{AD}=\overline{CD}=10$ cm

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{OC}$이므로

$\angle OBA=\angle BOC$(엇각)

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA$

따라서 $\angle AOD=\angle OAB+\angle OBA=2\angle BOC$이므로

$\overset{\frown}{AD} : \overset{\frown}{BC}=\angle AOD : \angle BOC$에서

$\overset{\frown}{AD} : 12\pi=2\angle BOC : \angle BOC$, $\overset{\frown}{AD} : 12\pi=2 : 1$

$\therefore \overset{\frown}{AD}=24\pi$ cm

19 원 O는 반지름의 길이가 10 cm이므로

둘레의 길이는 $2\pi\times10=20\pi$(cm)이고,

넓이는 $\pi\times10^2=100\pi(\text{cm}^2)$

원 O′은 반지름의 길이가 5 cm이므로

둘레의 길이는 $2\pi\times5=10\pi$(cm)이고,

넓이는 $\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

따라서 어두운 부분의 둘레의 길이는

$20\pi+10\pi=30\pi$(cm)이고,

넓이는 $100\pi-25\pi=75\pi(\text{cm}^2)$

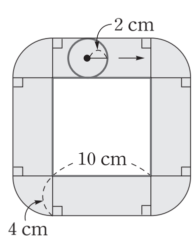
20 원의 반지름의 길이를 r라 하면

$2\pi r=10\pi \qquad \therefore r=5$ cm

따라서 원의 반지름의 길이가 5 cm이므로 넓이는

$\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

21 원이 지나간 자리의 넓이는 오른쪽 그림의 어두운 부분의 넓이와 같으므로



$4\times(10\times4)+\pi\times4^2$

$=160+16\pi(\text{cm}^2)$

22 A 선수가 뛸 트랙 거리는

$100\times2+2\pi\times31=200+62\pi$(m)

B 선수가 뛸 트랙 거리는

$100\times2+2\pi\times32=200+64\pi$(m)

C 선수가 뛸 트랙 거리는

$100\times2+2\pi\times33=200+66\pi$(m)

따라서 B 선수는 A 선수보다

$(200+64\pi)-(200+62\pi)=2\pi$(m),

C 선수는 A 선수보다

$(200+66\pi)-(200+62\pi)=4\pi$(m)

더 앞에서 출발해야 한다.

23 어두운 부분의 둘레의 길이는

$\left(2\pi\times\frac{9}{2}\right)+\left(2\pi\times9\times\frac{300}{360}\right)+(9+9)$

$=9\pi+15\pi+18$

$=24\pi+18$(cm)

24 정육각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$

이므로 어두운 부분인 부채꼴의

(호의 길이)$=2\pi\times9\times\frac{120}{360}=6\pi$(cm),

(넓이)$=\pi\times9^2\times\frac{120}{360}=27\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이 어두운 부분인 부채꼴의 호의 길이가 6π cm이므로

(넓이)$=\frac{1}{2}\times9\times6\pi=27\pi(\text{cm}^2)$

25 정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

따라서 어두운 부분은 중심각의 크기가 108°이고, 반지름의 길이가 10 cm인 부채꼴이므로 넓이는

$\pi\times10^2\times\frac{108}{360}=30\pi(\text{cm}^2)$

26 가로의 길이가 x cm, 세로의 길이가 10 cm인 직사각형의 넓이와 중심각의 크기가 90°, 반지름의 길이가 10 cm인 부채꼴의 넓이가 같으므로

$10\times x=\pi\times10^2\times\frac{90}{360}$

$\therefore x=\frac{5}{2}\pi$

27 반지름의 길이를 r라 하면 호의 길이가 6π cm이므로

$2\pi\times r\times\frac{80}{360}=6\pi$

$\therefore r=\frac{27}{2}$ cm

따라서 넓이를 S라 하면

$S=\frac{1}{2}\times\frac{27}{2}\times6\pi=\frac{81}{2}\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이 반지름의 길이가 $\frac{27}{2}$ cm, 중심각의 크기가 80°이므로 넓이 S는

$$S=\pi\times\left(\frac{27}{2}\right)^2\times\frac{80}{360}=\frac{81}{2}\pi(\text{cm}^2)$$

28 중심각의 크기를 $\angle x$라 하면 호의 길이가 4π cm이므로

$$2\pi\times6\times\frac{x}{360}=4\pi \qquad \therefore \angle x=120^\circ$$

넓이를 S라 하면

$$S=\frac{1}{2}\times6\times4\pi=12\pi(\text{cm}^2)$$

따라서 중심각의 크기는 120°이고, 넓이는 12π cm^2이다.

다른 풀이 반지름의 길이가 6 cm, 중심각의 크기가 120°이므로 넓이 S는

$$S=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi(\text{cm}^2)$$

29 중심각의 크기를 $\angle x$라 하면 넓이가 15π cm^2이므로

$$\pi\times5^2\times\frac{x}{360}=15\pi$$

$$\therefore \angle x=216^\circ$$

30 반지름의 길이를 r라 하면 호의 길이가 2π cm이고 넓이가 8π cm^2이므로

$$\frac{1}{2}\times r\times2\pi=8\pi$$

$$\therefore r=8\text{ cm}$$

이때 중심각의 크기를 $\angle x$라 하면 호의 길이가 2π cm이므로

$$2\pi\times8\times\frac{x}{360}=2\pi$$

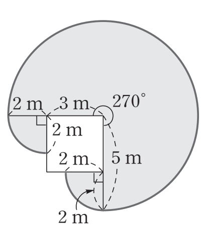
$$\therefore \angle x=45^\circ$$

31 부채꼴 A, B의 반지름의 길이를 각각 r, r'이라 하면

$$\left(\frac{1}{2}\times r\times3\pi\right):\left(\frac{1}{2}\times r'\times4\pi\right)=4:5,\ 15r=16r'$$

$$\therefore r:r'=16:15$$

32 강아지가 최대로 움직일 수 있는 땅의 넓이는 오른쪽 그림의 어두운 부분의 넓이와 같으므로

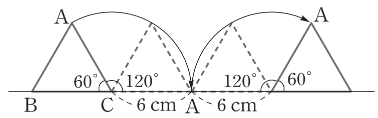


$$\pi\times5^2\times\frac{270}{360}+2\times\left(\pi\times2^2\times\frac{90}{360}\right)$$

$$=\frac{75}{4}\pi+\frac{8}{4}\pi$$

$$=\frac{83}{4}\pi(\text{m}^2)$$

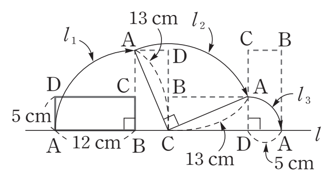
33



위의 그림과 같이 꼭짓점 A가 움직인 거리는 중심각의 크기가 120°인 부채꼴의 호의 길이의 2배와 같으므로

$$2\times\left(2\pi\times6\times\frac{120}{360}\right)=8\pi(\text{cm})$$

34



위의 그림과 같이 점 A가 움직인 자취인 세 부분의 호의 길이를 각각 l_1, l_2, l_3라 하면

$$l_1=2\pi\times12\times\frac{90}{360}=6\pi(\text{cm})$$

$$l_2=2\pi\times13\times\frac{90}{360}=\frac{13}{2}\pi(\text{cm})$$

$$l_3=2\pi\times5\times\frac{90}{360}=\frac{5}{2}\pi(\text{cm})$$

$$\therefore l_1+l_2+l_3=6\pi+\frac{13}{2}\pi+\frac{5}{2}\pi=15\pi(\text{cm})$$

35 큰 부채꼴의 호의 길이는

$$2\pi\times18\times\frac{60}{360}=6\pi(\text{cm})$$

작은 부채꼴의 호의 길이는

$$2\pi\times12\times\frac{60}{360}=4\pi(\text{cm})$$

따라서 어두운 부분의 둘레의 길이는

$$2\times(18-12)+6\pi+4\pi=12+10\pi(\text{cm})$$

36 어두운 부분의

(둘레의 길이)

$$=(2\pi\times6)+(12+12)+\left(2\pi\times12\times\frac{120}{360}\right)$$

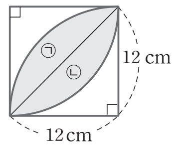
$$=12\pi+24+8\pi=24+20\pi(\text{cm})$$

(넓이)

$$=\pi\times6^2\times\frac{240}{360}+\left(\pi\times12^2\times\frac{120}{360}-\pi\times6^2\times\frac{120}{360}\right)$$

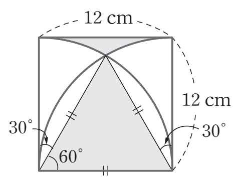
$$=24\pi+36\pi=60\pi(\text{cm}^2)$$

37 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면 ㉠, ㉡의 넓이는 각각 반지름의 길이가 12 cm, 중심각의 크기가 90°인 부채꼴의 넓이에서 밑변의 길이가 12 cm, 높이가 12 cm인 삼각형의 넓이를 뺀 것과 같으므로 어두운 부분의 넓이는



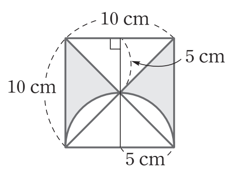
$$
\begin{aligned}
㉠+㉡&=2\times\left(\pi\times12^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times12\times12\right)\\
&=2\times(36\pi-72)\\
&=72\pi-144(\text{cm}^2)
\end{aligned}
$$

38 오른쪽 그림에서 어두운 삼각형은 정삼각형이므로 어두운 부분의 넓이는



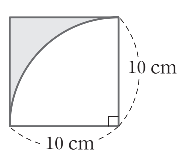
$$
\begin{aligned}
&12\times12-2\times\left(\pi\times12^2\times\frac{30}{360}\right)\\
&=144-24\pi(\text{cm}^2)
\end{aligned}
$$

39 어두운 부분의 넓이는 한 변의 길이가 10 cm인 정사각형의 넓이에서 반지름의 길이가 5 cm인 반원과 밑변의 길이가 10 cm, 높이가 5 cm인 삼각형의 넓이를 뺀 것과 같으므로



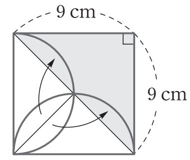
$$
\begin{aligned}
&10\times10-\pi\times5^2\times\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\times10\times5\\
&=100-\frac{25}{2}\pi-25=75-\frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)
\end{aligned}
$$

40 어두운 부분의 넓이는 오른쪽 그림의 어두운 부분의 넓이의 8배이므로



$$
\begin{aligned}
&8\times\left(10\times10-\pi\times10^2\times\frac{90}{360}\right)\\
&=8\times(100-25\pi)\\
&=800-200\pi(\text{cm}^2)
\end{aligned}
$$

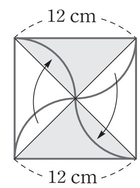
41 오른쪽 그림과 같이 이동시키면 어두운 부분의 삼각형의 넓이와 같다.



따라서 어두운 부분의 넓이는

$\frac{1}{2}\times9\times9=\frac{81}{2}(\text{cm}^2)$

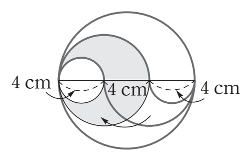
42 오른쪽 그림과 같이 이동시키면 어두운 부분의 두 삼각형의 넓이의 합과 같다.



따라서 어두운 부분의 넓이는

$2\times\left(\frac{1}{2}\times12\times6\right)=72(\text{cm}^2)$

43 오른쪽 그림과 같이 이동시키면 어두운 부분의



(둘레의 길이)

$$
\begin{aligned}
&=2\pi\times4+2\pi\times2\\
&=8\pi+4\pi=12\pi(\text{cm})
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
(\text{넓이})&=\pi\times4^2-\pi\times2^2\\
&=16\pi-4\pi=12\pi(\text{cm}^2)
\end{aligned}
$$

44 어두운 부분의 넓이는

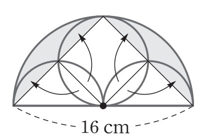
(부채꼴 ABB′의 넓이)+(지름이 $\overline{\text{AB}'}$인 반원의 넓이)

−(지름이 $\overline{\text{AB}}$인 반원의 넓이)

=(부채꼴 ABB′의 넓이)

$=\pi\times16^2\times\frac{45}{360}=32\pi(\text{cm}^2)$

45 오른쪽 그림과 같이 이동시키면 어두운 부분의 넓이는 반원의 넓이에서 삼각형의 넓이를 뺀 것과 같으므로



$\pi\times8^2\times\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\times16\times8=32\pi-64(\text{cm}^2)$

단원 종합 문제

본문 82~84쪽

01 ③	02 44개	03 4개	04 ④	05 ①	06 ③	07 ③	08 ④
09 ④	10 25°	11 ③	12 ④	13 ②	14 ④	15 ⑤	16 ㄱ, ㄴ, ㄹ
17 ②	18 ②	19 (1) $18\pi\text{ cm}^2$ (2) $8\pi\text{ cm}^2$			20 ①		

01 ③ n각형의 대각선의 총 개수는 $\dfrac{n(n-3)}{2}$개이다.

02 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-2=9 \qquad \therefore n=11$

따라서 십일각형의 대각선의 총 개수는

$\dfrac{11\times(11-3)}{2}=44$(개)

03 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$\dfrac{n(n-3)}{2}=14,\ n(n-3)=28=7\times4$

$\therefore n=7$

따라서 칠각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $7-3=4$(개)

04 오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

이므로

$150^\circ+(\angle x-10^\circ)+90^\circ+\angle x+120^\circ=540^\circ$

$2\angle x=190^\circ \qquad \therefore \angle x=95^\circ$

05 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로 $\angle A=\angle B$

이때 $\angle A+\angle B=124^\circ$이므로

$2\angle B=124^\circ \qquad \therefore \angle B=62^\circ$

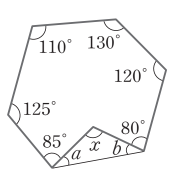
06 $\overline{AD}=\overline{DC}$이므로

$\angle DAC=\angle DCA=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle DAC=35^\circ$(엇각)

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

07 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면 육각형이고 육각형의 내각의 크기의 합은



$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$

이므로

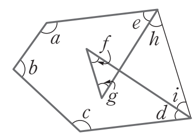
$110^\circ+125^\circ+(85^\circ+\angle a)+(\angle b+80^\circ)+120^\circ+130^\circ=720^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=70^\circ$

이때 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

08 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



$\angle f+\angle g=\angle h+\angle i$

이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$

$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle h+\angle i$

$=$(오각형의 내각의 크기의 합)

$=180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

09 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로 $\angle DCB=\angle DBC=\angle x$이고,

$\angle ADC=\angle DBC+\angle DCB$

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

또, $\overline{AC}=\overline{CD}$이므로 $\angle CAD=\angle ADC=2\angle x$

이때 $\angle ABC+\angle CAB=\angle ACE$이므로

$\angle x+2\angle x=111^\circ,\ 3\angle x=111^\circ$

$\therefore \angle x=37^\circ$

10 $\dfrac{1}{2}\angle B+\angle x=\dfrac{1}{2}\angle ACE$이므로

$\angle x=\dfrac{1}{2}\angle ACE-\dfrac{1}{2}\angle B=\dfrac{1}{2}(\angle ACE-\angle B)$

이때 $\angle A+\angle B=\angle ACE$이므로

$\angle A=\angle ACE-\angle B$

$\therefore \angle x=\dfrac{1}{2}\angle A=\dfrac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$

11 외각의 크기의 합은 360°이므로

$(180^\circ-90^\circ)+70^\circ+40^\circ+30^\circ+80^\circ+(180^\circ-\angle x)$

$=360^\circ$

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

12 정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

$\triangle$ABE에서 $\overline{AB}=\overline{AE}$이므로

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

마찬가지로 $\triangle$ADE에서 $\overline{AE}=\overline{DE}$이므로

$\angle DAE=36^\circ$

따라서 $\triangle$AEF에서

$\angle x=180^\circ-(36^\circ+36^\circ)=108^\circ$

13 구하는 다각형을 정n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$ $\quad\therefore n=12$

따라서 정십이각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{12}=30^\circ$

14 구하는 다각형을 정n각형이라 하면

(한 외각의 크기)$=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$이므로

$\frac{360^\circ}{n}=40^\circ$ $\quad\therefore n=9$

따라서 정구각형이다.

15 ⑤ 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

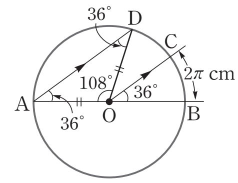
16 ㄷ. $\triangle OCD<4\triangle OAB$

따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

17 중심각의 크기를 $\angle x$라 하면

$2\pi\times45\times\frac{x}{360}=30\pi$ $\quad\therefore \angle x=120^\circ$

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로



$\angle DAO=\angle COB$

$=36^\circ$(동위각)

$\overline{OA}=\overline{OD}$이므로

$\angle ADO=\angle DAO=36^\circ$

따라서 $\angle AOD=180^\circ-(36^\circ+36^\circ)=108^\circ$이므로

$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}=\angle AOD:\angle BOC$에서

$\overset{\frown}{AD}:2\pi=108:36$, $\overset{\frown}{AD}:2\pi=3:1$

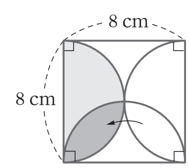
$\therefore \overset{\frown}{AD}=6\pi$ cm

19 (1) 중심각의 크기가 90°이고, 반지름의 길이가 12 cm인 부채꼴의 넓이에서 반지름의 길이가 6 cm인 반원의 넓이를 빼면 되므로

$\pi\times12^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times\pi\times6^2=36\pi-18\pi$

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 이동시키면 어두운 부분의 넓이는 반지름의 길이가 4 cm인 반원의 넓이와 같으므로



$\frac{1}{2}\times\pi\times4^2=8\pi(\text{cm}^2)$

20 어두운 부분의 둘레의 길이는 중심각의 크기가 90°이고, 반지름의 길이가 9 cm인 부채꼴 8개의 호의 길이의 합과 같으므로

$8\times\left(2\pi\times9\times\frac{90}{360}\right)=36\pi(\text{cm})$

Ⅲ 입체도형

1 다면체와 회전체

주제별 실력다지기

본문 88~99쪽

01 ②, ⑤ **02** ④, ⑤ **03** ⑤ **04** 1 **05** ③ **06** 50 **07** ③ **08** ③
09 ③ **10** 구각뿔, 10개, 18개 **11** 팔각뿔대 **12** 10 **13** ⑤ **14** ② **15** ③
16 ④ **17** ③ **18** ⑤ **19** ①, ④ **20** ④ **21** 정이십면체 **22** ③
23 직사각형 **24** ④ **25** 마름모 **26** 이등변삼각형 **27** ⑤ **28** ⑤
29 풀이 참조 **30** ② **31** (1) 꼭짓점 F (2) 모서리 GF
32 (1) 정십이면체, 꼭짓점의 개수 : 20개, 모서리의 개수 : 30개 (2) 꼭짓점 C, 꼭짓점 F **33** ②
34 구, 원뿔대, 원뿔, 원기둥 **35** ③ **36** ④ **37** ④ **38** ③ **39** ②
40 ③ **41** ①, ② **42** ⑤ **43** ④ **44** ③, ④ **45** ③ **46** ③ **47** 풀이 참조
48 (1) 풀이 참조 (2) 12 cm^2 (3) $\frac{144}{25}\pi\text{ cm}^2$ **49** ① **50** $49\pi\text{ cm}^2$, $9\pi\text{ cm}^2$
51 풀이 참조, $(22\pi+22)$ cm

01 ② 각뿔대에서 평행한 면은 두 밑면 1쌍이다.
⑤ n각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$개, n각뿔의 모서리의 개수는 $2n$개이므로 n각뿔대의 모서리의 개수가 항상 많다.

02 사각기둥은 육면체, 오각뿔대는 칠면체, 육각뿔은 칠면체이다.

03 ⑤ 사각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이다.

04 사각뿔대의 면의 개수는 6개이므로 $a=6$
사각뿔의 면의 개수는 5개이므로 $b=5$
$\therefore a-b=6-5=1$

05 ㄴ. 각뿔대의 옆면의 모양은 모두 사다리꼴이다.
ㄹ. n각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$개이다.
따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ의 3개이다.

06 팔각뿔대의 면의 개수는 10개, 모서리의 개수는 24개, 꼭짓점의 개수는 16개이므로
$x=10$, $y=24$, $z=16$
$\therefore x+y+z=10+24+16=50$

07 ② 십각기둥의 모서리의 개수는 30개, 면의 개수는 12개이고, 십각뿔대의 모서리의 개수는 30개, 면의 개수는 12개이다. 따라서 십각뿔대와 십각기둥의 모서리의 개수와 면의 개수는 각각 같다.
③ 십각뿔대의 두 밑면은 모양이 같지만 크기가 다르므로 합동이 아니다.

08 ③ 육각뿔의 꼭짓점의 개수는 7개이다.

09 구하는 다면체의 밑면을 n각형이라 하면 밑면의 대각선의 개수가 9개이므로
$\frac{n(n-3)}{2}=9$, $n(n-3)=18=6\times3$
$\therefore n=6$
따라서 육각뿔대이므로 면의 개수는 8개이다. 즉, 팔면체이다.

10 옆면이 모두 삼각형이므로 각뿔이다.
또, 십면체이므로 면의 개수가 10개, 즉 구각뿔이다.
구각뿔의 꼭짓점의 개수는 $9+1=10$(개), 모서리의 개수는 $9\times2=18$(개)이다.

11 (가), (나)에서 두 밑면이 평행하고 모양이 같지만 크기가 다르므로 각뿔대이다.
(다)에서 꼭짓점의 개수가 16개인 각뿔대는 팔각뿔대이다.

12 (가)에서 두 밑면이 평행하고, 옆면은 모두 사다리꼴이므로 각뿔대이다.
(나)에서 꼭짓점의 개수가 12개이므로 구하는 각뿔대를 n각뿔대라 하면 $2n=12$에서 $n=6$
즉, 육각뿔대이다.
육각뿔대의 모서리의 개수는 $6\times3=18$(개), 면의 개수는 $6+2=8$(개)이므로 $x=18$, $y=8$
$\therefore x-y=18-8=10$

13 ① 삼각뿔대의 모서리의 개수는 9개이다.
② 사각기둥의 모서리의 개수는 12개이다.
③ 칠각뿔의 모서리의 개수는 14개이다.
④ 정사각뿔의 모서리의 개수는 8개이다.
⑤ 오각뿔대의 모서리의 개수는 15개이다.

14 정오각형 한 개에는 5개의 변이 있고, 정육각형 한 개에는 6개의 변이 있다. 그런데 한 모서리에는 이웃하는 두 면이 있으므로 모두 두 번을 세게 된다.
따라서 모서리 전체의 개수는
$(5\times12+6\times20)\div2=90$(개)

15 n각뿔의 모서리의 개수는 $2n$개이므로 $2n=14$에서 $n=7$, 즉 모서리의 개수가 14개인 각뿔은 칠각뿔이다. 칠각뿔의 면의 개수는 8개, 꼭짓점의 개수는 8개이므로 $x=8$, $y=8$
$\therefore x+y=8+8=16$

16 ① 정다면체는 5가지뿐이다.
② 정사면체의 꼭짓점의 개수는 4개이다.
③ 정이십면체의 모서리의 개수는 30개이다.
⑤ 각 면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.

17 ③ 정다면체의 면의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이다.
④ 정십이면체의 면의 개수는 12개이고, 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12개이므로 같다.

18 ⑤ 정십이면체의 모든 면은 정오각형이고, 정오각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$이다.

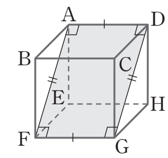
19 정팔면체의 각 면의 중심을 연결하여 만든 정다면체는 정육면체이다.
① 각 면의 모양은 정사각형이다.
④ 면의 개수는 6개이다.

20 면의 모양이 정오각형이고 꼭짓점의 개수가 20개, 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 3개인 정다면체는 정십이면체이다.

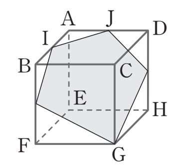
21 면의 모양이 정삼각형인 정다면체 중에서 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 5개인 것은 정이십면체이다.

22 $\overline{BD}=\overline{BG}=\overline{DG}$이므로 $\triangle BDG$는 정삼각형이다.
$\therefore \angle BDG=60^\circ$

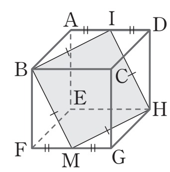
23 오른쪽 그림에서 단면의 모양은 직사각형이다.



24 오른쪽 그림에서 단면의 모양은 오각형이다.



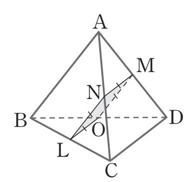
25 오른쪽 그림과 같이 세 점 B, I, H를 지나는 평면은 $\overline{FG}$의 중점 M을 지난다.
이때 $\overline{BI}=\overline{IH}=\overline{HM}=\overline{BM}$이므로 사각형 IBMH는 마름모이다.



참고 사각형 IBMH는 $\overline{IM}\neq\overline{BH}$
즉, 두 대각선의 길이가 같지 않으므로 정사각형이 아니다.

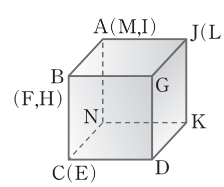
26 두 선분 AM과 DM의 길이가 같으므로 $\triangle AMD$는 이등변삼각형이다.

27 오른쪽 그림과 같이 세 점 M, N, L을 지나는 평면은 $\overline{BD}$의 중점 O를 지난다. 이때
$\overline{MN}=\overline{NL}=\overline{LO}=\overline{OM}$이고
$\overline{LM}=\overline{NO}$이다.

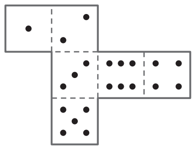


즉, 사각형 MNLO는 네 변의 길이가 모두 같고, 두 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이다.

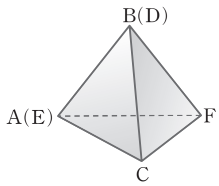
28 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정육면체로 오른쪽 그림과 같다.
⑤ 꼭짓점 B와 겹치는 꼭짓점은 꼭짓점 F 또는 꼭짓점 H이다.



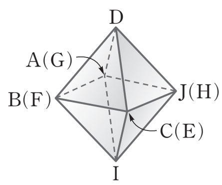
29



30 주어진 전개도로 정사면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{AF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$(또는 $\overline{DC}$)이다.



31 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정팔면체로 오른쪽 그림과 같다.



(1) 꼭짓점 B와 겹치는 꼭짓점은 꼭짓점 F이다.

(2) 모서리 AB와 겹치는 모서리는 모서리 GF이다.

32 (1) 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정십이면체이다. 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20개, 모서리의 개수는 30개이다.

(2) 한 꼭짓점에 3개의 면이 모이므로 꼭짓점 B와 꼭짓점 C, 꼭짓점 F가 만난다.

33 ㄱ. 회전체는 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형이므로 구, 원기둥, 원뿔, 원뿔대를 포함하여 무수히 많다.

ㄷ. 원뿔을 평면으로 자른 단면 중 사각형 모양의 단면은 없다.

ㅁ. 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 항상 원이지만 모두 합동은 아니다.

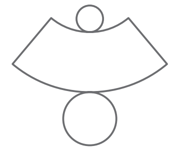
따라서 보기 중 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

34 사각뿔대, 오각기둥, 정십이면체, 육각뿔은 다면체이다.

즉, 회전체는 구, 원뿔대, 원뿔, 원기둥이다.

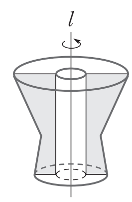
35 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔이다. 따라서 원뿔의 전개도에서 옆면의 모양은 부채꼴이다.

36 주어진 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시켰을 때 생기는 회전체는 원뿔대이므로 그 전개도는 오른쪽 그림과 같다.



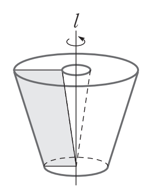
37 ④ $\overline{CD}$는 회전체의 모선이다.

38 회전체의 겨냥도를 그릴 때에는 주어진 평면도형을 회전축에 대하여 대칭이동시킨 다음 입체화한다. 따라서 오른쪽 그림과 같은 회전체가 생긴다.

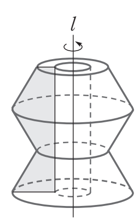


39 회전체의 겨냥도를 보고 회전시킨 평면도형을 구할 때에는 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 $\frac{1}{2}$을 찾는다.

따라서 구하는 단면은 오른쪽 그림과 같다.



40

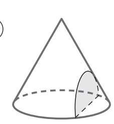


41 ① 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 등변사다리꼴이다.

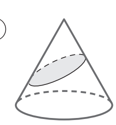
② 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 이등변삼각형이다.

42 원뿔을 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은 다음과 같다.

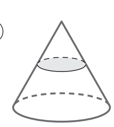
①



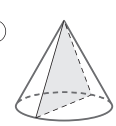
②



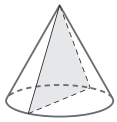
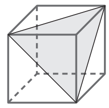
③

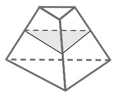
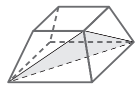


④



⑤ 원뿔을 평면으로 자른 단면의 모양이 사다리꼴인 경우는 없다.

43 ①  ② 

③  ⑤ 

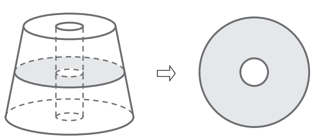
④ 원뿔대를 평면으로 자른 단면의 모양이 삼각형인 경우는 없다.

44 ③ 원뿔 ─ 이등변삼각형 ④ 반구 ─ 반원

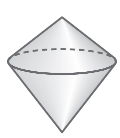
45 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 그 단면은 항상 선대칭도형이다.
③ 선대칭도형이 아니므로 단면이 될 수 없다.

46 주어진 전개도로 만들어지는 회전체는 원기둥이다.
① 두 밑면은 서로 합동이다.
② 어떤 평면으로 잘라도 자른 단면이 항상 원인 회전체는 구이다.
④ 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 원이다.
⑤ 회전체의 이름은 원기둥이다.

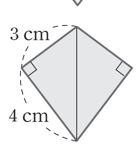
47 회전체가 속이 뚫린 상태이므로 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 다음 그림과 같은 모양이다.



48 (1) 회전체의 겨냥도를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

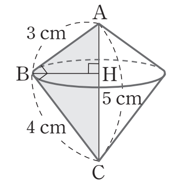


(2) 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같고, 그 넓이는 2개의 직각삼각형의 넓이의 합이다.



$\therefore \left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times2=12(\text{cm}^2)$

(3) 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 모두 원이다. 이 중 넓이가 가장 큰 경우는 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{\text{AC}}$에 내린 수선의 발 H에 대하여 $\overline{\text{BH}}$를 반지름으로 하는 원일 때이다. 이때



$\triangle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times3\times4=\frac{1}{2}\times5\times\overline{\text{BH}}$

$\therefore \overline{\text{BH}}=\frac{12}{5}\text{ cm}$

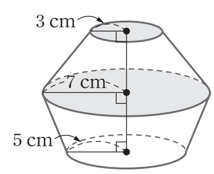
따라서 구하는 넓이는 반지름의 길이가 $\frac{12}{5}$ cm인 원의 넓이이므로

$\pi\times\left(\frac{12}{5}\right)^2=\frac{144}{25}\pi(\text{cm}^2)$

49 단면의 모양은 윗변의 길이가 6 cm, 아랫변의 길이가 8 cm, 높이가 6 cm인 등변사다리꼴이므로 넓이는

$\frac{1}{2}\times(6+8)\times6=42(\text{cm}^2)$

50 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원으로 넓이가 가장 큰 경우는 반지름의 길이가 7 cm일 때이므로 이때의 넓이는

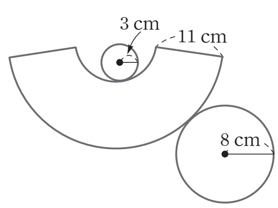


$\pi\times7^2=49\pi(\text{cm}^2)$

넓이가 가장 작은 경우는 반지름의 길이가 3 cm일 때이므로 이때의 넓이는

$\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

51 회전체는 원뿔대이므로 전개도를 그리면 다음 그림과 같다.



옆면의 둘레의 길이는 두 모선의 길이와 밑면인 두 원의 둘레의 길이의 합과 같으므로

$(11+11)+\{(2\pi\times3)+(2\pi\times8)\}$

$=22+6\pi+16\pi$

$=22\pi+22(\text{cm})$

2 입체도형의 겉넓이와 부피

본문 102~115쪽

주제별 실력다지기

01 ④ **02** ① **03** ④ **04** 겉넓이 : 96 cm^2, 부피 : 63 cm^3 **05** 312 cm^3 **06** ⑤

07 36 cm^3 **08** 408 cm^2 **09** ④ **10** ③ **11** 겉넓이 : 68π cm^2, 부피 : 60π cm^3 **12** 168π cm^2

13 ① **14** 겉넓이 : $(112\pi+120)$ cm^2, 부피 : 210π cm^3 **15** ③ **16** ④

17 $(168-28\pi)$ cm^3 **18** $(192-2\pi)$ cm^3 **19** $(96-8\pi)$ cm^3

20 겉넓이 : 182π cm^2, 부피 : 210π cm^3 **21** ③ **22** 겉넓이 : $(170\pi+132)$ cm^2, 부피 : $(300\pi-72)$ cm^3

23 ② **24** 3번 **25** 6 **26** ③ **27** ① **28** ② **29** ④ **30** $\frac{1}{6}$

31 ② **32** $\frac{25}{4}$ cm **33** ⑤ **34** ① **35** ② **36** ④ **37** ④ **38** ②

39 $(48\pi+48)$ cm^2 **40** 20분 **41** ③ **42** (1) 140π cm^2 (2) 1 : 7 **43** 14π cm^2 **44** ③

45 $\frac{256}{3}\pi$ cm^3 **46** ③ **47** 겉넓이 : 153π cm^2, 부피 : 252π cm^3 **48** ⑤

49 ㉠ 3 ㉡ $\frac{2}{3}$ ㉢ 4 **50** ③ **51** ① **52** 구의 부피 : 36π cm^3, 원뿔의 부피 : 18π cm^3

53 ② **54** ③ **55** ③ **56** ③ **57** 겉넓이 : 90π cm^2, 부피 : 84π cm^3 **58** 36π cm^2

59 겉넓이 : 96π cm^2, 부피 : 80π cm^3 **60** 겉넓이 : 210π cm^2, 부피 : 200π cm^3 **61** ④ **62** $\frac{208}{3}\pi$

63 $\frac{392}{3}\pi$ cm^3 **64** 78π cm^3

01 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$$=\left\{\frac{1}{2}\times(4+8)\times3\right\}\times2+(3+4+5+8)\times10$$
$$=36+200=236(\text{cm}^2)$$

02 겹치는 면을 제외하면 겉넓이는 정육면체의 면 14개의 넓이의 합과 같으므로

$$(\text{겉넓이})=(2\times2)\times14=56(\text{cm}^2)$$

03 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$$=\left(8\times8-\frac{1}{2}\times8\times3\right)\times2+(8+8+8+5+5)\times11$$
$$=104+374=478(\text{cm}^2)$$

04 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$$=\left(3\times5+\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times2+(3+4+3+3+5)\times3$$
$$=42+54=96(\text{cm}^2)$$

(부피)=(밑넓이)×(높이)

$$=\left(3\times5+\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times3=63(\text{cm}^3)$$

05 오각기둥의 높이를 h cm라 하면

$$(\text{옆넓이})=(5+4+5+8+6)\times h$$

$168=28h$ $\quad\therefore h=6$

∴ (부피)=(밑넓이)×(높이)

$$=\left\{\frac{1}{2}\times6\times8+\frac{1}{2}\times(4+10)\times4\right\}\times6$$
$$=(24+28)\times6=312(\text{cm}^3)$$

06 사각기둥의 높이를 h cm라 하면

(부피)=(밑넓이)×(높이)이므로

$$308=\left(\frac{1}{2}\times6\times8+\frac{1}{2}\times10\times4\right)\times h$$

$44h=308$ $\quad\therefore h=7$

따라서 구하는 높이는 7 cm이다.

07 정팔면체는 2개의 사각뿔을 붙여 놓은 꼴이고

$$(\text{사각뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\left\{\left(\frac{1}{2}\times6\times3\right)\times2\right\}\times3$$
$$=18(\text{cm}^3)$$

이므로

$$(\text{정팔면체의 부피})=(\text{사각뿔의 부피})\times2$$
$$=18\times2=36(\text{cm}^3)$$

08 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times2+(6+8+10)\times15$

$=48+360=408(\text{cm}^2)$

09 사각형 ABCD는 사다리꼴이므로 높이를 h cm라 하면 $\overline{\text{CD}}=6$ cm이므로

(사각형 ABCD의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(6+16)\times h$

$11h=132 \quad \therefore h=12$

$\therefore$ (삼각기둥의 부피)$=\left(\frac{1}{2}\times5\times12\right)\times6$

$=180(\text{cm}^3)$

10 지름의 길이가 10 cm이므로 반지름의 길이는 5 cm이다.

$\therefore$ (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(\pi\times5^2)\times2+(2\pi\times5)\times8$

$=50\pi+80\pi=130\pi(\text{cm}^2)$

11 (겉넓이)

$=(\pi\times4^2)\times2+(2\pi\times4)\times3+(2\pi\times2)\times3$

$=32\pi+24\pi+12\pi=68\pi(\text{cm}^2)$

(부피)$=(\pi\times4^2)\times3+(\pi\times2^2)\times3$

$=48\pi+12\pi=60\pi(\text{cm}^3)$

12 원기둥의 높이를 h cm라 하면

(부피)$=\pi\times6^2\times h$이므로

$288\pi=36\pi h \quad \therefore h=8$

$\therefore$ (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(\pi\times6^2)\times2+(2\pi\times6)\times8$

$=72\pi+96\pi=168\pi(\text{cm}^2)$

13 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=\left(\pi\times4^2\times\frac{60}{360}\right)\times2$

$+\left\{(4\times5)\times2+\left(2\pi\times4\times\frac{60}{360}\times5\right)\right\}$

$=\frac{16}{3}\pi+40+\frac{20}{3}\pi$

$=12\pi+40(\text{cm}^2)$

14 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=\left(\pi\times6^2\times\frac{210}{360}\right)\times2$

$+\left\{(6\times10)\times2+\left(2\pi\times6\times\frac{210}{360}\right)\times10\right\}$

$=42\pi+120+70\pi$

$=112\pi+120(\text{cm}^2)$

(부피)=(밑넓이)×(높이)

$=\left(\pi\times6^2\times\frac{210}{360}\right)\times10$

$=210\pi(\text{cm}^3)$

15 밑면인 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

(부피)=(밑넓이)×(높이)이므로

$48\pi=\left(\pi\times4^2\times\frac{x}{360}\right)\times9 \quad \therefore x=120$

따라서 밑면인 부채꼴의 중심각의 크기는 120°이다.

16 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(10\times10-6\times2)\times2$

$+\{(10+10+10+10)\times10$

$+(2+6+2+6)\times10\}$

$=176+400+160=736(\text{cm}^2)$

17 (부피)=(사각기둥의 부피)−(원기둥의 부피)

$=6\times4\times7-\pi\times2^2\times7$

$=168-28\pi(\text{cm}^3)$

18 (부피)=(직육면체의 부피)−(반원기둥의 부피)

$=12\times4\times4-\left(\pi\times1^2\times\frac{1}{2}\right)\times4$

$=192-2\pi(\text{cm}^3)$

19 (부피)=(각기둥의 부피)−(원기둥의 부피)

$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+5)\times3\right\}\times8-\pi\times1^2\times8$

$=96-8\pi(\text{cm}^3)$

20 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(\pi\times5^2-\pi\times2^2)\times2$

$+(2\pi\times5\times10+2\pi\times2\times10)$

$=42\pi+100\pi+40\pi=182\pi(\text{cm}^2)$

(부피)=(큰 원기둥의 부피)−(작은 원기둥의 부피)

$=\pi\times5^2\times10-\pi\times2^2\times10$

$=250\pi-40\pi=210\pi(\text{cm}^3)$

21 (부피)=(원기둥의 부피)−(정육면체의 부피)

$=\pi\times6^2\times12-6\times6\times6$

$=432\pi-216(\text{cm}^3)$

22 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

={(원의 넓이)−(삼각형의 넓이)}×2

+{(원기둥의 옆넓이)

+(삼각기둥의 옆넓이)}

$=\left(\pi\times5^2-\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times2$

$+\{(2\pi\times5\times12)+(3+4+5)\times12\}$

$=50\pi-12+120\pi+144$

$=170\pi+132(\text{cm}^2)$

(부피)=(원기둥의 부피)−(삼각기둥의 부피)

$=\pi\times5^2\times12-\frac{1}{2}\times3\times4\times12$

$=300\pi-72(\text{cm}^3)$

23 붙어 있는 부분의 넓이를 제외한 정사각뿔의 겉넓이와 직육면체의 겉넓이를 더하면 되므로 구하는 겉넓이는

$\left(10\times10\times\frac{1}{2}\right)\times4$

$+\{10\times10+(10+10+10+10)\times12\}$

$=200+100+480=780(\text{cm}^2)$

24 (정사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times6\times6\times15=180(\text{cm}^3)$,

(직육면체의 부피)$=10\times6\times9=540(\text{cm}^3)$

이므로 정사각뿔 모양의 그릇으로 물을

540÷180=3(번) 부어야 한다.

25 (사각뿔대의 부피)

=(큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times12\times12\times8-\frac{1}{3}\times x\times x\times4$

$=384-\frac{4}{3}x^2$

이므로

$336=384-\frac{4}{3}x^2$, $\frac{4}{3}x^2=48$

$x^2=36=6^2 \qquad \therefore x=6$

26 (부피)=(큰 뿔의 부피)−(작은 뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times7\times7\times(4+h)-\frac{1}{3}\times4\times4\times4=93$

이므로 $3\times93=49(4+h)-64$, $49(4+h)=343$

$4+h=7 \qquad \therefore h=3$ cm

27 △BCD를 밑면이라 하면 높이는 $\overline{\text{CG}}$이므로

(삼각뿔 C−BDG의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)×(높이)

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times4\right)\times6$

$=32(\text{cm}^3)$

28 (작은 도형의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times2\right)\times6=8(\text{cm}^3)$

(큰 도형의 부피)

=(직육면체의 부피)−(작은 도형의 부피)

$=4\times2\times6-8=40(\text{cm}^3)$

따라서 큰 도형의 부피는 작은 도형의 부피의

40÷8=5(배)이다.

29 (정육면체의 부피)$=6\times6\times6=216(\text{cm}^3)$

(삼각뿔 C−BGM의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times3\right)\times6$

$=18(\text{cm}^3)$

따라서 나머지 부분의 부피는 $216-18=198(\text{cm}^3)$

이므로 삼각뿔 C−BGM과 나머지 부분의 부피의 비는

18 : 198=1 : 11

30 정육면체의 한 모서리의 길이를 x라 하면

(부피)$=x\times x\times x=x^3$

이므로

$x^3=8=2^3 \qquad \therefore x=2$

따라서 작은 나무토막의 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)\times1=\frac{1}{6}$

31 (부피)=(직육면체의 부피)−(자른 삼각뿔의 부피)

$=8\times8\times12-\left\{\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times3\right)\times10\right\}$

$=768-20=748(\text{cm}^3)$

32 (삼각뿔 D−GEF의 부피)$=\frac{1}{8}\times$(삼각기둥의 부피)

이므로

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times8\times\overline{GE}\right)=\frac{1}{8}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times10$

$8\overline{GE}=30$ $\therefore\ \overline{GE}=\frac{15}{4}$ cm

$\therefore\ \overline{BG}=10-\frac{15}{4}=\frac{25}{4}$(cm)

33 (직육면체의 부피)$=12\times16\times5=960$(cm^3)

(남은 물의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times5\right)\times16$

$=160$(cm^3)

따라서 버려진 물의 양은

$960-160=800$(cm^3)

34 (부피)$=\frac{1}{3}\times$(원기둥의 부피)이므로

$30\pi=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times h$, $3\pi h=30\pi$

$\therefore\ h=10$

35 (겉넓이)$=\pi r^2+\pi\times r\times2r=\pi r^2+2\pi r^2=3\pi r^2$

이므로

$3\pi r^2=12\pi$, $r^2=4=2^2$ $\therefore\ r=2$

36 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 부채꼴의 호의 길이와 원의 둘레의 길이가 같으므로

$2\pi\times12\times\frac{120}{360}=2\pi r$ $\therefore\ r=4$

$\therefore$ (겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=\pi\times4^2+\pi\times4\times12$

$=16\pi+48\pi=64\pi$(cm^2)

37 ① 모선의 길이는 10 cm이다.

② (부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times6=12\pi$(cm)

③ (옆넓이)=(부채꼴의 넓이)이므로

$\pi\times6\times10=60\pi$(cm^2)

④ 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면 호의 길이가 12π cm이므로

$2\pi\times10\times\frac{x}{360}=12\pi$ $\therefore\ x=216$

따라서 중심각의 크기는 216°이다.

⑤ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi$($\mathrm{cm}^3$)

38 (겉넓이)=(큰 원뿔의 옆넓이)+(작은 원뿔의 옆넓이)

$=\pi\times3\times8+\pi\times3\times4$

$=24\pi+12\pi=36\pi$(cm^2)

39 (겉넓이)=(반원의 넓이)+(이등변삼각형의 넓이)

+(부채꼴의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(\pi\times6^2)+\frac{1}{2}\times12\times8$

$+\frac{1}{2}\times(\pi\times6\times10)$

$=18\pi+48+30\pi$

$=48\pi+48$(cm^2)

40 원뿔 모양의 통의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times15=80\pi$($\mathrm{cm}^3$)

1분에 4π cm^3의 속력으로 물을 부으므로 물을 가득 채우는 데 $80\pi\div4\pi=20$(분)이 걸린다.

41 원뿔의 밑면의 둘레의 길이가

$2\pi\times12=24\pi$(cm)

이므로 원 O의 둘레의 길이는

$24\pi\times\frac{4}{3}=32\pi$(cm)

이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=32\pi$ $\therefore\ r=16$

따라서 원뿔의 모선의 길이가 16 cm이므로

(겉넓이)$=\pi\times12^2+\pi\times12\times16$

$=144\pi+192\pi$

$=336\pi$(cm^2)

42 (1) (B의 겉넓이)

$=(\pi\times4^2+\pi\times8^2)+(\pi\times8\times10-\pi\times4\times5)$

$=80\pi+60\pi=140\pi$(cm^2)

(2) (A의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3=16\pi$($\mathrm{cm}^3$)

(B의 부피)=(큰 원뿔의 부피)−(A의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6-16\pi$

$=128\pi-16\pi=112\pi$(cm^3)

따라서 A와 B의 부피의 비는

$16\pi : 112\pi=1 : 7$

43 작은 부채꼴의 호의 길이가

$2\pi\times3\times\frac{120}{360}=2\pi$

이므로 윗면인 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=2\pi \qquad \therefore r=1$

또, 큰 부채꼴의 호의 길이가

$2\pi\times6\times\frac{120}{360}=4\pi$

이므로 아랫면인 큰 원의 반지름의 길이를 r' cm라 하면

$2\pi r'=4\pi \qquad \therefore r'=2$

$\therefore$ (원뿔대의 겉넓이)

$=$(두 원의 넓이의 합)$+${(큰 부채꼴의 넓이) $-$(작은 부채꼴의 넓이)}

$=(\pi\times1^2+\pi\times2^2)+(\pi\times2\times6-\pi\times1\times3)$

$=5\pi+9\pi=14\pi(\text{cm}^2)$

44 반지름의 길이가 6 cm인 구 A에서

(겉넓이)$=4\pi\times6^2=144\pi(\text{cm}^2)$,

(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

또, 반지름의 길이가 3 cm인 구 B에서

(겉넓이)$=4\pi\times3^2=36\pi(\text{cm}^2)$,

(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

따라서 $a=\frac{144\pi}{36\pi}=4$, $b=\frac{288\pi}{36\pi}=8$이므로

$b-a=8-4=4$

45 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 단면인 원의 넓이가 16π cm^{2}이므로

$\pi r^2=16\pi$, $r^2=16=4^2 \qquad \therefore r=4$

$\therefore$ (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$

46 (겉넓이)$=$(반구의 겉넓이)$+$(원뿔의 옆넓이)

$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times3^2)+\pi\times3\times5$

$=18\pi+15\pi=33\pi(\text{cm}^2)$

(부피)$=$(반구의 부피)$+$(원뿔의 부피)

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)+\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4$

$=18\pi+12\pi=30\pi(\text{cm}^3)$

47 (겉넓이)$=\frac{7}{8}\times(4\pi\times6^2)+\left(\pi\times6^2\times\frac{90}{360}\right)\times3$

$=126\pi+27\pi=153\pi(\text{cm}^2)$

(부피)$=\frac{7}{8}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)=252\pi(\text{cm}^3)$

48 (반구 모양의 그릇의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}=18\pi(\text{cm}^3)$

(원기둥 모양의 그릇의 부피)

$=\pi\times6^2\times6=216\pi(\text{cm}^3)$

따라서 물을 $216\pi\div18\pi=12$(번) 부어야 원기둥 모양의 통에 물이 가득 찬다.

49 (가) (뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(기둥의 부피)이므로 ㉠$=3$

(나) (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3$,

(원기둥의 부피)$=\pi r^2\times2r=2\pi r^3$

따라서 (구의 부피)$=\frac{2}{3}\times$(원기둥의 부피)

이므로 ㉡$=\frac{2}{3}$

(다) (구의 겉넓이)$=4\pi r^2$, (원의 넓이)$=\pi r^2$

따라서 (구의 겉넓이)$=4\times$(원의 넓이)이므로

㉢$=4$

50 (원뿔 모양의 그릇의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times9$

$=12\pi(\text{cm}^3)$

원기둥 모양의 그릇에서 물이 채워진 부분의 부피는

$\pi\times2^2\times x=4\pi x(\text{cm}^3)$

따라서 $4\pi x=12\pi$이므로

$x=3$

다른 풀이 (원뿔의 부피) : (원기둥의 부피)$=1:3$이므로 원뿔 모양의 그릇에 담긴 물을 모두 원기둥 모양의 그릇에 부으면 원기둥 모양의 그릇의 높이의 $\frac{1}{3}$만큼 물이 채워진다.

$\therefore x=9\times\frac{1}{3}=3$

51 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times12=144\pi(\text{cm}^3)$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

(원기둥의 부피)$=\pi\times6^2\times12=432\pi(\text{cm}^3)$

따라서 구의 부피는 원뿔의 부피의 $\frac{288\pi}{144\pi}=2$(배),

원기둥의 부피는 원뿔의 부피의 $\frac{432\pi}{144\pi}=3$(배)이다.

52 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원기둥의 높이는 $2r$ cm이므로 옆넓이는

$2\pi r\times 2r=36\pi$, $r^2=9=3^2$

$\therefore r=3$

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

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times 3^2\times 6=18\pi(\text{cm}^3)$

53 정육면체 모양의 상자의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

(상자의 겉넓이)$=6\times a\times a=216$

$a^2=36=6^2$ $\quad\therefore a=6$

따라서 상자의 한 모서리의 길이가 6 cm이므로 유리 구슬의 반지름의 길이는 3 cm이다.

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

54 공 한 개의 반지름의 길이를 r cm라 하면

공 한 개의 겉넓이는 $4\pi r^2$이므로

$4\pi r^2=100\pi$, $r^2=25=5^2$ $\quad\therefore r=5$

따라서 원기둥 모양의 통의 밑면의 반지름의 길이는 5 cm이고, 높이는 $5\times 4=20$(cm)이다.

$\therefore$ (통의 겉넓이)$=(\pi\times 5^2)\times 2+2\pi\times 5\times 20$

$=50\pi+200\pi=250\pi(\text{cm}^2)$

55 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원기둥의 높이는 $6r$ cm이므로 부피는

$\pi\times r^2\times 6r=48\pi$, $r^3=8=2^3$

$\therefore r=2$

$\therefore$ (구 한 개의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times 2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$

56 ② (겉넓이)=(두 밑넓이의 합)+(옆넓이)

$=(\pi\times 10^2+\pi\times 5^2)$

$+(\pi\times 10\times 26-\pi\times 5\times 13)$

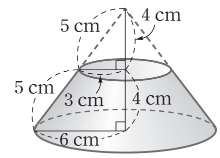
$=125\pi+195\pi=320\pi(\text{cm}^2)$

③ (부피)=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times 10^2\times 24-\frac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 12$

$=800\pi-100\pi=700\pi(\text{cm}^3)$

57 오른쪽 그림과 같이 회전시켜서 생긴 입체도형은 원뿔대이므로



(겉넓이)

=(두 원의 넓이의 합)

+{(큰 원뿔의 옆넓이)−(작은 원뿔의 옆넓이)}

$=(\pi\times 6^2+\pi\times 3^2)+(\pi\times 6\times 10-\pi\times 3\times 5)$

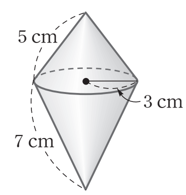
$=45\pi+45\pi=90\pi(\text{cm}^2)$

(부피)=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times 6^2\times 8-\frac{1}{3}\times\pi\times 3^2\times 4$

$=96\pi-12\pi=84\pi(\text{cm}^3)$

58 주어진 도형을 회전시켜 얻은 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.

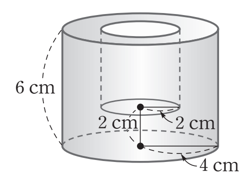


$\therefore$ (겉넓이)

$=\pi\times 3\times 5+\pi\times 3\times 7$

$=15\pi+21\pi=36\pi(\text{cm}^2)$

59 주어진 도형을 회전시켜 얻은 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(겉넓이)

$=(\pi\times 4^2)\times 2+(2\pi\times 4\times 6+2\pi\times 2\times 4)$

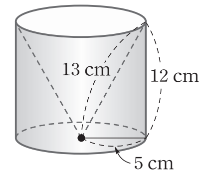
$=32\pi+48\pi+16\pi=96\pi(\text{cm}^2)$

(부피)=(큰 원기둥의 부피)−(작은 원기둥의 부피)

$=\pi\times 4^2\times 6-\pi\times 2^2\times 4$

$=96\pi-16\pi=80\pi(\text{cm}^3)$

60 주어진 도형을 회전시켜 얻은 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(겉넓이)

$=\pi\times 5^2+2\pi\times 5\times 12$

$+\pi\times 5\times 13$

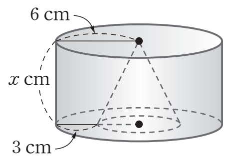
$=25\pi+120\pi+65\pi=210\pi(\text{cm}^2)$

(부피)=(원기둥의 부피)−(원뿔의 부피)

$=\pi\times 5^2\times 12-\frac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 12$

$=300\pi-100\pi=200\pi(\text{cm}^3)$

61 주어진 도형을 회전시켜 얻은 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)

$=$(원기둥의 부피)$-$(원뿔의 부피)

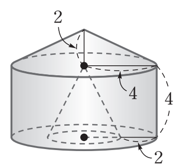
$=\pi\times6^2\times x-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times x$

$=36\pi x-3\pi x=33\pi x(\mathrm{cm}^3)$

따라서 $33\pi x=198\pi$이므로

$x=6$

62 주어진 도형을 회전시켜 얻은 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)$=$(위쪽 원뿔의 부피)

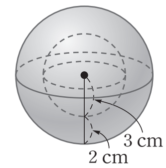
$+$(원기둥의 부피)

$-$(아래쪽 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times2+\pi\times4^2\times4-\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times4$

$=\frac{32}{3}\pi+64\pi-\frac{16}{3}\pi=\frac{208}{3}\pi$

63 주어진 도형을 회전시켜 얻은 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



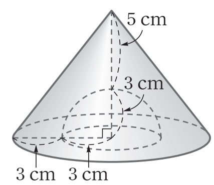
(부피)$=$(큰 구의 부피)

$-$(작은 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times5^3-\frac{4}{3}\pi\times3^3$

$=\frac{500}{3}\pi-\frac{108}{3}\pi=\frac{392}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

64 주어진 도형을 회전시켜 얻은 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)

$=$(원뿔의 부피)$-$(반구의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8-\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=96\pi-18\pi=78\pi(\mathrm{cm}^3$

단원 종합 문제

본문 116~118쪽

01 ③ **02** ①, ④ **03** ②, ④ **04** ① **05** 정팔면체, 6개 **06** ① **07** ②

08 풀이 참조 **09** $174\ \mathrm{cm}^2$ **10** ③ **11** (1) $320\ \mathrm{cm}^3$ (2) $120\ \mathrm{cm}^3$ **12** ① **13** ④

14 $24\pi\ \mathrm{cm}^2$ **15** 겉넓이 : $90\pi\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $100\pi\ \mathrm{cm}^3$ **16** $840\pi\ \mathrm{cm}^3$ **17** (1) $184\ \mathrm{cm}^2$ (2) $38\pi\ \mathrm{cm}^2$

18 (1) 겉넓이 : $108\pi\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $\frac{512}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) 겉넓이 : $(35\pi+20)\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $25\pi\ \mathrm{cm}^3$ **19** $260\pi\ \mathrm{cm}^2$

20 ①

01 ③ 사각기둥은 육면체이다.

02 ①, ④ 원뿔, 구는 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이 아니다.

03 ② 정육면체의 각 면의 모양은 정사각형이다.
④ 정십이면체의 각 면의 모양은 정오각형이다.

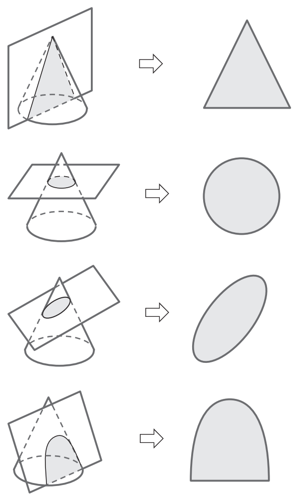
04 n각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$개이므로
$3n=15$에서 $n=5$
즉, 오각뿔대이다.
따라서 면의 개수는 7개, 꼭짓점의 개수는 10개이다.

05 주어진 전개도로 만들 수 있는 정다면체는 정팔면체로 꼭짓점의 개수는 6개이다.

06 $\overline{BD}=\overline{BG}=\overline{GD}$이므로 단면의 모양은 정삼각형이다.

07 모든 각뿔대의 옆면은 사다리꼴이다.

08 원뿔을 평면으로 자른 단면의 모양은 다음과 같다.



09 $(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$

$$=(6\times 6-3\times 3)\times 2+(6+6+3+3+3+3)\times 5$$

$$=54+120=174(\text{cm}^2)$$

10 $(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$

$$=(2\times 2)\times 2+(2+2+2+2)\times x$$

$$=8+8x$$

이므로

$8+8x=72$, $8x=64$

$\therefore x=8$

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

$$=\left(\frac{1}{2}\times 8\times 3+\frac{1}{2}\times 8\times 5\right)\times 10$$

$$=(12+20)\times 10=320(\text{cm}^3)$$

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

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

$$=(9+15)\times 5=120(\text{cm}^3)$$

12 직육면체를 세 꼭짓점 B, E, G를 지나는 평면으로 잘라서 생기는 삼각뿔의 밑면을 직각을 낀 두 변의 길이가 3 cm, 4 cm인 직각삼각형으로 놓으면 높이가 5 cm이므로

$$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 3\times 4\right)\times 5=10(\text{cm}^3)$$

13 원기둥의 높이를 x cm라 하면

$(\text{부피})=\pi\times 4^2\times x=16\pi x$

이므로

$16\pi x=128\pi \qquad \therefore x=8$

따라서 원기둥의 높이가 8 cm이므로

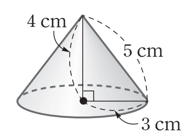
$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$

$$=(\pi\times 4^2)\times 2+(2\pi\times 4)\times 8$$

$$=32\pi+64\pi$$

$$=96\pi(\text{cm}^2)$$

14 $\overline{AC}$를 회전축으로 하여 1회전 시켰을 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.



$\therefore (\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$

$$=\pi\times 3^2+\pi\times 3\times 5$$

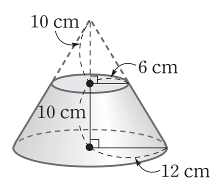
$$=9\pi+15\pi=24\pi(\text{cm}^2)$$

15 $(\text{겉넓이})=\pi\times 5^2+\pi\times 5\times 13=25\pi+65\pi$

$$=90\pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 12=100\pi(\text{cm}^3)$$

16 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이므로



$(\text{부피})=(\text{큰 원뿔의 부피})-(\text{작은 원뿔의 부피})$

$$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times 12^2\times 20-\frac{1}{3}\times\pi\times 6^2\times 10$$

$$=960\pi-120\pi=840\pi(\text{cm}^3)$$

17 (1) (겉넓이)

$$=(\text{두 밑넓이의 합})+(\text{옆넓이})$$

$$=(8\times 8+6\times 6)+\left\{\frac{1}{2}\times(6+8)\times 3\right\}\times 4$$

$$=100+84=184(\text{cm}^2)$$

(2) (겉넓이)

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

$$=(\pi\times 2^2+\pi\times 4^2)+(\pi\times 4\times 6-\pi\times 2\times 3)$$

$$=20\pi+18\pi=38\pi(\text{cm}^2)$$

18 (1) (겉넓이)

$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times4^2)+2\pi\times4\times7+\pi\times4\times5$

$=32\pi+56\pi+20\pi=108\pi(\mathrm{cm}^2)$

(부피)

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)+\pi\times4^2\times7+\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3$

$=\frac{128}{3}\pi+112\pi+16\pi$

$=\frac{512}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

(2) (겉넓이)

$=\left(\pi\times4^2\times\frac{150}{360}-\pi\times2^2\times\frac{150}{360}\right)\times2$

$\quad+\left(2\pi\times4\times\frac{150}{360}+2\pi\times2\times\frac{150}{360}+2+2\right)\times5$

$=10\pi+25\pi+20$

$=35\pi+20(\mathrm{cm}^2)$

(부피) $=\pi\times4^2\times\frac{150}{360}\times5-\pi\times2^2\times\frac{150}{360}\times5$

$=\frac{100}{3}\pi-\frac{25}{3}\pi=\frac{75}{3}\pi$

$=25\pi(\mathrm{cm}^3)$

19 큰 원기둥의 높이를 h cm라 하면

(부피)=(큰 원기둥의 부피)−(작은 원기둥의 부피)

$=\pi\times8^2\times h-\pi\times2^2\times h$

$=60\pi h$

따라서 $60\pi h=420\pi$이므로 $h=7$

∴ (겉넓이)

=(밑넓이)×2+(큰 원기둥의 옆넓이)

+(작은 원기둥의 옆넓이)

$=(\pi\times8^2-\pi\times2^2)\times2+2\pi\times8\times7+2\pi\times2\times7$

$=120\pi+112\pi+28\pi$

$=260\pi(\mathrm{cm}^2)$

20 (구의 부피) $=\frac{4}{3}\pi\times5^2=\frac{500}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

(원기둥의 부피) $=\pi\times5^2\times10=250\pi(\mathrm{cm}^3)$

따라서 남아 있는 물의 부피는

$250\pi-\frac{500}{3}\pi=\frac{250}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

다른 풀이

(구의 부피) : (원기둥의 부피) = 2 : 3이므로

원기둥 모양의 통에 남아 있는 물의 부피는 원기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이다.

따라서 남아 있는 물의 부피는

$\pi\times5^2\times10\times\frac{1}{3}=\frac{250}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

1 도수분포표와 그래프

주제별 실력다지기 본문 123~139쪽

01 ③, ④	**02** 해설 참조, 75 %		**03** 7	**04** 35자루	**05** ②, ⑤	**06** $A=10$, $B=50$	
07 ④	**08** ④	**09** ①, ④	**10** ⑤	**11** $A=4$, $B=8$, $C=1$		**12** ④	**13** ⑤
14 ⑤	**15** ②	**16** 2	**17** 1시간	**18** 30명	**19** 7.5시간	**20** ③	**21** ⑤
22 40 %	**23** $A=6$, $B=3$		**24** 8	**25** ②	**26** 20 %	**27** 8명	**28** ⑤
29 20명	**30** ③	**31** ③, ⑤	**32** 33.3 %	**33** 150	**34** ④, ⑤	**35** ③, ⑤	**36** 40개
37 12개	**38** ③	**39** 120명	**40** 82.5 %	**41** ③, ④	**42** ③	**43** ㄱ, ㄹ, ㅁ	**44** ⑤
45 A 음식점	**46** ②	**47** 167.5 cm	**48** 28 %	**49** ③	**50** ④	**51** 20 %	**52** 5 %
53 여학생	**54** ④	**55** ②	**56** 0.34	**57** ④	**58** ②	**59** ④	**60** 0.26
61 22.5회	**62** ①	**63** ⑤	**64** ②, ⑤	**65** 27명	**66** ④	**67** 148명	**68** ④
69 ①, ④							

01 ③ 4|3이 나타내는 변량은 43이다.
④ 가장 작은 변량은 첫 번째 줄기의 가장 작은 수를 나타내는 잎이고, 가장 큰 변량은 마지막 줄기의 가장 큰 수를 나타내는 잎이다.

02 주어진 자료를 줄기와 잎 그림으로 나타내면 다음과 같다.

에그타르트를 먹은 개수

(1|1은 11개)

줄기	잎
0	6 9
1	1 5 7 9
2	0 0 3 6 6 8

줄기가 1이고 잎이 5 이상인 것은 15, 17, 19, 20, 20, 23, 26, 26, 28의 9개이고, 참가 인원은 전체 잎의 개수와 같으므로 $2+4+6=12$(명)이다.
따라서 에그타르트를 15개 이상 먹은 선수들은 전체의 $\frac{9}{12}\times100=75(\%)$이다.

03 (키가 50 cm 미만인 애견들의 키의 합)
$=32+39+40+40+43+46+47+49$
$=336$(cm)
(키가 50 cm 이상인 애견들의 키의 합)
$=52+52+52+55+(50+x)+64+67$
$=392+x$(cm)
이때 $336=392+x-63$이므로
$336=329+x$ $\quad\therefore x=7$

04 볼펜을 가장 많이 사용한 학생은 56자루를 사용하였고, 가장 적게 사용한 학생은 21자루를 사용하였으므로 가장 많이 사용한 학생은 가장 적게 사용한 학생보다
$56-21=35$(자루)를 더 사용하였다.

05 ① 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 계급이라 한다.
③ 변량은 자료를 수량으로 나타낸 것이다.
④ 계급의 크기는 구간의 너비이다.

06 전체 학생 수가 50명이므로 $B=50$
$\therefore A=50-(4+11+17+8)=10$

07 ① 도수가 가장 큰 계급은 55 kg 이상 60 kg 미만이므로 계급값은 $\frac{55+60}{2}=57.5$(kg)이다.
② 몸무게가 49 kg인 학생이 속하는 계급은 45 kg 이상 50 kg 미만이므로 계급값은
$\frac{45+50}{2}=47.5$(kg)이다.
③ 계급의 크기는 $45-40=5$(kg)이다.
④ 계급값이 52.5 kg인 계급은 50 kg 이상 55 kg 미만이므로 이 계급의 도수는 10명이다.
⑤ 몸무게가 60 kg 미만인 학생 수는 $50-8=42$(명)이다.

08 몸무게가 45 kg 이상 55 kg 미만인 학생 수는
$11+10=21$(명)이고, 전체 학생 수는 50명이므로
전체의 $\frac{21}{50}\times100=42(\%)$이다.

09 ② 통학 시간이 20분 미만인 학생과 20분 이상인 학생 수의 비가 2 : 3이고 전체 학생 수가 40명이므로 통학 시간이 20분 미만인 학생 수는

$40\times\frac{2}{5}=16$(명)이다.

따라서 $A+5=16$에서 $A=11$

$\therefore B=40-(11+5+11+4)=9$

③ 통학 시간이 30분 이상인 학생 수는 $9+4=13$(명)이므로 전체의 $\frac{13}{40}\times100=32.5(\%)$이다.

④ 통학 시간이 40분 이상인 학생 수는 4명, 30분 이상인 학생 수는 $9+4=13$(명)이므로 통학 시간이 긴 쪽에서 12번째인 학생이 속하는 계급은 30분 이상 40분 미만이다. 따라서 이 계급의 계급값은 $\frac{30+40}{2}=35$(분)이다.

⑤ 통학 시간이 20분 이상 40분 미만인 학생 수는 $11+9=20$(명)이다.

10 ① 계급의 크기는 $6-0=6$(회)이다.

② E-mail 확인 횟수가 12회 미만인 학생이 전체의 50 %이므로

$\frac{5+A}{30}\times100=50$, $5+A=15$ $\therefore A=10$

$\therefore B=30-(5+10+3+7)=5$

③ 도수가 가장 작은 계급은 12회 이상 18회 미만이므로 계급값은 $\frac{12+18}{2}=15$(회)이다.

④ E-mail 확인 횟수가 6회 미만인 학생 수가 5명, 12회 미만인 학생 수가 $5+10=15$(명)이므로 E-mail 확인 횟수가 적은 쪽에서 9번째인 학생이 속하는 계급은 6회 이상 12회 미만이다.

따라서 이 계급의 계급값은 $\frac{6+12}{2}=9$(회)이다.

⑤ E-mail 확인 횟수가 18회 이상 30회 미만인 학생 수는 $7+5=12$(명)이므로 전체의

$\frac{12}{30}\times100=40(\%)$이다.

11 남학생 수는 22명이므로

$A=22-(1+5+8+4)=4$

$\therefore B=2\times A=2\times4=8$

여학생 수는 18명이므로

$C=18-(4+2+8+3)=1$

12 $\frac{a+b}{2}=67.5$ $\therefore a+b=67.5\times2=135$

13 $\frac{14+a}{2}=16$이므로 $a=16\times2-14=18$

이때 계급의 크기는 $b=18-14=4$

$\therefore a+b=18+4=22$

14 $46-\frac{8}{2}\le x<46+\frac{8}{2}$ $\therefore 42\le x<50$

따라서 변량 x의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

15 $34.5-\frac{3}{2}\le x<34.5+\frac{3}{2}$ $\therefore 33\le x<36$

16 $30-a=10$에서 $a=20$이므로 $A=\frac{20+30}{2}=25$

$b-20=14$에서 $b=34$이므로 $B=\frac{20+34}{2}=27$

$\therefore B-A=27-25=2$

17 계급의 크기는 $6-5=1$(시간)이다.

18 전체 학생 수는 $2+4+12+8+3+1=30$(명)이다.

19 도수가 가장 큰 계급은 7시간 이상 8시간 미만이므로 계급값은 $\frac{7+8}{2}=7.5$(시간)이다.

20 수면 시간이 7시간 이상 9시간 미만인 학생 수는 $12+8=20$(명)이고, 7시간 미만인 학생 수는 $2+4=6$(명)이므로 수면 시간이 7시간 이상 9시간 미만인 학생 수는 수면 시간이 7시간 미만인 학생 수의 $\frac{20}{6}=\frac{10}{3}$(배)이다.

21 ① 전체 학생 수는 $4+9+8+11+5+3=40$(명)이다.

② 도수가 두 번째로 큰 계급은 50점 이상 60점 미만이므로 계급값은 $\frac{50+60}{2}=55$(점)이다.

③ 성적이 70점 미만인 학생 수는 $4+9+8=21$(명)이다.

⑤ 성적이 90점 이상인 학생 수는 3명, 80점 이상인 학생 수는 $5+3=8$(명)이므로 성적이 좋은 쪽에서 7번째인 학생이 속하는 계급은 80점 이상 90점 미만이다. 따라서 이 계급의 계급값은

$\frac{80+90}{2}=85$(점)이다.

22 성적이 70점 이상 90점 미만인 학생 수는
$11+5=16$(명)이므로
전체의 $\frac{16}{40}\times100=40(\%)$이다.

23 주어진 히스토그램으로부터 도수분포표를 완성하면 오른쪽과 같다.
따라서 $B=3$이고,
A
$=40-(4+11+10+6+3)$
$=6$

기록(초)	학생 수(명)
12이상~14미만	A
14 ~16	4
16 ~18	11
18 ~20	10
20 ~22	6
22 ~24	$B=3$
합계	40

24 계급의 크기는 2초이고, 14초 이상 16초 미만인 계급의 도수는 4명이므로 이 계급의 직사각형의 넓이는
$2\times4=8$

25 $40\times\frac{25}{100}=10$(명)이고, 기록이 14초 미만인 학생 수는 6명, 16초 미만인 학생 수는 $6+4=10$(명)이다.
따라서 100 m 달리기 기록이 상위 25 % 이내에 속하려면 16초 미만으로 달려야 한다.

26 직사각형 A의 넓이는 $4\times a=4a$
직사각형 B의 넓이는 $4\times8=32$
직사각형 B의 넓이가 직사각형 A의 넓이의 $\frac{2}{3}$이므로
$4a\times\frac{2}{3}=32$ $\quad\therefore a=12$
따라서 정한이네 반의 전체 학생 수는
$2+5+12+8+5+3=35$(명)
이고, 아버지의 나이가 46세 미만인 학생 수는
$2+5=7$(명)이므로 전체의 $\frac{7}{35}\times100=20(\%)$이다.

27 영어 성적이 80점 이상인 학생 수는 $3+2=5$(명)
전체 학생 수를 x명이라 하면 영어 성적이 80점 이상인 학생이 전체의 20 %이므로
$x=5\times\frac{100}{20}=25$
따라서 전체 학생 수가 25명이므로 영어 성적이 50점 이상 60점 미만인 학생 수는
$25-(2+4+6+3+2)=8$(명)

28 TV 시청 시간이 4시간 이상인 학생 수는
$5+3+2=10$(명)이고, 전체의 $\frac{1}{3}$이므로 전체 학생 수는 $10\times3=30$(명)이다.
따라서 TV 시청 시간이 3시간 이상 4시간 미만인 학생 수는 $30-(3+6+5+3+2)=11$(명)이므로 전체의
$\frac{11}{30}\times100=36.66\cdots(\%)$, 즉 36.7 %이다.

29 비만도가 26 % 미만인 회원이 전체의 82.5 %이므로 비만도가 26 % 이상인 회원은 전체의 17.5 %이다.
비만도가 26 % 이상인 회원 수가 $4+10=14$(명)이므로 전체 회원 수를 x명이라 하면
$x=14\times\frac{100}{17.5}=80$
따라서 전체 회원 수가 80명이므로 비만도가 14 % 이상 22 % 미만인 회원 수는
$80-(6+14+4+10)=46$(명)
이때 비만도가 14 % 이상 18 % 미만인 계급의 도수와 18 % 이상 22 % 미만인 계급의 도수의 비가 10 : 13이므로 비만도가 14 % 이상 18 % 미만인 계급의 도수는
$46\times\frac{10}{23}=20$(명)이다.

30 ③ 히스토그램에서 각 직사각형의 윗변의 중앙에 있는 점을 선분으로 연결하여 그린다.

31 ① 전체 학생 수는 $3+7+10+6+3+1=30$(명)이다.
② 계급의 개수는 6개이다.
③ 윗몸일으키기 기록이 55회 이상인 학생 수가 1명, 50회 이상인 학생 수가 $3+1=4$(명), 45회 이상인 학생 수가 $6+4=10$(명)이므로 윗몸일으키기 기록이 좋은 쪽에서 5번째인 학생이 속하는 계급은 45회 이상 50회 미만이다.
따라서 이 계급의 계급값은 $\frac{45+50}{2}=47.5$(회)이다.
④ 도수가 가장 작은 계급은 55회 이상 60회 미만이다.
⑤ 윗몸일으키기 기록이 45회 이상인 학생 수는
$6+3+1=10$(명)이다.

32 윗몸일으키기 기록이 40회 미만인 학생 수는
$3+7=10$(명)이고, 전체 학생 수는 30명이므로
전체의 $\frac{10}{30}\times100=\frac{100}{3}=33.33\cdots(\%)$, 즉 33.3 %
이다.

33 (넓이)=(계급의 크기)×(도수의 총합)
$=5\times30=150$

34 ① 전체 학생 수는 $4+9+8+12+5+2=40$(명)이다.
② 도수가 가장 작은 계급은 90점 이상 100점 미만이므로 계급값은 $\frac{90+100}{2}=95$(점)이다.
③ 성적이 60점 이상 70점 미만인 학생 수는 8명이므로 전체의 $\frac{8}{40}\times100=20(\%)$이다.
④ 성적이 90점 이상인 학생 수가 2명, 80점 이상인 학생 수가 $5+2=7$(명), 70점 이상인 학생 수가 $12+7=19$(명)이므로 성적이 좋은 쪽에서 10번째인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이다.
따라서 이 계급의 계급값은 $\frac{70+80}{2}=75$(점)이다.
⑤ 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램의 직사각형의 넓이의 합과 같다.

35 ① 도수가 가장 큰 계급은 45회 이상 50회 미만이므로 계급값은 $\frac{45+50}{2}=47.5$(회)이다.
② 횟수가 40회 미만인 학생 수는 $3+7=10$(명)이다.
③ 전체 학생 수는 $3+7+9+12+5+4=40$(명)이다.
이 중 10 %는 $40\times\frac{10}{100}=4$(명)이므로 상위 10 % 이내에 속하려면 기록이 좋은 쪽에서 4번째 이내에 들어야 한다. 기록이 55회 이상인 학생 수가 4명이므로 상위 10 % 이내에 속하려면 줄넘기를 최소한 55회 이상 해야 한다.
④ (넓이)$=5\times(3+7+9+12+5+4)$
$=5\times40=200$
⑤ 줄넘기 횟수가 45회 이상인 학생 수는
$12+5+4=21$(명)이므로 전체의
$\frac{21}{40}\times100=52.5(\%)$이다.

36 무게가 32 g 이상인 초콜릿의 수는
$13+4+3+1=21$(개)
이고 전체의 52.5 %이므로
(전체 초콜릿의 수)$=21\times\frac{100}{52.5}=40$(개)

37 전체 초콜릿의 수가 40개이므로 무게가 31 g 이상 32 g 미만인 초콜릿의 수는
$40-(7+13+4+3+1)=12$(개)

38 저축액이 50억 원 미만인 은행 수는
$7+5+6+4=22$(개)
전체 은행 수를 x개라 하면 저축액이 50억 원 미만인 은행이 전체의 55 %이므로 $x=22\times\frac{100}{55}=40$
따라서 전체 은행 수가 40개이므로 저축액이 60억 원 이상 70억 원 미만인 은행 수는
$40-(7+5+6+4+11)=7$(개)

39 나이가 18세 이상인 회원 수를 x명이라 하면 18세 미만인 회원 수가 $30+50=80$(명)이므로
$80:x=4:11$, $4x=880$ $\therefore x=220$
따라서 나이가 18세 이상 22세 미만인 회원 수는
$220-(40+30+30)=120$(명)

40 홈런의 개수가 40개 미만인 선수와 40개 이상인 선수의 수의 비가 3 : 1이고, 홈런의 개수가 40개 이상인 선수의 수가 $5+4+1=10$(명)이므로 홈런의 개수가 40개 미만인 선수의 수는 30명이다.
즉, 전체 선수의 수는 $30+10=40$(명)이다.
이때 홈런의 개수가 30개 이상 40개 미만인 선수의 수는 11명이므로 홈런의 개수가 30개 미만인 선수의 수는 $30-11=19$(명)이다. 홈런의 개수가 10개 이상 20개 미만인 선수의 수를 x명이라 하면 20개 이상 30개 미만인 선수의 수는 $(x+5)$명이므로
$x+(x+5)=19$, $2x=14$ $\therefore x=7$
따라서 홈런의 개수가 10개 이상 20개 미만인 선수의 수는 7명이고 20개 이상인 선수의 수는
$40-7=33$(명)이므로 전체의
$\frac{33}{40}\times100=82.5(\%)$이다.

41 ① 전체 학생 수는 $4+6+10+5+4+1=30$(명)이다.
② 계급값이 75점인 계급은 70점 이상 80점 미만으로 이 계급에 속하는 학생은 중간고사가 5명, 기말고사가 11명이다. 따라서 중간고사보다 기말고사가 6명이 더 많다.

③ 중간고사와 기말고사의 전체 도수가 같으므로 각각의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 같다. 따라서 어두운 두 부분 A, B의 넓이는 같다.

④ 중간고사 성적이 90점 이상인 학생 수는 1명, 80점 이상인 학생 수는 $4+1=5$(명), 70점 이상인 학생 수는 $5+5=10$(명)이다. 따라서 중간고사 성적이 상위 10등인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이므로 계급값은 $\frac{70+80}{2}=75$(점)이다.

또, 기말고사 성적이 90점 이상인 학생 수는 3명, 80점 이상인 학생 수는 $5+3=8$(명), 70점 이상인 학생 수는 $11+8=19$(명)이다. 따라서 기말고사 성적이 상위 10등인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이므로 계급값은 75점이다.

그러므로 중간고사와 기말고사에서 각각 상위 10등인 학생이 속하는 계급의 계급값은 같다.

⑤ 기말고사 성적의 그래프가 중간고사 성적의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 기말고사의 수학 성적이 중간고사의 수학 성적보다 우수함을 알 수 있다.

42 ① 1반 학생 수는 $1+5+10+9+5+3=33$(명), 2반 학생 수는 $3+5+7+11+6+5=37$(명)이므로 1반 학생 수가 2반 학생 수보다 4명 적다.

② 계급값이 155 cm인 계급은 150 cm 이상 160 cm 미만이고 이 계급에 속하는 1반 학생 수는 9명, 2반 학생 수는 11명이므로 2반이 1반보다 2명 더 많다.

③ 1반과 2반의 학생 수가 다르므로 각각의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 다르다.

④ 1반과 2반 전체 학생 중에서 키가 170 cm 이상인 학생 수는 1반 3명, 2반 5명으로 모두 $3+5=8$(명), 키가 160 cm 이상 170 cm 미만인 학생 수는 1반 5명, 2반 6명으로 모두 $5+6=11$(명)이다.

따라서 키가 160 cm 이상인 학생 수는 $8+11=19$(명)이므로 전체 학생 중에서 키가 10번째로 큰 학생이 속하는 계급은 160 cm 이상 170 cm 미만이다.

⑤ 1반의 그래프에서 140 cm 이상 150 cm 미만인 계급의 도수가 10명으로 가장 크므로 이 계급의 계급값은 $\frac{140+150}{2}=145$(cm)이다.

43 ㄱ. 운동 시간이 70분 이상 80분 미만인 남학생 수는 6명, 여학생은 없으므로 전체 학생 중에서 운동 시간이 가장 많은 학생은 남학생 중에 있다.

ㄴ. 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생의 운동 시간이 여학생의 운동 시간보다 많다고 할 수 있다.

ㄷ. 남학생 수는 $2+5+7+11+9+6=40$(명), 여학생 수는 $4+6+10+5+4+1=30$(명)으로 남학생 수와 여학생 수가 다르므로 각각의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 다르다.

ㄹ. 전체 남학생 수는 40명이고, 운동 시간이 50분 이상인 남학생 수는 $11+9+6=26$(명)이므로 남학생 전체의

$\frac{26}{40}\times 100=65(\%)$이다.

ㅁ. 계급값이 45분인 계급은 40분 이상 50분 미만이고 이 계급에 속하는 남학생 수는 7명, 여학생 수는 5명이므로 남학생이 여학생보다 2명 더 많다.

따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

44 ⑤ 상대도수의 총합은 항상 1이다.

45 손님의 나이가 10세 이상 20세 미만인 계급의 상대도수는 A 음식점이 $\frac{35}{70}=0.5$, B 음식점이 $\frac{42}{100}=0.42$이므로 A 음식점의 상대도수가 B 음식점의 상대도수보다 크다. 따라서 나이가 10세 이상 20세 미만인 손님 수가 상대적으로 더 많은 음식점은 A 음식점이다.

46 회원 수가 5명인 계급의 상대도수가 0.1이므로

$E=\frac{5}{0.1}=50$

전체 회원 수가 50명이므로

$A=50\times 0.34=17$, $B=\frac{8}{50}=0.16$,

$C=50\times 0.22=11$, $D=\frac{9}{50}=0.18$

47 상대도수가 두 번째로 큰 계급은 165 cm 이상 170 cm 미만이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{165+170}{2}=167.5(\text{cm})$이다.

48 키가 170 cm 이상인 계급들의 상대도수의 합이 $0.18+0.1=0.28$이므로 전체의 $0.28\times100=28(\%)$이다.

49 ① 전체 학생 수는 $\frac{6}{0.12}=50$(명)이다.

③ 키가 170 cm 이상 175 cm 미만인 계급의 학생 수는 $50\times0.18=9$(명)이고, 155 cm 이상 160 cm 미만인 계급의 학생 수는 $50\times0.26=13$(명)이므로 키가 165 cm 이상 170 cm 미만인 계급의 학생 수는 $50-(4+8+13+6+9)=10$(명)이다.
따라서 키가 165 cm 이상인 학생 수는 $10+9=19$(명)이다.

④ 계급값이 167.5 cm인 계급은 165 cm 이상 170 cm 미만이므로 이 계급의 상대도수는 $\frac{10}{50}=0.2$이다.

⑤ 도수가 가장 큰 계급은 155 cm 이상 160 cm 미만이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{155+160}{2}=157.5(\text{cm})$이다.

50 TV 시청 시간이 0시간 이상 3시간 미만인 계급에 속하는 학생 수는 7명이고, 이 계급의 상대도수가 0.175이므로 전체 학생 수는
$\frac{7}{0.175}=40$(명)
따라서 TV 시청 시간이 6시간 이상 9시간 미만인 계급의 상대도수는
$\frac{9}{40}=0.225$

51 계급값이 10.5시간인 계급은 9시간 이상 12시간 미만이므로 이 계급의 상대도수는 $\frac{8}{40}=0.2$이다.
따라서 전체의 $0.2\times100=20(\%)$이다.

52 50 m 미만인 계급들의 상대도수의 합과 50 m 이상인 계급들의 상대도수의 합의 비가 $4:1$이므로 50 m 미만인 계급들의 상대도수의 합은 $1\times\frac{4}{5}=0.8$
따라서 40 m 이상 50 m 미만인 계급의 상대도수는
$0.8-(0.2+0.15+0.28+0.12)=0.05$
이므로 기록이 40 m 이상 50 m 미만인 학생은 전체의 $0.05\times100=5(\%)$이다.

53 남학생은 28명 중 14명이 합격점을 받았으므로 남학생 중 합격점을 받은 학생의 비율은 $\frac{14}{28}=0.5$이다.
또, 여학생은 24명 중 18명이 합격점을 받았으므로 여학생 중 합격점을 받은 학생의 비율은 $\frac{18}{24}=0.75$이다.
따라서 합격점을 받은 학생의 비율은 여학생이 남학생보다 더 높다.

54 A, B 두 집단의 전체 도수를 각각 $2a$, $3a$라 하고, 어떤 계급의 도수를 각각 $4b$, $3b$라 하면
어떤 계급의 상대도수는 각각 $\frac{4b}{2a}$, $\frac{3b}{3a}$이므로 그 계급의 상대도수의 비는 $\frac{4b}{2a}:\frac{3b}{3a}=2:1$

55 천문학 동아리와 수화 동아리의 전체 회원 수를 각각 $5a$명, $2a$명이라 하고, 어떤 계급의 상대도수를 각각 $3b$, $2b$라 하면 어떤 계급의 도수는 각각 $5a\times3b=15ab$(명), $2a\times2b=4ab$(명)이므로 그 계급의 도수의 비는
$15ab:4ab=15:4$

56 남학생 중에서 수학을 좋아하는 학생 수는 $30\times0.4=12$(명), 여학생 중에서 수학을 좋아하는 학생 수는 $20\times0.25=5$(명)이다.
따라서 남녀 전체 학생에 대한 수학을 좋아하는 학생의 상대도수는 $\frac{12+5}{30+20}=\frac{17}{50}=0.34$이다.

57 A 제품의 불량품의 개수는 $30\times a=30a$(개), B 제품의 불량품의 개수는 $40\times b=40b$(개)이므로 두 제품 전체에 대한 불량품의 상대도수는
$\frac{30a+40b}{30+40}=\frac{3a+4b}{7}$

58 1반 학생 중에서 70점 이상 80점 미만인 계급에 속하는 학생 수는 $0.36\times x=0.36x$(명), 2반 학생 중에서 70점 이상 80점 미만인 계급에 속하는 학생 수는 $0.325\times y=0.325y$(명)이다.

따라서 1반과 2반 전체 학생에 대한 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수는

$\frac{0.36x+0.325y}{x+y}=\frac{72x+65y}{200(x+y)}$

59 전체 학생 수는 40명이고, 영어 성적이 80점 이상인 계급들의 상대도수의 합은 $0.4+0.25=0.65$이므로 80점 이상인 학생 수는 $40\times0.65=26$(명)이다.

60 25회 이상 30회 미만인 계급의 상대도수는 0.26이다.

61 상대도수가 가장 큰 계급은 20회 이상 25회 미만이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{20+25}{2}=22.5$(회)이다.

62 턱걸이 횟수가 20회 미만인 계급들의 상대도수의 합은 $0.06+0.2=0.26$이므로 전체의

$0.26\times100=26(\%)$이다.

63 턱걸이 횟수가 30회 이상인 계급들의 상대도수의 합은 $0.1+0.04=0.14$이므로 전체 학생 수는

$\frac{35}{0.14}=250$(명)이다.

64 ② 통학 시간이 50분 이상인 학생 수가 35명이고 이 계급들의 상대도수의 합은 $0.18+0.17=0.35$이므로 전체 학생 수는 $\frac{35}{0.35}=100$(명)이다.

③ 통학 시간이 30분 미만인 계급들의 상대도수의 합은 $0.11+0.15=0.26$이므로 전체의

$0.26\times100=26(\%)$이다.

④ 도수가 가장 작은 계급은 상대도수가 가장 작은 계급인 10분 이상 20분 미만이고 이 계급의 상대도수가 0.11이므로 학생 수는 $100\times0.11=11$(명)이다.

⑤ 통학 시간이 60분 이상인 학생 수는

$100\times0.17=17$(명), 50분 이상 60분 미만인 학생 수는 $100\times0.18=18$(명)이므로 통학 시간이 25번째로 긴 학생이 속하는 계급은 50분 이상 60분 미만이다. 따라서 이 계급의 계급값은

$\frac{50+60}{2}=55$(분)이다.

65 한 달 용돈이 4만 원 이상 5만 원 미만인 계급의 상대도수는 0.3이고, 이 계급의 학생 수가 45명이므로 전체 학생 수는 $\frac{45}{0.3}=150$(명)이다.

이때 한 달 용돈이 5만 원 이상 6만 원 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.06+0.14+0.24+0.3+0.08)=0.18$

이므로 이 계급의 학생 수는 $150\times0.18=27$(명)이다.

66 나이가 50세 미만인 회원 수가 34명이고, 50세 미만인 계급들의 상대도수의 합이

$0.04+0.14+0.22+0.28=0.68$이므로 전체 회원 수는

$\frac{34}{0.68}=50$(명)이다.

이때 계급값이 55세인 계급, 즉 50세 이상 60세 미만인 계급의 상대도수는 $1-(0.68+0.08)=0.24$이므로 이 계급의 회원 수는 $50\times0.24=12$(명)이다.

67 방문 시간대가 12시 전인 계급들의 상대도수의 합은

$0.04+0.12=0.16$

이 계급들에 속하는 고객 수가 64명이므로 전체 고객 수는

$\frac{64}{0.16}=400$(명)

방문 시간대가 12시부터 13시 전인 계급에 속하는 고객 수가 108명이므로 이 계급의 상대도수는

$\frac{108}{400}=0.27$

따라서 방문 시간대가 13시부터 14시 전인 계급의 상대도수는

$1-(0.04+0.12+0.27+0.14+0.06)=0.37$

이므로 이 시간대에 방문한 고객 수는

$400\times0.37=148$(명)

68 ㄱ. 20대의 그래프가 30대의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 윗몸일으키기 기록은 20대가 30대보다 상대적으로 더 좋다.

ㄴ. 윗몸일으키기 기록이 10회 이상 15회 미만인 회원 수는 20대가 $50\times0.08=4$(명), 30대가 $100\times0.2=20$(명)이므로 30대가 16명 더 많다.

ㄷ. 윗몸일으키기 기록이 20회 이상 25회 미만인 회원 수는 20대가 $50\times0.28=14$(명), 30대가 $100\times0.28=28$(명)이므로 30대가 14명 더 많다.

ㄹ. 30대 회원의 기록 중 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급인 15회 이상 20회 미만이므로 이 계급의 회원 수는 $100\times0.34=34$(명)이다.

따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

69 ① 독서 시간이 6시간 이상 9시간 미만인 학생 수는 남학생이 $200\times0.22=44$(명), 여학생이 $150\times0.16=24$(명)이므로 남학생이 여학생보다 20명 더 많다.

② 상대도수의 총합은 항상 1이고 두 그래프에서 계급의 크기가 각각 같으므로 각 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 같다.

③ 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생의 독서 시간이 남학생의 독서 시간보다 상대적으로 더 많다.

④ 독서 시간이 3시간 미만인
남학생 수는 $200\times0.18=36$(명),
여학생 수는 $150\times0.04=6$(명)이므로
모두 $36+6=42$(명)이다.
따라서 전체의 $\frac{42}{350}\times100=12(\%)$이다.

⑤ 여학생의 독서 시간 중 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급인 9시간 이상 12시간 미만이므로 계급값은 $\frac{9+12}{2}=10.5$(시간)이다.

단원 종합 문제

본문 140~142쪽

01 86점	**02** ④	**03** 50	**04** 14시간	**05** ②	**06** ②	**07** ③	**08** 10명
09 24 %	**10** ③, ⑤	**11** ③	**12** $A=0.4$, $B=0.1$, $C=1$	**13** ④, ⑤		**14** ③	**15** 16명
16 ③, ⑤	**17** 9 : 7						

01 (남학생 중 수학 성적이 70점 미만인 학생들의 점수의 합)$=56+59+60+67=242$(점)
(여학생 중 수학 성적이 75점 이상인 학생들의 점수의 합)$=75+81+(80+x)+97=x+333$(점)
즉, $242=(x+333)-97$에서 $x=6$
따라서 높은 점수부터 차례로 나열하면 97, 93, 87, 86, …이므로 수학 성적이 높은 쪽에서 4번째인 학생의 수학 점수는 86점이다.

02 ① 각 계급의 가운데 값을 계급값이라 한다.
② 도수의 총합은 일정하지 않다.
③ 도수분포표를 만들 때, 계급의 개수가 너무 많거나 너무 적으면 자료 전체의 분포를 알아보는 데 불편하므로 계급의 개수는 보통 5~15개로 정하는 것이 좋다.
⑤ 도수분포다각형은 각 계급의 가운데 값에 도수를 표시한다.

03 $42.5-\frac{5}{2}\le x<42.5+\frac{5}{2}$ $\quad\therefore 40\le x<45$
따라서 $a=40$, $b=45$이므로
$2b-a=2\times45-40=50$

04 $B=(3+6+6)\times\frac{100}{37.5}=40$,
$A=40-(3+6+6+11+2+5)=7$
학습 시간이 24시간 이상인 학생 수가 5명, 20시간 이상인 학생 수가 $7+5=12$(명), 16시간 이상인 학생 수가 $2+12=14$(명), 12시간 이상인 학생 수가 $11+14=25$(명)이므로 학습 시간이 많은 쪽에서 15번째인 학생이 속하는 계급은 12시간 이상 16시간 미만이다.
따라서 계급값은 $\frac{12+16}{2}=14$(시간)이다.

05 봉사 활동 시간이 35시간 이상인 학생 수는 7명, 30시간 이상인 학생 수는 $8+7=15$(명)이므로 봉사 활동 시간이 12번째로 많은 학생이 속하는 계급은 30시간 이상 35시간 미만이다. 따라서 이 계급의 학생 수는 8명이다.

06 20시간 이상 30시간 미만인 계급에 속하는 학생 수는 $50-(6+5+8+7)=24$(명)이므로 계급값이 27.5시간인 25시간 이상 30시간 미만인 계급에 속하는 학생 수는
$24\times\frac{2}{3}=16$(명)이다.
따라서 전체의 $\frac{16}{50}\times100=32(\%)$이다.

07 도수가 가장 큰 계급은 70회 이상 75회 미만이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{70+75}{2}=72.5$(회)이고, 도수가 가장 작은 계급은 85회 이상 90회 미만이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{85+90}{2}=87.5$(회)이다.
따라서 $a=72.5$, $b=87.5$이므로
$a+b=72.5+87.5=160$

08 (1분당 맥박 수가 75회 미만인 학생 수)
$=6+7+12$
$=25$(명)
(1분당 맥박 수가 75회 이상인 학생 수)
$=5+6+4$
$=15$(명)
따라서 $25-15=10$(명)이다.

09 앉은 키가 80 cm 이상인 학생 수가
$50\times\frac{54}{100}=27$(명)
이므로 앉은 키가 80 cm 이상 85 cm 미만인 학생 수는
$27-(8+7)=12$(명)이다.

따라서 전체 학생 수가 50명이므로 앉은 키가 80 cm 이상 85 cm 미만인 학생은 전체의 $\frac{12}{50}\times100=24(\%)$이다.

10 ① 남학생 수는 $2+10+16+18+10+6=62$(명), 여학생 수는 $6+14+20+14+6+2=62$(명)이므로 서로 같다.
② 남학생 수와 여학생 수가 같으므로 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 같다.
③ 남녀 전체 학생 중에서 수학 성적이 90점 이상 100점 미만인 학생 수는 남학생 6명, 여학생 2명으로 모두 $6+2=8$(명), 80점 이상 90점 미만인 학생 수는 남학생 10명, 여학생 6명으로 모두 $10+6=16$(명), 70점 이상 80점 미만인 학생 수는 남학생 18명, 여학생 14명으로 모두 $18+14=32$(명)이다.
따라서 전체 학생 중에서 수학 성적이 80점 이상인 학생 수는 $8+16=24$(명), 70점 이상인 학생 수는 $24+32=56$(명)이므로 성적이 좋은 쪽에서 30번째인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이다.
④ 남학생의 성적에서 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{70+80}{2}=75$(점)이고, 여학생의 성적에서 도수가 가장 큰 계급은 60점 이상 70점 미만이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{60+70}{2}=65$(점)이다. 따라서 두 계급값은 서로 다르다.
⑤ 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생의 성적이 여학생의 성적보다 좋다고 할 수 있다.

11 (어떤 계급의 상대도수)
$=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}=\frac{12}{30}=0.4$

12 $A=\frac{8}{20}=0.4$, $B=\frac{2}{20}=0.1$
상대도수의 총합은 항상 1이므로 $C=1$

13 ① 계급의 크기는 $20-10=10$(세)이다.
② 10세 이상 20세 미만인 계급의 주민 수가 5명이고 이 계급의 상대도수는 0.1이므로 전체 주민 수는 $\frac{5}{0.1}=50$(명)이다.
③ 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급인 50세 이상 60세 미만이다. 따라서 이 계급의 계급값은 $\frac{50+60}{2}=55$(세)이다.
④ 30세 이상 40세 미만인 계급의 상대도수가 0.2, 40세 이상 50세 미만인 계급의 상대도수가 0.24이므로 30세 이상 50세 미만인 주민 수는 $50\times(0.2+0.24)=22$(명)이다.
⑤ 20세 미만인 주민 수는 $50\times0.1=5$(명), 20세 이상 30세 미만인 주민 수는 $50\times0.04=2$(명), 30세 이상 40세 미만인 주민 수는 $50\times0.2=10$(명)이므로 나이가 12번째로 적은 주민이 속하는 계급은 30세 이상 40세 미만이다.
따라서 이 계급의 계급값은 $\frac{30+40}{2}=35$(세)이다.

14 승훈이네 반 학생 중에서 키가 170 cm 이상 180 cm 미만인 계급에 속하는 학생 수는 $36\times x=36x$(명)이고, 상화네 반 학생 중에서 키가 170 cm 이상 180 cm 미만인 계급에 속하는 학생 수는 $42\times y=42y$(명)이다.
따라서 두 반 전체 학생에 대한 키가 170 cm 이상 180 cm 미만인 계급의 상대도수는
$\frac{36x+42y}{36+42}=\frac{36x+42y}{78}=\frac{6x+7y}{13}$

15 상대도수의 총합은 1이므로 50초 이상 60초 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.05+0.1+0.2+0.2+0.05)=0.4$
따라서 종이학 한 마리를 접는데 걸리는 시간이 50초 이상 60초 미만인 회원 수는 $40\times0.4=16$(명)이다.

16 ① B 중학교 학생의 수학 성적 중 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급인 80점 이상 90점 미만이므로 계급값은 85점이다.
② B 중학교의 그래프가 A 중학교의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 B 중학교 학생의 수학 성적이 A 중학교 학생의 수학 성적보다 상대적으로 더 우수하다.
③ 수학 성적이 60점 이상 70점 미만인 학생 수는 A 중학교가 $100\times0.3=30$(명), B 중학교가 $200\times0.15=30$(명)이므로 두 학교의 학생 수가 같다.

④ A 중학교 학생 중 수학 성적이 80점 이상인 학생 수는 $100\times(0.12+0.08)=100\times0.2=20$(명)이다.

⑤ 수학 성적이 60점 이상 80점 미만인 학생의 비율은 A 중학교가 $0.3+0.14=0.44$, B 중학교가 $0.15+0.21=0.36$이므로 A 중학교가 더 높다.

17 A, B 두 지역의 전체 인구 수를 각각 $2a$명, $3a$명이라 하면 나이가 20세 이상 30세 미만인 인구 수의 상대도수는 각각

$\frac{36000}{2a}$, $\frac{42000}{3a}$이므로 상대도수의 비는

$\frac{36000}{2a}:\frac{42000}{3a}=9:7$