정답 및 해설

정답 및 해설

I. 기본 도형

1 기본 도형

STEP 1 유형 익히기 :: 006쪽 ~ 007쪽

01 ⑤	**02** ④	**03** 1개	**04** ①	**05** ④
06 ③	**07** ③	**08** ③		

01
교점은 선과 선이 만나서 생기는 점이므로 5개이다.

02
삼각기둥에서 교점의 개수는 6개이므로 $a=6$
삼각기둥에서 교선의 개수는 9개이므로 $b=9$
따라서 $a+b=6+9=15$

03
반직선이 같아지려면 시작점과 방향이 각각 같아야 하므로 $\overrightarrow{CB}$와 같은 것은 $\overrightarrow{CA}$의 1개이다.

04
② $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{AD}$는 방향은 같지만, 시작점이 다르다.
③ $\overrightarrow{BA}$와 $\overrightarrow{AB}$는 시작점도 다르고 방향도 다르다.

05
$\angle x+35^\circ=90^\circ$
따라서 $\angle x=55^\circ$

06
평각의 크기는 180°이므로
$25^\circ+90^\circ+\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=65^\circ$

07
두 점 사이의 거리는 두 점을 잇는 선 중 가장 짧은 선의 길이이므로 ⓑ이고, 점과 직선 사이의 거리는 점에서 직선에 내린 수선의 길이이므로 ⓔ이다.

08
① $\overline{BD}$와 $\overline{AC}$는 서로 평행이다.
② $\overline{AB}$의 수선은 $\overline{AC}$, $\overline{BD}$이다.
④ 점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 $\overline{AC}$와 같으므로 2 cm이다.
⑤ $\overline{AB}$와 $\overline{CD}$는 서로 평행이다.

STEP 2 유형 다지기 :: 008쪽 ~ 015쪽

01 ③	**02** ①	**03** 9	**04** $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DA}$	
05 ②	**06** ②, ③	**07** 8개	**08** 8개	**09** 10개
10 ④	**11** ③	**12** 3 cm	**13** 32 cm	**14** 2 cm
15 3 cm	**16** 5 cm	**17** 6 cm	**18** 16 cm	**19** ②
20 ②	**21** 90°	**22** ③	**23** 10°	**24** 100°
25 30°	**26** 40°, 60°, 80°	**27** $\angle x=36^\circ$, $\angle y=48^\circ$, $\angle z=96^\circ$		
28 36°	**29** 42°	**30** 30°		
31 5°	**32** 24	**33** 55°	**34** 6쌍	**35** 20쌍
36 2쌍, 6쌍, 12쌍		**37** ⑤	**38** ②	**39** 155°
40 ⑤	**41** ④	**42** ③	**43** ③	**44** ②
45 30°	**46** ④			
47 수선의 발 : 점 B, 점 P와 직선 l 사이의 거리 : 3				
48 10 cm				

01
교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 10이고, 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 15이다.
따라서 그 합은 $10+15=25$

02
각기둥과 각뿔에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같다.
① 삼각기둥은 9개 ② 사각기둥은 12개 ③ 오각기둥은 15개
④ 삼각뿔은 6개 ⑤ 사각뿔은 8개
따라서 교선의 개수가 세 번째로 많은 것은 ①이다.

03
면 ACD에 포함되는 모서리는 모서리 AC, 모서리 AD, 모서리 CD의 3개이므로 $x=3$
면 ACD와 한 점에서 만나는 모서리는 모서리 AB, 모서리 AE, 모서리 CB, 모서리 CF, 모서리 DE, 모서리 DF의 6개이므로 $y=6$
따라서 $x+y=3+6=9$

04
반직선이 같아지려면 시작점과 방향이 각각 같아야 하므로, $\overrightarrow{DC}=\overrightarrow{DB}=\overrightarrow{DA}$

05
점 D는 직선 CE 위에 있으므로 그을 수 있는 서로 다른 직선의 개수는 직선 AB, 직선 AC, 직선 AD, 직선 AE, 직선 BC, 직선 BD, 직선 BE, 직선 CE의 8개이다.

06
④, ⑤ 반직선은 시작점과 방향이 모두 같아야 같은 반직선이다.

07
두 점을 지나는 서로 다른 직선은

$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 8개이다.

08

세 점 A, B, C는 한 선분 위에 있으므로

$\overleftrightarrow{AB}=\overleftrightarrow{AC}=\overleftrightarrow{BC}$

따라서 만들 수 있는 서로 다른 직선은

$\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 8개이다.

09

두 점을 지나는 서로 다른 반직선은

$\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$의 10개다.

10

점 B는 $\overline{AC}$의 중점이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$

점 C는 $\overline{BD}$의 중점이므로 $\overline{BC}=\overline{CD}$

그러므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}$

④ $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{CD}+\overline{CD}=2\overline{CD}$

따라서 $\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}$

11

점 N은 $\overline{AC}$의 중점이므로

$\overline{AN}=\overline{NC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=12(\text{cm})$

따라서 $\overline{NB}=\overline{NC}-\overline{BC}=12-8=4(\text{cm})$

12

점 M은 $\overline{AB}$의 중점이므로

$\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

$\overline{BN}=\overline{MN}-\overline{MB}=8-5=3(\text{cm})$

따라서 $\overline{NC}=\overline{BN}=3(\text{cm})$

13

$\overline{NB}=\overline{AB}-\overline{AN}=\overline{AB}-\frac{1}{2}\overline{AM}=\overline{AB}-\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}$

$=\overline{AB}-\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{3}{4}\overline{AB}$

따라서 $\overline{AB}=\frac{4}{3}\overline{NB}=\frac{4}{3}\times24=32(\text{cm})$

14

점 M이 $\overline{AB}$의 중점이므로

$\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$

점 P, Q가 $\overline{AB}$의 삼등분점이므로

$\overline{QB}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times24=8(\text{cm})$

그러므로 $\overline{MQ}=\overline{MB}-\overline{QB}=12-8=4(\text{cm})$

따라서 점 N이 $\overline{MQ}$의 중점이므로

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MQ}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$

15

점 P, Q가 $\overline{AB}$의 삼등분점이므로

$\overline{QB}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm})$

점 L, M, N이 $\overline{AB}$의 사등분점이므로

$\overline{NB}=\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{1}{4}\times36=9(\text{cm})$

따라서 $\overline{QN}=\overline{QB}-\overline{NB}=12-9=3(\text{cm})$

16

$\overline{MN}=\overline{MC}+\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\overline{CB}$에서

$\frac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{CB})=\frac{1}{2}\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{MN}=40\text{ cm}$

한편 $\overline{BC}=\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{1}{4}\times40=10\text{ cm}$에서

$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$

따라서 $\overline{BN}=5\text{ cm}$

17

$\overline{AC}=2\overline{CD}$이므로

$\overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=2\overline{CD}+\overline{CD}=3\overline{CD}$에서

$\overline{CD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times27=9(\text{cm})$

한편 $\overline{AC}=2\overline{CD}=2\times9=18(\text{cm})$

$\overline{AB}=2\overline{BC}$이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{BC}+\overline{BC}=3\overline{BC}$

따라서 $\overline{BC}=\frac{1}{3}\overline{AC}=\frac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$

18

두 점 M, N이 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이고,

$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=10(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=2\overline{MB}$, $\overline{BC}=2\overline{BN}$에서

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2(\overline{MB}+\overline{BN})=20(\text{cm})$

한편, $4\overline{AB}=\overline{BC}$에서

$\overline{BC}=\frac{4}{5}\overline{AC}=\frac{4}{5}\times20=16(\text{cm})$

19

①, ⑤ 예각 또는 직각 또는 둔각이 될 수 있다.

② 예각 ③ 직각 ④ 둔각

20

② $\frac{3}{4}\angle R=\frac{3}{4}\times90^\circ=67.5^\circ$ (예각)

③ $\frac{3}{2}\angle R=\frac{3}{2}\times90^\circ=135^\circ$ (둔각)

④ $\angle R=90^\circ$ (직각)

⑤ $\frac{6}{5}\angle R=\frac{6}{5}\times90^\circ=108^\circ$ (둔각)

21

$\angle AOP=\angle POQ=\angle x$

$\angle BOR=\angle QOR=\angle y$라고 하면

$2(\angle x+\angle y)=180^\circ$

따라서 $\angle POR=\angle x+\angle y=90^\circ$

22
평각의 크기는 180°이므로

$\angle x+145^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x=35^\circ$

23
평각의 크기는 180°이므로

$(4\angle x+20^\circ)+95^\circ+(35^\circ-\angle x)=180^\circ$에서

$3\angle x=30^\circ$

따라서 $\angle x=10^\circ$

24
$x+10^\circ+50^\circ+90^\circ=180^\circ$에서 $x=30^\circ$

$2y=50^\circ+90^\circ$에서 $y=70^\circ$

따라서 $x+y=30^\circ+70^\circ=100^\circ$

25
$\angle x : \angle y : \angle z=2:1:3$이고 평각은 180°이므로

$\angle y=\dfrac{1}{2+1+3}\times 180^\circ=30^\circ$

26
$\angle x=180^\circ\times\dfrac{2}{2+3+4}=40^\circ$

$\angle y=180^\circ\times\dfrac{3}{2+3+4}=60^\circ$

$\angle z=180^\circ\times\dfrac{4}{2+3+4}=80^\circ$

27
$\angle x : \angle y : \angle z=3:4:8$이므로

$\angle x=3k$, $\angle y=4k$, $\angle z=8k$라고 하면

$\angle x+\angle y+\angle z=3k+4k+8k=15k$에서

$15k=180^\circ$, $k=12$

따라서 $\angle x=36^\circ$, $\angle y=48^\circ$, $\angle z=96^\circ$

28
$\angle AOC+\angle COD+\angle DOE+\angle BOE=180^\circ$

이때 $\angle AOC=4\angle COD$, $\angle BOE=4\angle DOE$이므로

$4\angle COD+\angle COD+\angle DOE+4\angle DOE=180^\circ$에서

$5(\angle COD+\angle DOE)=180^\circ$, $5\angle COE=180^\circ$

따라서 $\angle COE=36^\circ$

29
$\angle POQ=x$라 하면 $\angle AOQ=4x$이므로

$\angle AOP=3x=90^\circ$에서 $x=30^\circ$

$\angle QOR=y$라 하면 $\angle QOB=5y$이므로

$5y=60^\circ$에서 $y=12^\circ$

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

30
$\angle COD=\dfrac{1}{6}\angle AOD$이므로 $\angle COD=a$라 하면 $\angle AOC=5a$이다.

그러므로 $5a=90^\circ$에서 $a=18^\circ$

$\angle DOE=\dfrac{1}{6}\angle BOD$이므로 $\angle DOE=b$라 하면

$\angle BOD=6b$이다.

그러므로 $a+6b=90^\circ$에서 $a=18^\circ$을 대입하면 $b=12^\circ$

따라서 $\angle COE=\angle COD+\angle DOE=a+b$에서

$18^\circ+12^\circ=30^\circ$

31
맞꼭지각의 크기는 같으므로

$4\angle x-50^\circ=58^\circ$에서

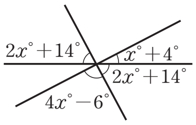
$4\angle x=108^\circ$, $\angle x=27^\circ$

한편 평각의 크기는 180°이므로

$\angle y+90^\circ+58^\circ=180^\circ$에서

$\angle y+148^\circ=180^\circ$, $\angle y=32^\circ$

따라서 $\angle y-\angle x=32^\circ-27^\circ=5^\circ$

32


맞꼭지각의 크기는 서로 같고, 평각의 크기는 180°이므로

$(4x-6)+(2x+14)+(x+4)=180$

에서 $7x=168$

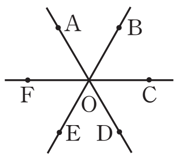
따라서 $x=24$

33
맞꼭지각의 크기는 서로 같고, 평각의 크기는 180°이므로

$(\angle x-25^\circ)+(2\angle x-15^\circ)+\angle x+(\angle x+20^\circ)=180^\circ$

에서 $5\angle x=200^\circ$, $\angle x=40^\circ$ 그러므로 $\angle y=\angle x-25^\circ=15^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=40^\circ+15^\circ=55^\circ$

34


다음과 같은 그림에서 맞꼭지각은

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

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

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

6쌍이다.

다른 풀이

세 직선이 한 점에서 만나므로 이때 생기는 맞꼭지각의 개수는

$3\times(3-1)=3\times2=6$(쌍)

35
n개의 서로 다른 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각의 개수는 $n(n-1)$쌍이므로 서로 다른 5개의 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각은 $5\times(5-1)=20$(쌍)

36

n개의 서로 다른 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각의 개수는 $n(n-1)$쌍이므로

직선이 2개일 때는 $2\times(2-1)=2$쌍

직선이 3개일 때는 $3\times(3-1)=6$쌍

직선이 4개일 때는 $4\times(4-1)=12$쌍의 맞꼭지각이 생긴다.

37

동위각은 서로 같은 위치에 있는 각이고, 엇각은 서로 엇갈린 위치에 있는 각, 맞꼭지각은 서로 마주 보는 각이다.

38

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

39

$\angle x$의 동위각의 크기를 a라 하면

$a=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

$\angle y$의 엇각의 크기를 b라 하면

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

따라서 $a+b=85^\circ+70^\circ=155^\circ$

40

모서리 BC의 수선은 $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{CD}$, $\overline{CG}$이다.

41

④ 점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 $\overline{AH}$의 길이이다.

42

$\overline{AD}$의 수선은 $\overline{AB}$이다.

43

점 B에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발은 $\overline{BC}$와 $\overline{CD}$가 만나는 점이므로 점 C이다.

44

점 P에서 직선에 내린 수선의 발은 점 B이다.

45

$\angle x=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

46

④ 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 4 cm이다.

47

점 P와 직선 l이 수직이 되도록 선분을 긋고, 직선 l과 선분이 만나는 점을 찾은 다음, 선분과 만나는 점과 점 P 사이의 거리를 구한다.

48

□CDEF가 직사각형이므로, $\overline{CF}=5$(cm)이고,

$\overline{AH}=\overline{BG}=3+5+2=10$(cm)이다.

STEP 3 단원 마무리

:: 016쪽 ~ 017쪽

01 ④	**02** $\overleftrightarrow{AC}=\overleftrightarrow{AB}=\overleftrightarrow{BC}$, $\overline{AC}=\overline{CA}$		**03** 26
04 ②	**05** 40 cm	**06** ②, ⑤ **07** ③	**08** ④
09 ④	**10** 165°	**11** ③	**12** $\frac{24}{5}$ cm

01

④ 두 점을 연결하는 직선은 하나뿐이지만 두 점을 연결하는 선은 무수히 많다.

02

직선 AC, 직선 AB, 직선 BC는 서로 같다.

선분 AC와 선분 CA는 서로 같다.

반직선은 시점이 같고 방향이 같아야 서로 같다.

03

직선의 개수는 $\overleftrightarrow{AC}=\overleftrightarrow{AB}=\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 8개이고,

반직선의 개수는 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{ED}$의 18개이다.

따라서 $a+b=8+18=26$

04

C는 $\overline{AB}$의 중점이므로 $\overline{AC}=\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AB}$,

D는 $\overline{AC}$의 중점이므로 $\overline{AD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{4}\overline{AB}$

그러므로 $\overline{DB}=\overline{CD}+\overline{BC}=\frac{1}{4}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{3}{4}\overline{AB}$

한편 E는 $\overline{DB}$의 중점이므로 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{DB}=\frac{3}{8}\overline{AB}$에서

$\overline{CE}=\overline{DE}-\overline{DC}=\frac{3}{8}\overline{AB}-\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{1}{8}\overline{AB}=2$(cm)

그러므로 $\overline{AB}=16$ cm에서 $\overline{AC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=8$(cm)

따라서 $\overline{AE}=\overline{AC}+\overline{CE}=8+2=10$(cm)

05

$\overline{AP}:\overline{PB}=3:2$이므로 $\overline{AP}=\frac{3}{5}\overline{AB}$

$\overline{AQ}:\overline{QB}=1:3$이므로 $\overline{AQ}=\frac{1}{4}\overline{AB}$

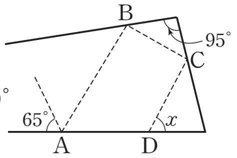
그러므로 $\overline{QP}=\overline{AP}-\overline{AQ}=\frac{3}{5}\overline{AB}-\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{7}{20}\overline{AB}$

따라서 $\overline{AB}=\frac{20}{7}\overline{QP}=\frac{20}{7}\times14=40$(cm)

06

① $\overline{AB}=4\overline{AN}$ ③ $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}$ ④ $\overline{AN}=\frac{1}{4}\overline{AB}$

07
③ ∠BOE는 90°보다 크고 180°보다 작은 각이므로 둔각이다.

08


빛이 거울에 반사되는 각 점을 각각 A, B, C, D라 하면

$\angle BAD=65°$, $\angle ABC+\angle BCD=190°$

□ABCD에서

$\angle ADC=360°-(\angle BAD+\angle ABC+\angle BCD)$

$=360°-(65°+190°)=105°$

따라서 $\angle x=180°-\angle ADC=180°-105°=75°$

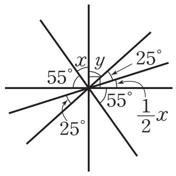
09
$\angle AOD=3\angle COD$이므로

$\angle COD=a$라 하면 $\angle AOD=3a$이고,

$\angle EOB=2\angle DOE$이므로 $\angle DOE=b$라 하면

$\angle EOB=2b$이므로 $3a+3b=180°$에서 $a+b=60°$

따라서 $\angle COE=\angle COD+\angle DOE=a+b=60°$

10


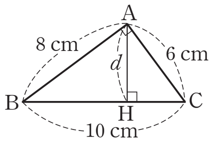
동위각을 그림에 표시하고 생각하면

$\angle x+55°=90°$에서, $\angle x=35°$

$\angle y+25°+\frac{1}{2}x=90°$에서, $\angle y=47.5°$

따라서 $2\angle x+2\angle y=70°+95°=165°$

11
③ $\angle c$의 동위각의 크기는 140°이다.

12


점 A에서 변 BC에 내린 수선의 발을 H라고 하면

선분 AH의 길이, 즉 그림에서 d가 점 A와 변 BC 사이의 거리이다.

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$이고,

또 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$이므로

두 식은 등식을 만족한다.

따라서 $\frac{1}{2}\times8\times6=\frac{1}{2}\times10\times d$에서

$d=\frac{24}{5}$(cm)

2 위치 관계

STEP 1 유형 익히기
:: 018쪽 ~ 019쪽

01 (1) 4개 (2) 4개 **02** ③ **03** ⑤ **04** ③
05 ④ **06** ⑤ **07** ①, ⑤ **08** (1) $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{HG}$, $\overline{EH}$ (2) 90°
09 $\overleftrightarrow{CD}$

01
(1) 모서리 AB, 모서리 AC, 모서리 AD, 모서리 AE의 4개이다.

(2) 모서리 BC, 모서리 CD, 모서리 DE, 모서리 BE의 4개이다.

02
변 AB 밖에 있는 꼭짓점은 점 C, 점 D의 2개이다.

03
① 점 A는 직선 l 위에 있지 않다.

② 점 E는 직선 l 위에 있다.

③ 직선 m은 점 D를 지나지 않는다.

④ 점 B는 두 직선 l, m 위에 있다.

04
③ 꼬인 위치에 있는 두 직선을 포함하는 평면은 존재할수 없다.

05
④ $\overleftrightarrow{DE}$는 점 C를 지나지 않는다.

06
⑤ $\overline{AD}$와 $\overline{EH}$는 평행하다.

07
$\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CG}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$이다.

① $\overline{AE}$는 $\overline{AB}$와 한 점에서 만난다.

⑤ $\overline{GH}$는 $\overline{AB}$와 평행하다.

08
(1) 모서리 AC와 한 평면을 이루지 못하는 직선을 찾으면 되므로
$\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{HG}$, $\overline{EH}$

(2) $\overline{FG}$는 면 AEF에 수직이고 $\overline{AF}$가 면 AEF에 포함되므로
$\overline{AF}\perp\overline{FG}$
따라서 $\angle AFG=90°$

09
평면 P에 포함되는 직선은 평면 P 위에 있는
두 점 C, D를 지나는 직선이므로 $\overleftrightarrow{CD}$이다.

STEP 2 유형 다지기 :: 020쪽 ~ 025쪽

01 1 **02** ④, ⑤ **03** ①, ④ **04** ①, ⑤
05 ①, ⑤ **06** 5개 **07** ③ **08** ② **09** ③
10 7개 **11** ④ **12** 5 **13** 8
14 ③, ④ **15** ⑤ **16** 6 **17** 3개
18 5 cm **19** ③ **20** 7 **21** ③, ⑤ **22** ⑤
23 ㄱ, ㄴ **24** (1) 모서리 NH (2) 5 cm (3) 모서리 AD, 모서리 EH, 모서리 AB, 모서리 EF **25** ② **26** ①
27 ③ **28** ⑤ **29** ② **30** ② **31** ③
32 ⑤

01
모서리 AB 위에 있는 꼭짓점은 점 A, 점 B의 2개이므로 $a=2$
면 ABC 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 D의 1개이므로 $b=1$
따라서 $a-b=2-1=1$

02
④ 점 E는 두 직선 l, m 위에 있다.
⑤ 직선 l 위에 있는 점은 점 B, 점 D, 점 E의 3개이다.

03
① 직선 l은 점 C와 점 D를 지난다.
④ 점 A는 두 직선 m과 n의 교점이다.

04
① 한 직선 위에 있지 않은 세 점이 한 평면을 결정한다.
네 점이면 한 점은 평면 밖에 존재할 수도 있다.
⑤ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 같은 평면 위에 있지 않다.

05
① 일치하는 두 직선은 평면을 결정하지 못한다.
⑤ 꼬인 위치의 직선은 평면을 결정하지 못한다.

06
세 점으로 결정되는 평면의 개수는 평면 ABD, 평면 ABE, 평면 DEA, 평면 DEB, 평면 DEC의 5개이다.

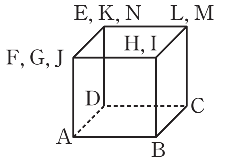
07
③ $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{EA}$는 한 점에서 만난다.

08
ㅁ. 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.

09
③ $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$는 만나지도 않고 평행하지도 않은 꼬인 위치에 있다.

10
모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JF}$의 7개이다.

11
주어진 전개도로 겨냥도를 그려 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리를 표시하면 다음과 같다.



④ $\overline{KL}$은 $\overline{AB}$와 평행한 모서리이다.

12
$\overline{BC}$와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 3개이므로
$a=3$
$\overline{AC}$와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$의 2개이므로
$b=2$
따라서 $a+b=3+2=5$

13
$\overleftrightarrow{AB}$와 꼬인 위치에 있는 직선은
$\overleftrightarrow{CI}$, $\overleftrightarrow{DJ}$, $\overleftrightarrow{EK}$, $\overleftrightarrow{FL}$, $\overleftrightarrow{HI}$, $\overleftrightarrow{IJ}$, $\overleftrightarrow{KL}$, $\overleftrightarrow{LG}$의 8개이다.

14
① 한 직선과 수직인 두 직선은 서로 꼬인 위치에 있을 수 있다.
②, ③, ⑤ 만나지 않는 두 직선이 한 평면 위에 있는 경우 평행이라고 한다.

15
② 면 EFGH와 평행한 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 5개이다.
⑤ 점 C와 모서리 GH를 포함하는 면은 면 CGHD의 1개이다.

16
면 ABC와 평행한 모서리는 모서리 DE, 모서리 EF, 모서리 DF의 3개이고, 수직인 모서리는 모서리 AD, 모서리 BE, 모서리 CF의 3개이다.
따라서 $a=3$, $b=3$에서 $a+b=6$

17
면 ABC에 수직인 모서리는 모서리 AD, 모서리 BE, 모서리 CF의 3개이다.

18
점 B와 면 CGHD 사이의 거리는 $\overline{BC}=\overline{FG}=5(\text{cm})$

19
점 C와 면 DEF 사이의 거리는 $\overline{CF}$이고 $\overline{CF}=\overline{AD}=\overline{BE}$이다.

20
점 A와 면 DEF 사이의 거리는 $\overline{AD}$의 길이와 같으므로
$\overline{AD}=\overline{CF}=15(\text{cm})$
그러므로 $a=15$
점 A와 면 BEFC
사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 8 cm이다.
그러므로 $b=8$
따라서 $a-b=15-8=7$

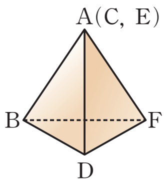
21
③ 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GD}$의 5개이다.
⑤ 면 BFC와 면 DEFG는 수직으로 만나지 않는다.

22
⑤ 모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{CG}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{EG}$, $\overline{FG}$의 5개이다.

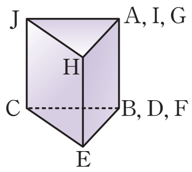
23
ㄱ. 모서리 AB를 포함하는 면은 면 ABCD, 면 ABFE의 2개이다.
ㄴ. 모서리 BC와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 3개이다.
ㄷ. 모서리 $\overline{GH}$와 평행한 면은 면 ABCD, 면 ABFE의 2개이다.
ㄹ. 모서리 AD와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$의 4개이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

24
(1) 모서리 MD와 평행한 모서리는 모서리 NH이다.
(2) 점 M과 모서리 AD 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 5 cm이다.
(3) 모서리 MN과 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AD, 모서리 EH, 모서리 AB, 모서리 EF

25
주어진 전개도로 삼각뿔을 만들면 그림과 같다.
모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$이다.



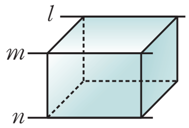
26
전개도로 입체도형을 만들면 그림과 같다.
따라서 면 JCEH와 평행한 모서리는 모서리 AB 또는 모서리 ID 또는 모서리 GF이다.



27
① $l /\!/ m$, $l /\!/ n$이면 $m /\!/ n$
② $l \perp m$, $l \perp n$이면 $m /\!/ n$ 또는 $m \perp n$ 또는 m과 n이 꼬인 위치일 수 있다.
④ $l /\!/ m$, $l \perp n$이면 $m \perp n$ 또는 m과 n이 꼬인 위치일 수 있다.
⑤ $l \perp m$, $m \perp n$이면 $l /\!/ n$, $l \perp n$ 또는 l과 n이 꼬인 위치일 수 있다.

28
① 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.
② 만나지 않는 두 직선은 꼬인 위치 또는 평행이다.
③ 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행 또는 수직 또는 꼬인 위치이다.
④ 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행 또는 만난다.

29
①, ② 직선 l에 평행한 두 직선 m, n은 서로 평행하다.



30
① $l /\!/ m$, $l /\!/ n$이면 $m /\!/ n$이다.
③ $l /\!/ P$, $l /\!/ Q$이면 P와 Q는 평행일 수도 있고 만날 수도 있다.
④ $l /\!/ P$, $m /\!/ P$이면 l과 m은 만날 수도, 평행할 수도, 꼬인 위치에 있을 수도 있다.
⑤ $l \perp m$, $l \perp n$이면 m과 n은 평행일 수도, 수직일 수도, 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

31
① $l \perp P$, $m \perp P$이면 $l /\!/ m$이다.
② $l /\!/ P$, $m /\!/ P$일 때 l과 m이 만나는 때도 있다.
④ $P \perp Q$, $Q \perp R$일 때 P와 R이 평행인 때도 있다.
⑤ $P /\!/ Q$, $Q /\!/ R$이면 $P /\!/ R$이다.

32
① $l \perp P$, $n \perp P$이면 $l /\!/ n$이다.
② $l \perp m$, $n \perp m$이면 $l /\!/ n$ 또는 꼬인 위치에 있다.
③ $P \perp Q$, $Q \perp R$이면 $P /\!/ R$ 또는 만난다.
④ $l /\!/ m$, $n \perp m$이면 $l \perp n$ 또는 꼬인 위치에 있다.

STEP 3 단원 마무리
:: 026쪽 ~ 027쪽

01	②, ⑤	**02**	④	**03**	①, ④	**04**	③	**05**	②
06	$\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{AF}$($\overline{AG}$, $\overline{AJ}$), $\overline{BH}$($\overline{BI}$)							**07**	8개
08	②, ④	**09**	2	**10**	②, ⑤	**11**	②, ③	**12**	12개

01
① 점 A는 직선 l 밖에 있다.
③ 점 A를 지나고 직선 l에 평행한 직선은 하나뿐이다.
④ 세 점 A, B, C를 지나는 직선은 존재하지 않는다.

02
④ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않으므로 평면이 정해지지 않는다.

03
① $l \perp m$이고 $m /\!/ n$이면 $l \perp n$이다.
④ $l \perp m$이고 $l \perp n$이면 $m /\!/ n$이다.

04
모서리 BF와 수직인 모서리는 모서리 AB, BC, EF, FG이다.
이 중에서 모서리 CD와 꼬인 위치에 있는 것은 모서리 FG이다.

05

$\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{AE}$, $\overline{DH}$는 모서리 FG와 꼬인 위치에 있고, $\overline{EF}$는 모서리 FG와 점 F에서 만난다.

06

$\overline{AB}$와 수직인 모서리는
$\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{AF}$($\overline{AG}$, $\overline{AJ}$), $\overline{BH}$($\overline{BI}$)

07

$\overline{CF}$와 만나지도 않고, 평행하지도 않은 모서리는 $\overline{CF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리이다.
따라서 $\overline{CF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DE}$, $\overline{AE}$, $\overline{AB}$, $\overline{AG}$, $\overline{EJ}$, $\overline{GJ}$, $\overline{GH}$, $\overline{IJ}$

08

① 모서리 BC는 면 ADFC와 점 C에서 만난다.
② 면 ABC와 평행한 모서리는 $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FD}$의 3개이다.
③ 모서리 BE를 포함하는 면은 면 ADEB, 면 BEFC의 2개이다.
④ 면 BEFC와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{DE}$의 2개이다.
⑤ 점 C와 면 ADEB 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이이므로 4 cm이다.
따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

09

$\overline{AD}$와 평행한 면은 면 BCGF, 면 EFGH이므로 $a=2$
$\overline{BF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 DC, AD, EH, HG이므로 $b=4$
따라서 $b-a=2$

10

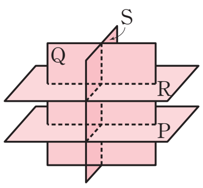
② 점 E와 평면 P의 거리는 점 E에서 평면 P에 내린 수선의 발까지의 거리이다.
⑤ 세 점 A, B, D를 지나는 평면과 평면 P는 일치한다.

11

① 모서리 MQ와 수직인 면은 없다.
④ 모서리 MQ와 평행한 모서리는 NP로 1개이다.
⑤ 모서리 MQ와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AB, 모서리 BN, 모서리 BF, 모서리 EF, 모서리 FG, 모서리 GH, 모서리 PG의 7개이다.

12

조건에 맞는 평면을 그리면 다음과 같다.
공간이 평면 P와 R에 의해 3개 층으로 나누어진다고 생각하면, 각 층의 공간은 평면 Q와 S에 의해 4개로 나누어지므로 공간은 총 12개 부분으로 나누어진다.



3 평행선

STEP 1 유형 익히기 :: 028쪽 ~ 029쪽

01 ⑤	02 ③	03 90°	04 ②	05 ④
06 45°	07 ③	08 ④		

01

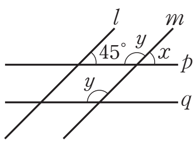
② 맞꼭지각의 크기는 같으므로 $\angle b=56^\circ$
③ $\angle c=180^\circ-56^\circ=124^\circ$
④ $\angle a$의 동위각은 $\angle d$이고, $\angle d=180^\circ-44^\circ=136^\circ$이므로 $\angle a$의 동위각의 크기는 136°이다.
⑤ $\angle d$의 엇각은 $\angle c$이고 $\angle c=180^\circ-56^\circ=124^\circ$이므로 $\angle d$의 엇각의 크기는 124°이다.

02

$\angle c$의 동위각은 $\angle e$이고 $\angle e=180^\circ-130^\circ=50^\circ$이다.
$\angle f$의 엇각은 $\angle b$이고 $\angle b=180^\circ-65^\circ=115^\circ$이다.

03

동위각을 나타내면 그림과 같다.



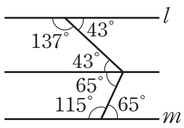
$l /\!/ m$이므로 $\angle x=45^\circ$(동위각)
$p /\!/ q$이므로
$\angle y=180^\circ-\angle x=180^\circ-45^\circ=135^\circ$
따라서 $\angle y-\angle x=135^\circ-45^\circ=90^\circ$

04

$l /\!/ m$이므로
$\angle x=30^\circ$(엇각), $\angle y=70^\circ$(동위각)
따라서 $\angle x+\angle y=30^\circ+70^\circ=100^\circ$

05

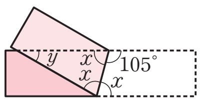
그림과 같이 꺾이는 부분에 직선 l과 직선 m에 평행한 직선을 그으면



따라서 $\angle x=43^\circ+65^\circ=108^\circ$

06

다음 그림에서



$\angle x=180^\circ-105^\circ=75^\circ$
삼각형의 세 각의 크기의 합이 180°이므로
$\angle y+2\times75^\circ=180^\circ$에서 $\angle y=30^\circ$
따라서 $\angle x-\angle y=75^\circ-30^\circ=45^\circ$

07

맞꼭지각의 크기는 언제나 같고, 두 직선이 다른 직선과 만나서 생기는 동위각과 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하므로
$l /\!/ n$, $a /\!/ b$, $l \perp c$

08

④ $\angle b=\angle e$이면 $l /\!/ m$이다.

STEP 2 유형 다지기

:: 030쪽 ~ 033쪽

01 ①, ③	**02** ①, ④	**03** 25°	**04** 50°	**05** 70°
06 ⑤	**07** ③	**08** 190°	**09** 70°	**10** 110°
11 65°	**12** 90°	**13** 15°	**14** 20°	**15** 30°
16 80°	**17** 30°	**18** 235°	**19** 73°	**20** 55°
21 60°	**22** 130°			

01

$\angle$APD의 동위각은 $\angle$PQE와 $\angle$PRF이다.

02

① $\angle a$와 $\angle e$는 동위각이지만 두 직선이 평행하지 않으므로 크기가 같지는 않다.

④ $\angle g$는 $\angle a$의 동위각인 $\angle e$의 맞꼭지각이다.

03

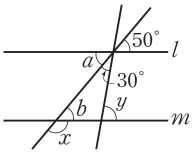
두 직선 l, m에 대하여 엇각의 크기가 110°로 같으므로 $l /\!/ m$이다.

$75^\circ+\angle x=180^\circ$이므로 $\angle x=105^\circ$

$\angle y=80^\circ$(엇각)

따라서 $\angle x-\angle y=105^\circ-80^\circ=25^\circ$

04



각의 관계를 나타내면 그림과 같다.

맞꼭지각 관계에서 $\angle a=50^\circ$

엇각 관계에서

$\angle y=\angle a+30^\circ=50^\circ+30^\circ=80^\circ$

또 엇각 관계에서 $\angle b=\angle a=50^\circ$

그러므로 $\angle x=180^\circ-\angle b=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

따라서 $\angle x-\angle y=130^\circ-80^\circ=50^\circ$

05

$\overline{AE} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle$DAE$=\angle$ABC$=70^\circ$(동위각)

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle$ABC$=\angle$ACB$=70^\circ$

06

두 직선이 한 직선과 만나서 생기는 동위각 또는 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

07

직선 l, k에서 동위각이 65°로 같으므로 $l /\!/ k$

직선 m, n에서 동위각이 60°로 같으므로 $m /\!/ n$

08

$\angle x=180^\circ-85^\circ=95^\circ$이고

$\angle y=180^\circ-85^\circ=95^\circ$와 동위각이므로 95°이다.

따라서 $\angle x+\angle y=95^\circ+95^\circ=190^\circ$

09

$\angle x=180^\circ-(80^\circ+30^\circ)$

따라서 $\angle x=70^\circ$

10

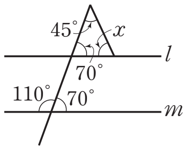
$l /\!/ m$이므로 $\angle y=35^\circ$(동위각)

$\angle x$는 $\angle y$와 40°의 외각이므로

$\angle x=35^\circ+40^\circ=75^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=35^\circ+75^\circ=110^\circ$

11



각의 관계를 그림에 나타내면 다음과 같다.

$45^\circ+70^\circ+\angle x=180^\circ$

따라서 $\angle x=65^\circ$

12

$\angle$APQ$+\angle$CQP$=180^\circ$이므로

$\frac{1}{2}(\angle\text{APQ}+\angle\text{CQP})=90^\circ$

그런데 $\angle$PMQ$=\angle$APM$+\angle$CQM이므로

$\angle\text{PMQ}=\frac{1}{2}(\angle\text{APQ}+\angle\text{CQP})=90^\circ$

13

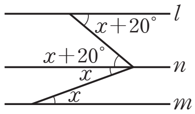
평행선에서 엇각의 크기는 같으므로

$\angle$ABC$=49^\circ$

$\triangle$BDC에서 $34^\circ+\angle$BCD$=49^\circ$

따라서 $\angle$BCD$=15^\circ$

14

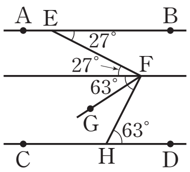


두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선에서 엇각의 크기는 같으므로 그림과 같다.

$\angle x+\angle x+20^\circ=60^\circ$에서 $2\angle x=40^\circ$

따라서 $\angle x=20^\circ$

15



그림과 같이 점 F를 지나고 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{CD}$에 평행한 직선을 그리면

$\angle$EFH$=\angle$BEF$+\angle$DHF

$=27^\circ+63^\circ=90^\circ$

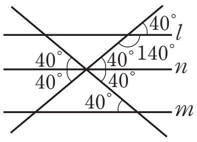
$\angle$EFG$=2\angle$GFH이고

$\angle$EFG$+\angle$GFH$=\angle$EFH이므로

$2\angle$GFH$+\angle$GFH$=90^\circ$에서 $3\angle$GFH$=90^\circ$

따라서 $\angle$GFH$=30^\circ$

16



그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ n$인 보조선 n을 긋고 평행선에서 동위각과 엇각의 크기가 같다는 성질과 맞

꼭지각의 크기는 서로 같다는 성질을 이용하면

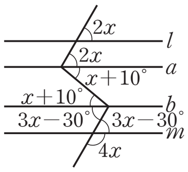
$\angle x=40^\circ+40^\circ=80^\circ$

17

$l /\!/ a /\!/ b /\!/ m$이 되도록 평행선 a, b를 그으면

$3\angle x-30^\circ+4\angle x=180^\circ$에서 $7\angle x=210^\circ$

따라서 $\angle x=30^\circ$



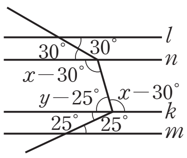
18

그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ n /\!/ k$인 두 직선 n, k를 그려주면

평행선에서의 엇각의 크기는 같으므로 각을 정할 수 있다.

$\angle x-30^\circ+\angle y-25^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=180^\circ+30^\circ+25^\circ=235^\circ$

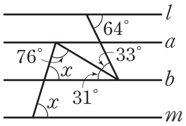


19

$l /\!/ a /\!/ b /\!/ m$이 되도록 평행선 a, b를 그어서 동위각과 엇각의 성질을 이용한다.

$\angle x+76^\circ+31^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x=73^\circ$



20

각의 관계를 그림에 나타내면 다음과 같다.

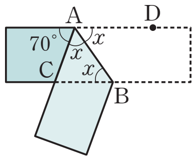
그림에서 $\overline{AD} /\!/ \overline{CB}$이므로

$\angle DAB=\angle x$(엇각)

$\angle DAB=\angle CAB=\angle x$(접은 각)

$70^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$이므로 $2\angle x=110^\circ$

따라서 $\angle x=55^\circ$



21

각의 관계를 그림에 나타내면 다음과 같다.

$\angle DAB=\angle DAF=\angle x$(접은 각)

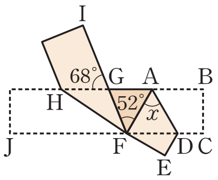
$\angle DAB=\angle ADF=\angle x$(엇각)

$\angle GFJ=\angle IGH=68^\circ$(동위각)

$\angle AFD=180^\circ-68^\circ-52^\circ=60^\circ$

따라서 $\triangle AFD$에서 $\angle x+\angle x+60^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x=60^\circ$



22

$\angle DBH=\angle DBC=50^\circ$(접은 각)

$\angle BDC=\angle DBH=50^\circ$(엇각)

$\triangle CBD$에서 $\angle BCD=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

마찬가지 방법으로 $\angle BCA=\angle ACF$(접은 각)

$\angle ACF=\angle CAB$(엇각)

그러므로 $\angle BCA=\angle CAB$

$\triangle BAC$에서 $\angle ABC=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

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

따라서 $\angle BCD+\angle BAC=80^\circ+50^\circ=130^\circ$

STEP 3 단원 마무리

:: 034쪽 ~ 035쪽

01 2개	**02** ②	**03** 50°	**04** ④, ⑤	
05 ①, ⑤	**06** ③	**07** 27°	**08** ⑤	**09** ④
10 ③	**11** 36°	**12** ①		

01

설명 중에서 항상 옳은 것은

㈎ 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 하나뿐이다.

㈑ 맞꼭지각의 크기는 항상 같다.

의 2개이다.

02

같은 위치 관계에 있는 각 쌍의 두 각을 서로 동위각이라 한다.

03

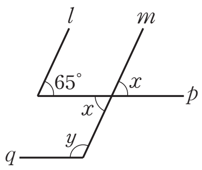
맞꼭지각을 나타내면 그림과 같다.

$l /\!/ m$이므로 $\angle x=65^\circ$(동위각)

$p /\!/ q$이므로 $\angle x+\angle y=180^\circ$

$\angle y=180^\circ-\angle x=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

따라서 $\angle y-\angle x=115^\circ-65^\circ=50^\circ$



04

④ $100^\circ+70^\circ\neq180^\circ$이므로 평행하지 않다.

⑤ $95^\circ+95^\circ\neq180^\circ$이므로 평행하지 않다.

05

① 동위각이 같으므로 평행하다.

⑤ 엇각이 같으므로 평행하다.

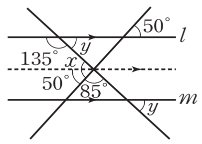
06

각의 관계를 나타내면 그림과 같다.

$\angle y=180^\circ-135^\circ=45^\circ$

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

따라서 $\angle x+\angle y=140^\circ$



07

점 B를 지나, $l /\!/ n /\!/ m$인 직선 n을 그으면 그림과 같다.

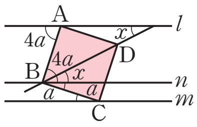
$\angle ABC=90^\circ$이므로 $4a+a=90^\circ$에서

$5a=90^\circ$

$\therefore a=18^\circ$

한편, $\angle DBC=45^\circ$이므로 $\angle x+a=45^\circ$

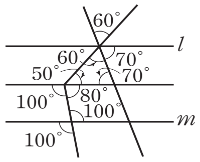
따라서 $\angle x=45^\circ-18^\circ=27^\circ$



08

l, m에 평행한 직선을 그으면 그림과 같다.

따라서 $\angle x=70^\circ$



09

두 직선 l, m 사이에 있는 각의 꼭짓점을 지나는 평행선 p, q를 각각 그어 동위각, 엇각의 성질을 이용하면

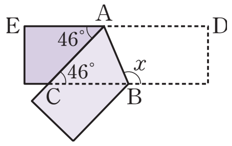
$x=45+x-45$에서 $y=15+y-15$이므로

$x-45+y-15=180$

따라서 $x+y=240^\circ$

10

각의 관계를 그림에 나타내면 다음과 같다.



$\angle CAB=\angle BAD$이므로

$\angle BAD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$

따라서 $\angle x=46^\circ+\angle CAB=46^\circ+67^\circ=113^\circ$

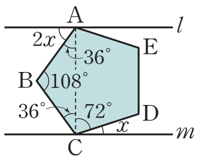
11

정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times 3}{5}=108^\circ$

$\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle BAC=\angle BCA=36^\circ$

각의 관계를 그림에 나타내면 다음과 같다.



그림에서 $2\angle x+36^\circ=72^\circ+\angle x$

따라서 $\angle x=36^\circ$

12

엇각의 크기가 같으므로 $p /\!/ q$,

동위각의 크기가 같으므로 $l /\!/ n$

① $p /\!/ q$이므로 $\angle x=180^\circ-118^\circ=62^\circ$

4 작도와 합동

STEP 1 유형 익히기

:: 036쪽 ~ 037쪽

01 ⑤	**02** ②	**03** ②, ④	**04** ④, ⑤
05 ①, ⑤	**06** 36°	**07** ①	**08** ①, ⑤

01

삼각형의 두 변의 길이의 합은 나머지 한 변의 길이보다 커야 하므로 $7-4<x<4+7$에서 $3<x<11$

02

(가장 긴 변)<(나머지 두 변의 길이의 합)을 만족해야 하므로 (3, 4, 5), (3, 4, 6), (3, 5, 6), (3, 5, 7), (3, 6, 7), (4, 5, 6), (4, 6, 7), (4, 5, 7), (5, 6, 7)로 9개이다.

03

① $\angle C$가 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

③ $\angle B$가 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

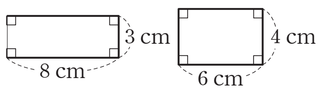
⑤ $\angle A$가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

04

④, ⑤ 두 변의 길이와 그 끼인각이 아닌 각이 주어지면 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

05

① 다음 그림에서 두 직사각형의 넓이는 같지만, 합동이 아니다.



⑤ 세 각의 크기가 주어질 때, 모양은 같고 크기가 다른 삼각형을 무수히 많이 그릴 수 있으므로 항상 합동이 아니다.

06

$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$이므로

$\angle D=\angle A=36^\circ$

07

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$, $\angle AOB=\angle COD$(맞꼭지각)

따라서 $\triangle AOB\equiv\triangle COD$(SAS 합동)

08

① 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.

⑤ 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.

STEP 2 유형 다지기

:: 038쪽 ~ 047쪽

01 ②	02 ②, ⑤	03 ②		
04 (가) 반지름 (나) 정삼각형		05 ④	06 ④	07 ①
08 ①	09 ⑤	10 9 cm	11 ①	12 $a>4$
13 ①	14 ③	15 ①, ②	16 ②, ④	
17 (풀이 해설 참조) 4가지		18 ⑤	19 ③	20 ③
21 ②	22 ②	23 ㄷ, ㄹ	24 ④	25 ③
26 ②, ④	27 3개	28 6 cm	29 ①	30 15 cm
31 ④	32 ③, ⑤	33 ⑤	34 ④	
35 11 cm, 65°		36 ㄱ	37 2쌍	38 ③
39 ①, ③	40 ㄴ, ㄹ, ㅁ		41 ①	
42 △ABC≡△DFE(SSS 합동)			43 ③, ⑤	44 12 cm
45 ④	46 45°	47 ④	48 9 cm	49 7 cm
50 ②, ④	51 72 cm^2			

01
② 선분의 길이를 다른 직선에 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.

02
② 주어진 각과 크기가 같은 각을 작도할 때는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다.
⑤ 작도할 때 각도기는 사용하지 않는다.

03
작도 순서는 다음과 같다.
㉡ 눈금 없는 자로 점 C를 지나는 직선 l을 그린다.
㉠ 컴퍼스로 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.
㉢ 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 직선 l과 만나는 점을 D라 한다.

04
㉠ 두 점 A, B를 각각 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 두 원의 교점을 C라 한다.
㉡ $\overline{AC}$, $\overline{BC}$를 그으면 삼각형 ABC는 정삼각형이다.

05
㉡ 점 O를 중심으로 원을 그려 두 점 A, B를 잡는다.
㉤ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그려 $\overrightarrow{PQ}$와 만나는 점을 D라 한다.
㉠ 컴퍼스로 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.
㉣ 점 D를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ㉤의 원과 만나는 점을 C라 한다.
㉢ 점 P와 점 C를 지나는 $\overrightarrow{PC}$를 긋는다.
따라서 작도 순서를 나열하면 ㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉣ → ㉢이다.

06
④ 점 O와 점 O′를 중심으로 같은 크기의 원을 그렸으므로
$\overline{AB}=\overline{A'B'}$, $\overline{O'A'}\neq\overline{A'B'}$

07
㉠ 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 l과의 교점을 Q라 한다.
㉤ 점 Q를 중심으로 원을 그려 $\overleftrightarrow{PQ}$, 직선 l과의 교점을 각각 A, B라 한다.
㉡ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{QA}$인 원을 그려 $\overleftrightarrow{AP}$와 만나는 점을 C라 한다.
㉥ $\overline{AB}$의 길이를 잰다.
㉣ 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ㉡에서 그린 원과의 교점을 D라 한다.
㉢ 두 점 P, D를 그으면 $\overleftrightarrow{PD}$는 직선 l과 평행하다.
따라서 작도 순서를 나열하면 ㉠ → ㉤ → ㉡ → ㉥ → ㉣ → ㉢이다.

08
엇각의 크기가 같은 두 직선은 서로 평행하다는 성질을 이용하여 작도한 것이다.

09
⑤ ∠C가 $\overline{AC}$와 $\overline{BC}$의 끼인각이다.

10
∠B의 대변은 변 AC이므로 $\overline{AC}=9$ cm

11
$\overline{AB}$의 대각은 ∠C이다.

12
(가장 긴 변)<(나머지 두 변의 길이의 합)
따라서 $a+8<a+a+4$에서 $a>4$

13
(두 변의 길이 차)$<x<$(두 변의 길이 합)이므로
$6-4<x<6+4$에서 $2<x<10$
그러므로 $a=2$, $b=10$
따라서 $a+b=12$

14
작도 가능한 세 변의 길이를 순서쌍으로 나타내면
(2 cm, 3 cm, 4 cm), (2 cm, 4 cm, 5 cm),
(3 cm, 4 cm, 5 cm)의 3개이다.

15
① $10<5+7$ 즉, 세 변의 길이를 줬으므로 △ABC가 하나로 정해진다.
② ∠B는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이다. 즉, 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 △ABC가 하나로 정해진다.
③ ∠A는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.
④ $12=8+4$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
⑤ $\angle A+\angle C=180°$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.

16
② $\angle A$가 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
④ $\angle B=100^\circ$이면 $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

17
삼각형의 세 변의 길이가 순서쌍
$(6, 9, 10)$, $(3, 9, 10)$, $(9, 10, 15)$, $(6, 10, 15)$의 경우가 있으므로 4가지의 삼각형을 만들 수 있다.

18
① $\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{CA}$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
② $\overline{BC}+\overline{CA}<\overline{AB}$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
③ $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 길이가 주어질 때, $\angle B$의 크기가 주어져야 삼각형을 하나로 정해질 수 있다.
④ 세 각의 크기가 주어지면 삼각형을 하나로 정할 수 없다.

19
① $\angle A=110^\circ$이면 $\angle C$의 크기를 정할 수 없게 된다.
② $\angle C=120^\circ$이면 $\angle B+\angle C=190^\circ$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
④, ⑤ $\overline{AC}$의 길이를 주면 삼각형이 하나로 결정될 수 없다.

20
ㄱ. $\angle A=120^\circ$이면 $\angle A+\angle B=180^\circ$이기 때문에 삼각형을 만들 수 없다.
ㄴ. $\angle A$의 크기가 주어지면 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지므로 삼각형을 하나로 정할 수 있다.
ㄷ. $\overline{BC}$의 길이를 주면 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어지므로 삼각형을 하나로 정할 수 있다.
ㄹ. $\angle B$는 $\overline{AB}$와 $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형을 하나로 정할 수 없다.

21
② $\angle B$는 $\overline{AB}$와 $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 2개로 결정된다.

22
$\triangle ABC$가 하나로 결정되는 경우는
(1) 세 변이 주어질 때 …… ④
(2) 두 변과 그 끼인각이 주어질 때 …… ③
(3) 한 변과 그 양 끝 각이 주어질 때 …… ①,⑤
세 각이 주어질 때 $\triangle ABC$는 하나로 결정되지 않는다.

23
보기 중 삼각형이 하나로 결정되는 것은 ㉠, ㉡, ㉤이다.
㉢ $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인각은 $\angle B$이다.
㉣ 세 각의 크기가 주어졌을 때, 모양은 같으나 크기가 다른 삼각형을 무수히 그릴 수 있다.

24
ㄱ. $9>4+4$
ㄴ. $9<5+6$
ㄷ. $15>6+7$
ㄹ. $14<8+9$
따라서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있는 것은 ㄴ, ㄹ이다.

25
$3+5<9$이므로 $(3, 5, 9)$로는 삼각형을 작도할 수 없다.
따라서 작도할 수 있는 것은
$(3, 5, 7)$, $(3, 7, 9)$, $(5, 7, 9)$의 3개이다.

26
② ㈏ : b
④ ㈑ : c

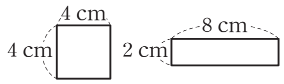
27
나머지 한 각의 크기가 90°이므로 주어진 조건으로 작도할 수 있는 삼각형은 모두 3개이다.

28
$\overline{DF}$의 대응변이 $\overline{AC}$이므로 $\overline{DF}=\overline{AC}=6\,\text{cm}$

29
②, ③ $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
④ 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 서로 같으므로
$\angle OBM=\angle OAM$
⑤ $\angle AOM=\angle BOM=a$라 하고 $\angle BON=\angle CON=b$라 하면
$\angle MON=\angle BOM+\angle BON=a+b$
$\angle AOC=2(\angle BOM+\angle BON)=2(a+b)$
따라서 $\angle MON=\frac{1}{2}\angle AOC$

30
$\triangle ADE\equiv\triangle AEC$
$\overline{DA}=\overline{EC}=5\,\text{cm}$이므로 구하는 길이는
$\overline{BD}=\overline{AE}=20\,\text{cm}-5\,\text{cm}=15(\text{cm})$

31
④ 다음 그림과 같이 두 사각형의 넓이는 같지만, 합동은 아니다.



32
③ 세 각의 크기가 각각 같아도 변의 길이가 다르면 합동이 될 수 없다.
⑤ 밑변의 길이가 6 cm, 높이가 2 cm인 삼각형과 밑변의 길이가 4 cm, 높이가 3 cm인 삼각형의 넓이는 $6\,\text{cm}^2$로 같지만 두 삼각형은 합동이 아니다.

33
① 넓이가 같은 두 직각삼각형이 합동인 것은 아니다.
② 각의 크기가 다양하므로 한 변의 길이가 같은 두 마름모가

합동인 것은 아니다.
③ 모양이 같은 두 도형의 크기가 다를 수 있다.
④ 두 정사각형의 크기가 다를 수 있다.

34
합동인 두 도형에서 대응변의 길이와 대응각의 크기는 각각 같다.
① $\angle A=180^\circ-(\angle B+\angle C)=180^\circ-(55^\circ+35^\circ)=90^\circ$
② $\angle C=\angle F=35^\circ$
③ $\angle E=\angle B=55^\circ$
④ $\overline{DE}$의 길이는 정확히 알 수 없다.
⑤ $\overline{DF}=\overline{AC}=5(\text{cm})$

35
$\overline{AC}=\overline{FD}=11\text{ cm}$
$\angle B=\angle E=45^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서
$\angle C=180^\circ-(70^\circ+45^\circ)=65^\circ$

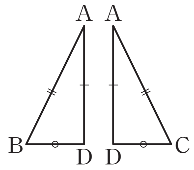
36
ㄴ. $\overline{EF}$의 길이는 알 수 없다.
ㄷ. $\angle C=180^\circ-(30^\circ+50^\circ)=100^\circ$

37
삼각형의 한 변의 길이와 두 각의 크기가 주어지면 삼각형의 세 각의 크기의 합이 180°임을 이용하여 나머지 한 각의 크기를 구한 다음, 합동인 삼각형을 찾는다.
ㄱ과 ㅂ : ASA 합동
ㄷ과 ㅁ : SSS 합동

38
① 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ-(80^\circ+60^\circ)=40^\circ$
② 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ-(80^\circ+40^\circ)=60^\circ$
④ 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ-(60^\circ+40^\circ)=80^\circ$
따라서 ①, ②, ④의 삼각형은 ASA 합동
①, ⑤의 삼각형은 SAS 합동이다.

39
$\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이므로
$\angle B=180^\circ-(\angle A+\angle C)=180^\circ-(\angle D+\angle F)=\angle E$
①, ③ 대응하는 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$이다. (ASA 합동)

40
$\overline{FE}=\overline{CE}$, $\angle AFE=\angle DCE$(엇각)
$\angle FEA=\angle CED$(맞꼭지각)
따라서 $\triangle FAE=\triangle CDE$ (ASA 합동)

41


$\triangle ABD$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$ ($\because$ 이등변삼각형), $\overline{BD}=\overline{CD}$
($\because$ D가 $\overline{BC}$의 중점), $\overline{AD}$는 공통
따라서 세 변의 길이가 모두 같으므로
$\triangle ABD\equiv\triangle ACD$(SSS 합동)

42
$\overline{AC}=\overline{DE}$, $\overline{AB}=\overline{DF}$, $\overline{BC}=\overline{FE}$이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle DFE$(SSS 합동)

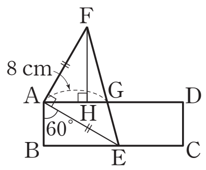
43
$\triangle ABD$와 $\triangle CBD$에서 $\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통
따라서 $\triangle ABD\equiv\triangle CBD$(SSS 합동)

44
$\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$
$\angle BAD=\angle BAC+\angle CAD=60^\circ+\angle CAD=\angle CAE$
$\overline{AD}=\overline{AE}$이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle ACE$(SAS 합동)
따라서 $\overline{CE}=\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=3+9=12(\text{cm})$

45
$\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BE}=\overline{CF}$, $\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle BCF$(SAS 합동)
따라서 $\overline{AE}=\overline{BF}$, $\angle AEB=\angle BFC$

46
$\triangle EBC\equiv\triangle DBA$이므로 $\angle BAD=\angle BCE$,
$\triangle ABC$가 $\angle ABC=90^\circ$인 이등변삼각형이므로
$\angle BCA=45^\circ$ $\quad\therefore \angle DAB=45^\circ$

47
$\triangle BMD$와 $\triangle CME$에서
$\overline{BM}=\overline{CM}$, $\angle BMD=\angle CME$(맞꼭지각)
$\angle MBD=90^\circ-\angle BMD=90^\circ-\angle CME=\angle MCE$
따라서 $\triangle BMD\equiv\triangle CME$(ASA 합동)

48


삼각형 AFG의 넓이가 36 cm^2이므로
$\overline{FH}$의 길이는 9 cm이다.
$\triangle AFH\equiv\triangle AEB$(ASA 합동)이므로
$\overline{BE}=\overline{HF}=9(\text{cm})$

49
$\triangle EBC$와 $\triangle FDC$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{EC}=\overline{FC}$, $\angle BCE=\angle DCF=90^\circ$
그러므로 $\triangle EBC\equiv\triangle FDC$(SAS 합동)
따라서 $\overline{BE}=\overline{DF}=7(\text{cm})$

50
$\triangle ACE$와 $\triangle DCB$에서

$\overline{AC}=\overline{DC}$(정사각형의 한 변), $\overline{CE}=\overline{CB}$(정사각형의 한 변),
$\angle ACE=60^\circ+\angle DCE=\angle DCB$
$\therefore$ $\triangle ACE\equiv\triangle DCB$(SAS 합동) (④)
$\therefore$ $\overline{AE}=\overline{DB}$ (②)
따라서 옳은 것은 ②, ④ 이다.

51
$\triangle GBC$와 $\triangle EDC$에서 $\overline{GC}=\overline{EC}$, $\overline{BC}=\overline{DC}$,
$\angle BCG=90^\circ-\angle GCD=\angle DCE$
그러므로 $\triangle GBC\equiv\triangle EDC$(SAS 합동)
따라서 $\triangle DCE=\triangle BCG=\frac{1}{2}\times12\times12=72$ (cm^2)

STEP 3 단원 마무리
:: 048쪽 ~ 049쪽

01 ②, ③	**02** ③	**03** ④	**04** ⑤	
05 ④, ⑤	**06** ㄱ, ㄴ, ㄹ	**07** ④	**08** ②, ③	**09** 114
10 ㄱ, ㄴ, ㄹ	**11** 12	**12** ②		

01
② 두 점을 지나는 직선을 그릴 때는 눈금 없는 자를 사용한다.
③ 선분의 길이를 재어 다른 직선 위에 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.

02
두 점 O, P를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$
점 D를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

03
①, ② 두 점 P, Q를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 그리므로 $\overline{QA}=\overline{QB}=\overline{PC}=\overline{PD}$
③ 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
④ $\angle AQB=60^\circ$인지는 알 수 없다.

04
(i) 가장 긴 변의 길이가 x일 때
$9+8>x$ $\therefore x<17$
(ii) 가장 긴 변의 길이가 9 cm일 때
$x+8>9$ $\therefore x>1$
(i), (ii)에서 $1<x<17$
x의 값이 될 수 없는 것은 18 cm

05
①, ② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
④ 세 각의 크기가 주어지면 모양이 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 그려진다.
⑤ $16>8+6$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.

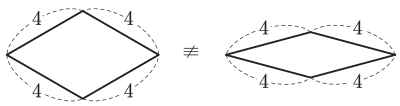
06
ㄷ. 세 각을 주면 모양만 정해지고 크기는 정해지지 않으므로 여러 가지 크기의 삼각형이 나올 수 있다.

07
① (가장 긴 변)<(나머지 두 변의 길이의 합)을 만족하지 않는다.
② 세 각을 주면 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.
③ $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 삼각형이 될 수 없다.

08
$\angle B$의 크기와 $\overline{BC}$의 길이를 줬으므로
(i) 한 변의 길이 $\overline{BC}$와 양 끝 각 $\angle B$, $\angle C$를 알면 된다.
(ii) 두 변의 길이 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$와 그 끼인각 $\angle B$를 알면 된다.
따라서 $\overline{AB}$ 또는 $\angle C$의 크기를 알면 된다.

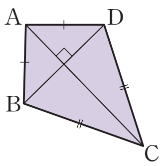
09
$\triangle ABC\equiv\triangle PQR$이므로 $a=6$, $c=70$,
$b^\circ=180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=180^\circ-130^\circ=50^\circ$
그러므로 $b=50$
따라서 $c-a+b=70-6+50=114$

10
ㄱ. 반지름의 길이가 같은 두 원은 모양과 크기가 같으므로 합동이다.
ㄴ. 한 변의 길이가 같은 두 정사각형은 모양과 크기가 같으므로 합동이다.
ㄷ. 한 변의 길이가 같은 두 마름모는 합동이 아닐 수 있다.

예


ㄹ. 한 변의 길이가 같은 두 정삼각형은 모양과 크기가 같으므로 합동이다.

따라서 항상 합동인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

11


삼각형 ABC와 삼각형 ADC에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BC}=\overline{CD}$이고 $\overline{AC}$는 공통
그러므로 $\triangle ABC\equiv\triangle ADC$ (SSS 합동)
한편, 삼각형 ABC와 삼각형 ADC는 포개어지므로 $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$는 직교한다.
따라서 주어진 사각형의 넓이 S는
$S=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}=\frac{1}{2}\times6\times4=12$

12

$\triangle EAB$와 $\triangle EDC$에서

사각형 ABCD가 정사각형이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$

$\triangle EBC$가 정삼각형이므로 $\overline{BE}=\overline{CE}$에서

$\angle ABE=\angle DCE$

따라서 $\triangle EAB\equiv\triangle EDC$(SAS 합동)

STEP 4 실전 대비하기 :: 050쪽 ~ 052쪽

01 ②	**02** ②	**03** $l /\!/ n$	**04** ②	**05** ②
06 ③	**07** $40°$	**08** ②	**09** ④, ⑤	**10** ③
11 ②, ③	**12** ⑤	**13** ④	**14** ④	
15 ㄷ과 ㅁ, SAS 합동		**16** 11 cm	**17** $16\ cm^2$	**18** ③

01

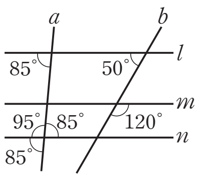
② 모서리 AB와 직교하는 모서리는 모서리 AD, AE, BC, BF 이다.

02

$l\perp m$, $m /\!/ n$이면 $l\perp n$이다.

03

동위각 또는 엇각의 크기가 같으므로 $l /\!/ n$

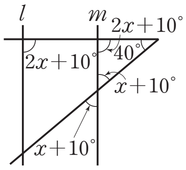


04

삼각형의 내각의 합은 $180°$이다.

$2\angle x+10°+\angle x+10°+40°=180°$

따라서 $\angle x=40°$



05

$l /\!/ n /\!/ m$이 되도록 평행선 n을 그으면

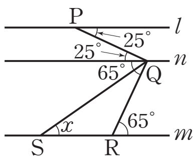
$\angle PQR=25°+65°=90°$

$\angle SQR=\frac{1}{3}\angle PQR=\frac{1}{3}\times 90°=30°$

$\angle SRQ=180°-65°=115°$이므로

$\angle x+30°+115°=180°$

따라서 $\angle x=35°$



06

두 직선 l, m 사이에 있는 각의 꼭짓점을 지나는 평행선 p, q, r을 각각 그어 동위각, 엇각의 성질을 이용하면

$a-30+b+c-20=360$

따라서 $a+b+c=410°$

07

$\overline{DG} /\!/ \overline{EF}$이므로 $\angle GAB=\angle ABC=70°$(엇각)

$\overline{AB}$는 종이테이프를 접은 선이므로

$\angle CAB=\angle GAB=70°$

따라서 $\angle CAD=180°-(70°+70°)=40°$

08

② $\overline{OP}$와 $\overline{PQ}$는 아무런 관계가 없으므로 $\overline{OP}=\overline{PQ}$라고 할 수 없다.

09

삼각형에서 가장 긴 변은 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.

따라서 $a+a-2>a+5$에서 $a>7$

10

③ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때 삼각형은 한 개로 결정된다.

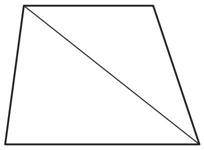
11

② ㈏ : $\angle XBC$

③ ㈐ : $\angle YCB$

12

사다리꼴은 한 쌍의 대변만 평행한 사각형이므로 그림과 같을 때 두 도형은 합동이 아니다.



13

④ $\angle OBN=65°$이면 $\angle CON=25°$이다.

14

합동이 되는 삼각형은 ㄱ과 ㅈ(SAS 합동), ㄴ과 ㅅ(SAS 합동), ㄷ과 ㅂ(ASA 합동), ㄹ과 ㅇ(SSS 합동)의 4쌍이다.

15

ㄷ과 ㅁ은 대응하는 두 변과 그 사이에 끼인각이 $90°$로 같으므로 SAS 합동이다.

16

$\triangle AEC$와 $\triangle ABD$에서 $\triangle ADE$는 정삼각형이므로 $\overline{AE}=\overline{AD}$이다.

한편, $\angle BAD=\angle CAD+60°=\angle CAE$,

$\triangle ABC$는 정삼각형이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$이다.

그러므로 $\triangle AEC$와 $\triangle ADB$는 SAS 합동이다.

따라서 $\overline{CE}=\overline{BD}=9+2=11(cm)$

17

$\triangle ADF$와 $\triangle ECF$에서

$\overline{AF}=\overline{EF}$, $\angle DAF=\angle CEF$(엇각)

$\angle DFA=\angle CFE$(맞꼭지각)

그러므로 $\triangle ADF\equiv\triangle ECF$(ASA 합동)

$\triangle ADF=\triangle ECF$이므로 사다리꼴 ABCD의 넓이 S는 $\triangle ABE$의 넓이와 같다.

$S=\frac{1}{2}\times 8\times 4=16(\text{cm}^2)$

18

$\triangle$BCE와 $\triangle$ACD에서 $\overline{\text{BC}}=\overline{\text{AC}}$, $\overline{\text{CE}}=\overline{\text{CD}}$,

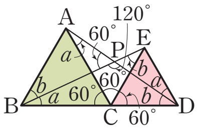
$\angle\text{BCE}=180^\circ-60^\circ=\angle\text{ACD}$이므로

$\triangle\text{BCE}\equiv\triangle\text{ACD}$(SAS 합동)

$\triangle$BCE에서 $\angle\text{CBE}=\angle a$, $\angle\text{BEC}=\angle b$라 하면

$\angle a+\angle b=180^\circ-\angle\text{BCE}=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

지금까지 내용을 그림에 나타내면 다음과 같다.



따라서 $\angle\text{BEC}\neq\angle\text{APB}$

Ⅱ. 평면도형

5 다각형

STEP 1 유형 익히기 :: 054쪽 ~ 055쪽

01 (1) 오각형 (2) 십일각형 (3) 칠각형 (4) 십각형
02 해설 참조 **03** ⑤ **04** ③ **05** 9
06 ① **07** ③ **08** ④ **09** 1440°
10 ④ **11** (1) 정구각형 (2) 정사각형

01

한 다각형의 변의 개수와 꼭짓점의 개수는 같다.

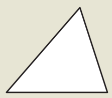
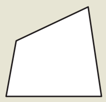
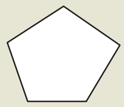
(1) 5개의 선분으로 둘러싸인 평면도형은 오각형이다.

(2) 11개의 선분으로 둘러싸인 평면도형은 십일각형이다.

(3) 한 다각형의 변의 개수와 꼭짓점의 개수는 같으므로 꼭짓점의 개수가 7개인 다각형은 칠각형이다.

(4) 꼭짓점의 개수가 10개인 다각형은 십각형이다.

02

다각형	(1) 	(2) 	(3) 
변의 개수	3개	4개	5개
다각형의 이름	삼각형	사각형	오각형
꼭짓점의 개수	3개	4개	5개

다각형의 이름과 변의 개수, 꼭짓점 개수의 관계를 안다.

03

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=5$에서 $n=8$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

04

변의 개수가 12개인 다각형은 12각형이다.

따라서 이 다각형의 대각선의 총수는

$\frac{12\times(12-3)}{2}=54$(개)

05

구하는 다각형을 n각형이라 하면 $n-2=4$에서 $n=6$

따라서 육각형의 대각선의 총 개수는 $\frac{6\times(6-3)}{2}=9$

06

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이다.

$(2x+10)+2x+(3x-5)=180$에서 $7x=175$

따라서 $x=25$

07

삼각형에서 두 내각의 크기의 합은 이웃하지 않는 한 외각의 크기와 같다.

따라서 $\angle x+75^\circ=110^\circ$, $x=35^\circ$

08

$\triangle$ABD에서 $\angle BAD=100^\circ-60^\circ=40^\circ$

$\angle DAC=\angle DAB=40^\circ$

$\triangle$ADC에서 $40^\circ+100^\circ+\angle x=180^\circ$

따라서 $\angle x=40^\circ$

09

정n각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}$이므로 $\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=144^\circ$에서

$180^\circ\times n-360^\circ=144^\circ\times n$, $36^\circ\times n=360^\circ$

그러므로 $n=10$

따라서 정십각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(10-2)=1440^\circ$

10

(한 외각의 크기)$=\dfrac{360^\circ}{6}=60^\circ$

(한 내각의 크기)$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

11

(1) $\dfrac{360^\circ}{n}=40^\circ$에서 $n=9$이므로 정구각형이다.

(2) 정다각형에서

(한 외각의 크기)+(한 내각의 크기)$=180^\circ$이므로

내각과 외각의 크기의 비가 $1:1$인 정다각형의

한 외각의 크기는 $\dfrac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$

즉, $\dfrac{360^\circ}{n}=90^\circ$에서 $n=4$이므로 정사각형이다.

STEP 2 유형 다지기

:: 056쪽 ~ 065쪽

01 (1) 정삼각형 (2) 오각형 (3) 정팔각형			**02** ⑤	**03** ⑤
04 ③	**05** ④	**06** ④	**07** ⑤	
08 정십각형	**09** ②	**10** ④	**11** ②	**12** 11
13 ④	**14** ②	**15** ④	**16** ⑤	**17** ④
18 44번	**19** ③	**20** ②	**21** 47.5°	**22** ④
23 ③	**24** ④	**25** ②	**26** ⑤	**27** ④
28 ②	**29** 130°	**30** ③	**31** ②	**32** 540°
33 ②	**34** ③	**35** 144°	**36** 85°	**37** 1664
38 5	**39** ②	**40** (1) 108° (2) 135°		
41 90°	**42** ③	**43** ⑤	**44** 360°	**45** 80°
46 ㄴ, ㄷ	**47** ⑤	**48** 126°	**49** ④	**50** ④
51 ㄱ, ㄷ	**52** 165°	**53** 72°, 108°	**54** 105°	**55** 110°
56 78°	**57** 67°	**58** 24°	**59** 72°	**60** 45°

02

다각형은 3개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형이다.

⑤ 부채꼴은 곡선으로 둘러싸인 부분이 있으므로 다각형이 아니다.

03

세 개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형을 다각형이라 한다.

04

$\angle x=180^\circ-135^\circ=45^\circ$

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

05

꼭짓점 A의 내각의 크기 : $180^\circ-85^\circ=95^\circ$

꼭짓점 D의 외각의 크기 : $180^\circ-105^\circ=75^\circ$

06

직사각형은 네 각의 크기가 모두 같은 사각형이고, 사각형의 내각의 합은 180°이다.

따라서 직사각형의 한 내각의 크기는 90°

07

⑤ 변의 길이와 내각의 크기가 모두 같으면 정오각형이다.

08

모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이고, 10개의 선분으로 둘러싸여 있으므로 정십각형이다.

09

② 모든 변의 길이가 같고, 모든 내각의 크기가 같은 다각형을 정다각형이라고 한다.

10

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=3$에서 $n=6$

따라서 구하는 다각형은 육각형이다.

11

대각선의 개수를 a는 $a=12-3=9$

삼각형의 개수를 b는 $b=12-2=10$

따라서 $a+b=9+10=19$

12

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=10$에서 $n=13$

따라서 십삼각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그을 때 생기는 삼각형의 개수는 $13-2=11$(개)이다.

13

한 꼭짓점에서 그은 대각선의 개수가 7인 다각형을 n각형이라고 하면 $n-3=7$에서 $n=10$

따라서 십각형의 대각선의 총 개수는 $\frac{10\times(10-3)}{2}=35$

14

대각선의 수는 $a=20-3=17$

대각선의 총 개수는 $b=\frac{20\times(20-3)}{2}=170$

따라서 $a+b=17+170=187$

15

한 꼭짓점에서 대각선을 그어 13개의 삼각형이 나오려면

$n-2=13$이므로 $n=15$

따라서 15각형의 대각선의 총수는

$\frac{15\times(15-3)}{2}=90$(개)

16

십각형의 대각선의 총 수는

$\frac{10\times(10-3)}{2}=35$

17

$12+\frac{12\times(12-3)}{2}=12+6\times9=66$

18

(가) 옆자리에 앉은 학생을 제외한 다른 모든 학생과 경기를 하므로 11각형의 대각선의 총수를 구하는 것과 같다.

따라서 구하는 수는 $\frac{11\times(11-3)}{2}=44$(번)

19

$\overleftrightarrow{DE}/\!/\overleftrightarrow{BC}$이므로 $\angle C=\angle x$(엇각)

$\triangle ABC$에서 $65^\circ+80^\circ+\angle x=180^\circ$

따라서 $\angle x=35^\circ$

20

$\triangle DBC$에서

$30^\circ+\angle x=70^\circ$

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

$\triangle ABD$에서

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

21

$\overline{AC}=\overline{A'C}$이므로

$\angle A'=\frac{180^\circ-25^\circ}{2}=77.5^\circ$, $\angle B'=30^\circ$

$\triangle A'B'C$의 내각의 크기의 합은

$77.5^\circ+30^\circ+\angle B'CA+25^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle B'CA=47.5^\circ$

22

삼각형의 세 내각을 각각 $3a$, $5a$, $10a$라고 하면

$3\angle a+5\angle a+10\angle a=180^\circ$에서 $\angle a=10^\circ$

따라서 가장 큰 외각의 크기는 내각의 크기가 30°인 외각으로 150°이다.

23

가장 큰 내각의 크기는

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

24

$\angle B=180^\circ\times\frac{5}{4+5+6}=180^\circ\times\frac{5}{15}=60^\circ$

$\angle C=180^\circ\times\frac{6}{4+5+6}=180^\circ\times\frac{6}{15}=72^\circ$

따라서 $\angle C-\angle B=72^\circ-60^\circ=12^\circ$

25

$\angle ACB=\angle ABC=35^\circ$

$\angle ADC=\angle DAC=70^\circ$

따라서 삼각형 BDC에서

$\angle x=35^\circ+70^\circ=105^\circ$

26

$\triangle ABD$에서 $75^\circ+\angle ABD=105^\circ$

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

$\angle DBC=\angle ABD=30^\circ$이므로 $\triangle DBC$에서

$\angle x=105^\circ+30^\circ=135^\circ$

27

$\triangle ABC$에서 $\angle ACD=20^\circ+90^\circ=110^\circ$

$\triangle FCD$에서 $5\angle x-10^\circ=\angle ACD+\angle x$이므로

$5\angle x-10^\circ=110^\circ+\angle x$에서 $4\angle x=110^\circ+10^\circ$

따라서 $\angle x=30^\circ$

28

삼각형에서 한 외각의 크기는 이와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$\angle ABD=\angle CBD=\angle a$,

$\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라 하면

$\angle DCE$는 $\triangle BCD$의 한 외각이므로

$\angle DCE=\angle CBD+\angle BDC$에서 $\angle b=\angle a+30^\circ$

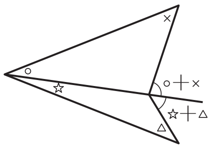
따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x = 180^\circ - (\angle ABC + \angle ACB)$
$\quad = 180^\circ - 2\angle a - (180^\circ - 2\angle b)$
$\quad = 2\angle b - 2\angle a = 2(\angle b - \angle a) = 60^\circ$

29

[방법 1]

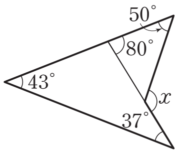
다음 그림에서



$\angle x = 50^\circ + 43^\circ + 37^\circ = 130^\circ$

[방법 2]

다음 그림에서



$\angle x = 80^\circ + 50^\circ = 130^\circ$

30

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

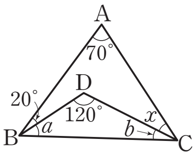
$\angle DBC = 55^\circ - 20^\circ = 35^\circ$

$\triangle DBC$에서 $\angle x + 35^\circ = 125^\circ$

따라서 $\angle x = 90^\circ$

31

선분 BC를 그으면 그림과 같다.



$\triangle DBC$에서 $\angle a + \angle b = 60^\circ$이고,

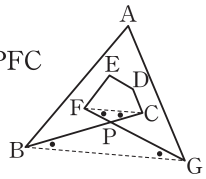
$\triangle ABC$에서

$70^\circ + 20^\circ + \angle a + \angle b + \angle x = 180^\circ$

따라서 $\angle x = 30^\circ$

32

선분 FC와 BG를 그으면 그림과 같다.



그러므로 $\angle PBG + \angle PGB = \angle PCF + \angle PFC$

따라서 $\angle A + \angle B + \cdots + \angle F + \angle G$는

($\triangle ABG$의 내각의 크기의 합)+

(사각형 EFCD의 내각의 크기의 합)이므로

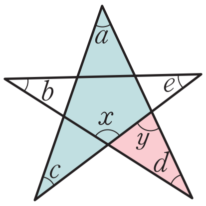
$180^\circ + 360^\circ = 540^\circ$

33

$150^\circ + 105^\circ + 95^\circ + \angle a + \angle c + \angle d + \angle b = 540^\circ$

따라서 $\angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 190^\circ$

34



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

$\angle y = \angle a + \angle c$

또 $\angle x = \angle y + \angle d$이므로

$\angle x = \angle a + \angle c + \angle d$

35

정오각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$

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

$\angle BAC = \angle BCA = \dfrac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$

같은 방법으로

$\angle ABE = \angle AEB = 36^\circ$, $\angle EAD = \angle EDA = 36^\circ$

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

$\angle y = 36^\circ + 36^\circ + 36^\circ = 108^\circ$

따라서 $\angle x + \angle y = 36^\circ + 108^\circ = 144^\circ$

36

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

$\angle x = 40^\circ + 20^\circ + 25^\circ = 85^\circ$

37

한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 8개인 다각형을 n각형이라고 하면

$n - 3 = 8$에서 $n = 11$

십일각형의 대각선의 총 개수

$a = \dfrac{11 \times (11-3)}{2} = 44$(개)

십일각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ(11-2) = 1620^\circ$이므로

$b = 1620$

따라서 $a + b = 44 + 1620 = 1664$

38

주어진 그림과 같이 정m각형의 한 각과 정n각형의 두 각의 크기의 합은 360°가 된다.

그러므로 $\dfrac{180^\circ \times (m-2)}{m} + 2 \times \dfrac{180^\circ \times (n-2)}{n} = 360^\circ$

따라서 $m = 10$을 대입하면 $n = 5$

다른 풀이

정10각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ \times (10-2)}{10} = 144^\circ$

정10각형의 한 꼭짓점에 대하여 정n각형의 두 내각의 크기의 합은 $360^\circ - 144^\circ = 216^\circ$

이므로 정n각형은 한 내각의 크기가 108°인 정오각형이다.

따라서 $n = 5$

39
(한 내각의 크기)+(한 외각의 크기)=180°이므로

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

$\frac{360^\circ}{n}=40^\circ$에서 $n=9$이므로 정구각형이다.

따라서 정구각형의 대각선의 개수는 $\frac{9\times(9-3)}{2}=27$

40
(1) 정오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=180^\circ\times3=540^\circ$

따라서 정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{540^\circ}{5}=108^\circ$

(2) 정팔각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(8-2)=180^\circ\times6=1080^\circ$

따라서 정팔각형의 한 내각의 크기는 $\frac{1080^\circ}{8}=135^\circ$

41
정삼각형의 한 내각의 크기는 60°

정사각형의 한 내각의 크기는 90°

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

따라서 $\angle x=360^\circ-(60^\circ+90^\circ+120^\circ)=90^\circ$

42
정육각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$

$\triangle$ABF에서 $\overline{AB}=\overline{AF}$이므로

$\angle ABF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$

따라서 $\angle x=120^\circ-30^\circ=90^\circ$

43
다각형의 외각의 합은 360°이므로

$x+63^\circ+y+70^\circ+z+47^\circ=360^\circ$에서

따라서 $x+y+z=180^\circ$

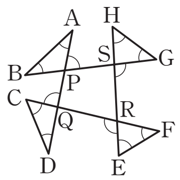
44
그림에서 삼각형의 외각의 성질에 의해

$\angle A+\angle B=\angle APS$, $\angle C+\angle D=\angle CQP$,

$\angle E+\angle F=\angle ERQ$, $\angle G+\angle H=\angle GSR$

한편, □PQRS의 외각의 크기의 합은

360°이므로



$\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E+\angle F+\angle G+\angle H$

$=\angle APS+\angle CQP+\angle ERQ+\angle GSR$

$=360^\circ$

45
$2\angle x+4\angle x+3\angle x=360^\circ$이므로

$9\angle x=360^\circ$에서 $\angle x=40^\circ$

따라서 $\triangle$ABC에서 $\angle y+\angle z=2\angle x=80^\circ$

46
ㄱ. 대각선의 총 개수는

$\frac{n(n-3)}{2}=\frac{15\times(15-3)}{2}=90$(개)

ㄹ. 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{15^\circ}=24^\circ$

다른 풀이

ㄹ. 한 내각의 크기가 156°이고

(한 내각)+(한 외각)=180°이므로

156°+(한 외각)=180°

따라서 (한 외각)=24°

47
한 외각의 크기가 36°인 정다각형은

$\frac{360^\circ}{n}=36^\circ$에서 $n=10$

따라서, 구하는 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(10-2)=1440^\circ$

48
(정오각형 한 내각의 크기)=$\frac{180^\circ(5-2)}{5}=108^\circ$

(정팔각형 한 내각의 크기)=$\frac{180^\circ(8-2)}{8}=135^\circ$

$\angle a=360^\circ-(72^\circ+117^\circ+45^\circ)=126^\circ$

49
(가), (나)에서 정다각형임을 알 수 있으므로 구하는 다각형을 정n각형이라 하면 (다)에서

$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=150^\circ$이므로 $180^\circ\times n-360^\circ=150^\circ\times n$에서

$30^\circ\times n=360^\circ$

따라서 $n=12$이므로 정십이각형이다.

50
구하는 다각형을 정n각형이라 하면 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\frac{2}{7+2}=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$이므로

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

따라서 구하는 정다각형은 정구각형이다.

51
$180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$에서 $n-2=10$ $\therefore n=12$

ㄱ. 정십이각형의 한 내각의 크기는 $\frac{1800^\circ}{12}=150^\circ$

ㄴ. 꼭짓점의 개수는 12이다.

ㄷ. 한 외각의 크기가 $180^\circ-150^\circ=30^\circ$이므로

(한 내각의 크기) : (한 외각의 크기)=150° : 30°

(한 내각의 크기) : (한 외각의 크기)=5 : 1

52

$\angle PAB = \angle BAD - \angle PAD = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

$\triangle ABP$는 $\overline{AB} = \overline{AP}$인 이등변삼각형이므로

$\angle APB = \angle ABP = \frac{1}{2} \times (180^\circ - \angle PAB)$

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

그러므로 $\angle y = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$

같은 방법으로 하면 $\angle DPC = 75^\circ$에서

$\angle x = 360^\circ - (60^\circ + 75^\circ + 75^\circ) = 150^\circ$

따라서 $\angle x + \angle y = 165^\circ$

53

정오각형의 한 내각의 크기는

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

정오각형의 변의 길이가 모두 같으므로

$\triangle ABC$는 $\overline{BA} = \overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

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

$\angle x = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ$

같은 방법으로 $\triangle ABE$에서 $\angle ABE = 36^\circ$

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

$\triangle ABF$에서

$\angle AFE = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$이므로

$\angle y = 180^\circ - \angle AFE = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$

54

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

정팔각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (8-2)}{8} = 135^\circ$

따라서 $\angle x = 360^\circ - (120^\circ + 135^\circ) = 105^\circ$

55

$\angle CBP = a$, $\angle CDP = b$라 하면

$\angle ABP = 2a$, $\angle ADP = 2b$

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$150^\circ + 3a + 3b + 60^\circ = 360^\circ \qquad \therefore a + b = 50^\circ$

□ABPD의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$150^\circ + 2a + 2b + \angle x = 360^\circ$

$150^\circ + 2(a+b) + \angle x = 360^\circ$

$150^\circ + 100^\circ + \angle x = 360^\circ$

따라서 $\angle x = 110^\circ$

56

$\triangle FBC$에서

$\angle FBC + \angle FCB = 180^\circ - 145^\circ = 35^\circ$이고

$\angle EAD + \angle EDA$

$= 360^\circ - (55^\circ + 77^\circ + 35^\circ + 46^\circ + 45^\circ)$

$= 102^\circ$

따라서 $\triangle AED$에서 $\angle x = 180^\circ - 102^\circ = 78^\circ$

57

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle B + \angle C = 360^\circ - (\angle A + \angle D) = 134^\circ$

그런데, $\angle B = 180^\circ - 2\angle CBP$, $\angle C = 180^\circ - 2\angle BCP$이므로

$\angle B + \angle C = 360^\circ - 2(\angle CBP + \angle BCP)$

$134^\circ = 360^\circ - 2(\angle CBP + \angle BCP)$

$\therefore \angle CBP + \angle BCP = 113^\circ$

삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle BPC = 180^\circ - (\angle CBP + \angle BCP) = 67^\circ$

58

$\overline{DE}$의 연장선을 긋고, 직선 l과 만나는 점을 P라 하면

$\angle AEP = 72^\circ$, $\angle APE = 48^\circ$

$l \parallel m$이므로 직선 m 위의 점 D의 오른쪽에 점 T를 잡으면

$\angle APE = \angle EDT = 48^\circ$

따라서 $\angle x = 180^\circ - (108^\circ + 48^\circ) = 24^\circ$

59

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

$\triangle ABE$에서 $\overline{AB} = \overline{AE}$이므로

$\angle AEB = \frac{180^\circ - 108^\circ}{2} = 36^\circ$

같은 방법으로 $\triangle EAD$에서 $\angle EAD = 36^\circ$이므로

$\angle x = \angle AEB + \angle EAD = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$

60

직선 l과 m에 평행하고 점 A를 지나는 직선을 그어 $\overline{IF}$와 만나는 점을 J라 하면

$\angle JAF = 20^\circ$, $\angle AJF = 55^\circ$이므로

$\triangle AFJ$에서 $\angle AFJ = 180^\circ - (20^\circ + 55^\circ) = 105^\circ$

따라서 $\angle EFG = 360^\circ - (\angle AFE + \angle AFJ + \angle GFI)$에서

$360^\circ - (120^\circ + 105^\circ + 90^\circ) = 45^\circ$이다.

STEP 3 단원 마무리

:: 066쪽 ~ 067쪽

01 ③	**02** ③	**03** ④	**04** 35	**05** ④
06 30°	**07** 80°	**08** 90°	**09** ③	**10** ③
11 ⑤	**12** 172.5°			

01

③ 변의 길이가 모두 같고, 내각의 크기가 모두 같은 사각형을 정사각형이라고 한다.

02

③ 모든 내각의 크기의 합은 $180^\circ(8-2)=1080^\circ$이다.

03

12개의 내각을 가지고 있으므로 12각형이다.

따라서, 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 수는 9개이고,

대각선의 총수는 $\frac{12\times(12-3)}{2}=54$(개)

따라서 $a+b+c=9+12+54=75$

04

n각형이라고 하면 $x=n-3$에서 $y=n-2$

이때, $x+y=15$이므로

$(n-3)+(n-2)=15$에서 $n=10$

그러므로 십각형이다.

따라서 십각형의 대각선의 총 개수는 $\frac{10\times(10-3)}{2}=35$(개)

05

△DBC에서 $\angle DBC+\angle DCB+120^\circ=180^\circ$

그러므로 $\angle DBC+\angle DCB=60^\circ$

△ABC에서

$\angle x+25^\circ+\angle DBC+\angle DCB+20^\circ=180^\circ$

$\angle x+25^\circ+60^\circ+20^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x=75^\circ$

06

△EBC는 정삼각형이므로 $\angle ECB=60^\circ$

그러므로 $\angle ECD=\angle BCD-\angle ECB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

△ECD에서 $\overline{EC}=\overline{DC}$이므로

$\angle CED=\angle CDE$

따라서 $\angle CDE=\frac{1}{2}(180^\circ-\angle ECD)$

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

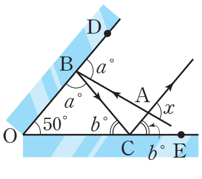
그런데 $\angle BDC=45^\circ$이므로

$\angle EDB=\angle CDE-\angle BDC=75^\circ-45^\circ=30^\circ$

07

△BOC에서 $a^\circ+b^\circ+50^\circ=180^\circ$이므로

$a^\circ+b^\circ=130^\circ$



△ABC에서

$\angle ABC=180^\circ-2a^\circ$이고,

$\angle ACB=180^\circ-2b^\circ$이므로

$\angle ABC+\angle ACB=360^\circ-2(a^\circ+b^\circ)$

$=360^\circ-2\times130^\circ=100^\circ$

따라서 $\angle x=\angle BAC=180^\circ-(\angle ABC+\angle ACB)$

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

[참고]

빛이 거울에서 반사될 때, 입사각과 반사각의 크기는 서로 같다.

08

$\angle OPB=\angle OBP$, $\angle OPA=\angle OAP$이므로

△APB에서 $2\angle APO+2\angle BPO=180^\circ$

따라서 $\angle APO+\angle BPO=\angle APB=90^\circ$

[참고] 반원의 원주각은 90°이다. (교과 외 과정)

09

$\angle ECA=\angle DBC=\angle a$

$\angle CEA=\angle BDC=\angle b$

$\angle DGC=180^\circ-\angle DCE-\angle BDC$

$=180^\circ-\angle DBC-\angle BDC$

$=180^\circ-\angle a-\angle b$

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

10

점 I와 L, 점 A와 H를 이으면

$\angle HIL+\angle ALI=\angle LAH+\angle IHA$이므로

$\angle A+\angle B+\cdots+\angle K+\angle L$은

팔각형과 사각형의 내각의 크기의 합과 같으므로

$180^\circ(8-2)+360^\circ=1080^\circ+360^\circ=1440^\circ$

11

$\angle ABC=45^\circ+25^\circ+30^\circ=100^\circ$

$\angle ADC=\angle ABC=100^\circ$

따라서 $\angle x=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

12

$\angle x=\angle DCB+2\angle EBC$,

$\angle y=\angle EBC+2\angle DCB$에서

$2\angle ABE+2\angle ACD=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

$\angle ABE+\angle ACD=57.5^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=3(\angle ABE+\angle ACD)$

$=3\times57.5^\circ=172.5^\circ$

6 원과 부채꼴

STEP 1 유형 익히기 :: 068쪽 ~ 069쪽

01 (1) 호 (2) 현, 지름 **02** ④ **03** ④
04 (1) $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{CD}}$ (2) $\overline{\mathrm{OA}}$, $\overline{\mathrm{OB}}$ (3) 호 AB (4) $\angle\mathrm{AOB}$
05 3 cm **06** ② **07** ③ **08** ③
09 14 cm **10** $44\pi\ \mathrm{cm}^2$

02
④ 한 원 위의 두 점을 양 끝으로 하는 원의 일부분을 호라 한다.

03
④ 원에서 두 반지름과 호로 이루어진 도형을 부채꼴이라고 한다.

04
(1) 원 위의 두 점을 이은 선분은 현이므로 현은 $\overline{\mathrm{CD}}$, $\overline{\mathrm{AB}}$
(2) 반지름은 원의 중심과 원 위의 한 점을 이은 선분이므로 $\overline{\mathrm{OA}}$, $\overline{\mathrm{OB}}$
(3) 원 위의 두 점 A, B를 양 끝점으로 하는 원의 일부분이다.
$\angle\mathrm{AOB}$에 대한 호는 호 AB
(4) 부채꼴 ABO에 대한 중심각은 $\angle\mathrm{AOB}$

05
$180 : 120 = \widehat{\mathrm{AB}} : 6$이므로 $3 : 2 = \widehat{\mathrm{AB}} : 6$, $\widehat{\mathrm{AB}} = 9(\mathrm{cm})$
따라서 $\widehat{\mathrm{AC}} + \widehat{\mathrm{BD}} = \widehat{\mathrm{AB}} - \widehat{\mathrm{CD}} = 9 - 6 = 3(\mathrm{cm})$

06
호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$50 : 100 = 3\pi : x$에서 $x = 6\pi$

07
부채꼴의 중심각의 크기와 호의 길이는 비례하므로
$6 : 18 = x : 150$에서 $x = 50$

08
부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi \times r \times \frac{80^\circ}{360^\circ} = 4\pi$에서 $r = 9(\mathrm{cm})$

09
반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{2} \times r \times 5\pi = 35\pi$에서 $r = 14$
따라서 구하는 반지름의 길이는 14 cm이다.

10
색칠한 부분의 넓이 S는
$S = \pi \times 8^2 - \frac{1}{2} \times 5\pi \times 8$
$= 64\pi - 20\pi = 44\pi(\mathrm{cm}^2)$

STEP 2 유형 다지기 :: 070쪽 ~ 079쪽

01 ④ **02** ④ **03** 20 **04** ③ **05** ③
06 5 : 3 **07** $48\ \mathrm{cm}^2$ **08** 28 cm **09** $x=3$, $y=120$
10 6 cm **11** ⑤ **12** 3 : 1 **13** 48° **14** 49°
15 40 cm **16** ③ **17** 8 cm **18** (1) 12 (2) 40
19 ② **20** ② **21** ⑤ **22** ③
23 4바퀴 **24** 16 : 9 **25** 4 : 3 **26** $10\pi\ \mathrm{cm}^2$
27 (1) 4π cm (2) $\frac{8}{3}\pi$ cm **28** 6π cm
29 120° **30** 호의 길이 : 5π cm, 넓이 : $\frac{25}{2}\ \mathrm{cm}^2$
(2) 호의 길이 : 6π cm, 넓이 : $12\pi\ \mathrm{cm}^2$ **31** ①
32 호의 길이의 합 : 15π cm, 넓이의 합 : $55\pi\ \mathrm{cm}^2$
33 (1) $20\ \mathrm{cm}^2$ (2) $27\pi\ \mathrm{cm}^2$ **34** 160°
35 1 : 3 **36** $10\pi\ \mathrm{cm}^2$ **37** $(8\pi - 16)\ \mathrm{cm}^2$
38 $l = 60$ cm, $S = 125\ \mathrm{cm}^2$ **39** $(144 - 18\pi)\ \mathrm{cm}^2$
40 $(32 - 8\pi)\ \mathrm{cm}^2$ **41** $(2\pi + 4)\ \mathrm{m}^2$
42 $9\pi\ \mathrm{cm}^2$ **43** $32\ \mathrm{cm}^2$ **44** $2\pi\ \mathrm{cm}^2$ **45** 14π cm
46 12π cm **47** 16π **48** $(6\pi + 30)$ cm
49 $(160 + 10\pi)$ cm **50** $8(\pi + 6)$ cm
51 $24 + 4\pi\ \mathrm{cm}^2$ **52** $480 + 16\pi\ \mathrm{cm}^2$ **53** ②
54 $21 + \pi$ **55** $(24 + 2\pi)$ cm **56** $2\pi + 32$ cm
57 $600\pi\ \mathrm{m}^2$ **58** $\frac{31}{2}\pi\ \mathrm{m}^2$
59 $8\pi\ \mathrm{cm}^2$

01
④ $\widehat{\mathrm{BC}}$와 $\overline{\mathrm{BC}}$로 이루어진 도형은 활꼴이다.

02
④ (반례) 중심각의 크기가 180°일 때는 부채꼴과 활꼴의 넓이가 같다.

03
부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$x : (2x - 10) = 6 : 9$에서 $x : (2x - 10) = 2 : 3$
$3x = 2(2x - 10)$, $3x = 4x - 20$
따라서 $x = 20$

04
호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$45 : 135 = 9 : x$에서, $1 : 3 = 9 : x$ $\quad\therefore x = 27$
$45 : y = 9 : 6$에서, $45 : y = 3 : 2$ $\quad\therefore y = 30$

05
$\angle\mathrm{BOD} = \angle x$라고 하면
$\widehat{\mathrm{CD}} = 2\widehat{\mathrm{BD}}$이므로 $\angle\mathrm{COD} = 2\angle\mathrm{BOD} = 2\angle x$

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle ODC=\angle BOD=\angle x$ (엇각)
$\overline{OC}=\overline{OD}$이므로 $\angle OCD=\angle ODC=\angle x$
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle AOC=\angle OCD=\angle x$ (엇각)
$\angle AOC+\angle COD+\angle BOD=180^\circ$이므로
$\angle x+2\angle x+\angle x=180^\circ$에서 $4\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=45^\circ$

06

부채꼴 S_1의 중심각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$이고,
부채꼴 S_2의 중심각의 크기는 $\frac{360^\circ}{10}=36^\circ$이다.
부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
(S_1의 넓이) : (S_2의 넓이)$=60:36=5:3$

07

$\angle AOB=\angle x$라 하면
$\angle x:360^\circ=6:48$에서 $\angle x=45^\circ$
$\therefore\ \angle AOC=180^\circ-\angle AOB=180^\circ-45^\circ=135^\circ$
따라서 부채꼴 AOC의 넓이를 $y\ \mathrm{cm}^2$라 하면
$45:135=16:y$에서 $1:3=16:y$
$y=3\times16=48$

08

$\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로 $\angle AOB=\angle BOC$에서
$\overline{BC}=\overline{AB}=6(\mathrm{cm})$
$\overline{OC}=\overline{OA}=8(\mathrm{cm})$
따라서 구하는 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{OC}=8+6+6+8=28(\mathrm{cm})$

09

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로
$20:60=x:9$에서 $x=3(\mathrm{cm})$
한편 $20:y=3:18$에서 $y=120$

10

$\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로 $\angle DAO=\angle COB=30^\circ$
$\overline{OA}=\overline{OD}$이므로 $\angle ADO=\angle DAO=30^\circ$
$\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로 $\angle DOC=\angle ADO=30^\circ$
한 원에서 부채꼴의 호의 길이와 중심각의 크기는 정비례하므로
$\widehat{AB}:\widehat{CD}=\angle AOB:\angle DOC$에서 $36:\widehat{CD}=180^\circ:30^\circ$
따라서 $\widehat{CD}=\frac{30^\circ}{180^\circ}\times36=6(\mathrm{cm})$

11

$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle AOC=180^\circ-(20^\circ+20^\circ)=140^\circ$
한 원에서 호의 길이가 같으면 중심각의 크기도 같으므로
$\angle AOB=\angle AOC=140^\circ$
따라서 $\angle BOC=360^\circ-140^\circ-140^\circ=80^\circ$

12

$\triangle ODE$에서 $\angle ODC=\angle DOE+\angle DEO=60^\circ$
$\angle OCD=\angle ODE=60^\circ$
$\triangle OCE$에서 $\angle AOC=\angle OCE+\angle OEC=90^\circ$
따라서 $\widehat{AC}:\widehat{BD}=90^\circ:30^\circ=3:1$

13

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OD}$(반지름)이므로
$\triangle OAC$와 $\triangle OBD$는 이등변삼각형
$180^\circ-\angle x=360^\circ-2(\angle OAC+\angle OBD)$
$=360^\circ-2(180^\circ-66^\circ)$
따라서 $\angle x=48^\circ$

14

$\triangle OAC$는 $\overline{OC}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=41^\circ$
따라서 $\angle AOD=82^\circ$
$\angle OAD$도 $\overline{OA}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}(180^\circ-82^\circ)=49^\circ$

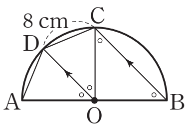
15

$\widehat{AB}=\widehat{AC}$이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}=12(\mathrm{cm})$
$\overline{OC}=\overline{OB}=8(\mathrm{cm})$이므로 구하는 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{AC}+\overline{OB}+\overline{OC}=12+12+8+8=40(\mathrm{cm})$

16

호의 길이와 중심각의 크기는 비례하지만 현의 길이와 중심각의 크기는 비례하지 않는다.

17



$\overline{OC}$를 그으면 $\overline{BC}/\!/\overline{OD}$이므로
$\angle AOD=\angle OBC$ (동위각)
$\angle COD=\angle OCB$ (엇각)
$\overline{OC}=\overline{OB}$이므로 $\angle OCB=\angle OBC$에서 $\angle AOD=\angle COD$
따라서 $\overline{AD}=\overline{CD}=8(\mathrm{cm})$

18

한 원에서 호의 길이와 중심각의 크기는 정비례하고, 중심각의 크기와 부채꼴의 넓이도 정비례한다.
(1) $x:4=75^\circ:25^\circ$ $\quad\therefore\ x=12$
(2) $x:80=6:12$ $\quad\therefore\ x=40$

19

부채꼴 OAC의 넓이를 S라 하면
$6:S=45^\circ:(180^\circ-45^\circ)$
따라서 $S=18(\mathrm{cm}^2)$

20

$\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\angle AOB=\angle BOC$이고 중심각과 현의 길이는 정비례하지 않는다.

21
색칠한 부분 둘레의 길이 l은

$l=(2\pi\times8)\times\frac{1}{2}+2\pi\times4$

$=8\pi+8\pi=16\pi(\text{cm})$

22
$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=2:3:4$이므로

$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=2:3:4$

따라서 $\angle AOB=360^\circ\times\frac{2}{2+3+4}=360^\circ\times\frac{2}{9}=80^\circ$

23
n바퀴를 굴렸을 때, 처음 위치에 돌아온다고 하면

$2\times\pi\times40=(2\times\pi\times10)\times n$

$80\pi=20\pi n$에서 $n=4$

따라서 최소한 4바퀴를 굴리면 처음 위치로 돌아온다.

24
$\pi\times(4r)^2\ :\ \pi\times(3r)^2=16:9$

25
$B=\pi\cdot2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

$C=\pi\cdot3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

$A=\pi(2+3)^2-B-C=25\pi-4\pi-9\pi=12\pi(\text{cm}^2)$

따라서 $A:C=12\pi\ :9\pi=4:3$

26
(큰 원의 넓이)$=\pi\left(\frac{11}{2}\right)^2=\frac{121}{4}\pi(\text{cm}^2)$

(작은 원의 넓이)$=\pi\left(\frac{11-2}{2}\right)^2=\frac{81}{4}\pi(\text{cm}^2)$

따라서 남은 부분의 넓이 S는

$S=\frac{121}{4}\pi-\frac{81}{4}\pi$에서 $10\pi(\text{cm}^2)$

27
(1) $l=2\pi\times6\times\frac{120^\circ}{360^\circ}=4\pi(\text{cm})$

(2) $\frac{1}{2}\times6\times l=8\pi\qquad\therefore\ l=\frac{8}{3}\pi(\text{cm})$

28
부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi\times(4+12)\times\frac{x}{360^\circ}=24\pi$에서 $\angle x=270^\circ$

따라서 $\overset{\frown}{AB}=2\pi\times4\times\frac{270^\circ}{360^\circ}=6\pi(\text{cm})$

29
(원의 둘레의 길이)$=2\pi\times6=12\pi(\text{cm})$

부채꼴에서

$2\pi\times18\times\frac{x}{360}=12\pi$

따라서 $\angle x=120^\circ$

30
(1) (호의 길이)$=2\pi\times5\times\frac{180}{360}=5\pi(\text{cm})$

(넓이)$=\pi\times5^2\times\frac{180}{360}=\frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$

(2) (호의 길이)$=2\pi\times4\times\frac{270}{360}=6\pi(\text{cm})$

(넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{270}{360}=12\pi(\text{cm}^2)$

31
반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times r\times4\pi=18\pi\qquad\therefore\ r=9$

중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi\times9\times\frac{x}{360}=4\pi\qquad\therefore\ x=80$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 80°이다.

32
(호의 길이의 합)$=\frac{1}{4}(2+4+6+8+10)\times2\pi$

$=15\pi(\text{cm})$

(넓이의 합)$=\frac{1}{4}(2^2+4^2+6^2+8^2+10^2)\times\pi$

$=55\pi(\text{cm}^2)$

33
(1) $S=\frac{1}{2}lr=\frac{1}{2}\times5\times8=20(\text{cm}^2)$

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

34
부채꼴의 중심각의 크기를 x라고 하면

$2\pi\times9\times\frac{x}{360}=8\pi$에서 $\frac{x}{20}=8\qquad\therefore x=160$

따라서 중심각의 크기는 160°이다.

35
$\overline{OA}=r$, $\angle AOB=x$라 하면

$S_1=\pi r^2\times\frac{x}{360^\circ}$

$S_2=\pi(2r)^2\times\frac{x}{360^\circ}-\pi r^2\times\frac{x}{360^\circ}$

$=4\pi r^2\times\frac{x}{360^\circ}-\pi r^2\times\frac{x}{360^\circ}$

$=3\pi r^2\times\frac{x}{360^\circ}$

따라서 $S_1:S_2$는 $\pi r^2\times\frac{x}{360^\circ}:3\pi r^2\times\frac{x}{360^\circ}$에서 $1:3$이다.

36
색칠한 부분의 넓이 S는

$S=$(큰 부채꼴의 넓이)$-$(작은 부채꼴의 넓이)

따라서 $S=\pi\times9^2\times\frac{80}{360}-\pi\times6^2\times\frac{80}{360}$에서 $10\pi(\mathrm{cm}^2)$이다.

37

반원과 부채꼴의 넓이가 같으므로

$\frac{1}{2}\times4^2\pi=\frac{x}{360}\times8^2\pi$에서 $\angle x=45°$

따라서 색칠한 부분의 넓이 S는

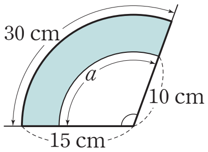
$S=\frac{45}{360}\times8^2\pi-\frac{1}{2}\times8\times4=(8\pi-16)\ \mathrm{cm}^2$

38

중심각의 크기가 같은 두 부채꼴에서

호의 길이는 반지름의 길이에 정비례하므로

$a:30=10:15 \qquad \therefore a=20(\mathrm{cm})$



그러므로 둘레의 길이 l은

$l=30+20+5\times2=60(\mathrm{cm})$

따라서 색칠한 부분의 넓이 S는

$S=\frac{1}{2}\times15\times30-\frac{1}{2}\times10\times20$

$=225-100=125(\mathrm{cm}^2)$

39

색칠한 부분의 넓이 S는

$S=12\times12-(\pi\times3^2)\times2$

$=144-18\pi(\mathrm{cm}^2)$

40

색칠한 두 개의 영역 중 한 영역의 넓이는

정사각형 넓이에서 부채꼴의 넓이를 빼면 된다.

따라서 색칠한 부분의 넓이 S는

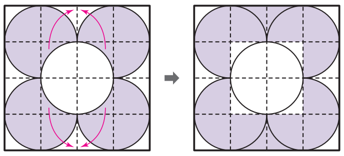
$S=2\left\{4\times4-\pi\times4^2\times\frac{90}{360}\right\}$

$=2(16-4\pi)=(32-8\pi)(\mathrm{cm}^2)$

41

그림에서 왼쪽의 색칠한 부분과

오른쪽의 색칠한 부분의 넓이는 같다.



따라서 색칠한 부분의 넓이 S는

(한 변의 길이가 1 m인 정사각형의 넓이)$\times4+$(반지름의 길이가 1 m인 사분원의 넓이)$\times8$

이므로

$S=1\times4+\left(\pi\times1^2\times\frac{1}{4}\right)\times8=4+2\pi(\mathrm{m}^2)$

42

색칠한 부분의 넓이 S는

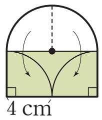
$S=\frac{1}{2}\times\pi\times6^2-\pi\times3^2$

$=18\pi-9\pi$

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

43

그림과 같이 도형을 옮기면



색칠한 부분의 넓이는

가로, 세로의 길이가 각각 8 cm, 4 cm인

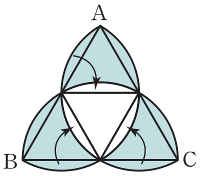
직사각형의 넓이와 같다.

따라서 색칠한 부분의 넓이 S는

$S=8\times4=32(\mathrm{cm}^2)$

44

그림에서 색칠한 부분의 넓이 S는



(부채꼴의 넓이)$\times3$

따라서 $S=\left(4\pi\times\frac{60°}{360°}\right)\times3=2\pi(\mathrm{cm}^2)$

45

둘레의 길이는

(큰 원의 둘레 길이)+(작은 원의 둘레 길이)

따라서 둘레의 길이 l은

$l=2\pi\times5+2\pi\times2$

$=10\pi+4\pi=14\pi(\mathrm{cm})$

46

둘레의 길이는 $8\times$(사분원의 호의 길이)

따라서 색칠한 부분의 둘레 길이 l은

$l=8\times\frac{1}{4}\times2\pi\times3=12\pi(\mathrm{cm})$

47

그림에서 큰 원의 반지름 길이는 4이고 작은 원의 반지름의 길이는 2이므로

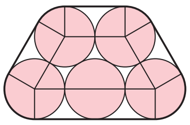
둘레의 길이는 (큰 원의 둘레 길이)+(작은 원의 둘레 길이)$\times2$

따라서 색칠한 부분의 둘레 길이 l은

$l=2\pi\times4+2\pi\times2\times2=8\pi+8\pi=16\pi$

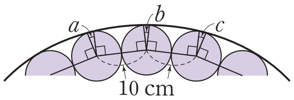
48

$3\times10+2\pi\times3=(30+6\pi)$ cm



49

위 그림에서 $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$, $\cdots$의 크기의 합은 $360°$이므로

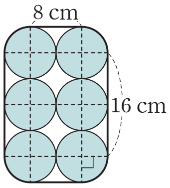


한 바퀴 감았을 때 끈의 길이 l은

$l=10\times16+2\pi\times5=160+10\pi(\mathrm{cm})$

50

직선 부분의 길이 : $16\times2+8\times2=48(\mathrm{cm})$



곡선 부분의 길이 : $2\pi\times4\times\dfrac{90^\circ}{360^\circ}\times4$

$=8\pi(\mathrm{cm})$

따라서, 필요한 최소한의 끈의 길이 l은

$l=8\pi+48=8(\pi+6)(\mathrm{cm})$

51

원이 지나간 자리의 넓이 S는

$S=(5+4+3)\times2+\pi\times2^2$

$=(24+4\pi)(\mathrm{cm}^2)$

52

원이 지나간 자리는 4개의 사각형과 4개의 부채꼴로 이루어져 있다. 그런데 4개의 부채꼴을 모두 붙이면 반지름의 길이가 4 cm인 원이 된다.

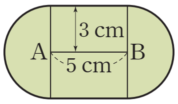
따라서 지나간 자리의 넓이 S는

$S=(20+30+40+30)\times4+\pi\times4^2$

$=480+16\pi(\mathrm{cm})$

53

한 점에서 일정한 거리에 있는 모든 점은 원이므로 구하는 도형은 다음과 같다.

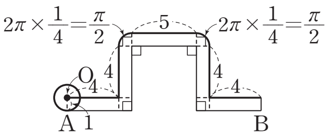


따라서 도형의 넓이 S는

$S=2\times\dfrac{1}{2}\times\pi\times3^2+5\times6=9\pi+30(\mathrm{cm}^2)$

54

원의 중심은 항상 단면으로부터 1만큼 떨어져 있으므로 자취는 다음 그림과 같다.



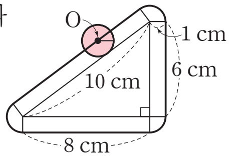
따라서 원의 중심 O가 이동한 거리 S는

$S=4+4+\dfrac{\pi}{2}+5+\dfrac{\pi}{2}+4+4$

$=21+\pi$

55

원의 중심 O가 움직인 자취는 다음 그림과 같다.



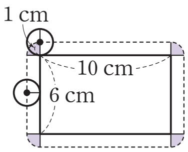
따라서 원의 중심 O가 움직인 거리 S는

$S=(6+8+10)+2\pi\times1$

$=24+2\pi(\mathrm{cm})$

56

동전의 중심 O가 지나간 자리를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



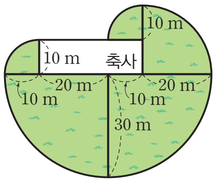
따라서 동전의 중심 O가 움직인 거리 S는

$S=2\pi\times1+(2\times10+2\times6)$

$=2\pi+32(\mathrm{cm})$

57

염소가 풀을 뜯어 먹을 수 있는 풀밭은 다음 그림과 같다.



따라서 구하는 넓이 S는

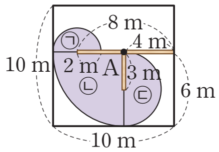
$S=\pi\times30^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times20^2\times\dfrac{1}{4}$

$+\left(\pi\times10^2\times\dfrac{1}{4}\right)\times2$

$=450\pi+100\pi+50\pi=600\pi(\mathrm{m}^2)$

58

6 m 전선으로 청소기가 청소할 수 있는 구역은 다음 그림과 같다.



청소할 수 있는 면적은 ㉠+㉡+㉢

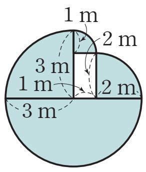
따라서 청소할 수 있는 면적 S는

$S=2\pi+9\pi+\dfrac{9}{2}\pi$

$=\dfrac{31}{2}\pi(\mathrm{m}^2)$

59

바둑이가 움직일 수 있는 거리는 다음 그림과 같다.



바둑이가 움직일 수 있는 공간의 넓이는 색칠한 부분의 넓이와 같다.

바둑이가 움직일 수 있는 공간의 넓이 S는

$S=\dfrac{9}{4}\pi+\dfrac{9}{2}\pi+\dfrac{4}{4}\pi+\dfrac{1}{4}\pi$

$=\dfrac{32}{4}\pi=8\pi(\mathrm{cm}^2)$

STEP 3 단원 마무리 :: 080쪽 ~ 081쪽

01 ④	**02** ⑤	**03** 12 cm	**04** ④	
05 ①, ③	**06** ①	**07** ④	**08** ③	**09** ③
10 $A=B=C$		**11** 3바퀴	**12** $\dfrac{16}{3}\pi$	

01

ㄱ, ㄷ. 크기가 같은 중심각에 대한 현의 길이는 같다.

ㄴ. 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

ㄹ. $2\triangle AOB=\triangle AOB+\triangle AOB$

$=\triangle COD+\triangle DOE$

$\therefore\ \triangle COE<2\triangle AOB$

02

$\overline{CO}\,/\!/\,\overline{AB}$이므로 $\angle OAB=\angle COA=40^\circ$ (엇각)

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

$\triangle OAB$에서 $\angle AOB=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$
호의 길이와 중심각의 크기는 비례하므로
$40^\circ : 100^\circ=6 : \widehat{AB}$
따라서 $\widehat{AB}=\dfrac{100^\circ}{40^\circ}\times 6=15(\text{cm})$

03
$\overline{AP}=\overline{AO}$이므로 $\angle AOP=\angle P=30^\circ$
$\angle PAO=180^\circ-30^\circ-30^\circ=120^\circ$
$\angle OAD$는 $\angle PAO$의 외각이므로 $\angle OAD=60^\circ$
$\angle ODA=\angle OAD=60^\circ$
$\angle AOD=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
따라서 $6 : \widehat{AD}=30^\circ : 60^\circ$에서 $\widehat{AD}=12\text{ cm}$

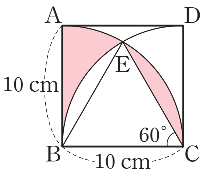
04
점 O와 점 C를 이으면 $\triangle ODC$가 이등변삼각형이므로
$\angle ODC=\angle OCD$
$\overline{OB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle OCD=\angle BOC$ (엇각),
$\angle ODC=\angle AOB$ (동위각)
$\angle AOB=\angle BOC$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$
따라서 $\overline{AB}=11(\text{cm})$

05
① 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.
③ $\triangle AOB\neq 2\triangle COD$

06
$\widehat{AC} : \widehat{BC}=4 : 1$이고, $\widehat{AC} : \widehat{BC}=\angle AOC : \angle BOC$이므로
$4 : 1=\angle AOC : 25^\circ$에서 $\angle AOC=100^\circ$
따라서 $\angle AOB=\angle AOC-\angle BOC$이므로
$100^\circ-25^\circ=75^\circ$

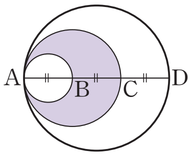
07
색칠한 부분의 넓이는
(큰 부채꼴의 넓이)$-$(작은 부채꼴의 넓이)
따라서 색칠한 부분의 넓이 S는
$S=\pi\times 7^2\times\dfrac{120}{360}-\pi\times 4^2\times\dfrac{120}{360}$
$\quad=11\pi(\text{cm}^2)$

08
다음 그림에서 $\overline{BE}=\overline{BC}=\overline{CE}$이므로
$\triangle EBC$는 정삼각형이고 $\angle ECB=60^\circ$이다.
색칠한 부분의 넓이는
(사분원의 넓이)$-$(부채꼴의 넓이)
따라서 색칠한 부분의 넓이 S는



$S=\dfrac{1}{4}\pi\times 10^2-\pi\times 10^2\times\dfrac{60^\circ}{360^\circ}$
$\quad=25\pi-\dfrac{50}{3}\pi=\dfrac{25}{3}\pi(\text{cm}^2)$

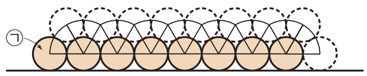
09
$\overline{AD}=12(\text{cm})$이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\dfrac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$
주어진 도형을 변형하면 그림과 같다.
색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AC}$를 지름으로 하는 원의 넓이에서 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 원의 넓이를 뺀 것과 같다.



따라서 색칠한 부분의 넓이 S는
$S=\pi\times 4^2-\pi\times 2^2=12\pi(\text{cm}^2)$

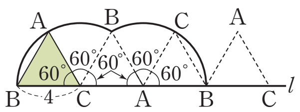
10
$A=10\times 10-\pi\times\left(\dfrac{5}{2}\right)^2\times 4=100-25\pi(\text{cm}^2)$
$B=10\times 10-\pi\times 3^2-\pi\times 2^2\times 3-\pi\times 1^2\times 4$
$\quad=100-9\pi-12\pi-4\pi=100-25\pi(\text{cm}^2)$
$C=10\times 10-\pi\times 1^2\times 25=100-25\pi(\text{cm}^2)$
따라서 $A=B=C$

11
㉠의 공이 움직인 거리는 원의 중심이 이동한 거리와 같다.



공의 반지름의 길이를 r이라 하면 원의 중심이 이동한 거리는 그림에서 반지름의 길이가 $2r$, 중심각의 크기가 60° 부채꼴 9개의 원주를 합한 것과 같다.
(공이 움직인 거리)$=9\times\left(2\pi\times 2r\times\dfrac{60^\circ}{360^\circ}\right)=6\pi r$
따라서 공이 굴러간 바퀴 수 n은
$n=\dfrac{6\pi r}{2\pi r}=3$(바퀴)

12
꼭짓점 B가 움직인 거리는 다음 그림의 굵은 선 부분이다.



따라서 꼭짓점 B가 움직인 거리는
$2\pi\times 4\times\dfrac{120^\circ}{360^\circ}\times 2=\dfrac{16}{3}\pi$

STEP 4 실전 대비하기
:: 082쪽 ~ 084쪽

01 ②	**02** ①	**03** ②	**04** ③	**05** 65°
06 9번	**07** ④	**08** ②	**09** ③	**10** 90°
11 ①	**12** ②	**13** ②	**14** ③	**15** ②
16 $(144-24\pi)\text{ cm}^2$	**17** ①	**18** ③		

01
② 정다각형이라고 해서 대각선의 길이가 모두 같은 것은 아니다.

02
여섯 개의 변이 모두 같고 여섯 개의 내각이 모두 같은 다각형은 정육각형이다.

03
$n-3=6$이므로 $n=9$이다.

따라서 대각선의 총수는 $\dfrac{n(n-3)}{2}$에 대입하면 된다.

따라서 $\dfrac{9\times(9-3)}{2}=27$(개)

04
$\angle B=\angle x$라고 하면 $\angle A=2\angle x$

$\angle x+2\angle x+66^\circ=180^\circ$에서 $3\angle x=114^\circ$

그러므로 $\angle x=38^\circ$

따라서 $\angle A=2\times38^\circ=76^\circ$

05
$\angle OAC=a^\circ$, $\angle OCA=b^\circ$로 놓으면

$\angle BAC=180^\circ-2a^\circ$이고, $\angle ACB=180^\circ-2b^\circ$

$\triangle ABC$의 세 내각의 크기의 합이 180°이므로

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

$230^\circ-2a^\circ-2b^\circ=0$, $2a^\circ+2b^\circ=230^\circ$

그러므로 $a^\circ+b^\circ=115^\circ$

$\triangle OAC$의 세 내각의 크기의 합도 180°이므로

$a^\circ+b^\circ+\angle AOC=180^\circ$에서 $115^\circ+\angle AOC=180^\circ$

따라서 $\angle AOC=65^\circ$

06
대각선의 개수만큼 악수해야 하므로 육각형의 대각선의 개수를 구하면 된다.

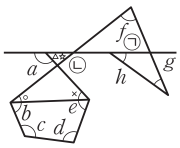
따라서 악수는 모두 $\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$(번) 하게 된다.

07
㉠$=\angle g+\angle h$

㉡$=\angle f+$㉠$=\angle f+\angle g+\angle h$

○$+\times=\triangle+$☆이므로

$360^\circ+180^\circ+180^\circ=720^\circ$



08
(삼각형 내각의 크기의 합)$=180^\circ$이므로

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

(사각형 내각의 크기의 합)$=360^\circ$이므로

$\angle y=360^\circ-(30^\circ+135^\circ+150^\circ)=45^\circ$

09
정삼각형의 한 내각의 크기는 60°이고, 정팔각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$이다.

$135^\circ+135^\circ+60^\circ+\angle x=360^\circ$

따라서 $\angle x=30^\circ$

10
오각형 ABCDE의 외각의 크기의 합은 360°

$70^\circ+70^\circ+75^\circ+55^\circ+(180^\circ-\angle x)=360^\circ$

따라서 $\angle x=90^\circ$

11
$\angle ABC=\dfrac{180(6-2)}{6}=120^\circ$

$\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle BAC=(180^\circ-120^\circ)\div2=30^\circ$

$\triangle ABC\equiv\triangle AFE$이므로

$\angle BAC=\angle FAE=30^\circ$

$\angle CAE=120^\circ-(30^\circ+30^\circ)=60^\circ$

12
$\angle AOB=5\angle x$라 하면

$\angle BOC=\angle OBA=2\angle x$ ($\because$ $\overline{OC}/\!/\overline{AB}$)

$\angle OAB=\angle OBA=2\angle x$ ($\because$ $\overline{OA}=\overline{OB}$)

$\triangle OAB$에서 $5\angle x+2\angle x+2\angle x=180^\circ$

그러므로 $\angle x=20^\circ$

따라서 $\angle BOC=40^\circ$

13
$\overline{DE}=\overline{DO}$이므로 $\angle DOE=\angle DEB=20^\circ$

$\triangle ODE$에서 $\angle ODC=20^\circ+20^\circ=40^\circ$

$\overline{OD}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCD=\angle ODC=40^\circ$

$\triangle OCE$에서 $\angle AOC=40^\circ+20^\circ=60^\circ$

호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로

$\angle AOC:\angle DOB=\widehat{AC}:\widehat{BD}$에서

$60^\circ:20^\circ=9:\widehat{BD}$

따라서 $\widehat{BD}=3(\mathrm{cm})$

14
두 원 O와 O′이 서로 합동이므로 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 비례한다.

$\angle AOB:\angle CO'D=105^\circ:140^\circ=3:4$

(부채꼴 OAB) : (부채꼴 O′CD)$=3:4$에서

$15:x=3:4$

따라서 $x=20$

15
정팔각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ\times6}{8}=135^\circ$이다.

중심각의 크기가 135°인 부채꼴의 넓이는

$100\pi\times\dfrac{135^\circ}{360^\circ}=\dfrac{75}{2}\pi(\mathrm{cm}^2)$이다.

16

$\triangle$BCE는 정삼각형이므로 $\angle ABE = 30^\circ$

색칠한 부분의 넓이는

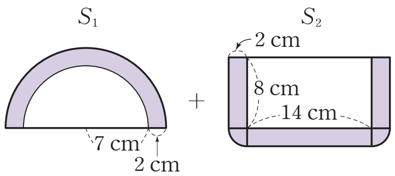
(사각형 ABCD)$-$(부채꼴의 넓이)$\times 2$

따라서 색칠한 부분의 넓이 S는

$$S = 12\times12-\left(\pi\times12\times12\times\frac{30^\circ}{360^\circ}\right)\times2$$
$$=(144-24\pi)(\text{cm}^2)$$

17

윗부분의 자취는 그림과 같다.



윗부분의 넓이 S_1은

$$S_1 = 9^2\times\pi\times\frac{1}{2}-7^2\times\pi\times\frac{1}{2}$$
$$=16\pi(\text{cm})$$

아랫부분의 넓이 S_2는

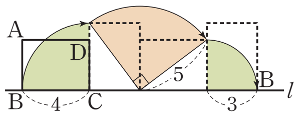
$$S_2 = 2\times8+2\times8+2\times14+4\pi\times\frac{1}{2}$$
$$=(2\pi+60)(\text{cm}^2)$$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는 S_1+S_2이므로

$(60+18\pi)\ \text{cm}^2$이다.

18

직사각형 ABCD를 직선 l 위에서 한 바퀴 회전한 자취는 그림과 같다.



따라서 점 B가 움직인 거리 S는

$$S = 2\pi\times4\times\frac{90^\circ}{360^\circ}+2\pi\times5\times\frac{90^\circ}{360^\circ}+2\pi\times3\times\frac{90^\circ}{360^\circ}$$
$$=2+\frac{5}{2}\pi+\frac{3}{2}\pi=6\pi(\text{cm})$$

Ⅲ. 입체도형

7 다면체와 회전체

STEP 1 유형 익히기 :: 086쪽 ~ 087쪽

01 ④	**02** ②, ⑤	**03** 정이십면체	**04** ③
05 ⑤	**06** ④	**07** ①	**08** $(12\pi+10)$cm

01

④ 원뿔은 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

02

②, ⑤ 곡면을 포함한 입체도형이므로 다면체가 아니다.

03

정다면체 중에서 면의 모양이 정삼각형인 것은 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.

이 중에서 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 5개인 것은 정이십면체이다.

04

모든 면이 삼각형인 다면체는 정팔면체, 정이십면체, 정사면체로 3개다.

05

① 구의 모든 단면은 원이다.

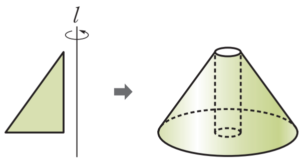
② 원뿔대의 전개도에서 원뿔대의 옆면은 사다리꼴이 아니다.

③ 원뿔을 회전축을 포함하는 평면을 자른 단면은 이등변삼각형이다.

④ 원뿔은 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이다.

06

직선 l을 중심으로 1회전하여 생기는 입체도형은 그림과 같다.



07

① 원뿔의 전개도

② 원기둥의 전개도

③ 원뿔대의 전개도

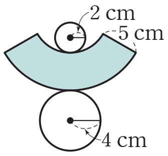
08

원뿔대의 전개도는 다음 그림과 같고

옆면은 색칠한 부분이다.

따라서 옆면의 둘레의 길이 l은

$l=2\pi\times2+2\pi\times4+5\times2=12\pi+10(\text{cm})$



STEP 2 유형 다지기 :: 088쪽 ~ 097쪽

01 ④	**02** ③	**03** ⑤	**04** ⑤	**05** ③
06 ⑤	**07** 34	**08** ③	**09** 2	**10** ③
11 칠각기둥	**12** ⑤	**13** ①	**14** ③	**15** ⑤
16 ⑤	**17** ③	**18** ②		
19 (1) 오각뿔 (2) 사각뿔대		**20** ③	**21** ⑤	**22** ③
23 ④	**24** ③	**25** (1) 칠면체 (2) 팔면체		**26** ④
27 ③	**28** ⑤	**29** 정이십면체		**30** ④
31 ③, ④	**32** ③	**33** ③	**34** 정육각형	**35** ②
36 $\frac{1}{6}$배	**37** 8개	**38** E	**39** ④	**40** ③
41 ②	**42** ①, ④	**43** ⑤	**44** ⑤	**45** ①
46 ①	**47** ③	**48** ③	**49** ③	
50 $\frac{24}{5}$ cm	**51** 100π cm^2		**52** 14π cm	
53 $(26\pi+18)$ cm		**54** 36π cm^2	**55** 20 cm	

01
다면체는 다각형의 면으로만 둘러싸인 입체도형이다.
그러나, 원뿔대의 옆면은 곡면으로 되어있으므로 다면체가 아닌 회전체이다.

02
③ 삼각뿔대 – 사다리꼴

03
⑤ 각뿔대의 두 밑면은 합동이 아니다.

04
주어진 다면체의 꼭짓점의 개수를 구하면
① $3+1=4$
② $4+1=5$
③ $4\times2=8$
④ $5+1=6$
⑤ $5\times2=10$
따라서 꼭짓점의 개수가 가장 많은 것은 ⑤ 오각뿔대이다.

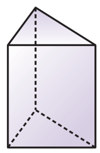
05
입체도형의 모서리의 개수를 구해 보면
① $3\times3=9$
② $4\times3=12$
③ $8\times2=16$
④ $4\times3=12$
⑤ $5\times3=15$
따라서 모서리가 가장 많은 입체도형은 ③이다.

06
㈎, ㈏에서 구하는 다면체는 각기둥이다.
㈐에서 십오면체이므로 구하는 다면체를 n각기둥이라 하면
$n+2=15$에서 $n=13$
따라서 구하는 다면체는 십삼각기둥이므로
꼭짓점의 개수는 $13\times2=26$

07
n각뿔대라 하면 꼭짓점의 개수가 16이므로 $2n=16$에서 $n=8$
팔각뿔대의 면의 개수는 $8+2=10$이므로 $a=10$
모서리의 개수는 $8\times3=24$이므로 $b=24$
따라서 $a+b=10+24=34$

08
꼭짓점의 개수 $v=(8+8)-1=15$,
모서리의 개수 $e=12+12=24$,
면의 개수 $f=6+6=12$
따라서 $v-e+f=3$

09
꼭짓점의 개수 $v=20$, 모서리의 개수 $e=30$,
면의 개수 $f=12$이다.
따라서 $v-e+f=20-30+12=2$

10


삼각기둥이므로
꼭짓점의 수 : $2n$에서 $2\times3=6$(개)
모서리의 수 : $3n$에서 $3\times3=9$(개)
면의 수 : $n+2$에서 $3+2=5$(개)

11
두 밑면이 평행하고 합동이며 옆면이 직사각형인 다면체는 각기둥이다.
면의 개수가 9이므로 구하는 다면체는 칠각기둥이다.

12
⑤ 한 옆면과 평행한 평면으로 자를 때 생기는 단면은 직사각형이다.

13
5각뿔의 꼭짓점의 수 $a=5+1=6$,
모서리의 수 $b=2\times5=10$,
면의 수 $c=5+1=6$이므로 따라서 $a+b-c=6+10-6=10$

14
③ 사각뿔의 모서리의 개수는 8개이다.

15

⑤ 오각뿔의 모서리는 10개, 오각기둥의 모서리는 15개이므로 $10 : 15 = 2 : 3$이다.

16

옆면의 모양이 사다리꼴이고 두 밑면이 서로 평행한 입체도형은 각뿔대이다.

꼭짓점이 모두 12개인 각뿔대는 육각뿔대이다.

17

주어진 각뿔대를 n각뿔대라고 하면

$3n=18$에서 $n=6$

육각뿔대의 면의 개수는 8, 꼭짓점의 개수는 12이므로

$a=8$, $b=12$

따라서 $a+b=8+12=20$

18

② 육각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 합동이 아니다.

19

(1) 밑면이 오각형이므로 오각뿔이다.

(2) 사각뿔을 잘라서 생긴 각뿔대이므로 사각뿔대이다.

20

ㄴ. 옆면이 모두 합동인 것은 아니다.

ㄷ. 옆면의 모양은 직사각형이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

21

면의 개수는

① 정사면체 면의 개수는 4개

② 정육면체 면의 개수는 8개

③ 정팔면체 면의 개수는 8개

④ 정십이면체 면의 개수는 12개

⑤ 정이십면체 면의 개수는 20개

22

주어진 다면체의 옆면의 모양은 다음과 같다.

① 삼각뿔대 – 사다리꼴

② 사각뿔 – 삼각형

③ 오각기둥 – 직사각형

④ 오각뿔대 – 사다리꼴

⑤ 육각기둥 – 직사각형

23

두 밑면이 서로 평행하지만 합동은 아니므로

주어진 다면체는 각뿔대이고 밑면이 육각형이므로 육각뿔대이다.

그리고 각뿔대의 옆면은 사다리꼴이다.

24

정각뿔은 밑면은 정다각형이고, 옆면은 모두 합동인 이등변삼각형인 각뿔이다.

25

다면체는 면의 개수에 따라 이름이 정해진다.

(1) 면의 개수가 7개이므로 칠면체이다.

(2) 면의 개수가 8개이므로 팔면체이다.

26

한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3개인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체이다.

이 중에서 모서리의 개수가 12개인 것은 정육면체이다.

27

정육면체의 옆면은 정사각형이고 정십이면체의 옆면은 정오각형이다.

28

정다면체	정사면체	정육면체	정팔면체	정십이면체	정이십면체
면의모양	정삼각형	정사각형	정삼각형	정오각형	정삼각형

29

정다면체 중 각 면이 모두 합동인 정삼각형으로 이루어진 것은 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이고, 이 중에서 한 꼭짓점에 모인 면의 수가 5개인 것은 정이십면체이다.

참고

정사면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 수는 3개

정팔면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 수는 4개

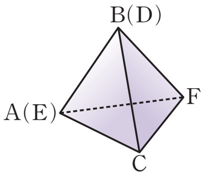
30

꼭짓점의 개수가 20개, 모서리의 개수가 30개인 정다면체는 정십이면체이다.

31

③ 점 A와 겹치는 꼭짓점은 점 E이다.

④ $\overline{AB}$와 겹치는 모서리는 $\overline{ED}$이다.



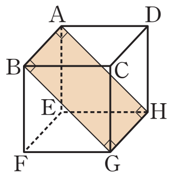
32

주어진 전개도는 정이십면체의 전개도이다.

③ 꼭짓점의 개수는 12이다.

33

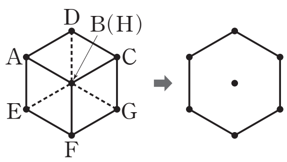
그림과 같이 세 꼭짓점 A, G, H를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 사각형 ABGH이므로 직사각형이다.



34

경아의 눈에 보이는 꼭짓점의 위치는 그림과 같다.

여기서 정육면체의 원근감을 무시하면 그림과 같은 정육각형의



평면도형이 보이게 된다.

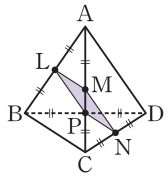
35

다음 그림과 같이 점 L, M, N, P를 연결하면

$\overline{LM}=\overline{MN}=\overline{NP}=\overline{PL}$이고, $\overline{LN}=\overline{MP}$

($\because$ 대각선)

따라서 네 변의 길이가 같고 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이다.



36

정육면체의 부피 V_1은

$V_1=8\times8\times8=512(\text{cm}^3)$

정팔면체의 부피 V_2

$V_2=\left\{\frac{1}{2}\times(8\times8)\times4\times\frac{1}{3}\right\}\times2=\frac{256}{3}(\text{cm}^3)$

그러므로 $V_1 : V_2=6 : 1$

따라서 정팔면체의 부피는 처음 정육면체의 부피의 $\frac{1}{6}$ 배이다.

37

정육면체의 꼭짓점이 8개이고, 각 꼭짓점마다

세 개의 정삼각형을 만들 수 있으므로 (예를 들면, 꼭짓점 A에서는 정삼각형 ACF, ACH, AFH) 8개의 꼭짓점으로 만들 수 있는 정삼각형의 개수는 $8\times3=24$ (개)이다.

그런데 정삼각형의 꼭짓점은 세 개이므로

$24\div3=8$(개)의 정삼각형을 만들 수 있다.

38

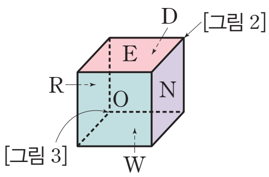
세 면이 모이는 꼭짓점을 찾아보면

[그림 2]와 [그림 3]은 다음과 같다.

따라서 O의 맞은 편에 D가 있고,

N의 맞은 편에 R이 있으며,

E의 맞은 편에 W가 있다.



따라서 W의 맞은 편에 있는 영문자는 E이다.

39

① $\overline{AB}$를 회전축으로 했을 때 생기는 도형

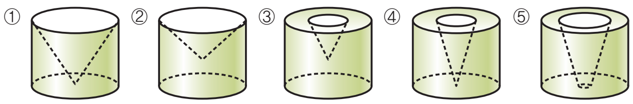
② $\overline{DC}$를 회전축으로 했을 때 생기는 도형

③ $\overline{AD}$를 회전축으로 했을 때 생기는 도형

⑤ $\overline{BC}$를 회전축으로 했을 때 생기는 도형

40

각각의 경우에 생기는 회전체는 그림과 같다.



따라서 주어진 회전체는 ③을 회전시킬 때 생긴다.

41

$\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전시키면 위쪽은 원뿔 모양이고, 아래쪽은 원기둥 모양의 회전체가 된다.

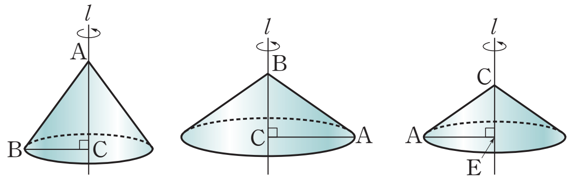
42

변 AC를 축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형은 첫 번째 그림과 같다.

변 BC를 축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형은 두 번째 그림과 같다.

변 CE를 축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형은 세 번째 그림과 같다.

따라서 원뿔의 회전축이 될 수 없는 것은 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$이다.



43

⑤ 회전축을 포함하는 어떠한 평면으로 잘라도 그 잘린 면이 항상 원이 되는 회전체는 구이다.

44

① 구의 회전축은 무수히 많다.

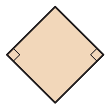
② 구의 전개도는 그릴 수 없다.

③ 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 항상 합동이지만 꼭 원은 아니다.

④ 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 원이지만 항상 합동은 아니다.

45

그림과 같은 모양이 나오므로 정사각형이다.



46

원뿔대를 회전체를 축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양은 등변사다리꼴이다.

47

③ 원뿔 – 이등변삼각형

48

ㄴ. 원뿔을 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 크기가 다른 원이다.

49

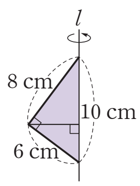
삼각형 모양은 나올 수 없다.

50

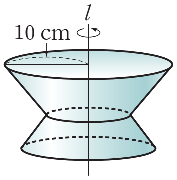
회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 원이고

그 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$8\times6=10\times r$에서 $r=\frac{24}{5}$

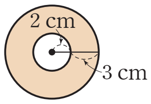


51
회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면 중 가장 큰 단면은 반지름의 길이가 10 cm인 원이다.



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

52
회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 그림과 같다.



따라서 구하는 둘레의 길이는

$2\pi\times5+2\pi\times2=14\pi(\text{cm})$

53
원뿔대의 전개도에서 밑면인 두 원의 둘레의 길이는 옆면에서 곡선으로 된 두 부분의 길이와 각각 같으므로

구하는 둘레의 길이 l은

$l=2\pi\times5+2\pi\times8+9\times2$

$\ =26\pi+18(\text{cm})$

54
물감이 칠해지는 부분의 넓이는 원기둥의 옆넓이와 같으므로

$2\pi\times2\times9=36\pi(\text{cm}^2)$

55
주어진 전개도에서 부채꼴의 반지름의 길이를 l cm라 하면 부채꼴의 호의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi l\times\dfrac{90}{360}=2\pi\times5 \quad \therefore l=20$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 부채꼴의 반지름의 길이와 같으므로 20 cm이다.

STEP 3 단원 마무리 :: 098쪽 ~ 099쪽

01 ①	**02** ⑤	**03** ④	**04** ⑤	**05** ⑤
06 ㄷ, ㅊ	**07** (1) ㄷ (2) ㄴ (3) ㄱ		**08** ③, ⑤	
09 ①, ④	**10** ①	**11** ③	**12** ③	

01
n각뿔대라 하면 모서리의 개수가 9이므로 $3n=9$

$\therefore n=3$

삼각뿔대의 면의 개수는 $3+2=5$이므로 $a=5$

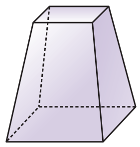
꼭짓점의 개수는 $3\times2=6$이므로 $b=6$

따라서 $a+b=5+6=11$

02
옆면이 직사각형이고, 두 밑면이 평행하고 합동이므로 구하는 다면체는 각기둥이다.

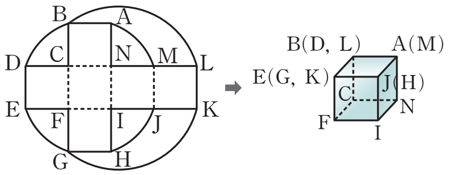
또한, 7면체이므로 밑면 2개를 제외하고 옆면이 5개인 다면체는 오각기둥이다.

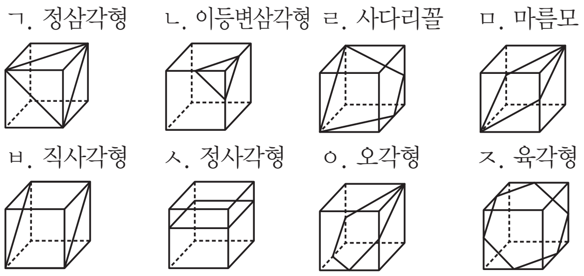
03
④ 사각뿔대의 두 밑면의 모양은 같지만 그림과 같이 크기는 같지 않다.



04
⑤ 정다면체 중 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3개가 아닌 것은 정팔면체와 정이십면체이다.

05
$\overline{AB}$와 겹치는 모서리는 ⑤ $\overline{ML}$이다.

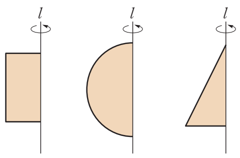


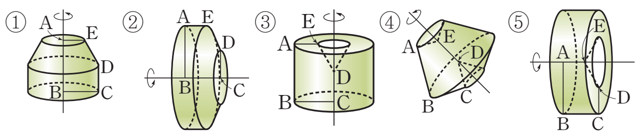
06


07
직사각형을 1회전한 회전체는 원기둥,

반원을 1회전한 회전체는 구,

직각삼각형을 1회전한 회전체는 원뿔



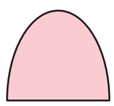
08


따라서 주어진 도형은 $\overline{CD}$, $\overline{AE}$를 회전축으로 했을 때 만들어지는 회전체이다.

09
① 구의 회전축은 무수히 많다.

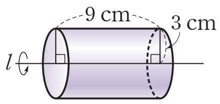
④ 구를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 항상 원이지만 합동은 아니다.

10
①로 자른 단면의 모양은 그림과 같다.



11

주어진 평면도형을 직선 l을 축으로 1회전하여 생기는 회전체는 그림과 같은 원기둥이다.



이 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 반지름의 길이가 3 cm인 원이므로

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

12

두 밑면의 넓이의 합 S_1은

$S_1=4^2\pi+8^2\pi=(16+64)\pi=80\pi(\text{cm}^2)$

옆넓이 S_2는

$S_2=2\pi\times8\times10\times\frac{1}{2}-2\pi\times4\times5\times\frac{1}{2}$

$\quad=80\pi-20\pi=60\pi(\text{cm}^2)$

따라서 겉넓이 S_1+S_2는 140π cm²이다.

8 입체도형의 겉넓이와 부피

STEP 1 유형 익히기 :: 100쪽 ~ 101쪽

01 1200 cm²	**02** 42π cm²	**03** 531 cm³
04 735π cm³	**05** 8 cm	**06** 10 cm
07 68π cm²	**08** 105 cm²	**09** 486π cm³
10 4 cm	**11** 48π cm²	

01

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(10+20)\times12=180(\text{cm}^2)$

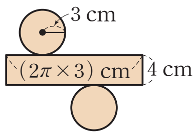
(옆넓이)$=(10+13+20+13)\times15=840(\text{cm}^2)$

따라서 겉넓이 S는

$S=180\times2+840=360+840=1200(\text{cm}^2)$

02

주어진 원기둥의 전개도는 그림과 같다.



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

(옆넓이)$=6\pi\times4=24\pi(\text{cm}^2)$

따라서 겉넓이 S는

$S=9\pi\times2+24\pi=42\pi(\text{cm}^2)$

03

밑넓이 S는

$S=\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)+\left(\frac{1}{2}\times10\times7\right)=59(\text{cm}^2)$

따라서 (부피 V)$=$(밑넓이 S)$\times$(높이 h)이므로

$V=59\times9=531(\text{cm}^3)$

04

밑면의 반지름의 길이는 7 cm이므로

밑넓이 S는

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

따라서 (부피 V)$=$(밑넓이 S)$\times$(높이 h)이므로

$V=49\pi\times15=735\pi(\text{cm}^3)$

05

밑넓이 S는

$S=\frac{1}{2}\times(3+7)\times3=15(\text{cm}^2)$이고

(부피 V)$=$(밑넓이 S)$\times$(높이 h)이므로

$120=15\times h$

따라서 높이 h는 8 cm

06

밑면의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 옆넓이가 πrl이므로 구하는 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$\pi\times5\times l=50\pi \qquad \therefore l=10$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 10 cm이다.

07

밑면의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔에서

(원뿔의 겉넓이)$=\pi r^2+\pi rl$이므로 따라서 겉넓이 S는

$S=\pi\times4^2+\pi\times4\times13=16\pi+52\pi=68\pi(\text{cm}^2)$

08

(밑넓이)$=5\times5=25(\text{cm}^2)$이고

옆면은 이등변삼각형 4개로 이루어져 있으므로

(옆넓이)$=4\times\left(\frac{1}{2}\times5\times8\right)=80(\text{cm}^2)$

따라서 겉넓이 S는

$S=25+80=105(\text{cm}^2)$

09

(반구의 부피)$=$(구의 부피)$\times\frac{1}{2}=\frac{4}{3}\pi\times9^3\times\frac{1}{2}$

$\qquad=486\pi(\text{cm}^3)$

10

반구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{4}{3}\pi r^3\times\frac{1}{2}=\frac{128}{3}\pi$에서 $r^3=64 \qquad \therefore r=4$

따라서 이 반구의 반지름의 길이는 4 cm이다.

11

(겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}+$(원의 넓이)

$=4\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+\pi\times4^2$

$=32\pi+16\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

STEP 2 유형 다지기

:: 102쪽 ~ 117쪽

01 164 cm^2 **02** 9 **03** 90 cm^2 **04** 384 cm^2
05 648 cm^2 **06** 288 cm^2 **07** 6 cm **08** $(72\pi+144)\text{ cm}^2$
09 $750\pi\text{ cm}^2$ **10** $182\pi\text{ cm}^2$ **11** $\frac{11}{2}$
12 $(1200+300\pi)\text{ cm}^2$ **13** 6 cm **14** 384 cm^3
15 2.5 cm **16** 296 cm^3 **17** 150 cm^3
18 184 cm^3 **19** $200\pi\text{ cm}^3$ **20** $256\pi\text{ cm}^3$
21 80 cm **22** $160\pi\text{ cm}^3$ **23** $160\pi\text{ cm}^3$
24 $120\pi\text{ cm}^3$ **25** $40+18\pi$
26 $60\pi\text{ cm}^3$ **27** $1200\pi\text{ cm}^3$
28 62 cm^2, 30 cm^3 **29** 192 cm^2, 135 cm^3
30 360 cm^3 **31** ⑤ **32** ①
33 240° **34** ④ **35** ④ **36** ② **37** ②
38 ⑤ **39** 320 **40** 4, 3, 3, 117 cm^2 **41** ⑤
42 178 cm^2 **43** ①
44 $160\pi\text{ cm}^3$ **45** ② **46** ⑤ **47** ③
48 $126\pi\text{ cm}^2$ **49** ③ **50** 270° **51** 4
52 ③ **53** 6400원 **54** ⑤ **55** 63 cm^3 **56** ①
57 4 cm **58** ⑤ **59** 206 cm^3 **60** ②
61 4 cm **62** 27분 **63** ② **64** ② **65** ⑤
66 (1) $\frac{8}{3}\text{cm}^2$, (2) $\frac{4}{3}\text{cm}$ **67** ③ **68** $\frac{125}{3}\text{cm}^3$
69 ④ **70** ⑤ **71** ⑤ **72** (1) A : $288\pi\text{ cm}^3$, B : $288\pi\text{ cm}^3$ (2) A : $168\pi\text{ cm}^2$, B : $176\pi\text{ cm}^2$, (3) 음료수 캔 A
73 8 : 3 **74** ① **75** ③ **76** $336\pi\text{ cm}^2$
77 ④ **78** $156\pi\text{ cm}^2$
79 겉넓이 : $(84+4\pi)\text{cm}^2$, 부피 : $\left(60-\frac{5}{2}\pi\right)\text{ cm}^3$ **80** ④
81 $36\pi\text{ cm}^3$, $18\pi\text{ cm}^3$ **82** 9 cm **83** ②
84 1 : 5 **85** $16\pi\text{ cm}^3$ **86** 6 **87** ⑤
88 $(1728-288\pi)\text{ cm}^3$ **89** $\frac{160}{3}\pi\text{ cm}^3$
90 $256\pi\text{ cm}^3$ **91** $808\pi\text{ cm}^3$ **92** $V_1 : V_2=1 : 5$
93 1 : 5 **94** 23 : 1

01

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times(7+4)\times4=22(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(7+4+4+5)\times6=120(\text{cm}^2)$

따라서 겉넓이 S는

$S=22\times2+120=44+120=164(\text{cm}^2)$

02

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times(2+6)\times3=12(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(2+5+6+3)\times h=16h(\text{cm}^2)$

겉넓이가 168 cm^2이므로 $12\times2+16h=168$에서 $16h=144$

따라서 $h=9$

03

각 단계의 정육면체의 한 면인 정사각형의 개수의 합은

1단계 : $1\times6=6$(개)

2단계 : $(1+2)\times6=18$(개)

3단계 : $(1+2+3)\times6=36$(개)

4단계 : $(1+2+3+4)\times6=60$(개)

5단계 : $(1+2+3+4+5)\times6=90$(개)

따라서 정사각형 한 개의 넓이는 $1\times1=1(\text{cm}^2)$이므로

4단계에서 만들어지는 입체도형의 겉넓이 S는

$S=1\times90=90(\text{cm}^2)$

04

밑넓이 : $(6\times6-2\times2)=32\text{ cm}^2$

바깥쪽 옆면의 넓이 : $24\times10=240\text{ cm}^2$

안쪽 옆면의 넓이 : $8\times10=80\text{ cm}^2$

따라서 입체도형의 겉넓이 S는

$S=32\times2+240+80=384\text{ cm}^2$이다.

05

터널을 파기 전의 정육면체의 겉넓이는

$6\times9\times9=486(\text{cm}^2)$

이다.

터널을 파내면서 정육면체의 각 면의 방향에 $3\times3=9(\text{cm}^2)$만큼의 넓이가 줄어들고, 대신 $4\times3\times3=36(\text{cm}^2)$만큼의 넓이가 늘어난다.

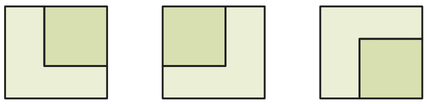
따라서 각 면의 방향에서 27 cm^2씩 겉넓이가 늘어나므로

주어진 입체도형의 겉넓이 S는

$S=486+27\times6=648(\text{cm}^2)$이다.

06

그림과 같이 주어진 입체도형을 앞, 옆, 위에서 보았을 때의 겉넓이는 잘라내기 전의 직육면체의 앞면, 옆면, 윗면의 겉넓이와 같다.



그러므로 이 입체도형의 겉넓이는 처음의 큰 직육면체의 겉넓이와 같다.

따라서 겉넓이는 288 cm^2이다.

07

원기둥의 높이를 h cm라 하면 겉넓이는 $110\pi\text{ cm}^2$이므로

$(\pi\times5^2)\times2+2\pi\times5\times h=110\pi$에서

$50\pi+10\pi h=110\pi$

그러므로 $10\pi h=60\pi$에서 $h=6$

따라서 원기둥의 높이는 6 cm이다.

08

원기둥 모양의 케이크를 6등분했으므로 그 중심각은 60°이다.
따라서 케이크의 겉넓이 S는

$$S=2\times\frac{60}{360}\times12^2\pi+\frac{60}{360}\times24\pi\times6+12\times6\times2$$
$$=48\pi+24\pi+144=(72\pi+144)\ \mathrm{cm}^2$$

09

(겉넓이)=(각 원기둥의 옆넓이의 합)+(두 밑면의 합)
세 원기둥의 위쪽으로 보이는 면의 합은 가장 큰 원기둥의 밑넓이와 같다.

(옆넓이의 합)$=(10\pi\times5)+(20\pi\times5)+(30\pi\times5)$
$=300\pi(\mathrm{cm}^2)$

따라서 겉넓이 S는
$S=225\pi\times2+300\pi=750\pi(\mathrm{cm}^2)$

10

겉넓이는 (바깥쪽 원기둥의 옆넓이)
+(안쪽 원기둥의 옆넓이)+2×(밑넓이)이므로
겉넓이 S는
$S=2\pi\times5\times10+2\pi\times2\times10+2(\pi\times5^2-\pi\times2^2)$
$=100\pi+40\pi+42\pi=182\pi(\mathrm{cm}^2)$

11

겉넓이 S는
$S=(\pi\times3^2-\pi\times1^2)\times2+(2\times\pi\times3\times x)$
$+(2\times\pi\times1\times x)=16\pi+6\pi x+2\pi x=8\pi x+16\pi$

따라서 $8\pi x+16\pi=60\pi$에서 $x=\frac{11}{2}$

12

테이프의 폭은 5 cm이므로, 둘레의 길이를 구하면
(둘레의 길이)$=3\times2\times4+2\pi\times3=24+6\pi$
(한 묶음에 필요한 테이프의 넓이)
$=(24+6\pi)\times5$
$=120+30\pi(\mathrm{cm}^2)$
따라서, 총 $(1200+300\pi)\mathrm{cm}^2$의 종이테이프가 필요하다.

13

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times7+\frac{1}{2}\times7\times6$
$=14+21=35(\mathrm{cm}^2)$
따라서 사각기둥의 높이 h는 $35\times h=210$에서 $h=6$

14

(밑넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times3\right)\times2+5\times6=48(\mathrm{cm}^2)$
따라서 (부피)=(밑넓이)×(높이)이므로
육각기둥의 부피 V는
$V=48\times8=384(\mathrm{cm}^3)$

15

구하는 길이를 x cm라고 하면
$20\times20\times x=10\times10\times10$
따라서 $x=2.5(\mathrm{cm})$

16

(큰 각기둥의 부피)−(작은 각기둥의 부피)
따라서 입체도형의 부피 V는
$V=7\times7\times8-4\times3\times8=392-96$
$=296(\mathrm{cm}^3)$

17

속이 뚫린 각기둥의 부피 V는
$V=\left(\frac{1}{2}\times4\times10\right)\times10-\left(\frac{1}{2}\times2\times5\right)\times10$
$=200-50=150(\mathrm{cm}^3)$

18

$$(\text{부피})=(6\times6\times6)-\left(2\times2\times\frac{1}{2}\times6\right)-(2\times2\times6)$$
$$+\left(2\times2\times\frac{1}{2}\times2\right)$$
$$=216-12-24+4=184(\mathrm{cm}^3)$$

19

밑면의 반지름의 길이는 $10\div2=5(\mathrm{cm})$이므로
(밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(\mathrm{cm}^2)$
(부피)=(밑넓이)×(높이)이므로
원기둥의 부피 V는
$V=25\pi\times8=200\pi(\mathrm{cm}^3)$

20

병의 부피 V는
$V=10\times4^2\pi+6\times4^2\pi=160\pi+96\pi$
$=256\pi(\mathrm{cm}^3)$

21

수거함의 높이를 h cm라고 하면
$\pi\times50^2\times h=200000\pi$
$2500h=200000\qquad\therefore h=80(\mathrm{cm})$

22

속이 뚫린 입체도형의 부피는
(큰 원기둥의 부피)−(작은 원기둥의 부피)
따라서 입체도형의 부피 V는
$V=\pi\times5^2\times10-\pi\times3^2\times10$
$=160\pi(\mathrm{cm}^3)$

23

속이 뚫린 입체도형의 부피는
(큰 원기둥의 부피)−(작은 원기둥의 부피)
따라서 입체도형의 부피 V는
$V=\pi\times6^2\times8-\pi\times4^2\times8=160\pi(\mathrm{cm}^3)$

24

속이 뚫린 입체도형의 부피는

(큰 원기둥의 부피)$-$(작은 원기둥의 부피)

따라서 입체도형의 부피 V는

$V=\pi\times4^2\times10-\pi\times2^2\times10$

$\quad=160\pi-40\pi=120\pi(\mathrm{cm}^3)$

25

두 밑면의 넓이의 합은 $\left(\frac{1}{4}\pi\times4^2\right)\times2=8\pi$

옆넓이는 $\left(4+4+\frac{1}{4}\times2\pi\times4\right)\times5=40+10\pi$

따라서 겉넓이 S는

$S=8\pi+(40+10\pi)=40+18\pi$

26

(밑넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}=6\pi(\mathrm{cm}^2)$

따라서 입체도형의 부피 V는

$V=6\pi\times10=60\pi(\mathrm{cm}^3)$

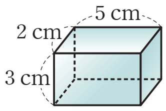
27

남은 케이크의 부피 V는

$V=\left(\pi\times12^2\times\frac{300}{360}\right)\times10=1200\pi(\mathrm{cm}^3)$

28

주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 다음 그림과 같은 직육면체이다.



직육면체의 겉넓이 S는

$S=2(5\times2+3\times2+3\times5)$

$\quad=2(10+6+15)=62(\mathrm{cm}^2)$

직육면체의 부피 V는

$V=5\times2\times3=30(\mathrm{cm}^3)$

29

입체도형의 겉넓이 S는

$S=(3+7)\times3\times\frac{1}{2}$

$\times2+(3+5+7+3)\times9=30+162=192(\mathrm{cm}^2)$

입체도형의 부피 V는

$V=\frac{1}{2}\times(3+7)\times3\times9=135(\mathrm{cm}^3)$

30

(부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)

따라서 사각기둥의 부피 V는

$V=\left\{\frac{1}{2}\times(12+6)\times4\right\}\times10=360(\mathrm{cm}^3)$

31

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

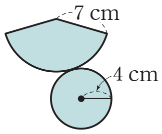
$\pi\times3^2+\pi\times3\times l=33\pi$에서 $3\pi l=24\pi$

그러므로 $l=8$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 8 cm이다.

32

원뿔의 전개도는 그림과 같다.



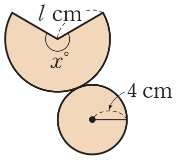
(밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times4)\times7=28\pi(\mathrm{cm}^2)$

따라서 구하는 원뿔의 겉넓이는 $16\pi+28\pi=44\pi(\mathrm{cm}^2)$

33

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면



$\pi\times4\times l=24\pi$에서 $l=6$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times6\times\frac{x}{360}=2\pi\times4$에서 $x=240$

34

(밑넓이)$=3^2\pi+6^2\pi=9\pi+36\pi=45\pi(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times12\times12\pi-\frac{1}{2}\times6\times6\pi$

$\qquad=72\pi-18\pi=54\pi(\mathrm{cm}^2)$

따라서 겉넓이는 $45\pi+54\pi=99\pi(\mathrm{cm}^2)$

35

(두 밑넓이)$=10^2\pi+20^2\pi=500\pi$,

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times48\times40\pi-\frac{1}{2}\times24\times20\pi$

$\qquad=960\pi-240\pi=720\pi$

겉넓이는 (두 밑넓이)$+$(옆넓이)

따라서 겉넓이 S는

$S=500\pi+720\pi=1220\pi$

36

원뿔대의 겉넓이는 (두 밑면의 넓이의 합)$+$(옆넓이)

따라서 원뿔대의 겉넓이 S는

$S=(\pi\times3^2+\pi\times6^2)+\left(\frac{1}{2}\times12\pi\times10-\frac{1}{2}\times6\pi\times5\right)$

$\quad=45\pi+45\pi=90\pi(\mathrm{cm}^2)$

37

정사각뿔의 겉넓이는 (밑넓이)$+$(옆넓이)

따라서 정사각뿔의 겉넓이 S는

$S=12\times12+\left(\frac{1}{2}\times12\times10\right)\times4$

$\quad=144+240=384(\mathrm{cm}^2)$

38

정사각뿔의 겉넓이는 (밑넓이)$+$(옆넓이)

따라서 정사각뿔의 겉넓이 S는

$4\times4+\left(\frac{1}{2}\times4\times h\right)\times4=80$이므로

$16+8h=80$에서 $8h=64$

따라서 $h=8$

39

(밑넓이)$=8\times8=64(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times8\times6\right)\times4+(8+8+8+8)\times5$

$=96+160=256(\mathrm{cm}^2)$

따라서 입체도형의 겉넓이 S는

$S=64+256=320(\mathrm{cm}^2)$이므로 $a=320$

40

사각뿔대의 겉넓이 S는

$S=6\times6+\left\{\frac{1}{2}\times(6+3)\times4\right\}\times4+3\times3$

$=36+72+9=117(\mathrm{cm}^2)$

41

사각뿔대의 겉넓이 S는

$S=8\times8+4\times4+\frac{1}{2}\times(4+8)\times6\times4$

$=64+16+36\times4=224(\mathrm{cm}^2)$

42

사각뿔대의 겉넓이 S는

$S=7\times7+3\times3+\left\{\frac{1}{2}\times(3+7)\times6\right\}\times4$

$=49+9+120=178(\mathrm{cm}^2)$

43

(밑면의 반지름)$=r$, (부채꼴의 반지름)$=\mathrm{R}$이라고 하면

$2\pi r=\frac{1}{2}\times2\pi\mathrm{R}$, $\mathrm{R}=2r$이므로

$\pi(2r)^2\times\frac{180^\circ}{360^\circ}+\pi r^2=27\pi$에서 $3r^2=27$

그러므로 $r^2=9$

따라서 반지름의 길이는 3 cm이다.

44

입체도형의 밑넓이는 부채꼴이므로 부채꼴의 넓이 S는

$S=\frac{1}{2}\times8\pi\times5=20\pi(\mathrm{cm}^2)$

따라서 입체도형의 부피 V는

$V=20\pi\times8=160\pi(\mathrm{cm}^3)$

45

(윗면의 넓이)$=\pi\times3^2=9\pi(\mathrm{cm}^2)$

(아랫면의 넓이)$=\pi\times6^2=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

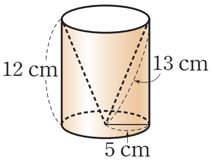
(옆면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times12\pi-\frac{1}{2}\times4\times6\pi=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

따라서 원뿔대의 겉넓이 S는

$S=9\pi+36\pi+36\pi=81\pi(\mathrm{cm}^2)$

46

1회전하여 생기는 입체도형은 원기둥에서 원뿔을 뺀 모양이다.



입체도형의 겉넓이는

(밑면)+(원기둥의 옆면)+(원뿔의 옆면)

이다.

따라서 입체도형의 겉넓이 S는

$S=(\pi\times5^2)+(2\pi\times5\times12)+\left(\frac{1}{2}\times13\times10\pi\right)=210\pi(\mathrm{cm}^2)$

47

(원뿔대의 옆넓이)$=\pi\times10\times6-\pi\times5\times3=45\pi(\mathrm{cm}^2)$

(안쪽 원기둥의 옆넓이)$=3\times2\times\pi\times4=24\pi(\mathrm{cm}^2)$

(안쪽 원기둥의 밑넓이)$=3^2\times\pi=9\pi(\mathrm{cm}^2)$

(아래쪽 원기둥의 옆넓이)$=6\times2\times\pi\times3=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

(밑면의 넓이)$=6^2\times\pi=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

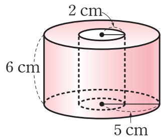
따라서 입체도형의 겉넓이 S는

$S=45\pi+24\pi+9\pi+36\pi+36\pi$

$=150\pi(\mathrm{cm}^2)$

48

입체도형은 그림과 같다.



따라서 속이 비어 있는 입체도형의 겉넓이 S는

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

$+(2\pi\times5\times6+2\pi\times2\times6)$

$=42\pi+84\pi=126\pi(\mathrm{cm}^2)$

49

(밑면의 반지름)$=r$이라 하면

$2\times\pi\times r\times6=2\times\pi\times18$에서 $r=3$

따라서 원뿔의 밑면의 넓이 S는

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

50

부채꼴의 호의 길이는 밑면의 원주의 길이와 같으므로 6π,

반지름의 길이는 4 cm이므로 중심각의 크기를 $\angle x$라고 하면

$8\pi\times\frac{\angle x}{360^\circ}=6\pi$에서 $\angle x=270^\circ$

51

두 직육면체 모양의 그릇에 들어 있는 물의 양은 서로 같으므로

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times12\times9=\frac{1}{2}\times9\times x\times6$에서 $108=27x$

따라서 $x=4$

52

사각뿔의 높이를 h cm라 하면 부피가 312 cm^3이므로

$\frac{1}{3}\times(9\times8)\times h=312$에서 $h=13$

따라서 사각뿔의 높이는 13 cm이다.

53

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times8=24\pi(\mathrm{cm}^3)$

(원기둥의 부피)$=\pi\times4^2\times8=128\pi(\mathrm{cm}^3)$

원기둥 모양의 아이스크림 가격을 x원이라 하면

$24\pi : 128\pi=1200 : x$에서 $3x=19200$

따라서 $x=6400$

54

사각뿔대의 부피는 (큰 각뿔의 부피)−(작은 각뿔의 부피)

따라서 사각뿔대의 부피 V는

$V=\frac{1}{3}\times10\times6\times10-\frac{1}{3}\times5\times3\times5=175(\text{cm}^3)$

55

사각뿔대의 부피는 (큰 각뿔의 부피)−(작은 각뿔의 부피)

따라서 사각뿔대의 부피 V는

$V=\frac{1}{3}\times6\times6\times6-\frac{1}{3}\times3\times3\times3$

$=72-9=63(\text{cm}^3)$

56

사각뿔대의 부피는 (큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)

그러므로 사각뿔대의 부피 V는

$V=\frac{1}{3}\times6\times6\times(3+h)-\frac{1}{3}\times2\times2\times3$

$=36+12h-4=32+12h$

따라서 $32+12h=104$에서 $h=6(\text{cm})$

57

정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times a\times a\right)\times a=\frac{32}{3}(\text{cm}^3)$에서 $a^3=64$

따라서 $a=4$

58

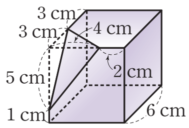
자르기 전의 직육면체의 부피는 $8\times8\times10=640(\text{cm}^3)$

잘라낸 입체도형의 부피는 $\frac{1}{3}\times6\times6\times\frac{1}{2}\times5=30(\text{cm}^3)$

따라서 남은 입체도형의 부피 V는

$V=640-30=610(\text{cm}^3)$

59



주어진 입체도형은 그림과 같이 한 변의 길이가 6 cm인

정육면체에서 삼각뿔을 잘라낸 것이다.

입체도형의 부피는

(정육면체의 부피)−(삼각뿔의 부피)

따라서 입체도형의 부피 V는

$V=6\times6\times6-\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times5=206(\text{cm}^3)$

60

원뿔의 부피 V는

$V=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4=12\pi(\text{cm}^3)$

61

원뿔의 부피는 원기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이므로

물의 높이 x는 원뿔의 높이의 $\frac{1}{3}$이다.

따라서 $x=\frac{1}{3}\times12=4(\text{cm})$

62

원뿔 모양의 그릇의 부피는 $\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times9=108\pi(\text{cm}^3)$

이므로 1분에 4π cm^{3}의 속도로 물을 담으면

$\frac{108\pi}{4\pi}=27$(분)이 걸린다.

63

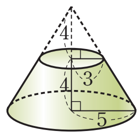
원뿔대의 부피는 (큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

따라서 원뿔대의 부피 V는

$V=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4$

$=96\pi-12\pi=84\pi(\text{cm}^3)$

64



사다리꼴을 회전시키면 그림과 같은 원뿔대가 된다.

(부피)=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times8-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4$

$=\frac{200}{3}\pi-12\pi=\frac{164}{3}\pi(\text{cm}^3)$

65

원뿔대의 부피는 (큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

따라서 원뿔대의 부피 V는

$V=\frac{1}{3}\times64\pi\times10-\frac{1}{3}\times16\pi\times5=\frac{560}{3}\pi(\text{cm}^3)$

66

(1) 입체의 부피 V는

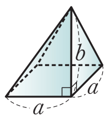
$V=\frac{1}{2}\times2\times2\times4\times\frac{1}{3}=\frac{8}{3}(\text{cm}^3)$

(2) $(\triangle\text{NMC})=4\times4-\frac{1}{2}\times2\times2-\frac{1}{2}\times2\times4\times2$

$=16-2-8=6(\text{cm}^2)$

따라서 $\frac{8}{3}=\frac{1}{3}\times6\times h$에서 $h=\frac{4}{3}(\text{cm})$

67

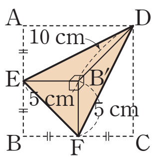


밑면을 사각형으로 하면 옆면은 모두 삼각형이 된다.

즉 사각뿔 높이는 b가 된다.

따라서 사각뿔의 부피 V는 $V=a^2\times b\times\frac{1}{3}=\frac{a^2b}{3}$

68



삼각뿔 D−EB′F의 부피를 V라 하면

$V=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times5\times5\right)\times10=\frac{125}{3}(\text{cm}^3)$

69
구의 겉넓이는 반지름의 길이의 제곱에 비례하므로 반지름의 길이가 4 cm인 구의 겉넓이는 반지름의 길이가 1 cm인 구의 겉넓이의 $4^2=16$배이다.

70
반구의 겉넓이 S는

$S=4\pi\times5^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times5^2=75\pi(\text{cm}^2)$

71
(반구 부분의 겉넓이)$=(4\pi\times4^2)\times\dfrac{1}{2}=32\pi(\text{cm}^2)$

(원뿔의 옆넓이)$=\pi\times4\times10=40\pi(\text{cm}^2)$

입체도형의 겉넓이 S는

$S=32\pi+40\pi=72\pi(\text{cm}^2)$

72
(1) (캔 A의 부피)$=\pi\times6^2\times8=288\pi(\text{cm}^3)$

(캔 B의 부피)$=\pi\times4^2\times18=288\pi(\text{cm}^3)$

(2) (캔 A의 겉넓이)$=(\pi\times6^2)\times2+12\pi\times8=72\pi+96\pi$

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

(캔 B의 겉넓이)$=(\pi\times4^2)\times2+8\pi\times18=32\pi+144\pi$

$=176\pi(\text{cm}^2)$

(3) 음료수 캔 A의 겉넓이가 B의 겉넓이보다 작으므로 음료수 캔 A가 용기의 재료를 더 효율적으로 사용하고 있다.

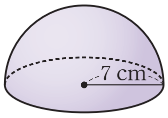
73
원뿔의 반지름의 길이는 3 cm이므로

(원뿔의 겉넓이)$=9\pi+15\pi=24\pi(\text{cm}^2)$

(구의 겉넓이)$=4\pi\times\left(\dfrac{3}{2}\right)^2=9\pi(\text{cm}^2)$

따라서 (원뿔의 겉넓이) : (구의 겉넓이)는 $24\pi:9\pi=8:3$

74
주어진 도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전하여 생기는 회전체는 그림과 같다.

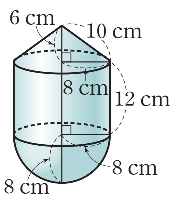


구하는 겉넓이 S는

$S=4\pi\times7^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times7^2$

$=98\pi+49\pi=147\pi(\text{cm}^2)$

75
주어진 도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전하여 생기는 회전체는 그림과 같다.



따라서 회전체의 겉넓이 S는

$S=(4\pi\times8^2)\times\dfrac{1}{2}+2\pi\times8\times12+\pi\times8\times10$

$=128\pi+192\pi+80\pi=400\pi(\text{cm}^2)$

76
입체도형의 겉넓이 S는

$S=(\pi\times8^2-\pi\times4^2)+(\pi\times8^2)+(\pi\times4^2)+(2\pi\times4\times6)$

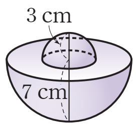
$+(2\pi\times8\times10)$

$=336\pi(\text{cm}^2)$

77
입체도형의 겉넓이 S는

$S=4\pi\times8^2\times\dfrac{7}{8}+\pi\times8^2\times\dfrac{3}{4}=224\pi+48\pi=272\pi(\text{cm}^2)$

78
주어진 도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 하면 그림과 같이 반지름의 길이가 7 cm, 3 cm인 두 반구를 붙여놓은 입체도형이 생긴다.



따라서 겉넓이 S는

$S=(4\pi\times7^2)\times\dfrac{1}{2}+(4\pi\times3^2)\times\dfrac{1}{2}+(\pi\times7^2-\pi\times3^2)$

$=196\pi\times\dfrac{1}{2}+36\pi\times\dfrac{1}{2}+(49\pi-9\pi)$

$=98\pi+18\pi+40\pi=156\pi(\text{cm}^2)$

79
겉넓이 S는

$S=2\times\left(12-\dfrac{1}{2}\pi\right)+\{\pi+(2+3+4+3)\}\times5$

$=84+4\pi(\text{cm}^2)$

부피 V는

$V=4\times3\times5-\dfrac{1}{2}\times\pi\times5$

$=60-\dfrac{5}{2}\pi(\text{cm}^3)$

80
(반구의 부피)=(구의 부피)$\times\dfrac{1}{2}$이므로

반구의 부피 V는

$V=\dfrac{4}{3}\pi\times12^3\times\dfrac{1}{2}=1152\pi(\text{cm}^3)$

81
구의 반지름은 r cm라고 하면

원기둥의 부피는 $\pi r^2\times2r=54\pi$에서

$r^3=27$이므로 $r=3(\text{cm})$

따라서 구의 부피 V_1는

$V_1=\dfrac{4}{3}\times\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

한편 원뿔의 부피 V_2는

$V_2=54\pi\times\dfrac{1}{3}=18\pi(\text{cm}^3)$

82
물의 부피 V는

$V=36\pi\times12-\dfrac{4}{3}\pi\times27\times3$

$=432\pi-108\pi=324\pi(\text{cm}^3)$

따라서 높이를 h라고 하면

$324\pi=36\pi\times h$에서 $h=9(\text{cm})$

83

큰 정육면체에서 작은 정육면체를 잘라낸 입체도형의 부피는

(큰 정육면체의 부피)$-$(작은 정육면체의 부피)

따라서 잘라낸 입체도형의 부피 V는

$V=5\times5\times5-2\times2\times2=125-8=117(\text{cm}^3)$

84

정육면체의 한 모서리의 길이를 a라고 하면

잘라낸 삼각뿔의 부피 V_1

$V_1=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times a\times a\right)\times a=\frac{1}{6}a^3$

나머지 입체도형의 부피 V_2

$V_2=a^3-\frac{1}{6}a^3=\frac{5}{6}a^3$

따라서 구하는 부피의 비는 $\frac{1}{6}a^3:\frac{5}{6}a^3=1:5$

85

회전체의 부피는 $\frac{4}{7}\times$ {(구의 부피)$-$(원기둥의 부피)}

따라서 회전체의 부피 V는

$V=\frac{4}{7}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3-\pi\times2^2\times2\right)$

$=\frac{4}{7}\times(36\pi-8\pi)=16\pi(\text{cm}^3)$

86

(원기둥의 부피)$=\pi r^2\times2r=2\pi r^3$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3$

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi r^2\times2r)=\frac{2}{3}\pi r^3$

따라서 원기둥과 구와 원뿔의 부피의 비는

$2\pi r^3:\frac{4}{3}\pi r^3:\frac{2}{3}\pi r^3=3:2:1$

따라서 $a=3$, $b=2$, $c=1$이므로 $a+b+c=3+2+1=6$

87

(원기둥의 부피)$=\pi\times4^2\times24=384\pi(\text{cm}^3)$

(공 3개의 부피)$=\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)\times3=256\pi(\text{cm}^3)$

구하는 부피는 (원기둥의 부피)$-$(공 3개의 부피)

따라서 구하는 부피 V는

$V=384\pi-256\pi=128\pi(\text{cm}^3)$

88

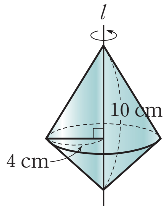
남아 있는 물의 양은 (통의 부피)$-$(유리공 8개의 부피)

따라서 남아 있는 물의 양 V는

$V=12^3-\frac{4}{3}\pi\times3^3\times8=1728-288\pi(\text{cm}^3)$

89

회전체는 다음 그림과 같다.



위쪽 원뿔의 높이를 h_1, 부피를 V_1이라고 하면

$V_1=\frac{1}{3}\pi\times4^2\times h_1=\frac{16}{3}\pi h_1(\text{cm}^3)$

아래쪽 원뿔의 높이를 h_2, 부피를 V_2라고 하면

$V_2=\frac{1}{3}\pi\times4^2\times h_2=\frac{16}{3}\pi h_2(\text{cm}^3)$

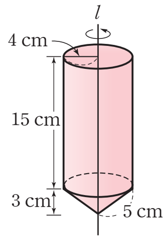
따라서 구하는 입체도형의 부피 V는

$V=\ V_1+V_2=\frac{16}{3}\pi h_1+\frac{16}{3}\pi h_2$

$=\frac{16}{3}\pi(h_1+h_2)=\frac{16}{3}\pi\times10=\frac{160}{3}\pi(\text{cm}^3)$

90

회전체는 다음 그림과 같다.



원기둥의 부피를 V_1, 원뿔의 부피를 V_2

라고 하면

$V_1=\pi\times4^2\times15=240\pi(\text{cm}^3)$

$V_2=\frac{1}{3}\pi\times4^2\times3=16\pi(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 입체도형의 부피 V는

$V=240\pi+16\pi=256\pi(\text{cm}^3)$

91

(부피)$=$(원뿔의 부피) $-$(원기둥의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times16^2)\times12-\pi\times6^2\times6$

$=1024\pi-216\pi=808\pi(\text{cm}^3)$

92

작은 입체의 부피 V_1은 $V_1=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times a\times a\times a=\frac{a^3}{6}$

큰 입체의 부피 V_2는 $V_2=a^3-\frac{a^3}{6}=\frac{5a^3}{6}$

따라서 작은 입체와 큰 입체의 부피의 비는

$V_1:V_2=1:5$

93

(직육면체의 부피)$=5\times6\times3=90(\text{cm}^3)$

삼각뿔 A$-$EFH의 부피 V_1은

$V_1=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times5\times6\times3=15(\text{cm}^3)$

직육면체에서 삼각뿔 A$-$EFH를 제외한 부피 V_2는

$V_2=90-15=75(\text{cm}^3)$

따라서 $V_1:V_2=15:75=1:5$

94

정육면체의 한 변의 길이를 $2a$라고 하면

작은 입체도형의 부피 V_1은

$V_1=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times a\times a\times2a=\frac{a^3}{3}$

정육면체의 부피 V_2는

$V_2=2a\times2a\times2a=8a^3$

이므로 큰 입체도형의 부피 V_3은

$V_3=V_2-V_1=8a^3-\frac{1}{3}a^3=\frac{23}{3}a^3$

따라서 큰 입체도형과 작은 입체도형의 부피의 비는 23 : 1이다.

STEP 3 단원 마무리

:: 118쪽 ~ 119쪽

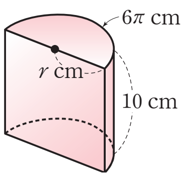
01 ②	**02** ③	**03** 240°	**04** ③
05 $\frac{28}{3}\pi\ \text{cm}^3$	**06** ④	**07** ③	**08** ③
09 ⑤	**10** 겉넓이 : $13\pi\ \text{cm}^2$, 부피 : $6\pi\ \text{cm}^3$	**11** ①	
12 36			

01

입체도형의 부피 V는

$V=6\times6\times5-3\times3\times5=180-45=135(\text{cm}^3)$

02



전개도로 만들어지는 입체도형은 그림과 같이 원기둥을 반으로 자른 것이다.

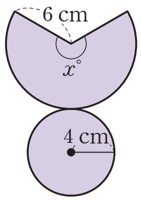
밑면인 반원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$2\pi r\times\frac{1}{2}=6\pi$에서 $r=6(\text{cm})$

따라서 입체도형의 부피 V는

$V=\frac{1}{2}\times\pi\times6^2\times10=180\pi(\text{cm}^3)$

03



원뿔의 전개도를 그리면 그림과 같다.

중심각의 크기를 x°라고 하면 부채꼴의 호의 길이는

$2\pi\times6\times\frac{x}{360}=\frac{x}{30}\pi$

밑면인 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times4=8\pi$

그러므로 $\frac{x}{30}\pi=8\pi$에서 $x=240$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 240°이다.

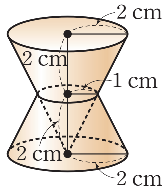
04

부채꼴의 호의 길이 l은 $l=2\pi\times6\times\frac{120^\circ}{360^\circ}=4\pi(\text{cm})$

원뿔의 밑넓이는 반지름의 길이가 2(cm)인 원의 넓이를 구하면 된다.

따라서 원뿔의 밑넓이 S는 $S=\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

05



원뿔대 2개를 포개어 놓은 입체도형이다.

원뿔대의 부피는

$\frac{1}{3}\times(4\pi\times4-\pi\times2)$

$=\frac{14}{3}\pi(\text{cm}^3)$

따라서 입체도형의 부피 V는

$V=\frac{14}{3}\pi\times2=\frac{28}{3}\pi(\text{cm}^3)$

06

작은 사각뿔의 부피 V_1은 $V_1=\frac{1}{3}\times3\times3\times5=15(\text{cm}^3)$

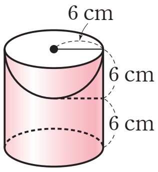
사각뿔대의 부피 V_2는 $V_2=\left(\frac{1}{3}\times6\times6\times10\right)-15$

$=120-15=105(\text{cm}^3)$

사각뿔대의 부피와 잘린 작은 사각뿔의 부피의 비는

105 : 15=7 : 1이므로 작은 사각뿔의 부피의 7(배)이다.

07



색칠한 부분의 도형을 1회전하여 생긴 회전체는 그림과 같다.

회전체의 겉넓이는

(반구의 겉넓이)+(원기둥의 옆넓이)

+(원기둥의 밑넓이)

따라서 회전체의 겉넓이 S는

$S=\frac{1}{2}\times4\pi\times36+12\pi\times12+36\pi$

$=72\pi+144\pi+36\pi$

$=252\pi(\text{cm}^2)$

08

반지름의 길이가 6 cm인 금구슬의 부피는

$\frac{4}{3}\times\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

반지름의 길이가 2 cm인 금구슬의 부피는

$\frac{4}{3}\times\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$이므로

반지름의 길이가 2 cm인 금구슬을 27개 만들 수 있다.

따라서, 반지름의 길이가 2 cm인 금구슬 27개의 겉넓이는

$(4\times\pi\times2^2)\times27=432\pi(\text{cm}^2)$이고

반지름의 길이가 6 cm인 금구슬의 겉넓이는

$4\times\pi\times6^2=144\pi(\text{cm}^2)$이므로

반지름의 길이가 2 cm인 금구슬 27개의 겉넓이 합은 처음 금구슬의 겉넓이의 3배이다.

09

유리잔에 물을 가득 채워 물의 양을 구하면

$(\mathrm{A}$의 부피$)=\pi\times3^2\times3=27\pi$

$(\mathrm{B}$의 부피$)=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times3^3=18\pi$

$(\mathrm{C}$의 부피$)=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3=9\pi$

따라서 $\mathrm{A}:\mathrm{B}:\mathrm{C}=27\pi:18\pi:9\pi=3:2:1$

10

입체도형의 겉넓이 S는

$S=(4\pi\times1+4\pi\times4)\times\frac{1}{2}+(4\pi-\pi)=10\pi+3\pi=13\pi(\mathrm{cm}^2)$

입체도형의 부피 V는

$V=\left(\frac{4}{3}\pi\times1+\frac{4}{3}\pi\times8\right)\times\frac{1}{2}=6\pi(\mathrm{cm}^3)$

11

(원기둥의 부피)$=\pi\times3^2\times3=27\pi(\mathrm{cm}^3)$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\mathrm{cm}^3)$

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3=9\pi(\mathrm{cm}^3)$

따라서 원기둥 : 구 : 원뿔의 부피의 비는

$27\pi:36\pi:9\pi=3:4:1$

12

주어진 정팔면체의 부피는 밑면의 대각선의 길이가 6 cm이고 높이가 3 cm인 정사각뿔의 부피의 2배와 같으므로 부피 V는

$V=\left\{\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times3\right\}\times2=36(\mathrm{cm}^3)$

따라서 $a=36$

STEP 4 실전 대비하기

:: 120쪽 ~ 122쪽

01 ⑤	**02** ③	**03** ①	**04** ⑤	**05** 20개
06 145개	**07** ②	**08** ㄱ, ㄷ, ㄹ	**09** ③	**10** ①
11 ③	**12** ②	**13** ⑤	**14** ①	
15 $26\mathrm{~cm}^2$	**16** ①	**17** $360\pi\mathrm{~cm}^2$		
18 $\frac{256}{3}\pi\mathrm{~cm}^3$				

01

주어진 다면체의 모서리의 개수를 각각 구하면

① $8\times3=24$ ② $5\times3=15$ ③ $7\times2=14$

④ 12 ⑤ 30

따라서 모서리의 개수가 가장 많은 것은 ⑤ 정십이면체이다.

02

각 다면체의 면의 개수와 꼭짓점의 개수를 차례로 구하면

① 6, 8 ② 5, 6 ③ 5, 5 ④ 11, 18 ⑤ 12, 20

따라서 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같은 것은 ③ 사각뿔이다.

03

(나)에서 옆면의 모양이 직사각형이므로 구하는 다면체는 각기둥이다.

(가), (다)에서 십면체이고 밑면이 팔각형이므로 구하는 각기둥은 팔각기둥이다.

04

① 삼각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

② 각 면이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모이는 면의 수가 모두 같은 다면체를 정다면체라고 한다.

③ 정십이면체의 한 면의 모양은 정오각형이다.

④ 한 면의 모양이 정삼각형으로 이루어진 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체로 3개이다.

05

위에서 뚫어 뚫린 정육면체에는 a, 앞에서 뚫어 뚫린 정육면체에는 b, 옆에서 뚫어 뚫린 정육면체에는 c를 표시해 보자.

	b	a
c	$a\ b\ c$	c
	b	

(1층)

c	c	$a\ c$
	a	
c	c	c

(2층)

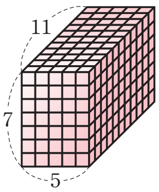
b		$a\ b$
b	a	b
b		b

(3층)

따라서 구멍이 뚫린 작은 정육면체의 수는 $6+7+7=20$(개)이다.

06

앞과 뒤, 왼쪽과 오른쪽, 위와 아래는 동시에 볼 수 없다.



그러므로 앞과 오른쪽, 위쪽이 동시에 보일 때 $(5\times7)+(7\times11)+(5\times11)=167$(개)의 면이 보인다.

그런데 두 면이 보이는 나무토막이 $5+7+11=23$(개), 세 면이 보이는 나무토막이 1개이므로

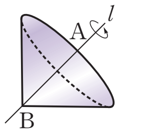
따라서 한 면이라도 보이는 정육면체의 최대 개수는 $167-23+1=145$(개)이다.

07

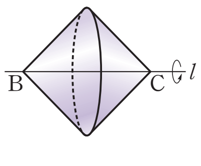
② 반원을 반지름을 회전축으로 하여 회전시키면 반구가 만들어진다.

08

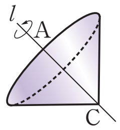
ㄱ. 선분 AB를 축으로 회전하면



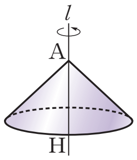
ㄴ. 선분 BC를 축으로 1회전하면



ㄷ. 선분 AC를 축으로 1회전하면



ㄹ. 선분 AH를 축으로 1회전하면



09

① 원뿔의 전개도
② 원기둥의 전개도
③ 원뿔대의 전개도

10

입체도형의 겉넓이는
(작은 원기둥의 겉넓이)+(큰 원기둥의 겉넓이)−2×(작은 원기둥의 밑면의 넓이)
따라서 입체도형의 겉넓이 S는
$S=(\pi\times3^2\times2+2\pi\times3\times5)+(\pi\times5^2\times2+2\pi\times5\times5)-(2\times\pi\times3^2)$
$=130\pi(\mathrm{cm}^2)$

11

필요한 포장지의 넓이 S는
$S=8\times10\times4+\left(2\pi\times4\times\frac{1}{4}\right)\times10\times4=(320+80\pi)(\mathrm{cm}^2)$

12

창고의 겉넓이 S는
$S=(3+6)\times4\div2\times4+(5+3+3+5)\times10$
$=72+160=232$
(창고를 칠하는데 필요한 페인트)$=232\div8=29$통
(드는 비용)$=5000\times29=145000$원

13

수영장의 부피 V는
$V=(4\times6\times25)-\left(\frac{1}{2}\times25\times6\times2\right)=600-150=450(\mathrm{m}^3)$

14

밑면의 둘레의 길이는 $2\pi\times3=6\pi(\mathrm{cm})$
저금통의 겉넓이는
(원기둥의 밑넓이)+(원기둥의 옆넓이)+(원뿔의 옆넓이)
따라서 저금통의 겉넓이 S는
$S=\pi\times3^2+6\pi\times6+\frac{1}{2}\times5\times6\pi$
$=9\pi+36\pi+15\pi=60\pi(\mathrm{cm}^2)$

15

그릇 A에 담겨 있는 물의 부피는
$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times3\times6\right)=12(\mathrm{cm}^3)$
$\frac{1}{2}\times4\times x\times2=12$에서 $x=3(\mathrm{cm})$
따라서 겉넓이 S는
$S=2\times\frac{1}{2}\times4\times3+2\times3+2\times4=26(\mathrm{cm}^2)$

16

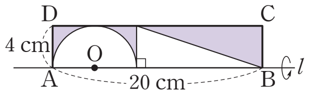
원뿔의 부피는 물이 채워진 원기둥의 부피이다.
$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times12=\pi\times6^2\times x$에서 $36\pi=36\pi\times x$
따라서 $x=1(\mathrm{cm})$

17

회전하였을 때 만들어지는 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 6 cm 이고 높이가 12 cm인 원기둥에서 반지름의 길이가 6 cm 인 구를 뺀 모양의 입체도형이다.
원기둥의 겉넓이 S_1은
$S_1=2\times(\pi\times6^2)+(2\pi\times6)\times12=216\pi(\mathrm{cm}^2)$
구의 겉넓이 S_2는 $S_2=4\pi\times6^2=144\pi(\mathrm{cm}^2)$
따라서 회전체의 겉넓이 S는
$S=216\pi+144\pi=360\pi(\mathrm{cm}^2)$이다.

18

원의 반지름의 길이가 4 cm이므로



직각삼각형의 한 변의 길이도 4 cm이다.
180°회전하여 얻어지는 입체도형의 부피는
$\frac{1}{2}\times$(원기둥의 부피)$=\frac{1}{2}\times16\pi\times20$
$=160\pi(\mathrm{cm}^3)$
(반구의 부피)$=\frac{2}{3}\pi\times4^3=\frac{128}{3}\pi$
$\frac{1}{2}\times$(원뿔의 부피)$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\times16\pi\times12=32\pi$
따라서 입체도형의 부피 V는
$V=160\pi-\frac{128}{3}\pi-32\pi=\frac{256}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

Ⅳ. 통계

9 자료의 정리

STEP 1 유형 익히기 :: 124쪽 ~ 125쪽

01 ① **02** 25회 **03** ⑤ **04** 2
05 해설 참조 **06** 해설 참조

01
① 전체 환자의 수는 18명이다.

02
기록이 좋은 쪽에서 8번째인 학생의 기록은 25회이다.

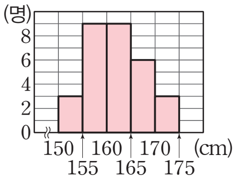
03
② $A=40-(7+12+8+4)=9$
③ 통학 거리가 4 km 미만인 학생은 $7+12=19$(명)이다.
④ 통학 거리가 8 km 이상인 학생은 4명이므로

$\frac{4}{40}\times 100=10(\%)$

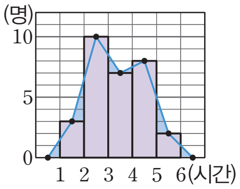
⑤ 통학 거리가 가장 먼 학생의 정확한 통학 거리는 알 수 없다.

04
도수의 총합이 30이므로
(가)$=30-(6+7+5+10)=2$

05
전체 학생 수는 30명이므로
$\mathrm{A}=30-(3+9+9+3)=30-24=6$
따라서 히스토그램을 완성하면 다음과 같다.



06



히스토그램의 각 계급의 직사각형의 윗변의 중점을 차례로 이은 그래프를 도수분포다각형이라고 한다.

STEP 2 유형 다지기 :: 126쪽 ~ 137쪽

01 일의 자리 숫자 **02** 5 **03** 32회
04 해설 참조 **05** 2, 4, 6, 7, 8 **06** 136 cm **07** ④
08 ⑤ **09** 1 **10** 좋은 편이다.
11 6등을 한 남학생 **12** 해설 참조 **13** 7개
14 20 ℃ 이상 21 ℃ 미만 **15** 6일 **16** ① **17** ③
18 해설 참조 **19** 30 % **20** 140 cm 이상 150 cm 미만
21 ⑤ **22** ③ **23** ⑤ **24** ②
25 해설 참조 **26** ② **27** 50명
28 3만 원 이상 4만 원 미만 **29** 8명
30 4만 원 이상 5만 원 미만 **31** ① **32** ⑤ **33** ⑤
34 ③ **35** ② **36** ④ **37** ④ **38** ⑤
39 ③ **40** ③ **41** ⑤ **42** A : 10명, B : 8명
43 35 % **44** ① **45** ④ **46** 해설 참조 **47** ①
48 ② **49** ③ **50** 12명 **51** ① **52** ③
53 ③ **54** ⑤ **55** ② **56** ③ **57** ④
58 ⑤ **59** ⑤ **60** ⑤ **61** ③
62 30 % **63** ⑤ **64** ⑤ **65** ①

01
두 자릿수인 자료를 십의 자리와 일의 자리 숫자로 나누어 십의 자리 숫자를 줄기에, 일의 자리 숫자를 잎에 나타내었다.

02
잎의 개수가 가장 적은 줄기는 5이다.

03
가장 높은 기록은 줄기의 수가 가장 큰 수 중에서 잎의 수가 가장 큰 수를 찾고 가장 낮은 기록은 줄기의 수가 가장 작은 수 중에서 잎의 수가 가장 작은 수를 찾는다.
따라서 가장 높은 기록은 54회이고 가장 낮은 기록은 22회이다.
$54-22=32$(회)

04
기록을 보고 줄기에 맞는 잎을 찾아 쓴다.

줄기	잎
9	5 6
10	4 5
11	3 7
12	1 4 6 9
13	3 5 6 7 9
14	2 4 6 7 8
15	4 9
16	1 6

05

세로선의 왼쪽은 줄기를, 오른쪽은 잎을 나타낸다.

06

백의 자리와 십의 자리 숫자는 세로선의 왼쪽, 일의 자리 숫자는 세로선의 오른쪽에 작은 것부터 크기순으로 나타낸다.

07

① 잎의 수를 모두 합하면 $2+6+5+7+3=23$(명)이다.

② 줄기가 8인 잎의 수는 7이다.

③ 줄기가 6, 잎이 8인 것은 2개이므로 68점인 학생은 2명이다.

⑤ 가장 낮은 학생의 점수는 58점이다.

08

⑤ 가장 낮은 점수는 50점이다.

09

남학생의 오래 매달리기 기록에서 줄기가 1일 때 잎이 없다.

10

중간보다 높은 편이다.

11

6등을 한 남학생 : 30초

5등을 한 여학생 : 28초

12

도수분포표를 만들면 다음과 같다.

평균 기온(°C)	도수(일)
18이상~19미만	1
19 ~20	1
20 ~21	7
21 ~22	4
22 ~23	1
23 ~24	5
24 ~25	1
합계	20

13

계급은 18 이상 19 미만부터 24 이상 25 미만까지 모두 7개이다.

14

가장 큰 도수가 7일이고, 그 계급은 20 °C 이상 21 °C 미만이다.

15

23 °C 이상인 계급의 도수는 $5+1=6$(일)

16

도수분포표를 완성하면 다음과 같다.

급수(점)	도수(명)
50이상~ 60미만	1
60 ~ 70	4
70 ~ 80	6
80 ~ 90	5
90 ~100	4
합계	20

3번 학생의 점수는 55점이므로 50점 이상 60점 미만인 계급에 속한다.

17

80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는 4번, 7번, 14번, 17번, 20번의 5명이다.

18

도수분포표를 작성하면 다음과 같다.

기록(cm)	학생 수(명)
110이상~120미만	4
120 ~130	4
130 ~140	6
140 ~150	7
150 ~160	6
160 ~170	3
합계	30

19

$\frac{9}{30}\times100=30\ (\%)$

20

기록이 10번째 속하는 계급은 140 cm 이상 150 cm 미만이다.

21

봉사활동 시간이 10시간 미만인 학생은 $1+a$명이고

전체의 40 %이므로 $40\times0.4=1+a$에서 $a+1=16$

따라서 $a=15$(명)

22

봉사활동 시간이 20시간 이상인 학생은 7명이므로

봉사활동을 더 해야 하는 학생은 모두 33명이고

따라서 $\frac{33}{40}\times100=82.5\ (\%)$이다.

23

① 전체 학생 수가 32명이므로

$A=32-(2+10+7+5+2+1)=32-27=5$

③ 몸무게가 55 kg 이상인 학생은 모두 8명이므로 전체의 25 %

이다.

④ 가장 많은 학생이 속하는 계급은 10명으로 45 kg 이상 50 kg 미만이다.

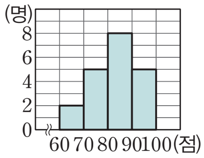
⑤ 몸무게가 8번째로 무거운 학생이 속하는 계급은 55 kg 이상 60 kg 미만이다.

24

② 도수분포표에서는 개별 자료가 어느 계급에 속하는지 알 수 있다. 그러나 실제값을 알 수는 없다.

25

도수분포표에서 히스토그램을 그리면 다음과 같다.



히스토그램에서 직사각형의 개수는 계급의 개수, 가로의 길이는 계급의 크기, 세로의 길이는 도수를 나타낸다.

26

① 가로축은 계급의 양 끝값을 표시한다.

③ 각 계급에 속하는 직사각형의 넓이는 도수에 정비례한다.

④ 직사각형 중 넓이가 가장 넓은 것의 도수가 가장 크다.

⑤ 각 계급에 속하는 직사각형 가로의 길이는 일정하다.

27

$3+9+18+12+6+2=50$(명)

28

가장 큰 도수가 18명이고, 그 계급은 3만 원 이상 4만 원 미만이다.

29

계급 5 이상 6 미만의 도수는 6명, 계급 6 이상 7 미만의 도수는 2명이다.

따라서 $6+2=8$(명)

30

계급 6 이상 7 미만의 도수가 2명, 계급 5 이상 6 미만의 도수가 6명, 계급 4 이상 5 미만의 도수가 12명이므로 저축을 10번째로 많이 한 학생은 계급 4 이상 5 미만에 속한다.

31

도수가 가장 작은 계급은 100 kg 이상 110 kg 미만이고

그때의 도수는 2가구이다. 도수가 가장 큰 계급은 120 kg 이상 130 kg 미만이고

그때의 도수는 13가구이다.

32

도수가 6인 계급은 140 kg 이상 150 kg 미만이다.

33

생활 폐기물 발생량이 100 kg 이상 110 kg 미만인 가구가 3가구, 110 kg 이상 120 kg 미만인 가구가 9가구이므로 생활 폐기물 발생량이 120 kg 미만인 가구는 $3+9=12$(가구)이다.

34

계급의 크기는 $60-55=55-50=\cdots=35-30=5$(kg)이다.

35

도수가 가장 큰 계급은 40 kg 이상 45 kg 미만이다.

36

50 kg 이상인 학생은 8명이고 45 kg 이상 50 kg 미만인 학생은 12명이므로

몸무게가 13번째로 무거운 학생이 속하는 계급은 45 kg 이상 50 kg 미만이다.

따라서 이 계급의 도수는 12이다.

37

민지네 학급의 전체 학생 수는 $4+9+20+13+7+3=56$(명)이다.

38

도수가 가장 작은 계급은 6만 원 이상 7만 원 미만이다.

39

저축 총액이 4만 원 이상인 학생은 23명이므로

$\frac{23}{56}\times 100 \fallingdotseq 41$(%)이다.

40

색칠한 삼각형 중 A와 B, C와 D의 넓이가 같다.

41

도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램의 직사각형의 넓이의 합과 같다.

42

미나네 반 전체 학생의 30 %는 $40\times\frac{30}{100}=12$(명)

10분 이상 15분 미만인 학생 수가 2명이므로 계급 15분 이상 20분 미만인 학생 수는

$A=12-2=10$(명)

한편 계급 20분 이상 25분 미만인 학생 수는

$B=40-(2+10+4+7+6+3)=8$(명)

43

읽은 책의 수가 12권 이상 15권 미만인 학생 수를 x명이라고 하면

$x=40-(4+6+11+5)=14$

따라서 지난 1년 동안 읽은 책의 수가 12권 이상 15권 미만인 학생은

전체의 $\frac{14}{40}\times 100=35$ (%)

44

② 도수가 가장 작은 값은 1명이다.

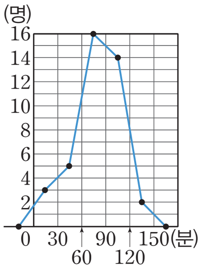
③ 전체 학생 수는 $3+4+7+5+1=20$(명)이다.

④ 계급의 크기는 1초이다.

⑤ 계급의 개수는 5개다.

45
기록이 14초 이상 15초 미만인 계급이 3명, 15초 이상 16초 미만인 계급이 4명,
16초 이상 17초 미만인 계급이 7명이므로 기록이 15등인 학생이 속하는 계급은 17초 이상 18초 미만이다.

46
주어진 도수분포표에서 도수분포다각형을 그리면 다음과 같다.



47
점수가 높은 쪽의 도수가 크므로 적당한 분포 곡선은 ①이다.

48
$2+3+7+12+4+0+2=30$(명)

49
컴퓨터를 2시간 미만 사용하는 학생 수는
$2+3+7=12$(명)
따라서 $\frac{12}{30}\times100=40(\%)$

50
계급 3.5 이상 4 미만의 도수가 2명,
계급 3 이상 3.5 미만의 도수가 0명,
계급 2.5 이상 3 미만의 도수가 4명,
계급 2 이상 2.5 미만의 도수가 12명이므로
8번째로 많이 사용하는 학생이 속한 계급은
2 이상 2.5 미만이고, 그 계급의 도수는 12명이다.

51
(전체 학생 수)$=3+10+9+2+1=25$(명)

52
(40 cm 이상인 학생의 수)$=9+2+1=12$(명)

53
(45 cm 이하인 학생수)$=3+10+9=22$(명)

54
계급의 크기 : $4-2=6-4=\cdots=14-12=2$(회)
계급의 개수 : 2~4, 4~6, 6~8, 8~10, 10~12, 12~14의 6개

55
도수분포다각형에서 계급의 크기를 구한 다음, 주어진 횟수에 맞는 계급을 구한다.

56
민호네 반 전체 학생 수는
$2+3+5+12+8+6=36$(명)

57
도수분포다각형에서 계급의 개수는 8개이다.

58
도수분포다각형에서 도수가 두 번째로 큰 계급은 17초 이상 18초 미만이다.

59
도수분포다각형에서 전체 학생 수는 50명이고, 17초 미만인 학생의 수는 26명이므로
$\frac{26}{50}\times100=52(\%)$이다.

60
키가 140 cm 미만인 학생 수는 $2+5=7$(명)
전체 학생 수를 x명이라고 하면 $\frac{7}{x}\times100=14$에서 $x=50$(명)

61
전체 학생 수가 50명이므로 150 cm 이상인 학생 수를 x명이라고 하면
$x=\frac{1}{2}(50-x)+2$에서 $x=18$(명)
155 cm 이상 160 cm 미만인 학생 수를 y명이라고 하면
$10+y+1=18$에서 $y=7$(명)

62
145 cm 이상 150 cm 미만인 학생 수를 x명이라고 하면
$2+5+10+x=32$에서 $x=15$(명)
따라서 도수가 가장 큰 계급의 도수는 15이므로
$\frac{15}{50}\times100=30(\%)$

63
도수분포다각형에서 전체 학생의 수는 25명이고 70점 미만인 학생 수는 $3+6=9$(명)이므로 70점 미만인 학생 수는 전체 학생의
$\frac{9}{25}\times100=36(\%)$이다.

64
가로의 눈금을 10, 세로의 눈금을 2로 변경하여 히스토그램의 직사각형 면적을 구하면 그것과 도수분포다각형으로 둘러싸인 부분의 넓이가 같게 된다.
$6\times10+12\times10+20\times10+8\times10+4\times10=500$

65
도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램의 직사각형의 넓이의 합과 같다.

STEP 3 단원 마무리

:: 138쪽 ~ 139쪽

01 ⑤	02 ③, ④	03 50명	04 ③	05 ②
06 ④	07 2배	08 7명	09 ②	

01
⑤ 점수가 가장 높은 학생은 97점이다.

02
③ 30분대인 여학생의 통학 시간을 나열하면 32분, 33분, 37분, 37분이므로 모두 4명이다.

④ 통학 시간이 20분 이하인 남학생의 수는 줄기가 0, 1인 잎의 수를 합하면 되므로 $2+5=7$(명)이다.

03
몸무게가 50 kg 미만인 학생 수는 $4+6+12=22$명이므로

(전체 도수)$\times\frac{44}{100}=22$에서 (전체 도수)$=50$명

04
③ 도수가 2번째로 큰 계급은 40 m 이상 50 m 미만이다.

05
히스토그램에서 통학이 40분 이상 걸리는 학생 수는

$3+1=4$(명)

06
12개 이상 14개 미만인 계급의 도수를 x라고 하면

6개 이상 8개 미만인 계급의 도수는 $x+3$이고,

$2+x+3+9+8+x=30$에서 $x=4$

따라서 두 계급의 도수의 곱은 $4\times7=28$

07
히스토그램에서 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례한다.

60분 이상 90분 미만인 계급의 도수는 6명이고,

30분 이상 60분 미만인 계급의 도수는 3명이므로

직사각형의 넓이는 2배이다.

08
총점이 180점 이상인 학생 수는

$9+10+7+2=28$(명)이고, 전체의 70 %이므로

전체 학생 수를 x명이라고 하면 $\frac{28}{x}\times100=70$에서 $x=40$

따라서 150점 이상 180점 미만인 학생 수는

$40-(5+28)=7$(명)

09
② 직사각형의 넓이의 합은 (계급의 크기)$\times$(도수의 총합)

남학생, 여학생 도수분포다각형의 계급의 크기와 도수의 총합이 같으므로 넓이 또한 같다.

10 자료의 해석

STEP 1 유형 익히기

:: 140쪽 ~ 141쪽

01 ⑤	02 975명	03 15명	04 11명	05 B반
06 8명	07 ④			

01
전체 도수가 다른 두 자료를 비교하는데 가장 편리한 것은 상대도수이다.

02
(전체 도수)$=\frac{\text{(그 계급의 도수)}}{\text{(상대도수)}}=\frac{117}{0.12}=975$(명)

03
전체 도수가 50명이고 상대도수가 가장 큰 경우 0.3이므로 그 계급의 도수를 x명이라 하면

$\frac{x}{50}=0.3$에서 $x=15$(명)

04
60점 미만의 상대도수의 합은

$0.08+0.14=0.22$

따라서, 전체 학생 수가 50명이므로

60점 미만인 학생 수는

$0.22\times50=11$(명)

05
그래프를 보면 B 모둠이 A 모둠보다 대체로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 B 모둠

06
B 모둠 : $0.36\times50=18$ (명)

A 모둠 : $0.2\times50=10$ (명)

따라서 $18-10=8$ (명)

다른 풀이

$(0.36-0.2)\times50=8$ (명)

07
④ 통학 거리가 1 km 이상 2 km 미만인 학생의 상대도수는

A 중학교 : $0.2+0.4=0.6$

B 중학교 : $0.15+0.3=0.45$

따라서 A 중학교가 B 중학교보다 상대적으로 많다.

STEP 2 유형 다지기

:: 142쪽 ~ 147쪽

01 ①	**02** ①	**03** 1.2	**04** 240명	
05 200명	**06** ⑤	**07** ③	**08** ⑤	
09 $A=8$, $B=14$, $C=50$, $D=0.18$, $E=1$				
10 A형 : 0.363, B형 : 0.297			**11** ③	
12 ⑤	**13** ③	**14** ③	**15** ④	**16** 9.2
17 87.5%	**18** 0.35	**19** 6명	**20** ②	**21** ②
22 ④	**23** ②	**24** ⑤	**25** ①, ②	**26** ④
27 ②	**28** ⑤	**29** ②	**30** 4명, 4명	
31 두 반 모두 70 cm 이상 80 cm 미만			**32** 서로 같다.	

01
상대도수는 총 도수가 다른 두 집합을 비교하기에 좋으므로 옳은 것은 ①이다.

02
사회 성적이 70점 이상 90점 미만인 학생은 전체의
$(0.4+0.25)\times100=65(\%)$이므로 $20\times0.65=13$(명)이다.

다른 풀이

70점 이상 80점 미만인 학생은 $20\times0.4=8$(명)
80점 이상 90점 미만인 학생은 $20\times0.25=5$(명)
따라서 구하는 학생 수는 $8+5=13$(명)

03
상대도수의 총합은 항상 1이므로 $B=1$
따라서
$A=1-(0.15+0.4+0.15+0.1)$
$=1-0.8=0.2$
따라서 $A+B=1+0.2=1.2$

04
상대도수가 가장 큰 계급은 110 cm 이상 120 cm 미만이고 상대도수는 0.4이므로 도수가 96명이면 전체 도수는
$\frac{96}{0.4}=240$(명)이다.

05
$\frac{6}{(\text{전체 도수})}=0.03$이므로
(전체 도수)$=200$(명)

06
상대도수는 $\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{전체 도수})}$이므로 수연이네 반 학생은
$\frac{5}{0.1}=50$(명)

07
키가 150 cm 이상 155 cm 미만인 학생의 상대도수는 0.4이므로 40 %이다.

08
그 계급의 도수는 (전체 도수)×(어떤 계급의 상대도수)이므로
$A=50\times0.08=4$
한편 상대도수의 총합은 1이므로 $B=1$

09
과학 성적이 40점 이상 50점 미만인 학생이 2명이고
그에 대한 상대도수가 0.04이므로
전체 학생 수는 $\frac{2}{0.04}=50$(명)에서 $C=50$
$A=50\times0.16=8$
$B=50\times0.28=14$
$D=\frac{9}{50}=0.18$
한편 상대도수의 총합은 항상 1이므로 $E=1$

10
A형과 B형의 상대도수의 합은 $1-(0.24+0.1)=0.66$
A형과 B형의 상대도수의 비는 A형과 B형의 학생 수의 비와 같으므로 $11:9$이다.
따라서 A형의 상대도수는 $0.66\times\frac{11}{20}=0.363$
B형의 상대도수는 $0.66\times\frac{9}{20}=0.297$

11
$\frac{7}{(\text{총 도수})}=0.14$에서 (총 도수)$=50$(명)

12
$A=50-(7+9+14+10+1)=9$
$B=\frac{14}{50}=0.28$
$C=\frac{9}{50}=0.18$

13
몸무게가 55 kg 이상인 학생은
$10+9+1=20$(명)이므로
몸무게가 55 kg 이상인 학생의 전체에 대한 백분율은
$\frac{20}{50}\times100=40(\%)$이다.

14
진영이네 반 전체 학생 수를 x라 하면 $\frac{4}{x}=0.1$
따라서 $x=40$(명)

15
$B=0.2\times40=8$ 이므로 봉사활동 시간이 12일 이상인 학생 수는 18명이다.
따라서 $\frac{18}{40}\times100=45(\%)$

16

(도수)=(전체 도수)×(상대도수)이므로

$A=\frac{8}{40}=0.2$

$B=0.2\times40=8$

한편 상대도수의 합은 항상 1이므로 $C=1$

따라서 $A+B+C=9.2$

17

50점 이상 60점 미만의 도수가 2, 상대도수가 0.05이므로

(전체 도수)$=\frac{2}{0.05}=40$명이다.

70점 이상인 학생 수$=40-5=35$명

따라서 (백분율)$=\frac{35}{40}\times100=87.5\ \%$

18

(도수의 총합)$=\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{계급의 상대도수})}=\frac{2}{0.05}=40$(명)

따라서 7시 이상 8시 미만의 상대도수는 $\frac{14}{40}=0.35$

19

계급의 도수는 (계급의 상대도수)×(도수의 총합)이므로

$0.15\times40=6$(명)

다른 풀이

도수와 상대도수는 정비례하므로 비례식을 이용해서 풀 수 있다.

(1) $2:0.05=14:x$에서 $x=0.35$

(2) $2:0.05=y:0.15$에서 $y=6$(명)

20

1반에서

$\mathrm{A}=24-(3+5+4+6+4)=24-22=2$(명)

2반에서

$\mathrm{B}=4+3+6+5+4+3=25$(명)

전체 학생 수는 $24+25+25=74$(명)

수상자 수는 $2+3+2=7$(명)

따라서, 상대도수는 $\frac{7}{74}$이다.

21

50점 미만인 계급의 상대도수를 각각 구하면

1반 : $\frac{3}{24}=0.125$

2반 : $\frac{4}{25}=0.16$

3반 : $\frac{3}{25}=0.12$

따라서 상대적으로 가장 많은 반은 2반이다.

22

상대도수가 가장 큰 것은 0.32이고 도수가 16이므로

(전체 학생 수)$=\frac{16}{0.32}=50$(명)

23

90점 이상인 계급의 상대도수는 0.16이므로,

(학생 수)$=0.16\times50=8$(명)

24

70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수는 0.28이므로,

(학생 수)$=0.28\times50=14$(명)

80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는 0.32이므로,

(학생 수)$=0.32\times50=16$(명)

따라서 70점 이상 90점 미만인 학생 수는 $14+16=30$(명)

25

① 남학생 그래프가 여학생 그래프보다 왼쪽에 치우쳐 있으므로 남학생 기록이 여학생의 기록보다 좋다.

② 여학생 기록 중 도수가 가장 큰 계급은 15.5초 이상 16.5초 미만이다.

③ 14.5초 이상 15.5초 미만인 계급의 상대도수는 0.20이고 전체 학생 수는 50명이므로 (학생 수)$=0.20\times50=10$(명)

④ 성우는 그래프의 오른쪽에 치우쳐 있으므로 못 달리는 편이다.

⑤ 15초 미만인 학생 수를 정확히 알 수 없다.

26

④ A반 : $0.06+0.16+0.22=0.44$

B반 : $0.02+0.10+0.20=0.32$

27

상대도수의 총합이 1이므로 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.05+0.2+0.25+0.15)=1-0.65=0.35$

28

도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만으로 상대도수는 0.35이다.

따라서 전체 학생 수는 $\frac{14}{0.35}=40$ (명)

29

80점 이상의 상대도수는 $0.25+0.15=0.4$

따라서 구하는 학생 수는 $40\times0.4=16$ (명)

30

(1) 1반 : $0.2\times20=4$(명)

2반 : $0.1\times40=4$(명)

31

1반, 2반 학생들이 가장 많이 속해 있는 계급은

두 반 모두 70 cm 이상 80 cm 미만이다.

32

두 그래프의 계급의 크기는 같고, 상대도수의 총합은 항상 1이므로 서로 같다.

STEP 3 단원 마무리 :: 148쪽 ~ 149쪽

01 ③	**02** ②	**03** $A=15$, $B=10$		
04 $A=0.22$, $B=16$, $C=50$, $D=1$				
05 ②	**06** ⑤	**07** ②	**08** ②	**09** ③
10 ①, ⑤	**11** ⑤			

01
(도수)=(도수의 총합)×(그 계급의 상대도수)

$=200\times0.15=30$(명)

02
상대도수가 0.18인 계급의 도수는 (도수)$=0.18\times50=9$이므로 주어진 표에서 해당 계급은 60점 이상 70점 미만이다.

03
몸무게가 50 kg 이상인 학생이 전체 학생의 40 %이므로 16명이다.

$B+4+2=16$에서 $B=10$

$2+7+A+B+4+2=40$에서 $A=15$

06
A, B, C, D를 구하면 다음과 같다.

$A=25\times0.4=10$, $B=25\times0.2=5$, $C=\frac{1}{25}=0.04$,

$D=\frac{2}{0.08}=25$

② $(0.2+0.04)\times100=24(\%)$

⑤ 기록이 좋은 쪽에서 6번째인 학생이 속하는 계급은 30 m 이상 40 m 미만이다.

07
도수의 총합은 $\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{계급의 상대도수})}$이므로 지연이네 반 전체 학생 수는 $\frac{4}{0.08}=50$(명)

70점 이상 80점 미만의 도수는 $0.22\times50=11$(명)이다.

따라서 $a=11$(명)

08
주원이네 학교 1반과 2반의 학생 수의 비는 3 : 2이므로 1반의 학생 수를 $3a$명, 2반의 학생 수를 $2a$명이라 하고, 수학 성적에서 어떤 계급의 도수의 비가 2 : 1이므로

이 계급의 도수는 각각 $2b$명, b명이라고 하면

상대도수의 비는 $\frac{2b}{3a}:\frac{b}{2a}$

따라서 $\frac{2}{3}:\frac{1}{2}=4:3$

09
80점 이상인 계급의 상대도수의 합은

$0.2+0.1=0.3$이므로 전체에 대한 백분율은 $0.3\times100=30(\%)$

10
③ B학교 학생들이 A학교 학생들 보다 몸무게가 더 많이 나가는 편이다.

④ A : $40\times0.25=10$, B : $50\times0.2=10$이므로

몸무게가 40 kg 이상 45 kg 미만인 학생수는 A학교, B학교가 같다.

⑤ 50 kg 이상 : $0.35+0.15=0.50$

50 kg 미만 : $0.05+0.20+0.25=0.50$이므로

B학교 학생들 중 몸무게가 50 kg 이상인 학생과 50 kg 미만인 학생 수는 같다.

11
70점 이상 90점 미만의 상대도수는

$1-(0.1+0.2+0.3+0.05)=0.35$이고,

70점 이상 90점 미만의 도수$=40\times0.35=14$명이므로

$a=\frac{5}{7}\times14=10$명, $b=14-10=4$명이다.

따라서 $a-b=6$

STEP 4 실전 대비하기 :: 150쪽 ~ 152쪽

01 0, 2, 3, 5, 6		**02** ②, ⑤	**03** $a=10$, $b=7$	
04 ②	**05** 17초	**06** ④	**07** ④	**08** ⑤
09 ③	**10** ④	**11** 36 %	**12** ㄷ	**13** ④
14 ①	**15** 1학년 : 40명, 2학년 : 60명			**16** ④

01
세로선의 왼쪽에서 4를 찾은 다음, 4의 오른쪽 수를 모두 쓴다.

02
② 줄기가 1인 잎은 0, 0, 3, 4, 6, 8, 9이다.

④ 연습장을 가장 많이 쓴 학생은 36매, 가장 적게 쓴 학생은 1매이므로 두 학생의 매수의 합은 $36+1=37$(매)이다.

⑤ 16매는 줄기와 잎 그림에서 위쪽에 해당하므로 적게 쓴 편에 속한다.

03
전체 학생 수가 30명이므로 70점 미만인 학생 수와 70점 이상인 학생 수가 15명이다.

그러므로 $5+a=15$에서 $b+6+2=15$ 따라서 $a=10$, $b=7$

04
$2+A+8+3+1=20$이므로

$A=20-14=6$

따라서 키가 160 cm 미만인 학생 수는

$2+6=8$(명)

05

전체 학생 수는 $2+6+12+9+11=40$이고, 전체의 20 %는 $40\times0.2=8$(명)이다.

기록이 17초 미만인 학생 수가 $2+6=8$이므로 기록이 빠른 쪽에서 상위 20 % 이내에 속하려면 최대 17초 미만이어야 한다.

06

18초 이상인 학생 수는 $8+3+1=12$(명)이고

전체 학생 수는 50명이므로 18초 이상의 기록을 낸 학생의 전체에 대한 백분율은 $\frac{12}{50}\times100=24(\%)$

07

전체 학생 수를 x명이라고 하면 60점 이상 70점 미만인 학생이 전체의 20 %이므로

$\frac{8}{x}\times100=20$에서 $x=40$

따라서 성적이 80점 이상 90점 미만인 학생 수는

$40-(3+8+11+2)=16$(명)

08

② 계급의 크기는 $210-200=220-210=\cdots=10$ (시간)이다.

③ 조사한 지역은 모두 $2+4+6+8+5=25$ (곳)이다.

④ 일조 시간이 210시간 이상 230시간 미만인 지역은 $4+6=10$ (곳)이다.

⑤ 일조 시간이 230시간 이상 240시간 미만인 지역이 8곳으로 가장 많다.

09

수면 시간이 8번째로 짧은 학생이 속하는 계급은 7시간 이상 8시간 미만이다.

10

수학 성적이 80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는 4명

수학 성적이 90점 이상 100점 미만인 계급의 도수는 3명

이므로 80점 이상을 받은 학생은 모두

$4+3=7$(명)이다.

11

전체 학생 수를 x명이라고 하면

$\frac{6}{x}\times100=24$에서 $x=25$(명)

15회 이상 20회 미만인 계급 부분만 손상되어 보이지 않으므로 그 계급의 도수를 구하면 된다.

학생 수는 9명이므로 전체 학생의 $\frac{9}{25}\times100=36(\%)$이다.

12

ㄱ. 여학생 수와 남학생 수가 같다.

ㄴ. 남학생 기록이 여학생 기록보다 좋다.

ㄷ. 기록이 16초 미만인

남학생 수$=1+5+7+4=17$

여학생 수$=1+3+8=12$

ㄹ. 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 같다.

13

60분 이상 90분 미만의 도수가 16, 상대도수가 0.4이므로

(전체 도수)$=\frac{16}{0.4}=40$명이다.

90 이상 계급의 상대도수$=0.25+0.1=0.35$

따라서 TV 시청 시간이 90분 이상인 학생 수는

$40\times0.35=14$명이다.

14

A, B 할인점의 아르바이트 직원의 수가 각각 80명, 70명이고, 20세 이상 30세 미만인 직원 수의 비가 3 : 4이므로

상대도수의 비는 $\frac{3}{80}:\frac{4}{70}=\frac{21}{560}:\frac{32}{560}=21:32$이다.

15

1학년 : $\frac{8}{(\text{전체 학생 수})}=0.2$이므로 (전체 학생 수)$=40$(명)

2학년 : $\frac{15}{(\text{전체 학생 수})}=0.25$이므로 (전체 학생 수)$=60$(명)

16

학생들이 가장 많이 등교하는 시간별 구간의 순서는 상대도수의 크기의 순서와 같다.

상대도수가 큰 시간별 구간 순서는

7 : 50~8 : 00, 8 : 00~8 : 10, 8 : 10~8 : 20

따라서 7 : 50~8 : 20이다.