
원리해설 수학
이해쑥쑥
술술풀이

빠른 정답

I 기본 도형 1. 기본 도형

1 점, 선, 면, 각

원리확인 기본문제 9~16쪽

1 (1) 5개 (2) 6개 (3) 9개 2 ㄱ, ㄴ, ㄹ
3 ④, ⑤ 4 (1) 4 cm (2) 5 cm
5 (1) $\angle AOB=55°$, $\angle BOC=75°$ (2) $130°$
6 $\angle a$: 예각, $\angle b$: 둔각, $\angle c$: 직각
7 $22.5°$ 8 (1) 35 (2) 54 9 $\overline{AF}$

1단계 C step 촘촘유형 17~21쪽

01 ④ 02 22 03 ③ 04 2쌍
05 직선 : 3개, 반직선 : 6개, 선분 : 3개
06 직선 : 1개, 반직선 : 4개, 선분 : 3개
07 ④ 08 ⑤ 09 ③, ④
10 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{3}{2}$ 11 12 cm 12 16 cm
13 (1) 58 (2) 24 14 $\angle x=35°$, $\angle y=55°$
15 (1) 50 (2) 15 16 $65°$ 17 $30°$
18 $120°$ 19 ④ 20 $105°$ 21 ④
22 $\angle x=35°$, $\angle y=40°$, $\angle z=105°$ 23 $110°$
24 (1) $x=20$, $y=55$ (2) $x=23$, $y=37$
25 (1) 50 (2) 0 26 (1) 2쌍 (2) 6쌍
27 ④ 28 ③ 29 $\overline{AM}=5$ cm, $\angle a=90°$
30 (1) 6 cm (2) 4.8 cm

2 평행선의 성질

원리확인 기본문제 22~25쪽

1 (1) $95°$ (2) $90°$ 2 $\overleftrightarrow{EF} /\!/ \overleftrightarrow{GH}$ 3 $35°$

1단계 C step 촘촘유형 26~29쪽

01 ③ 02 $65°$
03 (1) $\angle EBA$, $\angle HCA$ (2) $\angle BAC$, $\angle HCG$
04 $\angle x=80°$, $\angle y=60°$, $\angle z=40°$ 05 40
06 (1) 180 (2) 150 07 ④ 08 $l /\!/ n$, $l /\!/ k$
09 ④ 10 $\angle x=130°$, $\angle y=50°$ 11 $182°$
12 ④ 13 $35°$ 14 30 15 $75°$
16 $50°$ 17 $138°$ 18 $55°$ 19 $112°$
20 $40°$ 21 $40°$ 22 $30°$ 23 $155°$
24 $20°$

2단계 B step 탄탄내신 30~33쪽

01 30 02 ② 03 ⑤ 04 16
05 5 cm 06 (1) 4 cm (2) 4.8 cm 07 $\frac{20}{3}$ cm
08 (1) $\angle x=140°$, $\angle y=102°$ (2) $\angle x=30°$, $\angle y=55°$
09 (1) $\angle DAC$, $\angle ACI$ (2) $\angle DAC$, $\angle CBG$
(3) $\angle ACI$, $\angle ABF$ 10 ③, ⑤ 11 $257°$
12 $\angle C=120°$, $\angle D=60°$ 13 7시 $5\frac{5}{11}$분
14 $90°$ 15 $300°$ 16 $118°$
17 $m /\!/ n$, $k /\!/ i$ 18 $150°$
19 (1) $\angle x=110°$, $\angle y=35°$ (2) $\angle x=55°$, $\angle y=45°$, $\angle z=105°$ 20 (1) $30°$ (2) $70°$
21 (1) $107.5°$ (2) $157.5°$ (3) $117.5°$ (4) $15°$
22 $x=60$, $y=20$ 23 $30°$ 24 $21°$
25 $65°$

3단계 A step 만점승승장구 34~35쪽

1 78개 2 $\angle x=76°$, $\angle y=68°$ 3 8시 24분
4 $20°$ 5 $100°$ 6 $20°$ 7 $9°$
8 $283°$

I 기본 도형 2. 위치 관계

1 위치 관계

원리확인 기본문제 36~40쪽

1 ③ 2 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{BC}$
3 (1) $\overline{DC}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{AD}$, $\overline{EH}$
4 (1) 면 BFGC, 면 EFGH (2) 3 cm
5 (1) 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD, 면 AEHD
(2) 면 ABCD

1단계 C step 촘촘유형 41~46쪽

01 점 A, 점 B, 점 E 02 ⑤
03 (1) 점 C, 점 G (2) $\overline{AE}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$ (3) 면 ABCD, 면 AEHD, 면 CGHD (4) 점 A, 점 B, 점 F, 점 E
04 ㅂ 05 (1) $l /\!/ n$ (2) $l \perp n$ (3) $l /\!/ n$
06 ③ 07 ③ 08 ④ 09 1개
10 4개 11 ③, ④ 12 (1) $\overline{AE}$ (2) $\overline{BG}$, $\overline{CH}$
13 ①, ④ 14 10
15 (1) 면 ABCD, 면 AEHD (2) 면 ABCD, 면 EFGH
(3) 면 ABCD, 면 BFGC 16 ⑤ 17 $l /\!/ m$

18 (1) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$ (2) 2 cm
19 13　**20** ②　**21** 3쌍
22 (1) 면 AGLF, 면 BHIC, 면 ABCDEF, 면 GHIJKL
(2) 면 ABCDEF, 면 GHIJKL
23 (1) 7 cm (2) 4 cm (3) 6 cm
24 (1) $Q /\!/ R$ (2) $Q \perp R$　**25** ①　**26** ③
27 ②, ⑤　**28** ③　**29** $\overline{BE}$, $\overline{DE}$
30 (1) 2개 (2) 4개 (3) 꼬인 위치에 있다.　**31** ①
32 ④　**33** (1) ⊥ (2) ∥ (3) ⊥ (4) ⊥

2단계 **Bstep** 탄탄내신　47~49쪽

01 ③　**02** 5　**03** 11개　**04** ③
05 (1) 꼬인 위치에 있다. (2) 한 점에서 만난다.
06 ③　**07** (1) 2개 (2) 2개 (3) 4개　**08** ①
09 ⑤　**10** ②　**11** ③　**12** ⑤
13 11　**14** ②, ④　**15** 8개　**16** ①
17 ⑤　**18** 10

3단계 **Astep** 만점승승장구　50~51쪽

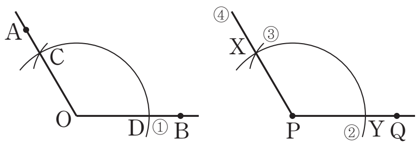
1 ③　**2** 8　**3** 5개　**4** 13
5 14개　**6** 9개

I 기본 도형　3. 작도와 합동

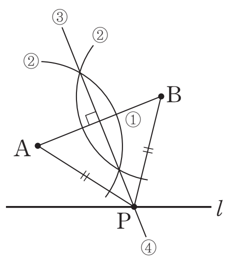
1 작도와 합동

원리확인 기본문제　52~64쪽

1 ③, ④　**2**

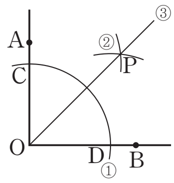


3 ③
4 ① → ③ → ②
5 ③ → ② → ①
6 ③ → ② → ①
7 12 cm
8 △ABO≡△DCO, △ABD≡△DCA, △ABC≡△DCB
9 (1) SAS 합동 (2) 60°
10



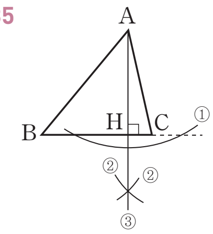
11 ④
12 (1) ① → ⑤ → ④ → ③ → ②
(2) 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

13

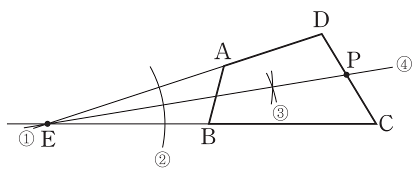


1단계 **Cstep** 촘촘유형　65~71쪽

01 ③　**02** ①, ③　**03** ③
04 ① → ② → ③ (또는 ② → ① → ③)
05 ① → ③ → ② → ④ → ⑤　**06** ③
07 ⑤　**08** $3 < x < 15$　**09** ①
10 $\overline{AB}$, ∠A, ∠B, C, C　**11** ③　**12** ③
13 ㄷ, ㄹ, ㅁ　**14** ④　**15** $\overline{BC}$　**16** ①, ⑤
17 54　**18** ③　**19** ①
20 ㄱ과 ㄷ(ASA 합동), ㄴ과 ㅁ(SAS 합동),
ㄹ과 ㅂ(SSS 합동)
21 ②　**22** ㄱ, ㄴ, ㄹ　**23** ③
24 (가) $\overline{CD}$ (나) $\overline{DA}$ (다) $\overline{AC}$ (라) SSS
25 (가) $\overline{OB}$ (나) $\overline{OD}$ (다) 맞꼭지각 (라) SAS　**26** SAS 합동
27 △ABC≡△CDA, ASA 합동
28 (가) ∠COD (나) ∠ABO (다) ASA
29 ③　**30** 60°　**31** 90°
32 ① → ③ → ② (또는 ③ → ① → ②)　**33** ③
34 ⑤　**35**



36 ㉢ → ㉡ → ㉠
37 ④
38 ③
39



2단계 **Bstep** 탄탄내신　72~75쪽

01 ④　**02** 6.4 cm　**03** $\overline{OB}$, $\overline{OC}$, 반지름, SSS
04 △ABD≡△ACE, SAS 합동　**05** ③, ④
06 120°　**07** 12°　**08** (1) $3 < x < 13$ (2) 20 cm^2
09 $\overline{AE}$, ∠DAC, ∠CAE, SAS　**10** ④

빠른 정답

11 24 cm^2 12 $90°$ 13 $65°$ 14 $20°$
15 ④ 16 ④ 17 $60°$ 18 $90°$
19 $30°$ 20 $180°$ 21 $63°$
22 $(a+b)$cm

3단계 Astep 만점승승장구 76~77쪽

1 $20°$ 2 $\overline{EA}$ 3 (1) 2개 (2) $180°$
4 $60°$ 5 16.5 cm 6 8 cm

Ⅱ 평면도형 1. 다각형

1 다각형 (1)

원리확인 기본문제 80~88쪽

1 $125°$ 2 정오각형 3 정구각형
4 (1) $30°$ (2) $50°$ 5 (1) $124°$ (2) $123°$
6 $120°$ 7 $25°$

1단계 Cstep 촘촘유형 89~92쪽

01 ③ 02 (1) $120°$ (2) $70°$ 03 ②, ④
04 ③, ④ 05 9개 06 13 07 23
08 7개 09 44개 10 14개 11 정팔각형
12 (1) $45°$ (2) $30°$
13 (1) $\angle x=115°$ (2) $\angle x=50°$, $\angle y=80°$ 14 $72°$
15 (1) $69°$ (2) $80°$ 16 (1) $75°$ (2) $30°$
17 $5°$ 18 $74°$ 19 $35°$ 20 $80°$
21 $68°$ 22 $220°$ 23 $73°$

2 다각형 (2)

원리확인 기본문제 93~95쪽

01 $116°$ 02 $60°$ 03 정십이각형

1단계 Cstep 촘촘유형 96~98쪽

01 ③ 02 ③ 03 53 04 $110°$
05 (1) $98°$ (2) $89°$ 06 (1) $109°$ (2) $105°$
07 $\angle x=75°$, $\angle y=105°$ 08 $170°$ 09 12
10 $360°$ 11 $40°$ 12 $360°$ 13 ③, ⑤
14 정구각형 15 ③ 16 ③ 17 $36°$
18 $150°$

2단계 Bstep 탄탄내신 99~103쪽

01 ⑤ 02 14개 03 14개 04 ④
05 $62°$ 06 $45°$, 20개 07 ④
08 $47°$ 09 $2880°$ 10 ② 11 ①
12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ④
16 $65°$ 17 (1) $180°$ (2) $360°$ 18 ③
19 $\angle x=30°$, $\angle y=120°$
20 $\angle\text{BIC}=130°$, $\angle\text{BOC}=50°$ 21 $360°$
22 $360°$ 23 ① 24 $36°$ 25 $174°$
26 $255°$ 27 $80°$ 28 $80°$ 29 $140°$

3단계 Astep 만점승승장구 104~105쪽

1 8개 2 ⑤ 3 $315°$ 4 $15°$
5 $70°$ 6 $108°$

Ⅱ 평면도형 2. 원과 부채꼴

1 원 (1)

원리확인 기본문제 107~114쪽

1 ③, ④ 2 200 3 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅂ
4 둘레의 길이 : 12π cm, 넓이 : $12\pi\text{ cm}^2$
5 (1) $l=\frac{16}{9}\pi$ cm, $S=\frac{32}{9}\pi\text{ cm}^2$
(2) $l=4\pi$ cm, $S=6\pi\text{ cm}^2$ 6 $6\pi\text{ cm}^2$

1단계 Cstep 촘촘유형 115~120쪽

01 ① 02 $180°$ 03 ④
04 (1) 10 (2) 15 05 (1) 100 (2) 90
06 ⑤ 07 ③ 08 4 cm 09 5 cm
10 ③ 11 $110°$ 12 $x=4$, $y=48$
13 (1) $40°$ (2) 14 cm^2 14 (1) 7 (2) 85
15 ② 16 9 cm 17 ③ 18 ②, ⑤
19 (1) 둘레의 길이 : 12π cm, 넓이 : $36\pi\text{ cm}^2$
(2) 호의 길이 : 4π cm, 넓이 : $8\pi\text{ cm}^2$
20 둘레의 길이 : 16π cm, 넓이 : $16\pi\text{ cm}^2$
21 (1) 5 cm (2) $81\pi\text{ cm}^2$ 22 ④
23 $(18+5\pi)$cm 24 (1) $18\pi\text{ cm}^2$ (2) 10 cm
25 $60°$ 26 $120°$ 27 ②
28 $(30+10\pi)$cm 29 8π cm
30 $(18+2\pi)$cm, $(36+4\pi)\text{cm}^2$
31 $(168+16\pi)\text{cm}^2$

2 원 (2)

원리확인 기본문제 122~124쪽

01 $(162\pi-324)\text{cm}^2$ 02 $16\pi\ \text{cm}^2$
03 $72\ \text{cm}^2$ 04 $128\ \text{cm}^2$

1단계 C step 촘촘유형 125~126쪽

01 $(12\pi+12)\text{cm}$ 02 $(6\pi+6)\text{cm}$
03 $21\pi\ \text{cm}$ 04 $(28\pi+24)\text{cm}$
05 $(72\pi-144)\text{cm}^2$ 06 $(256-64\pi)\text{cm}^2$
07 $(200\pi-400)\text{cm}^2$ 08 $24\ \text{cm}^2$
09 $(9\pi-18)\text{cm}^2$ 10 $(32\pi-64)\text{cm}^2$
11 $98\ \text{cm}^2$

2단계 B step 탄탄내신 127~131쪽

01 ④ 02 (1) 90° (2) $2\ \text{cm}$ (3) $20\ \text{cm}$ (4) $2:1$
03 $9\ \text{cm}$ 04 $1:3$, $1:9$ 05 $4\pi\ \text{cm}^2$
06 (1) $8\ \text{cm}^2$ (2) $\frac{2}{3}\pi\ \text{cm}^2$ 07 $21\ \text{cm}$
08 (1) 반지름의 길이 : $12\ \text{cm}$, 넓이 : $16.2\pi\ \text{cm}^2$
(2) ① 240° ② $24\pi\ \text{cm}^2$
09 ④ 10 $\frac{63}{2}\pi\ \text{cm}^2$ 11 $14\ \text{cm}$ 12 $\frac{5}{2}\pi\ \text{cm}^2$
13 $27\ \text{cm}^2$ 14 $512\ \text{cm}^2$ 15 $4\ \text{cm}$
16 (1) 150° (2) $18\ \text{cm}^2$ (3) $\left(3\pi-\frac{9}{2}\right)\text{cm}^2$
17 둘레의 길이 : $11\pi\ \text{cm}$, 넓이 : $9\pi\ \text{cm}^2$ 18 $8\pi\ \text{cm}$
19 둘레의 길이 : $(30\pi+4)\text{cm}$, 넓이 : $38\pi\ \text{cm}^2$
20 (1) ① $4\pi\ \text{cm}$ ② $\pi\ \text{cm}$ (2) $(72-18\pi)\text{cm}^2$
21 둘레의 길이 : $(80+40\pi)\text{cm}$, 넓이 : $(800-200\pi)\text{cm}^2$
22 $(\pi+4)\text{cm}^2$ 23 $50\pi\ \text{cm}^2$
24 곡선의 길이 : $5\pi\ \text{cm}$, 넓이 : $\frac{15}{2}\pi\ \text{cm}^2$ 25 ③
26 $18\pi\ \text{m}^2$ 27 $\left(\frac{9}{4}\pi+\frac{15}{2}\right)\text{cm}^2$ 28 $12\pi\ \text{cm}$

3단계 A step 만점승승장구 132~133쪽

1 넓이 : $(16\pi-32)\text{cm}^2$, 둘레의 길이 : $(12\pi+16)\text{cm}$
2 B : $2\pi\ \text{m}$, C : $4\pi\ \text{m}$ 3 $\left(\frac{15}{4}\pi-\frac{9}{4}\right)\text{cm}^2$
4 $\frac{125}{6}\pi\ \text{cm}^2$ 5 $\frac{16}{3}\pi\ \text{cm}$ 6 $\frac{5}{3}\ \text{cm}$

Ⅲ 입체도형

1. 다면체와 회전체

1 다면체

원리확인 기본문제 136~143쪽

1 칠면체 2 오각뿔 3 ④
4 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체
5 (1) 정육면체 (2) 점 J (3) $\overline{\text{CD}}$ 6 8개
7 60° 8 (1) 1 (2) 2 (3) 2

1단계 C step 촘촘유형 144~148쪽

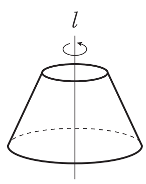
01 ②, ⑤ 02 ㄱ, ㄹ, ㅂ, ㅅ, ㅇ 03 ②
04 ③ 05 (1) 육면체 (2) 칠면체 (3) 팔면체 (4) 십면체
06 ⑤ 07 ③ 08 ④ 09 ③
10 ② 11 18 12 8 13 ①
14 ④ 15 오각기둥 16 ④ 17 ②
18 ④
19 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 모두 같지 않다.
20 ⑤ 21 정십이면체 22 ③ 23 ④
24 ② 25 이등변삼각형 26 ②
27 12개 28 정사면체 29 2 30 2
31 2

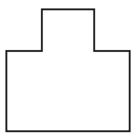
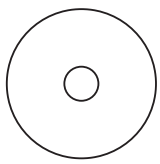
2 회전체

원리확인 기본문제 149~151쪽

01 ① 02 ④ 03 $(12\pi+12)\text{cm}$

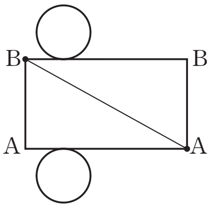
1단계 C step 촘촘유형 152~154쪽

01 ② 02 ④, ⑤ 03


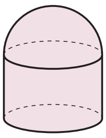
04 ① 05 ③
06

07

08 ③ 09 $8\ \text{cm}^2$ 10 $4\pi\ \text{cm}^2$ 11 $12\ \text{cm}^2$
12 (1) $5\ \text{cm}$ (2) $2\ \text{cm}$ 13 11 14 ③
15 ④ 16 ③, ④

2단계 **Bstep** 탄탄내신 155~161쪽

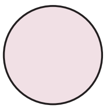
01 ④ 02 18개 03 ①
04 (1) 삼각기둥 (2) 사각뿔대 (3) 오각뿔
05 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○
06 정사면체를 만들면 된다. 07 ①
08 (1) 3개 (2) 18 (3) 정오각형 (4) 5개
09 삼각기둥, 오각기둥
10 (1) 회 (2) 다 (3) 다 (4) 회 (5) 다 (6) 회
11 ④ 12 ② 13 ① 14 ③
15 (1) 14개 (2) 12개 16 ③ 17 ⑤
18 42 19 ④, ⑤ 20 ⑤
21



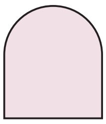
22 A : 6, B : 3, C : 2
23 ②
24 $16\pi+6$
25 (1) ③ (2) ② (3) ①
26 빨간색과 초록색, 노란색과 주황색, 보라색과 파란색
27 (1) ③ (2) ⑤ (3) ② (4) ⑥ (5) ④ (6) ① 28 0
29 (1)



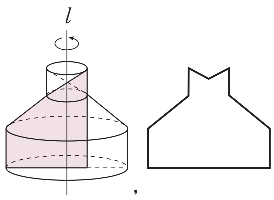
(2)



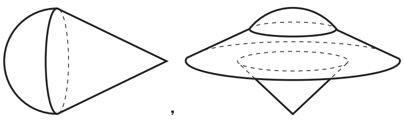
(3)



30

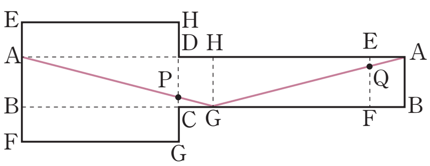


31 ① : ㄹ, ② : ㄴ, ③ : ㄱ 32 (1) 정삼각뿔 (2) 정사면체
33



3단계 **Astep** 만점승승장구 162~163쪽

1



2 (1) 면 : 1개, 꼭짓점 : 3개, 모서리 : 4개
(2) 면 : 1개, 꼭짓점 : 2개, 모서리 : 3개
3 (1) 가장 간단한 정다각형은 정삼각형이고 정삼각형의 한 내각은 60°이므로 한 꼭짓점에 6개의 면이 모이면 360°가 되어 평면이 되고 꼭짓점이 생길 수 없다. 따라서 정다각형이 6개 이상 모여 이루어지는 정다면체는 없다. (2) 144°
4 (1) 마름모 (2) 오각형 5 ④
6 (1) 45° (2) 6 cm

Ⅲ 입체도형 2. 입체도형의 겉넓이와 부피

1 입체도형의 겉넓이와 부피 (1)

원리확인 **기본문제** 165~168쪽

1 459 cm^2 2 240 cm^3
3 겉넓이 : $60\pi\ \text{cm}^2$, 부피 : $63\pi\ \text{cm}^3$
4 120 cm^3 5 $108\pi\ \text{cm}^3$

1단계 **Cstep** 좀좀유형 169~174쪽

01 ③ 02 6 03 ② 04 ③
05 ⑤ 06 $104\pi\ \text{cm}^2$ 07 5 cm 08 ②
09 ② 10 5 cm 11 ④
12 겉넓이 : 104 cm^2, 부피 : 60 cm^3 13 ④
14 ① 15 ④ 16 ② 17 $189\pi\ \text{cm}^3$
18 ④ 19 ⑤ 20 ③ 21 $250\pi\ \text{cm}^3$
22 ② 23 460 cm^2 24 ① 25 12 cm
26 369 cm^3 27 160 cm^3 28 $100\pi\ \text{cm}^2$ 29 9 cm
30 ④ 31 6 cm 32 $64\pi\ \text{cm}^2$
33 중심각의 크기 : 270°, 겉넓이 : $21\pi\ \text{cm}^2$ 34 10 cm
35 $128\pi\ \text{cm}^3$ 36 ③

2 입체도형의 겉넓이와 부피 (2)

원리확인 **기본문제** 175~177쪽

1 (1) 148 cm^3 (2) $42\pi\ \text{cm}^3$ 2 8 : 27 3 ②

1단계 **Cstep** 좀좀유형 178~180쪽

01 98 cm^2 02 $71\pi\ \text{cm}^2$ 03 $33\pi\ \text{cm}^2$ 04 56 cm^3
05 $28\pi\ \text{cm}^3$ 06 ⑤ 07 ④ 08 $25\pi\ \text{cm}^2$
09 ③ 10 $252\pi\ \text{cm}^3$ 11 ③ 12 $108\pi\ \text{cm}^2$
13 ④ 14 $54\pi\ \text{cm}^3$ 15 $54\pi\ \text{cm}^2$
16 (1) $250\pi\ \text{cm}^3$ (2) $\frac{500}{3}\pi\ \text{cm}^3$ (3) $\frac{250}{3}\pi\ \text{cm}^3$ (4) 3 : 2 : 1
17 구 : $36\pi\ \text{cm}^3$, 원기둥 : $54\pi\ \text{cm}^3$

2단계 Bstep 탄탄내신 181~185쪽

01 72 cm^3
02 (1) 56 cm^2 (2) 244 cm^2
03 1416 cm^3
04 82 cm^2
05 (1) 겉넓이 : $33\pi\text{ cm}^2$, 부피 : $30\pi\text{ cm}^3$
(2) 겉넓이 : $325\pi\text{ cm}^2$, 부피 : $750\pi\text{ cm}^3$
06 $\frac{256}{3}\pi\text{ cm}^3$
07 $1440+270\pi$
08 $(120\pi+108)\text{cm}^2$
09 $\frac{289}{25}\pi\text{ cm}^2$
10 (1) $(1000-250\pi)\text{cm}^3$ (2) 400 cm^2
11 ④
12 $42\pi\text{ cm}^2$
13 $\frac{125}{3}\text{ cm}^3$
14 (1) $90\pi\text{ cm}^3$ (2) $93\pi\text{ cm}^3$ (3) $168\pi\text{ cm}^3$
15 (1) 겉넓이 : $48\pi\text{ cm}^2$, 부피 : $24\pi\text{ cm}^3$
(2) 겉넓이 : $148\pi\text{ cm}^2$, 부피 : $112\pi\text{ cm}^3$
16 $\left(\frac{1120}{3}\pi+320\right)\text{cm}^2$
17 2
18 2시간 6분
19 (1) 330 cm^3 (2) 302 cm^2
20 $\frac{36}{7}\text{ cm}$
21 $500\pi\text{ cm}^3$
22 (1) 15 cm (2) 180초 (3) $\frac{80}{9}\text{ cm}$
23 (1) 5 cm (2) $90\pi\text{ cm}^2$
24 (1) 1000 cm^3 (2) $\frac{5875}{6}\text{ cm}^3$
25 104 cm^3
26 (1) $(98-18\pi)\text{cm}^2$ (2) $199\pi\text{ cm}^3$
27 (1) 원뿔 : $72\pi\text{ cm}^3$, 구 : $144\pi\text{ cm}^3$ (2) 96 cm^2

3단계 Astep 만점승승장구 186~187쪽

1 272.25π
2 (1) 288 cm^3 (2) $\frac{4}{3}r^3\text{ cm}^3$ (3) $\pi : 1$
3 $\left(5+\frac{10}{\pi}\right)\text{cm}$
4 (1) 겉넓이 : 288 cm^2, 부피 : 240 cm^3 (2) $\frac{5}{2}\text{ cm}$
5 $108\pi\text{ cm}^3$
6 5 : 6 : 7

IV 통계

1. 도수분포표와 상대도수

1 도수분포표와 그래프

원리확인 기본문제 190~196쪽

1

아버지 연세

(3|4는 34세)

줄기	잎
3	4 6 8 9
4	0 2 5 7
5	0 2

2 (1) 5개
(2) 70점 이상 80점 미만
(3) 11명
(4) 80점 이상 90점 미만
(5) 30 %

3 ③
4 (1) 히스토그램 (2) 35명
5 (1) 20분 (2) 5개 (3) 32 % (4) 1000
6 225

1단계 Cstep 촘촘유형 197~202쪽

01

우유를 시켜먹는 가구 수

(2|4는 24가구)

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

02

국어 점수

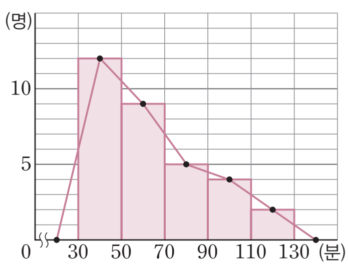
(8|3은 83점)

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

03 (1) 5개 (2) 73개
04 (1) 46 g (2) 5개 (3) 많이 나가는 편
05 ⑤
06 ④
07 ④
08 30세 이상 40세 미만
09 20 %
10 4명
11 ⑤
12

몸무게(kg)	학생 수(명)
$30^{이상} \sim 35^{미만}$	3
35 ~ 40	9
40 ~ 45	17
45 ~ 50	11
50 ~ 55	8
55 ~ 60	2
합계	50

13 ⑤
14 45
15 96
16 13명
17 13마리
18 10명
19 (1) 40명
(2) 34명

20


21 (1) 19명 (2) 80 % (3) 10명
22 ②
23 ④
24 13명
25 11명
26 ㄴ, ㄷ
27 ③

2 상대도수

원리확인 기본문제 203~204쪽

1 A팀
2 2

빠른 정답

1단계 C step 촘촘유형 205~208쪽

01 ⑤ 02 0.3 03 (1) 0.25 (2) 0.4 04 35명
05 30명 06 150 kcal 이상 200 kcal 미만
07 22명 08 $A=6$, $B=9$, $C=9$, $D=0.3$, $E=30$
09 0.25 10 7명 11 B 단지 12 ③
13 ② 14 8 : 15 15 150가구
16 (1) 120분 이상 150분 미만 (2) 35 %
17 (1) 3명 (2) 55 % 18 (1) 0.35 (2) 65명
19 200마을 20 ㄴ 21 ②, ⑤

2단계 Bstep 탄탄내신 209~214쪽

01 ③ 02 (1) 50 g 이상 55 g 미만
(2) 55 g 이상 60 g 미만 03 (1) 12골 이상 16골 미만
(2) 25 % 04 ④ 05 (1) ② (2) 550 06 ①
07 16 08 b, g, h 09 16.82 10 3명
11 60점 이상 70점 미만 12 4 : 3 13 28
14 ④ 15 (1) 27명 (2) 46 %
16 (1) 175 (2) 2배 17 ②
18 (1) 8일 (2) 170개 이상 180개 미만 19 3개
20 (1) 50명 (2) 12.34 (3) 1학년 1반 21 ④
22 (1) ④ (2) 20 kg 이상 40 kg 미만
23 (1) 30분 이상 45분 미만 (2) 80 % (3) 24명
24 8명 25 4시간 이상 5시간 미만
26 (1) 4개 (2) 108명 (3) 19 % (4) A 중학교

3단계 Astep 만점승승장구 215쪽

1 $\frac{12x+11y}{23}$ 2 40 3 44명

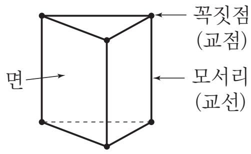
I 기본 도형 | 1. 기본 도형

1 점, 선, 면, 각

원리확인 **기본문제** p. 9~16

1 (1) 면의 개수는 5개이다.

(2) 교점은 선과 선 또는 선과 면이 만나서 생기는 점으로 삼각기둥에서는 꼭짓점과 같다. 따라서 6개이다.



(3) 교선은 면과 면이 만나서 생기는 선으로 삼각기둥에서는 모서리와 같다. 따라서 9개이다.

답 (1) 5개 (2) 6개 (3) 9개

2 ㄷ. 면과 면이 만나서 생기는 교선은 직선이 될 수도 있고, 곡선이 될 수도 있다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

3 ④ 시작점과 방향이 모두 같아야 같은 반직선이므로 $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{CA}$는 같은 반직선이 아니다.

⑤ $\overline{AC}$는 $\overleftrightarrow{AC}$ 위의 두 점 A, C를 포함하여 점 A에서 점 C까지의 일부분이므로 $\overline{AC} \neq \overleftrightarrow{AC}$이다.

답 ④, ⑤

4 (1) (두 점 B, C 사이의 거리)

$=$(선분 BC의 길이)$=$(선분 AD의 길이)$=4\text{cm}$

(2) (두 점 A, C 사이의 거리)

$=$(선분 AC의 길이)$=5\text{cm}$

답 (1) 4cm (2) 5cm

5 (2) $\angle AOC=\angle AOB+\angle BOC=55^\circ+75^\circ=130^\circ$

답 (1) $\angle AOB=55^\circ$, $\angle BOC=75^\circ$ (2) 130°

6 $0^\circ<\angle a<90^\circ$이므로 $\angle a$는 예각

$90^\circ<\angle b<180^\circ$이므로 $\angle b$는 둔각

$\angle c=180^\circ-90^\circ=90^\circ$이므로 $\angle c$는 직각

답 $\angle a$: 예각, $\angle b$: 둔각, $\angle c$: 직각

7 시침은 1시간에 30°, 1분에 0.5°씩 움직이므로 오후 2시 15분에 시침이 움직인 각도는 12시를 기준으로 할 때

$30^\circ\times2+0.5^\circ\times15=60^\circ+7.5^\circ=67.5^\circ$

분침은 1분에 6°씩 움직이므로 오후 2시 15분에 분침이 움직인 각도는 12시를 기준으로 할 때

$6^\circ\times15=90^\circ$이다.

따라서 시침과 분침이 이루는 각 중 작은 각의 크기는

$90^\circ-67.5^\circ=22.5^\circ$이다.

다른풀이

a시 b분일 때, 12시를 기준으로 시침과 분침이 이루는 각 중 작은 각의 크기는 $|30a-5.5b|^\circ$이므로

$|30\times2-5.5\times15|^\circ=|60-82.5|^\circ=|-22.5|^\circ$

$=22.5^\circ$

답 22.5°

8 두 직선이 한 점에서 만날 때, 마주 보는 각의 크기는 같다.

(1) $2x+20=90$, $2x=70$ $\quad\therefore x=35$

(2) $3x-54=2x$ $\quad\therefore x=54$

답 (1) 35 (2) 54

9 점과 직선 사이의 거리는 점에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리이므로 $\overline{AF}$이다.

답 $\overline{AF}$

1단계 C Step 촘촘 유형 p. 17~21

01 ④ **02** 22 **03** ③ **04** 2쌍

05 직선 : 3개, 반직선 : 6개, 선분 : 3개

06 직선 : 1개, 반직선 : 4개, 선분 : 3개 **07** ④

08 ⑤ **09** ③, ④ **10** (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{3}{2}$

11 12cm **12** 16cm **13** (1) 58 (2) 24

14 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=55^\circ$ **15** (1) 50 (2) 15

16 65° **17** 30° **18** 120° **19** ④

20 105° **21** ④

22 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=40^\circ$, $\angle z=105^\circ$ **23** 110°

24 (1) $x=20$, $y=55$ (2) $x=23$, $y=37$

25 (1) 50 (2) 0 **26** (1) 2쌍 (2) 6쌍

27 ④ **28** ③ **29** $\overline{AM}=5\text{cm}$, $\angle a=90^\circ$

30 (1) 6cm (2) 4.8cm

01 입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같고, 교선의 개수는 모서리의 개수와 같다.

직육면체의 꼭짓점은 8개이고, 모서리는 12개이므로 교점은 8개, 교선은 12개이다.

답 ④

02 면의 개수는 6개이므로 $a=6$

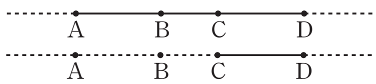
꼭짓점의 개수는 6개이므로 $b=6$

모서리의 개수는 10개이므로 $c=10$

$\therefore a+b+c=6+6+10=22$

답 22

03 ③



$\Rightarrow \overline{AD}$

$\Rightarrow \overline{CD}$

$\therefore \overline{AD} \neq \overline{CD}$

답 ③

04 반직선은 시작점과 방향이 모두 같아야 같은 반직선이다.
따라서 서로 같은 것은 $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AC}$의 2쌍이다.

답 2쌍

05 직선 : $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$의 3개
반직선 : $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$의 6개
선분 : $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 3개

다른풀이

n개의 점이 한 직선 위에 있지 않은 경우 직선과 선분의 개수는 $\dfrac{n(n-1)}{2}$개이고, 반직선의 개수는 $n(n-1)$개이다.

$\therefore$ (직선의 개수)=(선분의 개수)$=\dfrac{3\times(3-1)}{2}=3$(개)

(반직선의 개수)$=3\times(3-1)=6$(개)

답 직선 : 3개, 반직선 : 6개, 선분 : 3개

06 직선 : $\overleftrightarrow{AB}=\overleftrightarrow{AC}=\overleftrightarrow{BC}$의 1개
반직선 : $\overrightarrow{AC}(=\overrightarrow{AB})$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}(=\overrightarrow{CB})$, $\overrightarrow{BA}$의 4개
선분 : $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 3개

답 직선 : 1개, 반직선 : 4개, 선분 : 3개

07 원 위에 있는 어떤 세 점도 한 직선 위에 있지 않으므로 두 점을 이어서 만들 수 있는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이다.
따라서 반직선은 12개, 선분은 6개 만들 수 있다.

답 ④

08 ⑤ $\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}$, $\overline{BN}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}$이지만 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 길이는 같은지 다른지 알 수 없으므로 $\overline{AM}$과 $\overline{BN}$의 길이가 같은지 다른지 알 수 없다.

답 ⑤

09 ① $\overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{MN}$
$=2\overline{NB}+\overline{NB}=3\overline{NB}$
② $2\overline{MN}=\overline{MB}=\overline{AM}$
⑤ $\overline{AB}=2\overline{MB}=2\times2\overline{MN}=4\overline{MN}$

답 ③, ④

10 (1) $\overline{AP}=\overline{PQ}=\overline{QB}=\dfrac{1}{3}\overline{AB}$

(2) $\overline{AB}=3\overline{AP}$, $\overline{AQ}=2\overline{AP}$에서 $\dfrac{1}{3}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\overline{AQ}$

$\therefore \overline{AB}=\dfrac{3}{2}\overline{AQ}$

답 (1) $\dfrac{1}{3}$ (2) $\dfrac{3}{2}$

11 $\overline{MN}=\overline{NB}=4\text{cm}$
$\overline{MB}=2\overline{NB}=2\times4=8(\text{cm})$
$\overline{AM}=\overline{MB}=8\text{cm}$
$\therefore \overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=8+4=12(\text{cm})$

답 12cm

12 $\overline{AB}=x\text{cm}$라 하면 $\overline{BC}=\dfrac{x}{2}\text{cm}$이다. … 30%

$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}+\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{x}{2}+\dfrac{x}{4}=12$

$\dfrac{3}{4}x=12$ $\quad\therefore x=12\times\dfrac{4}{3}=16$

따라서 $\overline{AB}=16\text{cm}$이다. … 70%

답 16cm

채점 기준	배점
$\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 길이를 미지수를 사용하여 나타내기	30%
$\overline{AB}$의 길이 구하기	70%

13 (1) $32+x=90$, $x=58$
(2) $x+3x-6=90$, $4x=96$, $x=24$

답 (1) 58 (2) 24

14 $\angle y+35^\circ=90^\circ$, $\angle y=55^\circ$
$\angle x+\angle y=90^\circ$, $\angle x=35^\circ$

답 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=55^\circ$

15 (1) $40+90+x=180$, $x=50$
(2) $50+3x+5x+10=180$, $8x=120$, $x=15$

답 (1) 50 (2) 15

16 $x+15+2x+5+2x+10=180$
$5x=150$, $x=30$
$\therefore \angle COD=2\times30^\circ+5^\circ=65^\circ$

답 65°

17 $\angle BOC=\dfrac{1}{6}\times90^\circ=15^\circ$
$\angle COD=3\times15^\circ=45^\circ$
$\therefore \angle DOE=180^\circ-90^\circ-15^\circ-45^\circ=30^\circ$

답 30°

18 $\angle AOC=\angle a$, $\angle BOE=\angle b$라 하면
$\angle a+2\angle a+\angle b+2\angle b=180^\circ$
$3(\angle a+\angle b)=180^\circ$

$\angle a+\angle b=60^\circ$ ··· 70%

$\therefore \angle COE=2(\angle a+\angle b)=2\times 60^\circ=120^\circ$ ··· 30%

답 120°

채점 기준	배점
$\angle AOC$와 $\angle BOE$의 크기의 합 구하기	70%
$\angle COE$의 크기 구하기	30%

19 $\angle x=2\angle a$라 하면 $\angle y=4\angle a$, $\angle z=3\angle a$이다.

$2\angle a+4\angle a+3\angle a=180^\circ$

$9\angle a=180^\circ$, $\angle a=20^\circ$

$\therefore \angle y=4\angle a=4\times 20^\circ=80^\circ$

다른풀이

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

답 ④

20 시침은 1시간에 30°, 1분에 0.5°씩 움직이고, 분침은 1분에 6°씩 움직이므로 12시를 기준으로 했을 때 9시 30분에

(시침이 움직인 각도)

$=30^\circ\times 9+0.5^\circ\times 30=270^\circ+15^\circ=285^\circ$이고,

(분침이 움직인 각도)$=6^\circ\times 30=180^\circ$이다.

$\therefore$ (시침이 움직인 각도)$-$(분침이 움직인 각도)

$=285^\circ-180^\circ=105^\circ$

다른풀이

a시 b분일 때 시침과 분침이 이루는 각 중 작은 각의 크기는 12시를 기준으로 $|30a-5.5b|^\circ$이다.

$|30\times 9-5.5\times 30|^\circ=|270-165|^\circ=105^\circ$

답 105°

21 분침은 1분에 6°씩 움직이므로

$\angle ① = 360^\circ-6^\circ\times 45=360^\circ-270^\circ$

$=90^\circ$

시침은 1시간에 30°, 1분에 0.5°씩 움직이므로

$\angle ② = 30^\circ\times 2+0.5^\circ\times 45=60^\circ+22.5^\circ=82.5^\circ$

$\therefore \angle ① + \angle ② = 90^\circ+82.5^\circ=172.5^\circ$

다른풀이

a시 b분일 때, 12시를 기준으로 시침과 분침이 이루는 각의 크기는 $|30a-5.5b|^\circ$인데 이 각이 180°보다 큰 경우 360°에서 빼서 구한다.

$|30a-5.5b|^\circ=|30\times 2-5.5\times 45|^\circ$

$=|60-247.5|^\circ=|-187.5|^\circ$

$=187.5^\circ$

따라서 2시 45분에 시침과 분침이 이루는 각 중 작은 각의 크기는 $360^\circ-187.5^\circ=172.5^\circ$이다.

답 ④

22 두 직선이 한 점에서 만날 때, 마주 보는 각의 크기는 같다.

$\angle x=35^\circ$, $\angle z=105^\circ$

$\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$에서

$\angle y=180^\circ-(\angle x+\angle z)=180^\circ-(35^\circ+105^\circ)$

$=40^\circ$

답 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=40^\circ$, $\angle z=105^\circ$

23 $2x^\circ+40^\circ=6x^\circ-20^\circ$

$4x^\circ=60^\circ$ $\therefore x=15$ ··· 50%

$\angle AOC=2\times 15^\circ+40^\circ=70^\circ$ ··· 20%

$\therefore \angle COB=180^\circ-70^\circ=110^\circ$ ··· 30%

답 110°

채점 기준	배점
x의 값 구하기	50%
$\angle AOC$의 크기 구하기	20%
$\angle COB$의 크기 구하기	30%

24 (1) $2x^\circ+3x^\circ+4x^\circ=180^\circ$에서

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

$2x^\circ+2y^\circ-50^\circ+4x^\circ=180^\circ$에서

$2y^\circ+70^\circ=180^\circ$ $\therefore y=55$

(2) $90^\circ+x^\circ+4x^\circ-25^\circ=180^\circ$에서

$5x^\circ=115^\circ$ $\therefore x=23$

$x^\circ+y^\circ+30^\circ+90^\circ=180^\circ$에서

$y^\circ+143^\circ=180^\circ$ $\therefore y=37$

답 (1) $x=20$, $y=55$ (2) $x=23$, $y=37$

25 (1) $x^\circ=50^\circ+y^\circ$ $\therefore x-y=50$

(2) $2x^\circ+x^\circ+20^\circ=4x^\circ-20^\circ$, $x=40$

$y^\circ+4x^\circ-20^\circ=180^\circ$

$y^\circ+160^\circ-20^\circ=180^\circ$, $y=40$

$\therefore x-y=0$

답 (1) 50 (2) 0

26 (1) $\angle AOC$와 $\angle BOD$, $\angle AOD$와 $\angle BOC$의 2쌍이다.

(2) $\angle AOC$와 $\angle BOD$, $\angle AOD$와 $\angle BOC$, $\angle AOE$와 $\angle BOF$, $\angle AOF$와 $\angle BOE$, $\angle COE$와 $\angle DOF$, $\angle COF$와 $\angle DOE$의 6쌍이다.

다른풀이

n개의 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각의 쌍의 개수는 $n(n-1)$쌍이다.

(1) $2\times(2-1)=2$(쌍)

(2) $3\times(3-1)=6$(쌍) 답 (1) 2쌍 (2) 6쌍

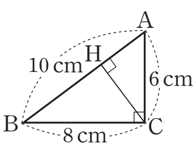
27 두 직선이 만나서 생기는 맞꼭지각은 2쌍이다.
직선 AE와 직선 BF, 직선 AE와 직선 CG,
직선 AE와 직선 DH, 직선 BF와 직선 CG,
직선 BF와 직선 DH, 직선 CG와 직선 DH
따라서 맞꼭지각은 $6\times2=12$(쌍)이다.

다른풀이
4개의 직선이 한 점에서 만나므로
$4\times(4-1)=12$(쌍)의 맞꼭지각이 생긴다. 답 ④

28 ③ $\overline{BC}$에 수직이고 $\overline{BC}$의 중점을 지나는 직선을 $\overline{BC}$의 수직이등분선이라 한다. $\overline{BH}\neq\overline{CH}$이므로 $\overline{AH}$는 $\overline{BC}$의 수직이등분선이 아니다.
답 ③

29 직선 l은 $\overline{AB}$의 수직이등분선이므로 l은 $\overline{AB}$를 이등분하고 $\overline{AB}$와 수직으로 만나는 직선이다.
$\therefore \overline{AM}=\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=5\text{cm},\ \angle a=90^\circ$
답 $\overline{AM}=5\text{cm},\ \angle a=90^\circ$

30 (1) 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 점 C이므로 $\overline{AC}$가 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리이다.
$\therefore \overline{AC}=6\text{cm}$
(2) 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{CH}$
$=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$
$\frac{1}{2}\times10\times\overline{CH}=\frac{1}{2}\times8\times6$
$\therefore \overline{CH}=4.8\text{cm}$ 답 (1) 6cm (2) 4.8cm

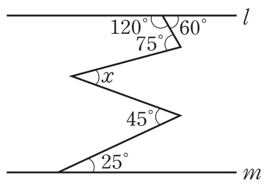
2 평행선의 성질

원리확인 기본문제 p. 22~25

1 (1) $\angle a$의 동위각은 $\angle d$이므로 95°이다.
(2) $\angle c$의 엇각은 $\angle b$이므로 $180^\circ-90^\circ=90^\circ$이다.
답 (1) 95° (2) 90°

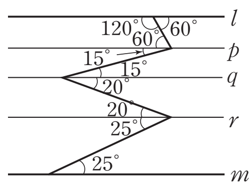
2 $\angle$APF의 동위각이 $\angle$ASH이고
$\angle\text{APF}=\angle\text{ASH}=70^\circ$이므로 직선 EF와 직선 GH는 서로 평행하다.
또, $\angle$ASR의 엇각이 $\angle$SRD이고
$\angle\text{ASR}\neq\angle\text{SRD}$이므로 직선 AB와 직선 CD는 평행하지 않다.
따라서 서로 평행한 두 직선을 기호로 나타내면
$\overleftrightarrow{EF}/\!/\overleftrightarrow{GH}$이다. 답 $\overleftrightarrow{EF}/\!/\overleftrightarrow{GH}$

3



$75^\circ+45^\circ=60^\circ+\angle x+25^\circ$
$\therefore \angle x=35^\circ$

다른풀이
오른쪽 그림과 같이 직선 l, m에 평행한 직선 p, q, r를 긋는다.
$\angle x=15^\circ+20^\circ=35^\circ$



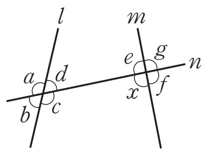
답 35°

1단계 Step 촘촘 유형 p. 26~29

01 ③	02 65°		
03 (1) $\angle$EBA, $\angle$HCA (2) $\angle$BAC, $\angle$HCG			
04 $\angle x=80^\circ$, $\angle y=60^\circ$, $\angle z=40^\circ$			05 40
06 (1) 180 (2) 150		07 ④	08 $l/\!/n$, $l/\!/k$
09 ④	10 $\angle x=130^\circ$, $\angle y=50^\circ$		11 182°
12 ④	13 35°	14 30	15 75°
16 50°	17 138°	18 55°	19 112°
20 40°	21 40°	22 30°	23 155°
24 20°			

01 ① $\angle a$의 동위각은 $\angle d$이다.
$\angle d=180^\circ-112^\circ=68^\circ$
② $\angle b$의 동위각은 $\angle e$이다.
$\angle b$와 $\angle c$는 맞꼭지각이다.
③ $\angle c$의 엇각은 $\angle e$로 112°이다.
④ $\angle e$의 엇각은 $\angle c$이다.
$\angle c=180^\circ-126^\circ=54^\circ$
⑤ $\angle a=126^\circ$, $\angle f=180^\circ-112^\circ=68^\circ$
$\angle a$와 $\angle f$는 크기가 같지 않다. 답 ③

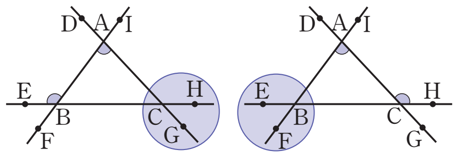
02 $\angle x$의 동위각은 $\angle b$이고 $\angle x$의 엇각은 $\angle d$이다.
$\angle d$는 $\angle b$의 맞꼭지각이므로
$\angle d=\angle b=65^\circ$이다.



답 65°

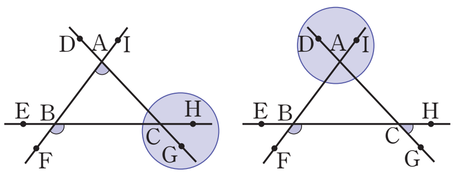
03 한 교점을 가린 후 동위각과 엇각을 각각 찾는다.

(1)



$\angle$BAC와 엇갈린 위치에 있는 각은 $\angle$EBA와 $\angle$HCA이다.

(2)



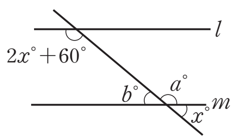
$\angle$FBC와 같은 위치에 있는 각은 $\angle$BAC와 $\angle$HCG이다.

답 (1) $\angle$EBA, $\angle$HCA (2) $\angle$BAC, $\angle$HCG

04 두 직선이 평행하면 동위각의 크기와 엇각의 크기가 각각 서로 같다.
$\angle x=80^\circ$($\because$ 동위각), $\angle y=60^\circ$($\because$ 엇각)
$\angle z=180^\circ-(80^\circ+60^\circ)=180^\circ-140^\circ=40^\circ$

답 $\angle x=80^\circ$, $\angle y=60^\circ$, $\angle z=40^\circ$

05 $a^\circ=2x^\circ+60^\circ$($\because$ 엇각)이므로



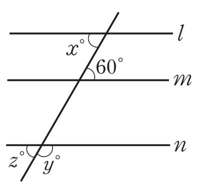
$2x^\circ+60^\circ+x^\circ=180^\circ$
$3x^\circ=120^\circ$
$\therefore x=40$

다른풀이

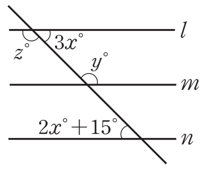
두 직선이 평행하면 동측내각의 크기의 합이 180°임을 이용한다.
$x^\circ=b^\circ$($\because$ 맞꼭지각)
$2x^\circ+60^\circ+x^\circ=180^\circ$
$3x^\circ+60^\circ=180^\circ$
$\therefore x=40$

답 40

06 (1) $x^\circ=z^\circ$($\because$ 동위각)
$z^\circ+y^\circ=x^\circ+y^\circ=180^\circ$
$\therefore x+y=180$

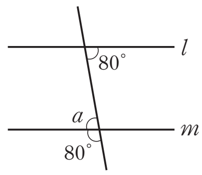


(2) $3x^\circ=2x^\circ+15^\circ$($\because$ 엇각)
$x^\circ=15^\circ$
$z^\circ=180^\circ-3x^\circ$
$=180^\circ-45^\circ=135^\circ$
$y^\circ=135^\circ$($\because$ 엇각)
$\therefore x+y=15+135=150$



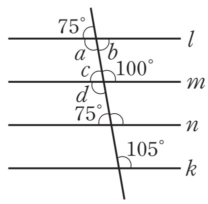
답 (1) 180 (2) 150

07 $\angle a=180^\circ-80^\circ=100^\circ$로 엇각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.



답 ④

08 $\angle a=180^\circ-75^\circ=105^\circ$이고,
$\angle b=75^\circ$
$\angle c=180^\circ-100^\circ=80^\circ$이고,
$\angle d=100^\circ$이다.
$\angle a$는 동위각인 $\angle d$와 크기가 같지 않으므로 직선 l, m은 평행하지 않다.



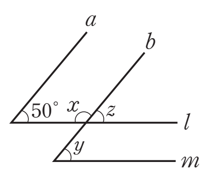
두 직선 l과 n은 동위각의 크기가 75°로 같으므로 평행하다.
$\therefore l /\!/ n$
두 직선 l과 k는 엇각의 크기가 105°로 같으므로 평행하다.
$\therefore l /\!/ k$

답 $l /\!/ n$, $l /\!/ k$

09 ① 두 직선 l, m의 평행과 관계없이 항상 $\angle a+\angle b=180^\circ$이다.
② 두 직선 l, m의 평행과 관계없이 항상 $\angle a+80^\circ=180^\circ$이다. $\angle a=100^\circ$
③ 맞꼭지각의 크기는 항상 같으므로 $\angle b=80^\circ$
④ $\angle c$가 80°이면 동위각의 크기가 같으므로 두 직선 l과 m은 평행하다.
⑤ $\angle a+\angle d=180^\circ$, $\angle d=80^\circ$
$\angle a$와 $\angle d$는 서로 엇각인데 $\angle a\neq\angle d$이므로 두 직선 l과 m은 평행하지 않다.

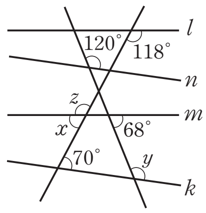
답 ④

10 $\angle z=50^\circ$($\because$ 동위각)
$\angle x=180^\circ-50^\circ=130^\circ$
$\angle y=\angle z=50^\circ$($\because$ 동위각)



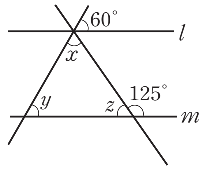
답 $\angle x=130^\circ$, $\angle y=50^\circ$

11 $\angle z=118^\circ$ ($\because$ 엇각)
$\angle x=180^\circ-118^\circ=62^\circ$
$\angle y=120^\circ$ ($\because$ 동위각)
$\therefore \angle x+\angle y=62^\circ+120^\circ$
$=182^\circ$



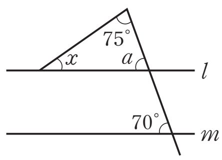
답 182°

12 $\angle y=60^\circ$ ($\because$ 동위각)
$\angle z=180^\circ-125^\circ=55^\circ$
삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180°이므로
$\angle x=180^\circ-60^\circ-55^\circ=65^\circ$



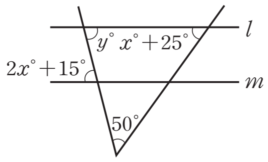
답 ④

13 $l /\!/ m$이므로
$\angle a=70^\circ$ ($\because$ 동위각)
삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180°이므로
$\angle x=180^\circ-75^\circ-70^\circ=35^\circ$



답 35°

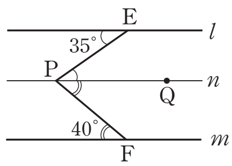
14 $l /\!/ m$이므로
$y^\circ=2x^\circ+15^\circ$ ($\because$ 엇각)
삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180°이므로
$2x^\circ+15^\circ+x^\circ+25^\circ+50^\circ=180^\circ$ … 60%
$3x^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore x=30$ … 40%



답 30

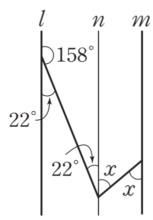
채점 기준	배점
x°에 대한 식 세우기	60%
x의 값 구하기	40%

15 오른쪽 그림과 같이 점 P를 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 긋는다.
$\angle EPQ=35^\circ$ ($\because$ 엇각)
$\angle FPQ=40^\circ$ ($\because$ 엇각)
$\therefore \angle EPF=\angle EPQ+\angle FPQ=35^\circ+40^\circ=75^\circ$



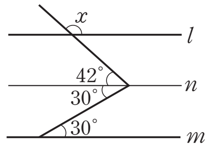
답 75°

16 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 긋는다.
$\angle x+22^\circ=72^\circ$, $\angle x=50^\circ$



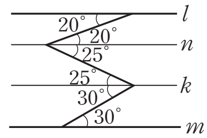
답 50°

17 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 긋는다.
$\angle x=180^\circ-42^\circ=138^\circ$



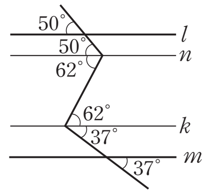
답 138°

18 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, k를 긋는다.
$\angle x=25^\circ+30^\circ=55^\circ$



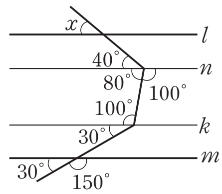
답 55°

19 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, k를 긋는다.
$\angle x=50^\circ+62^\circ=112^\circ$



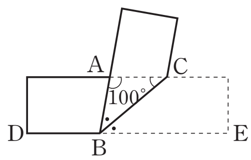
답 112°

20 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, k를 긋는다.
$\angle x=40^\circ$



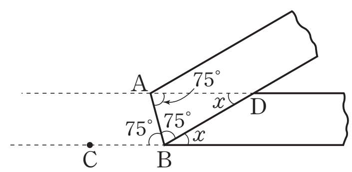
답 40°

21 $\angle ABD=100^\circ$ ($\because$ 엇각)
$\angle ABE=180^\circ-100^\circ$
$=80^\circ$
$\angle ABC=\angle CBE$
$=40^\circ$ ($\because$ 접은 각)
$\therefore \angle ACB=40^\circ$ ($\because$ 엇각)



답 40°

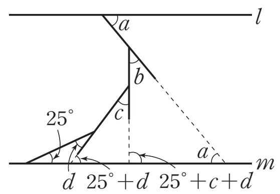
22



$\angle ABC=\angle DAB=75^\circ$ ($\because$ 엇각)
$\angle ABD=\angle ABC=75^\circ$ ($\because$ 접은 각)
$75^\circ+75^\circ+\angle x=180^\circ$
$150^\circ+\angle x=180^\circ$
$\therefore \angle x=30^\circ$

답 30°

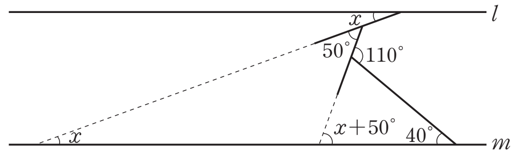
23



$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+25^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=155^\circ$ 답 155°

24



$\angle x+50^\circ+40^\circ=110^\circ$

$\therefore \angle x=20^\circ$ 답 20°

2단계 B Step 탄탄 내신 p. 30~33

01 30	02 ②	03 ⑤	04 16
05 5cm	06 (1) 4cm (2) 4.8cm	07 $\frac{20}{3}$cm	

08 (1) $\angle x=140^\circ$, $\angle y=102^\circ$ (2) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=55^\circ$

09 (1) $\angle$DAC, $\angle$ACI (2) $\angle$DAC, $\angle$CBG (3) $\angle$ACI, $\angle$ABF

10 ③, ⑤ 11 257°

12 $\angle C=120^\circ$, $\angle D=60^\circ$ 13 7시 $5\frac{5}{11}$분

14 90° 15 300° 16 118° 17 $m/\!/n$, $k/\!/i$

18 150° 19 (1) $\angle x=110^\circ$, $\angle y=35^\circ$ (2) $\angle x=55^\circ$, $\angle y=45^\circ$, $\angle z=105^\circ$

20 (1) 30° (2) 70° (3) 117.5° (4) 15° 21 (1) 107.5° (2) 157.5°

22 $x=60$, $y=20$

23 30° 24 21° 25 65°

01 core 입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같고, 교선의 개수는 모서리의 개수와 같다.

육각기둥의 꼭짓점의 개수는 12개, 모서리의 개수는 18개이므로 $a=12$, $b=18$이다.

$\therefore a+b=12+18=30$ 답 30

02 core 시작점과 방향이 모두 같아야 같은 반직선이다.

① $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{BD}$는 시작점이 같고 방향도 같으므로 같은 반직선이다.

② $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DE}=\frac{1}{4}\overline{AE}$ $\therefore \overline{AE}=4\overline{CD}$

③ 같은 직선 위의 두 점을 각각 이은 직선이므로 같은 직선이다.

④ $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{AE}$는 시작점이 같고 방향도 같으므로 같은 반직선이다.

⑤ $\overline{BE}=3\overline{CD}$, $\overline{AD}=3\overline{CD}$ $\therefore \overline{BE}=\overline{AD}$

답 ②

03 core 점과 직선 사이의 거리는 점에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리를 말한다.

① 점 O와 점 A 사이의 거리는 $\overline{OA}$로 6.2cm이다.

② $\overline{OB}$와 $\overline{AC}$는 점 B에서 수직으로 만나므로 직교한다.

③ $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{OB}$는 직교하므로 직선 AB는 직선 OB의 수선이다.

④ $\overleftrightarrow{AD}$와 $\overleftrightarrow{OB}$는 점 B에서 수직으로 만나므로 점 B는 점 O에서 직선 AD에 내린 수선의 발이다.

⑤ 점 O와 $\overline{AD}$ 사이의 거리는 $\overline{OB}$로 5.4cm이다.

답 ⑤

04 직선은 $\overleftrightarrow{AB}(=\overleftrightarrow{AC}=\overleftrightarrow{BC})$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 8개이므로 $a=8$ ··· 30%

반직선은 $\overrightarrow{AB}(=\overrightarrow{AC})$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CA}(=\overrightarrow{CB})$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{ED}$의 18개이므로 $b=18$ ··· 30%

선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$, $\overline{DE}$의 10개이므로 $c=10$ ··· 30%

$\therefore a+b-c=8+18-10=16$ ··· 10%

답 16

채점 기준	배점
a의 값 구하기	30%
b의 값 구하기	30%
c의 값 구하기	30%
$a+b-c$의 값 구하기	10%

05 core 주어진 길이를 이용해 $\overline{AE}$, $\overline{AB}$의 길이를 차례로 구한다.

$\overline{AE}=\overline{PE}-\overline{PA}=13-5=8$(cm)

$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DE}=\frac{1}{4}\overline{AE}=\frac{1}{4}\times 8=2$(cm)

점 M은 $\overline{BE}$의 중점이므로

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 3\overline{BC}=3$(cm)

$\therefore \overline{AM}=\overline{AB}+\overline{BM}=2+3=5$(cm) 답 5cm

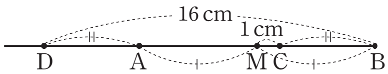
06 core 평행사변형에서 마주 보는 두 쌍의 변은 각각 평행하다.

(1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 점 A와 $\overline{BC}$와의 거리는 $\overline{DE}$의 길이와 같다. 따라서 4cm이다.

(2) $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 점 C와 $\overline{AB}$와의 거리는 $\overline{AF}$의 길이와 같다. 따라서 4.8cm이다.

답 (1) 4cm (2) 4.8cm

07 직선 위에 점 A, B, C, D, M을 그리면 다음과 같다.



$\overline{AD}=x$cm라 하면 $\overline{AM}=\overline{BM}=(x+1)$cm이다.

$16=(x+1)\times2+x$

$3x=14 \quad \therefore x=\dfrac{14}{3}$ … 80%

$\therefore \overline{AC}=\left(\dfrac{14}{3}+1\right)+1=\dfrac{20}{3}$(cm) … 20%

답 $\dfrac{20}{3}$ cm

채점 기준	배점
$\overline{AD}$의 길이 구하기	80%
$\overline{AC}$의 길이 구하기	20%

08 core 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

(1) $\angle x=180^\circ-40^\circ=140^\circ$

$\angle y=140^\circ-38^\circ=102^\circ$

(2) $(\angle x+10^\circ)+\angle x$

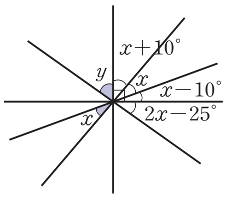
$+(\angle x-10^\circ)=90^\circ$

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

$\angle y+90^\circ+2\angle x-25^\circ$

$=180^\circ$

$\therefore \angle y=55^\circ$



답 (1) $\angle x=140^\circ$, $\angle y=102^\circ$ (2) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=55^\circ$

09 core **평면 위의 두 직선이 다른 한 직선과 만나서 생기는 각 중에서 서로 같은 위치에 있는 두 각을 동위각, 엇갈린 위치에 있는 두 각을 엇각이라 한다.**

두 직선과 만나는 다른 한 직선을 서로 다르게 잡아 생각한다.

(1) 직선 EH와 직선 FI가 다른 한 직선 DG와 만날 때 : ∠DAC

직선 DG와 직선 EH가 다른 한 직선 FI와 만날 때 : ∠ACI

(2) 직선 DG와 직선 FI가 다른 한 직선 EH와 만날 때 : ∠DAC

직선 EH와 직선 DG가 다른 한 직선 FI와 만날 때 : ∠CBG

(3) (∠EAD의 맞꼭지각)=∠BAC

직선 DG와 직선 FI가 다른 한 직선 EH와 만날 때 : ∠ACI

직선 EH와 직선 FI가 다른 한 직선 DG와 만날 때 : ∠ABF

답 (1) ∠DAC, ∠ACI (2) ∠DAC, ∠CBG (3) ∠ACI, ∠ABF

10 core **동위각의 크기가 같은 두 직선은 평행하다.**

$\angle s=\angle i$이므로 $l /\!/ m$이고 $\angle s\neq\angle a$이므로 두 직선 n과 k는 평행하지 않다.

따라서 $\angle g$와 맞꼭지각인 $\angle e$, 동위각인 $\angle c$, $\angle c$와 맞꼭지각인 $\angle a$의 크기는 모두 같다. 답 ③, ⑤

11 core **평행한 두 직선에서 동위각의 크기는 같다.**

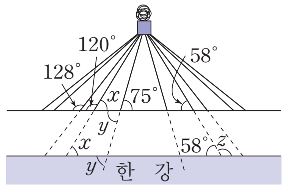
$\angle x=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

$\angle y=75^\circ$

$\angle z=180^\circ-58^\circ=122^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y+\angle z$

$=257^\circ$



답 257°

12 core **평행사변형은 마주 보는 두 쌍의 변이 각각 평행하므로 이웃하는 두 각의 크기의 합이 180°이다.**

$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로

$\angle A=180^\circ\times\dfrac{2}{3}=120^\circ$, $\angle B=180^\circ\times\dfrac{1}{3}=60^\circ$

평행사변형에서 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로

$\angle C=\angle A=120^\circ$, $\angle D=\angle B=60^\circ$

답 $\angle C=120^\circ$, $\angle D=60^\circ$

13 core **시침과 분침은 1분에 각각 0.5°, 6°씩 회전한다.**

7시와 8시 사이에 시침과 분침이 일직선을 이루는 시각을 7시 x분이라 하면 시침은 $210^\circ+0.5^\circ\times x$만큼 회전한 상태이고 분침은 $6^\circ\times x$만큼 회전한 상태이다.

일직선을 이루려면 시침과 분침이 이루는 각도가 180°이므로

$210^\circ+0.5^\circ\times x=6^\circ\times x+180^\circ$이다.

$6^\circ\times x-0.5^\circ\times x=30^\circ$

$5.5^\circ\times x=30^\circ$

$x=\dfrac{30}{5.5}=\dfrac{60}{11}=5\dfrac{5}{11}$

따라서 7시와 8시 사이에 시침과 분침이 일직선을 이루는 시각은 7시 $5\dfrac{5}{11}$분이다. 답 7시 $5\dfrac{5}{11}$분

14 core **평행한 두 직선에서 엇각의 크기는 같다.**

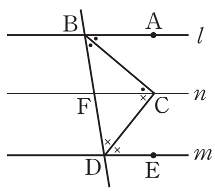
점 C를 지나면서 직선 l에 평행한 직선 n을 그으면

∠ABC=∠BCF(∵ 엇각)

∠FCD=∠CDE(∵ 엇각)

△BDC에서

∠DBC+∠BCF+∠FCD+∠CDB=180°

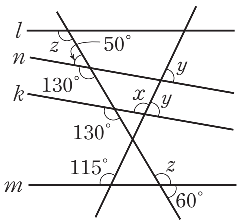


$\angle BCF + \angle FCD = 90^\circ$
$\therefore \angle x = 90^\circ$

다른풀이

$\angle ABC = \angle a$, $\angle EDC = \angle b$라 하면 $l /\!/ m$이므로
$\angle ABD + \angle BDE = 180^\circ$
$2\angle a + 2\angle b = 180^\circ$
$\therefore \angle a + \angle b = 90^\circ$
$l /\!/ m$이므로
$\angle x = \angle ABC + \angle CDE = \angle a + \angle b = 90^\circ$ 답 90°

15 core 동위각의 크기가 같은 두 직선은 평행하다.

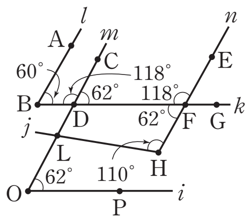


직선 l, m을 제외한 두 직선을 각각 n, k라 하면 두 직선 n, k의 동위각의 크기가 같으므로 $n /\!/ k$이고,
$\angle x + \angle y = 180^\circ$이다.
$\angle z = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 300^\circ$ 답 300°

16 core 평행한 두 직선에서 동측내각의 크기의 합은 180°이다.

$l /\!/ m$이므로 $\angle EDC + \angle BCD = 180^\circ$ ($\because$ 동측내각)에서
$\angle BCD = 180^\circ - (21^\circ + 35^\circ) = 124^\circ$
$\angle BCE = \angle ECD = \angle DEC = 62^\circ$
$\therefore \angle x = 180^\circ - 62^\circ = 118^\circ$ 답 118°

17 core 동위각의 크기가 같은 두 직선은 평행하다.



$\angle ABD = 60^\circ$이고 $\angle CDF = 62^\circ$로 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.
$\angle CDB = \angle EFD = 118^\circ$로 동위각의 크기가 같으므로 두 직선 m, n은 평행하다.
두 직선 m, n은 평행하고, 두 직선 l, m은 평행하지 않으므로 두 직선 l, n은 평행하지 않다.
$\angle EFD = 118^\circ$이고 $\angle FHL = 110^\circ$로 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 k, j는 평행하지 않다.
$\angle CDF = \angle LOP = 62^\circ$로 동위각의 크기가 같으므로 두 직선 k, i는 평행하다.
두 직선 k, i는 평행하고 두 직선 k, j는 평행하지 않으므로 두 직선 i, j는 평행하지 않다.
따라서 $m /\!/ n$이고, $k /\!/ i$이다. 답 $m /\!/ n$, $k /\!/ i$

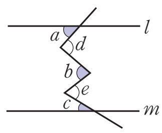
18 core 평행한 두 직선에서 동측내각의 크기의 합은 180°이다.

$\angle PQR = 2\angle SQR$이므로
$\angle SQR = \frac{1}{2}\angle PQR = \frac{1}{2} \times (10^\circ + 50^\circ) = 30^\circ$
$\overline{ST} /\!/ \overline{QR}$이므로 $\angle TSQ + \angle SQR = 180^\circ$
$\therefore \angle TSQ = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$ 답 150°

19 core 평행한 두 직선에서 엇각의 크기는 같다.

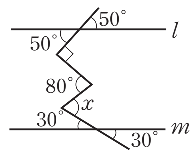
(1) $\angle y = 180^\circ - 145^\circ = 35^\circ$
$\angle x = 180^\circ - (60^\circ - 30^\circ) - (75^\circ - 35^\circ) = 110^\circ$
(2) $\angle x = 180^\circ - (80^\circ + 45^\circ) = 55^\circ$
$\angle y = 45^\circ$
$\angle z = 180^\circ - (45^\circ + 30^\circ) = 105^\circ$
답 (1) $\angle x = 110^\circ$, $\angle y = 35^\circ$
(2) $\angle x = 55^\circ$, $\angle y = 45^\circ$, $\angle z = 105^\circ$

20 core (2)



평행한 두 직선 l, m에서 $\angle a + \angle b + \angle c = \angle d + \angle e$이다.

(1) $\angle BCD = \angle ABC = 45^\circ$ ($\because$ 엇각)
$\triangle ECD$에서 $\angle x + \angle ECD = 75^\circ$
$\therefore \angle x = 30^\circ$
(2) $50^\circ + 80^\circ + 30^\circ = 90^\circ + \angle x$
$\therefore \angle x = 70^\circ$

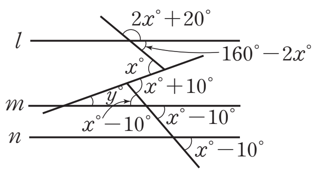


답 (1) 30° (2) 70°

21 core 시침과 분침이 이루는 각 중 작은 각의 크기를 구할 때, 시침과 분침이 회전한 각도의 차가 180°보다 큰 경우 360°에서 빼서 구한다.

(1) $|30^\circ \times 1 - 5.5^\circ \times 25| = |30^\circ - 137.5^\circ|$
$= |-107.5^\circ| = 107.5^\circ$
(2) $|30^\circ \times 3 - 5.5^\circ \times 45| = |90^\circ - 247.5^\circ|$
$= |-157.5^\circ| = 157.5^\circ$
(3) $|30^\circ \times 2 - 5.5^\circ \times 55| = |60^\circ - 302.5^\circ|$
$= |-242.5^\circ| = 242.5^\circ$
각의 크기가 180°보다 크므로 구하는 각의 크기는
$360^\circ - 242.5^\circ = 117.5^\circ$이다.
(4) $|30^\circ \times 6 - 5.5^\circ \times 30| = |180^\circ - 165^\circ|$
$= |15^\circ| = 15^\circ$
답 (1) 107.5° (2) 157.5° (3) 117.5° (4) 15°

22



$160°-2x°+x°+10°=x°+x°-10°$

$\therefore x=60$ … 60%

$y°+(x°-10°)=x°+10°$

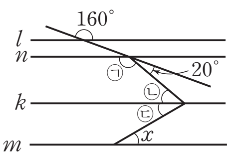
$\therefore y=20$ … 40%

답 $x=60,\ y=20$

채점 기준	배점
x의 값 구하기	60%
y의 값 구하기	40%

23 core **평행한 보조선을 그어 해결한다.**

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, k를 그으면



㉠$=160°-20°=140°$

㉡$=180°-$㉠$=180°-140°=40°$

㉢$=70°-$㉡$=70°-40°=30°$

$\therefore \angle x=$㉢$=30°$ ($\because$ 엇각) 답 30°

24 core **정사각형의 대각선과 한 변이 이루는 각의 크기는 45°이다.**

$\angle EAD+\angle DCF=\angle ADC=90°$이고

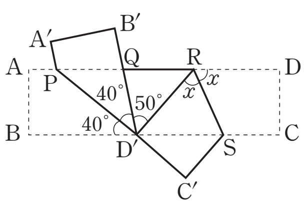
$\angle EAD:\angle DCF=11:4$이므로

$\angle DCF=90°\times\dfrac{4}{11+4}=24°$

$\triangle DCF$에서 $\angle BDC=45°$이므로

$\angle CFD=45°-24°=21°$ 답 21°

25 core **종이를 접을 때, 접은 각의 크기는 같다.**



$\angle PD'Q=\angle PD'B=40°$ ($\because$ 접은 각)이므로

$\angle BD'R=40°+40°+50°=130°$

$\angle BD'R=\angle D'RD$ ($\because$ 엇각)이고

$\angle D'RS=\angle SRD$ ($\because$ 접은 각)이므로

$\angle x+\angle x=130°$

$\therefore \angle x=65°$ 답 65°

3단계 Step **만점 승승장구** p. 34~35

1 78개	**2** $\angle x=76°,\ \angle y=68°$		**3** 8시 24분
4 20°	**5** 100°	**6** 20°	**7** 9°
8 283°			

1 직선을 하나씩 그릴 때 먼저 있던 직선과 모두 교점이 생기도록 그어야 교점의 개수가 최대가 된다.

직선이 1개일 때 : 0개

직선이 2개일 때 : 1개

직선이 3개일 때 : $1+2=3$(개)

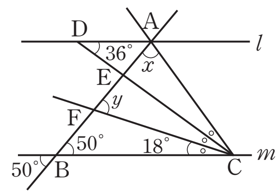
직선이 4개일 때 : $1+2+3=6$(개)

⋮

따라서 직선이 13개이면 교점의 개수는

$1+2+3+\cdots+11+12=78$(개)이다. 답 78개

2



$l /\!/ m$이므로

$\angle ADC=\angle DCB=36°$

$\therefore \angle FCB=18°,\ \angle ACB=18°\times3=54°$

$\triangle ABC$에서

$\angle x=180°-(50°+54°)=76°$

$\triangle FBC$에서

$\angle y=50°+18°=68°$

답 $\angle x=76°,\ \angle y=68°$

3 구하는 시각을 8시 x분이라 하고 시계를 그렸을 때 큰 각에서 작은 각을 뺀 각의 크기가 모두 0° 이상 180° 이하이므로

(i) $30\times8-5.5x=108$ $\therefore x=24$

(ii) $30\times8-5.5x=-108$ $\therefore x=63.27\cdots$

⇨ 8시와 9시 사이가 아니다.

따라서 구하는 시각은 8시 24분이다. 답 8시 24분

4 $\angle AFE=\angle ABE=50°$이고 □ABCD는 평행사변형이므로 $\angle BAD=180°-50°=130°$이다.

$\angle FAE=\angle BAE$이므로

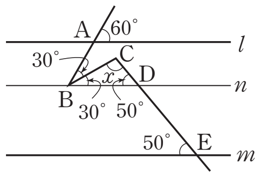
$\angle x=(130°-10°)\div2=60°$

$\angle AEB=\angle EAD=\angle x+10°=70°$이므로

$\angle y=180°-70°\times2=40°$

$\therefore \angle x-\angle y=60°-40°=20°$ 답 20°

5 점 B를 지나면서 직선 l에 평행한 직선 n을 그으면



$\angle CDB=50^\circ$ ($\because$ 동위각)

$\angle ABD=60^\circ$ ($\because$ 동위각)

$\angle CBD=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

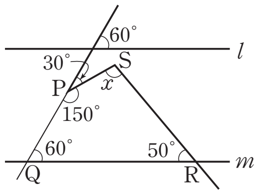
삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle x+30^\circ+50^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=100^\circ$

다른풀이

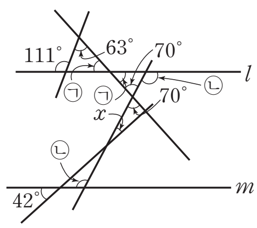
점 P를 지나도록 연장선을 그으면 □PQRS의 내각의 크기의 합은 360°이므로



$\angle x=360^\circ-150^\circ$
$\quad-60^\circ-50^\circ$
$=100^\circ$

답 100°

6



㉠$=111^\circ-63^\circ=48^\circ$

㉡$=48^\circ+70^\circ=118^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(42^\circ+118^\circ)=20^\circ$ 답 20°

7 $\angle PAB=3\angle a$, $\angle BAC=\angle a$라 하고

$\angle BCA=3\angle b$, $\angle BCR=\angle b$라 하면

$\angle PAC=4\angle a$, $\angle ACR=4\angle b$에서

$4\angle a+4\angle b=180^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=45^\circ$ ……㉠

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

$\angle ABC=\angle ACB=3\angle b$이고

$\angle ABC=\angle PAB+\angle BCR=3\angle a+\angle b$이므로

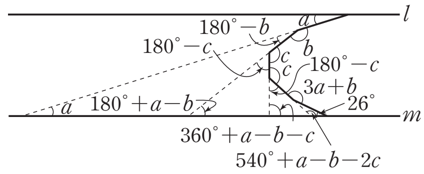
$3\angle b=3\angle a+\angle b$에서

$\angle a=\dfrac{2}{3}\angle b$ ……㉡

㉠, ㉡에서 $\angle a=18^\circ$, $\angle b=27^\circ$

$\therefore \angle BCR-\angle BAC=27^\circ-18^\circ=9^\circ$ 답 9°

8



$540^\circ+\angle a-\angle b-2\angle c+26^\circ=3\angle a+\angle b$

$566^\circ=2\angle a+2\angle b+2\angle c$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c=283^\circ$ 답 283°

I 기본 도형 2. 위치 관계

1 위치 관계

원리확인 기본문제 p. 36~40

1 직선 l 위에 있는 점 : 점 B, 점 C

직선 m 위에 있지 않은 점 : 점 A, 점 C, 점 E

따라서 직선 l 위에는 있고 직선 m 위에는 없는 점은 점 C이다.

답 ③

2 (1) $\overline{AB}$와 한 점 A에서 만나는 변은 $\overline{AD}$이고, 한 점 B에서 만나는 변은 $\overline{BC}$이다.

(2) 사다리꼴이므로 $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$가 평행하다.

답 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{BC}$

3 (1) 모서리 AB와 평행한 모서리는 $\overline{DC}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$이다.

(2) 모서리 CG와 만나지도, 평행하지도 않은 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{AD}$, $\overline{EH}$이다.

답 (1) $\overline{DC}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{AD}$, $\overline{EH}$

4 (1) 모서리 AD와 평행한 면은 면 BFGC, 면 EFGH이다.

(2) $\overline{DH}\perp\overline{EH}$, $\overline{DH}\perp\overline{HG}$이므로 점 D와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{DH}=\overline{CG}=3\,\text{cm}$이다.

답 (1) 면 BFGC, 면 EFGH (2) 3 cm

5 (1) 면 ABCD에 수직인 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$를 포함하는 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD, 면 AEHD가 면 ABCD에 수직인 면이다.

(2) 면 AEHD와 수직인 면은 면 ABCD, 면 ABFE, 면 EFGH, 면 CGHD인데 이 중 $\overline{BC}$를 포함하는

면은 면 ABCD이다.

답 (1) 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD, 면 AEHD
(2) 면 ABCD

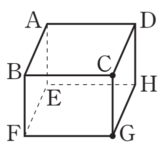
1단계 C Step 족족 유형 p. 41~46

01 점 A, 점 B, 점 E　02 ⑤
03 (1) 점 C, 점 G (2) $\overline{AE}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$ (3) 면 ABCD, 면 AEHD, 면 CGHD (4) 점 A, 점 B, 점 F, 점 E
04 ㅂ　05 (1) $l /\!/ n$ (2) $l \perp n$ (3) $l /\!/ n$
06 ③　07 ③　08 ④　09 1개
10 4개　11 ③, ④　12 (1) $\overline{AE}$ (2) $\overline{BG}$, $\overline{CH}$
13 ①, ④　14 10　15 (1) 면 ABCD, 면 AEHD (2) 면 ABCD, 면 EFGH (3) 면 ABCD, 면 BFGC
16 ⑤　17 $l /\!/ m$　18 (1) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$ (2) 2 cm
19 13　20 ②　21 3쌍
22 (1) 면 AGLF, 면 BHIC, 면 ABCDEF, 면 GHIJKL (2) 면 ABCDEF, 면 GHIJKL
23 (1) 7 cm (2) 4 cm (3) 6 cm
24 (1) $Q /\!/ R$ (2) $Q \perp R$
25 ①　26 ③　27 ②, ⑤　28 ③
29 $\overline{BE}$, $\overline{DE}$　30 (1) 2개 (2) 4개 (3) 꼬인 위치에 있다.
31 ①　32 ④　33 (1) ⊥ (2) $/\!/$ (3) ⊥ (4) ⊥

01 변 CD 밖에 있는 꼭짓점은 변 CD를 지나지 않는 점으로 점 A, 점 B, 점 E이다. 답 점 A, 점 B, 점 E

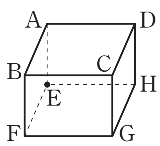
02 ⑤ 점 B는 직선 m 위에 있지 않으므로 직선 m은 점 B를 지나지 않는다. 답 ⑤

03 (1)



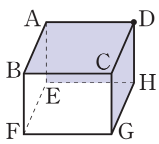
∴ 점 C, 점 G

(2)



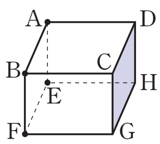
∴ $\overline{AE}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$

(3)



∴ 면 ABCD, 면 AEHD, 면 CGHD

(4)



∴ 점 A, 점 B, 점 F, 점 E

답 (1) 점 C, 점 G (2) $\overline{AE}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$
(3) 면 ABCD, 면 AEHD, 면 CGHD
(4) 점 A, 점 B, 점 F, 점 E

04 ㅂ. 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다. 답 ㅂ

05 (1) 한 직선에 평행한 두 직선은 서로 평행하다.
∴ $l /\!/ n$
(2) 평행한 두 직선 중 한 직선이 어떤 직선과 수직이면 다른 한 직선도 그 직선과 수직이다. ∴ $l \perp n$
(3) 한 직선에 수직인 두 직선은 평행하다. ∴ $l /\!/ n$
답 (1) $l /\!/ n$ (2) $l \perp n$ (3) $l /\!/ n$

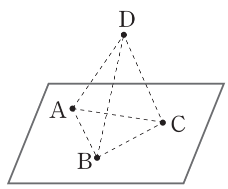
06 ① $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 평행하지 않으므로 한 점에서 만난다.
② $\overleftrightarrow{CD}$와 $\overleftrightarrow{DE}$는 한 점에서 만나지만 수직으로 만나지는 않는다.
④ $\overleftrightarrow{DE}$와 $\overleftrightarrow{EF}$의 교점은 점 E이다.
⑤ 점 C에서 $\overleftrightarrow{DE}$에 내린 수선의 발이 점 D가 아니므로 점 C와 $\overleftrightarrow{DE}$ 사이의 거리는 $\overline{CD}$가 아니다.
답 ③

07 ① 점 C와 $\overleftrightarrow{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$가 아니므로 8 cm가 아니다.
② $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{AD}$는 수직으로 만나지 않는다.
③ $\overleftrightarrow{AD}$와 $\overleftrightarrow{BC}$는 평행하므로 만나지 않는다.
④ $\overleftrightarrow{AD}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 수직으로 한 점에서 만난다.
⑤ $\angle BAD \neq 90^\circ$이므로 점 B에서 $\overleftrightarrow{AD}$에 내린 수선의 발은 점 A가 아니다. 답 ③

08 ④ 서로 평행하지도 않고 만나지도 않는 두 직선은 공간에서만 존재하므로 평면을 결정할 수 없다. 답 ④

09 한 직선과 그 직선 밖의 한 점은 오직 하나의 평면을 결정한다. 답 1개

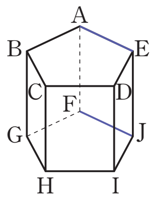
10 한 직선 위에 있지 않은 세 점은 한 평면을 결정한다. 네 점 A, B, C, D 중 세 점으로 결정되는 서로 다른 평면의 개수는 평면 ABC, ABD, ACD, BCD의 4개이다.



답 4개

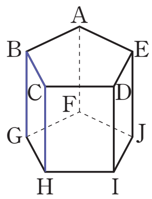
11 ① 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
② 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행하거나 만나거나 꼬인 위치에 있다.
⑤ 수직으로 만나는 두 직선은 한 평면 위에 있다.
답 ③, ④

12 (1)



모서리 FJ와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$이다.

(2)



모서리 BC와 수직인 모서리는 $\overline{BG}$, $\overline{CH}$이다.

답 (1) $\overline{AE}$ (2) $\overline{BG}$, $\overline{CH}$

13 ① $\overline{AD}$와 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{DC}$, $\overline{DH}$의 4개이다.

② 모서리 CG와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 3개이다.

③ $\overline{BF}$와 $\overline{FG}$는 한 점 F에서 만난다.

④ $\overline{EH}$와 $\overline{CG}$는 꼬인 위치에 있다. 답 ①, ④

14 $\overline{AC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$의 6개이다.

$\therefore a=6$ … 45%

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

$\therefore b=4$ … 45%

$\therefore a+b=6+4=10$ … 10%

답 10

채점 기준	배점
a의 값 구하기	45%
b의 값 구하기	45%
$a+b$의 값 구하기	10%

15 (1) 모서리 AD는 면 ABCD와 면 AEHD 위에 있으므로 모서리 AD를 포함하는 면은 면 ABCD, 면 AEHD이다.

(2) 모서리 BF와 점 B에서 만나는 면은 면 ABCD이고 점 F에서 만나는 면은 면 EFGH이다.

(3) 모서리 EH와 만나지 않는 면은 면 ABCD, 면 BFGC이다.

답 (1) 면 ABCD, 면 AEHD
(2) 면 ABCD, 면 EFGH
(3) 면 ABCD, 면 BFGC

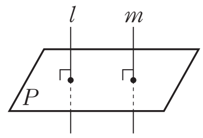
16 ③ $\overline{FH}$를 포함하는 면은 면 EFGH의 1개이다.

④ $\overline{FH}$와 한 점에서 만나는 면은 면 ABFE, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 CGHD의 4개이다.

⑤ $\overline{FH}$와 면 ABCD는 평행하다. 답 ⑤

17 한 평면에 수직인 두 직선은 서로 평행하다.

$\therefore l /\!/ m$



답 $l /\!/ m$

18 (1) 면 ABCD와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$이고 모두 면 ABCD에 수직이다.

(2) 모서리 DH는 면 EFGH에 수직이므로 $\overline{DH}$의 길이가 점 D와 면 EFGH 사이의 거리이다.

$\therefore$ 2cm

답 (1) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$ (2) 2cm

19 점 B와 면 DEF 사이의 거리는 $\overline{CF}$의 길이와 같다.

$\therefore a=8$ … 45%

점 B와 면 ADFC 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같다.

$\therefore b=5$ … 45%

$\therefore a+b=8+5=13$ … 10%

답 13

채점 기준	배점
a의 값 구하기	45%
b의 값 구하기	45%
$a+b$의 값 구하기	10%

20 점 D와 면 BCFE 사이의 거리는 점 D에서 면 BCFE에 내린 수선의 발 E까지의 거리와 같으므로 $\overline{DE}$, $\overline{AB}$이다. 답 ②

21 서로 만나지 않는 면이 서로 평행한 면이다.
따라서 면 ABCD와 면 EFGH, 면 AEHD와 면 BFGC, 면 ABFE와 면 CGHD가 서로 평행하므로 3쌍이다. 답 3쌍

22 (1) 면 AGHB와 만나는 면은 면 AGLF, 면 BHIC, 면 ABCDEF, 면 GHIJKL이다.

(2) 면 BHIC와 수직인 면은 면 ABCDEF, 면 GHIJKL이고 둘 다 면 FLKE와 만난다.

답 (1) 면 AGLF, 면 BHIC, 면 ABCDEF, 면 GHIJKL
(2) 면 ABCDEF, 면 GHIJKL

23 (1) 면 ABCD와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{CG}$의 길이와 같다. $\therefore$ 7cm

(2) 면 AEHD와 평행한 면은 면 BFGC이고, 두 면

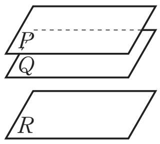
사이의 거리는 $\overline{GH}$의 길이와 같다. $\therefore$ 4 cm

(3) 면 ABFE와 평행한 면은 면 CGHD이고 두 면 사이의 거리는 $\overline{FG}$의 길이와 같다. $\therefore$ 6 cm

답 (1) 7 cm (2) 4 cm (3) 6 cm

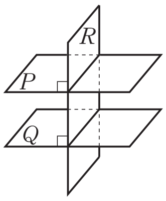
24 (1) 한 평면에 평행한 두 평면은 항상 평행하다.

$\therefore Q /\!/ R$



(2) 한 평면에 평행한 평면과 수직인 평면은 서로 수직이다.

$\therefore Q \perp R$



답 (1) $Q /\!/ R$ (2) $Q \perp R$

25 모서리 CG와 수직인 면은 면 ABCD, 면 EFGH의 2개이다. 답 ①

26 ① 면 ABCD와 평행한 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$의 4개이다.

② $\overline{DH}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{BF}$의 5개이다.

③ $\overline{BC}$와 평행한 면은 면 AEHD, 면 EFGH의 2개이다.

④ 면 ABCD와 수직인 면은 면 AEHD, 면 AEFB, 면 DHGC의 3개이다.

⑤ 면 EFGH와 수직인 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{DH}$의 2개이다.

답 ③

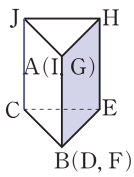
27 ② 면 DEFG와 수직인 면은 면 ABED, 면 BEF, 면 CFG, 면 ADGC의 4개이다.

⑤ 두 평면이 평행한 경우에만 평면 사이의 거리를 구할 수 있다.

답 ②, ⑤

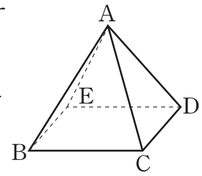
28 주어진 전개도를 접어 만든 삼각기둥은 오른쪽 그림과 같다.

따라서 면 HEFG와 평행한 모서리는 $\overline{JC}$이다.



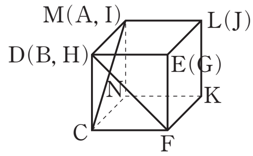
답 ③

29 주어진 전개도를 접어서 만든 사각뿔은 오른쪽 그림과 같다. 모서리 AC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BE}$, $\overline{DE}$이다.



답 $\overline{BE}$, $\overline{DE}$

30 주어진 전개도를 접어서 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.



(1) $\overline{AN}$과 수직으로 만나는 면은 면 MDEL, 면 NCFK의 2개이다. … 20%

(2) $\overline{NK}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DM}$, $\overline{EL}$, $\overline{DC}$, $\overline{EF}$의 4개이다. … 40%

(3) $\overline{AC}$와 $\overline{DF}$는 만나지도 평행하지도 않으므로 꼬인 위치에 있다. … 40%

답 (1) 2개 (2) 4개 (3) 꼬인 위치에 있다.

채점 기준	배점
(1) 구하기	20%
(2) 구하기	40%
(3) 구하기	40%

31 ① l과 m은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다. 답 ①

32 ① 수직으로 만날 수도 있다.

② 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

③ 평행할 수도 있다.

⑤ 만날 수도 있다. 답 ④

33 (1) $l \perp P$, $P /\!/ Q$이면 $l \perp Q$이다.

(2) $P \perp l$, $P \perp m$이면 $l /\!/ m$이다.

(3) $P /\!/ Q$, $Q \perp R$이면 $P \perp R$이다.

(4) $P \perp Q$, $P /\!/ R$이면 $Q \perp R$이다.

답 (1) $\perp$ (2) $/\!/$ (3) $\perp$ (4) $\perp$

2단계 B Step 탄탄 내신 p. 47~49

01 ③	02 5	03 11개	04 ③
05 (1) 꼬인 위치에 있다. (2) 한 점에서 만난다.			
06 ③	07 (1) 2개 (2) 2개 (3) 4개		08 ①
09 ⑤	10 ②	11 ③	12 ⑤
13 11	14 ②, ④	15 8개	16 ①
17 ⑤	18 10		

01 core 점 P는 직선 l 위에 있지 않다. ⇨ 직선 l은 점 P를 지나지 않는다.

① 점 C를 지나는 직선은 l과 m이다.
② 직선 l은 점 F를 지나지 않는다.
④ 세 점 B, C, F를 모두 지나는 직선은 없다.
⑤ 점 A는 직선 l 위에 있으나 점 E는 직선 l 위에 있지 않다.

답 ③

02 변의 연장선 중에서 $\overleftrightarrow{GH}$와 한 점에서 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{DE}$, $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{HA}$의 6개이므로
$a=6$이다. … 45%
$\overleftrightarrow{GH}$와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{CD}$뿐이므로 $b=1$이다. … 45%
$\therefore a-b=6-1=5$ … 10%

답 5

채점 기준	배점
a의 값 구하기	45%
b의 값 구하기	45%
$a-b$의 값 구하기	10%

03 core 한 직선 위에 있지 않은 서로 다른 세 점은 한 평면을 결정한다.

평면 P 위의 두 점과 점 A를 지나는 평면은 면 ABC, 면 ABD, 면 ABE, 면 ABF, 면 ACD, 면 ACE, 면 ACF, 면 ADE, 면 ADF, 면 AEF의 10개이고, 5개의 점 B, C, D, E, F 중 세 점으로 만들어지는 평면은 평면 P의 1개이므로 모두 11개이다.

답 11개

04 core 평면에서 일치하거나 평행하지 않는 두 직선은 한 점에서 만난다.

③ 점 B를 지나고 직선 l에 수직인 직선은 오직 한 개이다.

답 ③

05 core 공간에서 두 직선이 만나지도, 평행하지도 않을 때 두 직선은 꼬인 위치에 있다고 한다.

(1) $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$는 평행하지도 만나지도 않으므로 꼬인 위치에 있다.
(2) 면 ACD와 모서리 BD는 점 D에서 만난다.

답 (1) 꼬인 위치에 있다. (2) 한 점에서 만난다.

06 core 꼬인 위치는 공간에서 직선과 직선의 위치 관계에서만 존재한다.

③ 한 점에서 만날 수도 있다.

답 ③

07 core □AEGC는 직사각형임을 생각하여 $\overline{AC}$와 수직인 모서리를 찾는다.

(1) 면 BFGC, 면 EFGH의 2개
(2) $\overline{AE}$, $\overline{CG}$의 2개
(3) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 4개

답 (1) 2개 (2) 2개 (3) 4개

08 core $\overline{BG}$는 $\overline{AB}$와 수직인 모서리가 아니다.

ㄱ. $\overline{AB}$와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$의 4개
ㄴ. $\overline{BG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EH}$, $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$의 6개
ㄷ. $\overline{AD}$와 평행한 면은 면 BFGC, 면 EFGH의 2개

답 ①

09 core 주어진 입체도형에서는 $\overline{FB}$와 만나지 않는 모서리는 모두 $\overline{FB}$와 꼬인 위치에 있다.

$\overline{FB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{EH}$, $\overline{GH}$, $\overline{AE}$, $\overline{CH}$, $\overline{AC}$의 5개이다.

답 ⑤

10 core 주어진 조건으로 나올 수 있는 위치 관계가 한 가지가 아닐 수도 있음에 유의한다.

① $l /\!/ m$, $l /\!/ n$이면 $m /\!/ n$이다.
③ $l /\!/ m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 수직으로 만나거나 꼬인 위치에 있다.
④ $l \perp m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.
⑤ $l \perp m$, $m \perp n$이면 두 직선 l, n은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.

답 ②

11 core 공간에서 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

ㄱ. 평행하지 않은 두 직선은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.
ㄷ. 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만난다.
ㅁ. 한 직선과 꼬인 위치에 있는 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.

답 ③

12 core 공간에서 두 평면은 일치하거나 한 직선에서 만나거나 평행하다.

① $P \perp Q$, $R \perp Q$이면 두 평면 P, R는 평행하거나 만난다.
② $P /\!/ Q$, $Q \perp R$이면 $P \perp R$이다.
③ $P /\!/ Q$, $Q /\!/ R$이면 $P /\!/ R$이다.
④ $P \perp Q$, $P \perp R$이면 두 평면 Q, R는 평행하거나 만난다.

답 ⑤

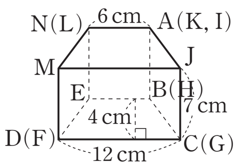
13 core $\overline{BC}$와 평행한 모서리는 윗면에 1개, 아랫면에 2개이다.

$\overline{BC}$와 평행한 모서리는 $\overline{FE}$, $\overline{HI}$, $\overline{LK}$의 3개이고,

$\overline{AF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BH}$, $\overline{CI}$, $\overline{DJ}$, $\overline{EK}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$, $\overline{JK}$, $\overline{KL}$의 8개이다.
$\therefore a+b=3+8=11$ 답 11

14 core 꼬인 위치에 있는 두 직선은 평행하지도 만나지도 않는다.
① 모서리 AB와 모서리 AE를 동시에 포함하는 면은 면 ABFE뿐이다.
② 면 BFGC와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{EH}$, $\overline{HD}$의 4개이다.
③ 면 EFGH와 수직인 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$의 4개이다.
④ 면 AEGC와 평행한 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 2개이다.
⑤ $\overline{EG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 6개이다. 답 ②, ④

[15~16] 문제의 전개도를 이용하여 사각기둥을 만들면 오른쪽 그림과 같다.



15 core 전개도를 접은 모양을 생각하여 조건에 맞는 모서리를 찾는다.
면 ABEN과 한 점에서 만나는 모서리의 개수는 $\overline{AJ}$, $\overline{BC}$, $\overline{NM}$, $\overline{ED}$의 4개, 면 LMJK와 평행한 모서리의 개수는 $\overline{ED}$, $\overline{DC}$, $\overline{CB}$, $\overline{BE}$의 4개이다.
$\therefore 4+4=8$(개) 답 8개

16 core 직선과 면 사이의 수직 거리를 구한다.
$\overline{BE}$와 면 MFGJ 사이의 거리는 $\overline{LK}$와 $\overline{MJ}$ 사이의 거리와 같으므로 4cm이다. 답 ①

17 core 공간에서 평행하지도, 만나지도 않는 두 직선은 서로 꼬인 위치에 있다고 한다.
① $\overline{AB}$와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AG}$와 $\overline{BH}$이다.
② $\overline{EK}$와 평행한 모서리는 $\overline{DJ}$, $\overline{CI}$, $\overline{BH}$, $\overline{AG}$, $\overline{FL}$의 5개이다.
③ $\overline{HI}$와 만나는 모서리는 $\overline{BH}$, $\overline{CI}$, $\overline{GH}$, $\overline{IJ}$의 4개이다.
④ $\overline{KE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AF}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{GL}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$, $\overline{IJ}$의 8개이다.
⑤ $\overline{KJ}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{FE}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AG}$, $\overline{FL}$, $\overline{BH}$, $\overline{CI}$의 8개이다. 답 ⑤

18 면 AEHD와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{EF}$의 2개이므로 $a=2$ … 30%
면 AEHD와 평행한 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{FG}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$의 4개이므로 $b=4$ … 30%
모서리 AE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 4개이므로 $c=4$ … 30%
$\therefore a+b+c=10$ … 10%
답 10

채점 기준	배점
a의 값 구하기	30%
b의 값 구하기	30%
c의 값 구하기	30%
$a+b+c$의 값 구하기	10%

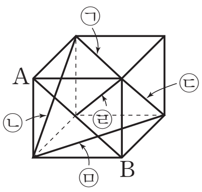
3단계 A Step 만점 승승장구 p. 50~51

1 ③ **2** 8 **3** 5개 **4** 13
5 14개 **6** 9개

1 ① $\overline{AD}=\overline{CF}=4$cm
② $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$의 3개
③ $\overline{AD}$, $\overline{DE}$, $\overline{DF}$의 3개
④ 면 ABC, 면 DEF의 2개
⑤ 평행하다. 답 ③

2 $\overline{AB}$와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{BG}$의 4개이므로 $a=4$, $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DG}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 4개이므로 $b=4$이다.
$\therefore a+b=4+4=8$ 답 8

3 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 것은 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤의 5개이다.



답 5개

4 모서리 IJ와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{KG}$, $\overline{LH}$의 8개이므로 $a=8$이다.
모서리 IL과 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{JK}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 5개이므로 $b=5$이다.
$\therefore a+b=8+5=13$ 답 13

5 6개의 점 A, B, C, D, E, F에 의해 이루어지는 평면은 평면 P의 1개이고, 점 A, B, C, D, E, F의 점 중 2개와 점 Q로 이루어지는 평면은 점 A, B, C, D, E, F로 만들 수 있는 직선의 개수와 같으므로 13개이다.($\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{BF}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$, $\overleftrightarrow{EF}$)

따라서 14개의 평면을 만들 수 있다. 답 14개

6 $\overline{AI}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{FJ}$, $\overline{GH}$, $\overline{BG}$, $\overline{CH}$, $\overline{EJ}$, $\overline{GF}$의 9개이다. 답 9개

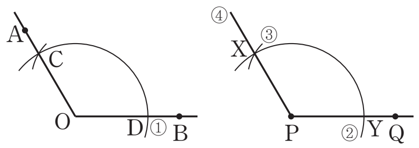
I 기본 도형 | 3. 작도와 합동

1 작도와 합동

원리확인 **기본문제** p. 52~64

1 ③ 선분의 길이를 연장할 때는 자를 사용한다.
④ 두 선분의 길이를 비교할 때는 컴퍼스를 사용한다.
답 ③, ④

2



① 점 O를 중심으로 적당한 원을 그려 $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$와의 교점을 각각 C, D라 한다.
② 점 P를 중심으로 $\overline{OC}$의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 $\overrightarrow{PQ}$와의 교점을 Y라 한다.
③ 점 Y를 중심으로 $\overline{CD}$의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 ②에서 그린 원과의 교점을 X라 한다.
④ 두 점 X와 P를 잇는 반직선을 그으면 $\angle XPY$가 $\angle AOB$와 크기가 같은 각이다.
답 풀이 참조

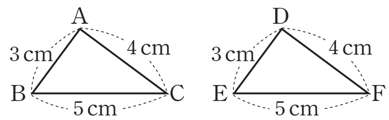
3 ③ $4+5<10$이므로 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없다. 답 ③

4 1. 직선 l 위에 길이가 a인 선분 BC를 작도한다.
2. 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 c인 원을 그리고, 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 b인 원을 그려 그 교점을 A라 한다.
3. 점 A와 B, 점 A와 C를 이으면 △ABC가 된다.
∴ ①→③→② 답 ①→③→②

5 1. ∠C와 크기가 같은 각 ∠PCQ를 작도한다.
2. 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 b인 원을 그려 $\overrightarrow{CP}$와의 교점을 A라 하고, 반지름의 길이가 a인 원을 그려 $\overrightarrow{CQ}$와의 교점을 B라 한다.
3. 점 A와 C를 이으면 △ABC가 된다.
∴ ③→②→① 답 ③→②→①

6 1. 직선 l 위에 주어진 선분과 길이가 같은 $\overline{BC}$를 작도한다.
2. ∠B, ∠C와 크기가 같은 각을 각각 작도한다.
3. 2에서의 교점을 A라 하면 △ABC가 된다.
∴ ③→②→① 답 ③→②→①

7 △ABC≡△DEF이므로



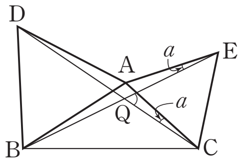
∴ (△DEF의 둘레의 길이)$=3+4+5=12$(cm)
답 12 cm

8 △ABO와 △DCO에서
$\overline{AO}=\overline{DO}$, $\overline{BO}=\overline{CO}$이고
∠AOB=∠DOC(∵ 맞꼭지각)이므로
△ABO≡△DCO(SAS 합동)이다.
△ABD와 △DCA에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$,
∠ABD=∠DCA(∵ △ABO≡△DCO)
$\overline{BD}=\overline{CA}$이므로
△ABD≡△DCA(SAS 합동)이다.
△ABC와 △DCB에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$(∵ △ABO≡△DCO),
$\overline{CA}=\overline{BD}$, $\overline{BC}$는 공통이므로
△ABC≡△DCB(SSS 합동)이다.

다른풀이
△ABD와 △DCA에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$(∵ △ABO≡△DCO),
$\overline{BD}=\overline{CA}$, $\overline{AD}$는 공통이므로
△ABD≡△DCA(SSS 합동)이다.
△ABC와 △DCB에서 $\overline{AB}=\overline{DC}$,
∠BAC=∠CDB(∵ △ABO≡△DCO),
$\overline{AC}=\overline{DB}$이므로
△ABC≡△DCB(SAS 합동)이다.
답 △ABO≡△DCO, △ABD≡△DCA, △ABC≡△DCB

9 (1) △ADC와 △ABE에서
△DBA와 △ACE는 정삼각형이므로
$\overline{AD}=\overline{AB}$, $\overline{AC}=\overline{AE}$이고
$\angle DAC=60^\circ+\angle BAC=\angle BAE$
∴ △ADC≡△ABE(SAS 합동)

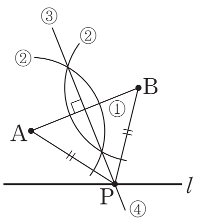
(2)



△ADC≡△ABE이므로
$\angle ACD=\angle AEB=\angle a$라 하면
△EQC에서 $\angle QEC=60^\circ-\angle a$,
$\angle ECQ=60^\circ+\angle a$
$\therefore \angle EQC=180^\circ-(\angle QEC+\angle ECQ)$
$=180^\circ-(60^\circ-\angle a+60^\circ+\angle a)$
$=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

답 (1) SAS 합동 (2) 60°

10 $\overline{AB}$의 수직이등분선과 직선 l과의 교점 P를 구한다.



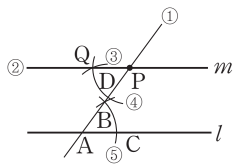
① $\overline{AB}$를 긋는다.
② 두 점 A, B를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그린다.
③ ②의 교점을 지나는 직선을 긋는다.
④ 직선 l과 ③의 직선이 만나는 점이 점 P이다.

답 풀이 참조

11 ④ $\overline{PA}=\overline{PR}$(∵ 반지름)이지만 $\overline{PR}$와 $\overline{RQ}$의 길이가 같지 않을 수 있다.

답 ④

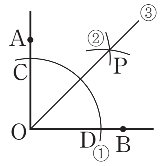
12 ① 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 l과의 교점을 A라 한다.



⑤ 점 A를 중심으로 한 원을 그려 직선 PA, l과의 교점을 각각 B, C라 한다.
④ 점 P를 중심으로 $\overline{AB}$의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 직선 PA와의 교점을 D라 한다.
③ 점 D를 중심으로 $\overline{BC}$의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 ④에서 그린 원과의 교점을 Q라 한다.
② 두 점 P, Q를 잇는 직선을 그으면 직선 PQ는 직선 l과 평행하다.

답 (1) ①→⑤→④→③→②
(2) 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

13 45°는 90°의 반이므로 ∠AOB의 이등분선을 작도하면 된다.



① 점 O를 중심으로 원을 그려 $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$와의 교점을 각각 C, D라 한다.
② 두 점 C, D를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그려 만나는 교점을 P라 한다.
③ 두 점 O, P를 잇는 직선을 그으면 $\overrightarrow{OP}$가 ∠AOB의 이등분선이다.

답 풀이 참조

1단계 C Step 촘촘 유형 p. 65~71

01 ③ **02** ①, ③ **03** ③
04 ①→②→③ (또는 ②→①→③)
05 ①→③→②→④→⑤ **06** ③
07 ⑤ **08** $3<x<15$ **09** ①
10 $\overline{AB}$, ∠A, ∠B, C, C **11** ③ **12** ③
13 ㄷ, ㄹ, ㅁ **14** ④ **15** $\overline{BC}$ **16** ①, ⑤
17 54 **18** ③ **19** ①
20 ㄱ과 ㄷ(ASA 합동), ㄴ과 ㅁ(SAS 합동), ㄹ과 ㅂ(SSS 합동) **21** ② **22** ㄱ, ㄴ, ㄹ
23 ③ **24** (가) $\overline{CD}$ (나) $\overline{DA}$ (다) $\overline{AC}$ (라) SSS
25 (가) $\overline{OB}$ (나) $\overline{OD}$ (다) 맞꼭지각 (라) SAS **26** SAS 합동
27 △ABC≡△CDA, ASA 합동
28 (가) ∠COD (나) ∠ABO (다) ASA **29** ③
30 60° **31** 90°
32 ①→③→② (또는 ③→①→②) **33** ③
34 ⑤ **35** 풀이 참조 **36** ⓒ→ⓛ→ⓖ
37 ④ **38** ③ **39** 풀이 참조

01 ① 선분의 길이를 옮길 때에는 컴퍼스를 사용한다.
② 작도할 때에는 눈금 없는 자를 사용한다.
④ 두 선분의 길이를 비교할 때에는 컴퍼스를 사용한다.
⑤ 작도할 때에는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다.

답 ③

02 컴퍼스는 원을 그리거나 두 선분의 길이를 비교할 때, 주어진 선분의 길이를 다른 직선 위로 옮길 때 사용한다. 두 점을 잇는 선분을 그리거나 선분을 연장할 때에는 눈금 없는 자를 사용한다. 답 ①, ③

03 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 직선 l과 만나는 점을 C라 하면 $\overline{AB}=\overline{BC}$이고, 이때 사용되는 작도 도구는 컴퍼스이다. 답 ③

04 ①, ② 두 점 A, B를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 각각 그려 두 원의 교점을 C라 한다.
③ 두 점 A, C와 두 점 B, C를 각각 이으면 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.
따라서 작도 순서는 ① → ② → ③ 또는 ② → ① → ③이다.
답 ① → ② → ③ (또는 ② → ① → ③)

05 ① 점 O를 중심으로 하는 원을 그리고 $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$와의 교점을 각각 C, D라 한다.
③ 점 P를 중심으로 $\overline{OC}$의 길이를 반지름으로 하는 원을 그리고 $\overrightarrow{PQ}$와의 교점을 X라 한다.
② $\overline{CD}$의 길이를 잰다.
④ 점 X를 중심으로 $\overline{CD}$의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 ③에서 그린 원과의 교점을 Y라 한다.
⑤ 두 점 P, Y를 잇는 반직선을 그리면 $\angle YPX$가 $\angle AOB$와 크기가 같은 각이다.
∴ ① → ③ → ② → ④ → ⑤
답 ① → ③ → ② → ④ → ⑤

06 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$, $\overline{AB}=\overline{CD}$,
$\angle XOY=\angle CPD$ 답 ③

07 ① $6+7=13<14$ ② $2+4=6<8$
③ $3+3=6<7$ ④ $5+8=13<14$
①, ②, ③, ④는 한 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크므로 삼각형을 만들 수 없다.
⑤ 한 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작고, 나머지 두 변의 길이의 차보다 크므로 삼각형을 만들 수 있다. 답 ⑤

08 삼각형에서 한 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 차보다 크므로 $9-6<x$, $3<x$ ……㉠ … 45%
삼각형에서 한 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 $x<9+6$, $x<15$ ……㉡ … 45%
㉠, ㉡에서 $3<x<15$ … 10%
답 $3<x<15$

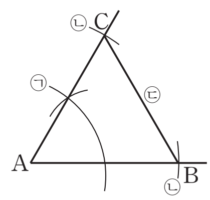
채점 기준	배점
x가 어떤 수보다 큰지 구하기	45%
x가 어떤 수보다 작은지 구하기	45%
x의 값의 범위 구하기	10%

09 $x<3x$, $3x-5<3x$이므로 가장 긴 변의 길이는 $3x$이다.
$3x<x+3x-5$ ∴ $x>5$ 답 ①

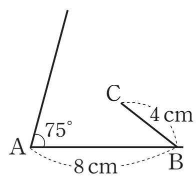
10 ① 직선 l을 긋고, 그 위에 $\overline{AB}$와 길이가 같은 선분을 작도한다.
② 점 A를 중심으로 $\angle A$와 크기가 같은 각을 작도한다.
③ 점 B를 중심으로 $\angle B$와 크기가 같은 각을 작도한다.
④ ②와 ③의 교점을 C라 하고, 두 점 A와 C, 두 점 B와 C를 각각 연결한다. 답 $\overline{AB}$, $\angle A$, $\angle B$, C, C

11 1. 직선 l 위에 a와 길이가 같은 $\overline{BC}$를 작도한다.
2. 점 B, C를 각각 중심으로 하여 반지름의 길이가 각각 b, c인 원을 그리고 그 교점을 A라 한다.
3. 두 점 A와 B, 두 점 A와 C를 각각 잇는다.
∴ ㉤ → (㉠ ⟷ ㉡) → (㉢ ⟷ ㉣) 답 ③

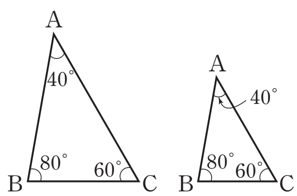
12 ㉠ $\angle A$와 크기가 같은 각을 작도한다.
㉡ 점 A를 중심으로 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$와 길이가 같은 선분을 각각 작도한다.
㉢ 두 점 B, C를 연결한다. 답 ③



13 ㄱ. $\overline{AB}+\overline{CA}<\overline{BC}$이므로 $\triangle ABC$를 그릴 수 없다.
ㄴ. $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인각인 $\angle B$가 주어지지 않았으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는다.



ㅂ. 세 각의 크기가 같은 삼각형은 무수히 많다.



답 ㄷ, ㄹ, ㅁ

14 ① 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 항상 크므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
② $\angle B$와 $\angle C$의 크기가 주어졌으므로 삼각형의 내각의 크기의 합이 180°인 것을 이용해 $\angle A$의 크기도

알 수 있다. 즉, $\overline{CA}$와 그 양 끝 각 $\angle A$, $\angle C$의 크기를 알 수 있으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
③ $\overline{AB}$, $\overline{CA}$와 그 끼인각인 $\angle A$가 주어졌으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
④ $\overline{AB}$, $\overline{CA}$와 그 끼인각이 아닌 $\angle C$가 주어졌으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는다.
⑤ $\angle A$와 $\angle C$의 크기가 주어졌으므로 나머지 한 각 $\angle B$의 크기도 알 수 있다. 즉, $\overline{BC}$와 그 양 끝 각인 $\angle B$, $\angle C$의 크기를 알 수 있으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
답 ④

15 $\angle C$의 크기와 $\overline{CA}$의 길이가 주어졌으므로 $\overline{BC}$의 길이를 알면 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다. 답 $\overline{BC}$

16 ② 가로가 2cm, 세로가 6cm이고 가로가 3cm, 세로가 4cm인 두 직사각형은 넓이가 12cm^2로 같지만 합동은 아니다.
③ 정삼각형들은 세 각이 모두 $60°$로 세 각의 크기가 서로 같지만 변의 길이에 따라 여러 가지가 있다. 따라서 세 각의 크기가 같다고 합동인 삼각형은 아니다.
④ 모양과 크기가 모두 같아야 합동이다. 답 ①, ⑤

17 $\angle E$의 대응각은 $\angle B$이므로 $\angle E=\angle B=50°$에서
$x=50$ … 45%
$\overline{BC}$의 대응변은 $\overline{EF}$이므로 $\overline{BC}=\overline{EF}=4\text{cm}$에서
$y=4$ … 45%
$\therefore x+y=50+4=54$ … 10%
답 54

채점 기준	배점
x의 값 구하기	45%
y의 값 구하기	45%
$x+y$의 값 구하기	10%

18 ① $\angle A$의 대응각은 $\angle E$이므로 $\angle A=\angle E=130°$이다.
② $\angle C$의 대응각은 $\angle G$이므로 $\angle C=\angle G=90°$이다.
③ ①, ②에서 $\angle A=130°$, $\angle C=90°$이므로 $\angle B=360°-130°-55°-90°=85°$이다.
④ $\overline{BC}$의 대응변은 $\overline{FG}$이므로 $\overline{BC}=\overline{FG}=6\text{cm}$이다.
⑤ $\overline{EF}$의 대응변은 $\overline{AB}$이므로 $\overline{EF}=\overline{AB}=3\text{cm}$이다.
답 ③

19 ① 한 변의 길이가 6cm이고 그 양 끝 각의 크기가 $180°-(60°+70°)=50°$, $70°$이므로 보기의 삼각형과 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 같아서 ASA 합동이다. 답 ①

20 (i) ㄱ에서 나머지 한 각은 $180°-(50°+85°)=45°$이므로 ㄱ과 ㄷ은 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 같으므로 ASA 합동이다.
(ii) ㄴ과 ㅁ은 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.
(iii) ㄹ과 ㅂ은 세 변의 길이가 같으므로 SSS 합동이다.
답 ㄱ과 ㄷ(ASA 합동), ㄴ과 ㅁ(SAS 합동), ㄹ과 ㅂ(SSS 합동)

21 두 삼각형이 SAS 합동이려면 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 같아야 하므로 필요한 조건은 $\overline{BC}=\overline{EF}$이다. 답 ②

22 ㄱ. 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로 합동이다.(SSS 합동)
ㄴ. 대응하는 두 변의 길이가 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로 합동이다.(SAS 합동)
ㄹ. 대응하는 한 변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 합동이다.(ASA 합동)
답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

23 $\triangle ABD$와 $\triangle CBD$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle CBD$(SSS 합동)이다.
합동인 두 도형에서 대응각의 크기는 같으므로
$\angle ABD=\angle CBD$, $\angle BAD=\angle BCD$,
$\angle ADB=\angle CDB$이다.
합동인 두 도형의 넓이는 같으므로 $\triangle ABD=\triangle CBD$이다. 답 ③

24 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BC}=\overline{DA}$, $\overline{AC}$는 공통
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle CDA$(SSS 합동)
답 (가) $\overline{CD}$ (나) $\overline{DA}$ (다) $\overline{AC}$ (라) SSS

25 $\triangle OAD$와 $\triangle OBC$에서
$\overline{OA}=\overline{OB}$, $\overline{OD}=\overline{OC}$
$\angle AOD=\angle BOC$($\because$ 맞꼭지각)
$\therefore \triangle OAD\equiv\triangle OBC$(SAS 합동)
답 (가) $\overline{OB}$ (나) $\overline{OD}$ (다) 맞꼭지각 (라) SAS

26 $\triangle BAC$와 $\triangle EAD$에서

$\overline{BA}=\overline{EA}$, $\angle A$는 공통, $\overline{AC}=\overline{AD}$
$\therefore \triangle BAC\equiv\triangle EAD$(SAS 합동) 답 SAS 합동

27 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서
$\angle ACB=\angle CAD$($\because$ 엇각),
$\angle BAC=\angle DCA$($\because$ 엇각),
$\overline{AC}$는 공통이므로 $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$(ASA 합동)이다. 답 $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$, ASA 합동

28 $\triangle ABO$와 $\triangle CDO$에서 $\overline{BO}=\overline{DO}$
$\angle AOB=\angle COD$($\because$ 맞꼭지각)
$\angle ABO=\angle CDO$($\because$ $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 엇각)
따라서 $\triangle ABO\equiv\triangle CDO$(ASA 합동)이다.
답 (가) $\angle COD$ (나) $\angle ABO$ (다) ASA

29 $\triangle ACE$와 $\triangle BCD$에서
$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CE}=\overline{CD}$,
$\angle ACE=\angle ACD+60^\circ=\angle BCD$
$\therefore \triangle ACE\equiv\triangle BCD$(SAS 합동)
$\therefore \overline{BD}=\overline{AE}$, $\angle DBC=\angle EAC$
$\angle DBC+\angle AEC=\angle DBC+\angle BDC=60^\circ$
$\therefore \angle BPE=180^\circ-(\angle DBC+\angle AEC)=120^\circ$
$\angle BAE$와 $\angle BDE$는 같은 크기의 각인지 알 수 없다.
답 ③

30 $\triangle AFD$, $\triangle BDE$, $\triangle CEF$에서 $\overline{AF}=\overline{BD}=\overline{CE}$,
$\angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$, $\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{CF}$
$\therefore \triangle AFD\equiv\triangle BDE\equiv\triangle CEF$(SAS 합동)
$\therefore \overline{DE}=\overline{EF}=\overline{FD}$
$\triangle DEF$는 정삼각형이므로 $\angle DFE=60^\circ$이다. 답 60°

31 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$($\because$ □ABCD는 정사각형), $\overline{BE}=\overline{CF}$,
$\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle BCF$(SAS 합동) … 50%
$\therefore \angle BAE=\angle CBF$
$\triangle ABE$에서
$\angle BAE+\angle AEB=90^\circ=\angle CBF+\angle AEB$
$\triangle GBE$에서
$\angle BGE=180^\circ-(\angle CBF+\angle AEB)=90^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BGE=90^\circ$($\because$ 맞꼭지각) … 50%
답 90°

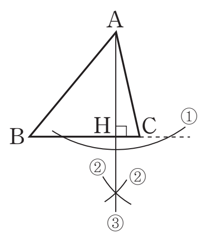
채점 기준	배점
합동인 두 삼각형 찾기	50%
$\angle x$의 크기 구하기	50%

32 선분의 수직이등분선은 선분의 양 끝점에서 같은 거리에 있는 점들을 연결하여 생기는 직선이므로 작도 과정에서 $\overline{AB}$의 양 끝점 A, B를 각각 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 그리는 것이다.
①, ③ 점 A, B를 중심으로 하여 반지름의 길이가 같은 원을 그리고, 두 원의 교점을 각각 P, Q라 한다.
② 두 점 P, Q를 잇는 직선을 긋는다.
$\therefore$ ①→③→② 또는 ③→①→②
답 ①→③→② (또는 ③→①→②)

33 ① 점 A를 중심으로 원을 그린 것이므로 $\overline{AP}=\overline{AQ}$
② $\overline{PQ}$는 $\overline{AB}$의 수직이등분선이므로 $\overline{AO}=\overline{BO}$
③ $\overline{BO}$와 $\overline{BP}$의 길이는 관계가 없다.
④ $\angle AOP=\angle BOP=90^\circ$
⑤ 작도 순서는 ㉠→㉢→㉡ 또는 ㉢→㉠→㉡이다. 답 ③

34 ① $\overline{AP}=\overline{BP}$($\because$ 반지름)
② $\overline{QA}=\overline{QB}$($\because$ 반지름)
③ $\triangle APQ\equiv\triangle BPQ$(SSS 합동)이므로 $\angle APM=\angle BPM$
④ $\triangle APM\equiv\triangle BPM$(SAS 합동)이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
⑤ 작도 순서는 ㉡→㉠→㉢이다. 답 ⑤

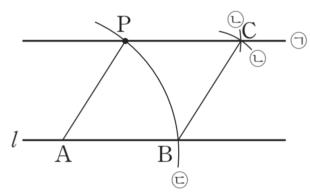
35 점 A를 지나고 변 BC에 수직인 직선을 작도한다.



① 점 A를 중심으로 원을 그린다. … 30%
② ①의 원과 직선 BC와의 교점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 두 원을 각각 그린다. … 40%
③ ②의 교점과 점 A를 이었을 때, $\overline{BC}$와의 교점을 H라 하면 $\overline{AH}$가 $\triangle ABC$의 높이이다. … 30%
답 풀이 참조

채점 기준	배점
① 그리기	30%
② 그리기	40%
③ 그리기	30%

36

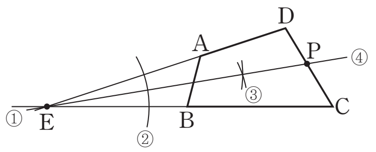


㉢ 직선 l 위의 한 점 A에서 A를 중심으로 하고 $\overline{AP}$를 반지름으로 하는 원과 직선 l이 만나는 점을 B라 한다.
→㉡ 두 점 B, P를 중심으로 하고 $\overline{AP}$를 반지름으로 하는 두 원의 교점을 C라 한다.
→㉠ 두 점 P와 C를 연결한다. 답 ㉢→㉡→㉠

37 ㉡, ㉢의 작도 과정에서 크기가 같은 각의 작도를 이용하였고, $\angle BAC=\angle XPY$이므로 동위각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다는 성질을 이용하였다. 답 ④

38 ① 점 O를 중심으로 원을 그린 것이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}$
② 점 A, B를 중심으로 각각 반지름의 길이가 같은 원을 그린 것이므로 $\overline{AP}=\overline{BP}$
③ $\overline{OA}$와 $\overline{BP}$의 길이는 관계가 없다.
④ $\overline{OP}$가 $\angle XOY$의 이등분선이므로
$\angle AOP=\angle BOP$에서 $2\angle AOP=\angle AOB$
⑤ 작도 순서는 ㉡→㉠→㉣→㉢ 또는 ㉡→㉣→㉠→㉢이다. 답 ③

39 변 AD의 연장선과 변 BC의 연장선의 교점을 E라 하고, $\angle DEC$의 이등분선을 작도한다.



① $\overline{AD}$의 연장선과 $\overline{BC}$의 연장선의 교점 E를 잡는다.
② 점 E를 중심으로 원을 그린다.
③ ②의 원과 직선 AD, BC와의 교점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 두 원을 각각 그린다.
④ ③의 교점과 점 E를 잇는 직선이 $\overline{CD}$와 만나는 점을 P라 한다.

답 풀이 참조

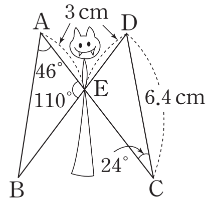
2단계 B Step 탄탄 내신 p. 72~75

01 ④	02 6.4 cm	03 $\overline{OB}$, $\overline{OC}$, 반지름, SSS	
04 △ABD≡△ACE, SAS 합동			05 ③, ④
06 120°	07 12°	08 (1) $3<x<13$ (2) 20 cm^2	
09 $\overline{AE}$, ∠DAC, ∠CAE, SAS			10 ④
11 24 cm^2	12 90°	13 65°	14 20°
15 ④	16 ④	17 60°	18 90°
19 30°	20 180°	21 63°	22 $(a+b)$cm

01 core 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것을 작도라고 한다.
④ 두 선분의 길이를 비교할 때는 컴퍼스를 사용한다.

답 ④

02 core 한 변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 같은 삼각형은 합동이다. (ASA 합동)



$\overline{AE}=\overline{DE}=3$cm
$\angle AEB=\angle DEC=110°$
(∵ 맞꼭지각)
$\angle CDE=180°-110°-24°$
$=46°$이므로
$\angle BAE=\angle CDE$
∴ △ABE≡△DCE(ASA 합동)
∴ $\overline{AB}=\overline{DC}=6.4$cm 답 6.4 cm

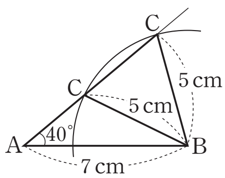
03 core 원에서 반지름의 길이는 모두 같다.
△AOB와 △COD에서 $\overline{AB}=\overline{CD}$,
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OD}$(∵ 반지름)
∴ △AOB≡△COD(SSS 합동)
따라서 $\angle AOB=\angle COD$이다.

답 $\overline{OB}$, $\overline{OC}$, 반지름, SSS

04 core 두 변의 길이가 같고 그 끼인각의 크기가 같은 삼각형은 합동이다. (SAS 합동)
△ABD와 △ACE에서 △ABC, △ADE가 정삼각형이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AD}=\overline{AE}$,
$\angle BAD=\angle BAC+\angle CAD$
$=\angle DAE+\angle CAD=\angle CAE$
∴ △ABD≡△ACE(SAS 합동)

답 △ABD≡△ACE, SAS 합동

05 core 세 변의 길이가 주어질 때에도 한 변의 길이가 다른 두 변의 길이의 합보다 작을 때에만 삼각형이 하나로 정해진다.
① $2+5<8$에서 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 작으므로 삼각형을 만들 수 없다.
② 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같지만 크기가 다른 삼각형을 무수히 많이 만들 수 있다.
⑤ 주어진 조건으로 그려지는 삼각형은 2개이다.



답 ③, ④

06 core 정삼각형의 성질을 이용해 합동인 두 삼각형을 찾는다.

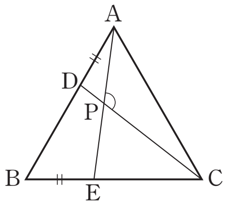
$\triangle ABE$와 $\triangle CAD$에서

$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\overline{BE}=\overline{AD}$,

$\angle ABE=\angle CAD=60^\circ$이므로

$\triangle ABE\equiv\triangle CAD$(SAS 합동)

$\therefore \angle BAE=\angle ACD$



$\therefore \angle APC$

$=180^\circ-(\angle PAC+\angle ACP)$

$=180^\circ-(\angle PAC+\angle BAE)$

$=180^\circ-\angle BAC$

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

$=120^\circ$

답 120°

07 $\triangle AHB$와 $\triangle ECB$에서 $\overline{AB}=\overline{EB}$, $\overline{HB}=\overline{CB}$

$\angle ABH=\angle ABC+\angle CBH$

$=\angle ABC+\angle ABE=\angle EBC$

$\therefore \triangle AHB\equiv\triangle ECB$(SAS 합동)

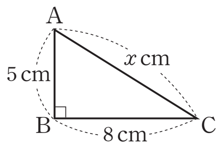
$\therefore \angle AHB=\angle ECB=12^\circ$

답 12°

08 (1) $8-5<x<8+5$

$\therefore 3<x<13$ … 40%

(2) $\triangle ABC$가 오른쪽 그림과 같이 $\angle ABC=90^\circ$일 때, 넓이가 최대가 된다.



$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times5$

$=20(cm^2)$ … 60%

답 (1) $3<x<13$ (2) $20\,cm^2$

채점 기준	배점
(1) 구하기	40%
(2) 구하기	60%

09 core 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 같은 삼각형은 합동이다. (SAS 합동)

$\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AD}=\overline{AE}$

$\angle BAD=60^\circ-\angle DAC=\angle CAE$

$\therefore \triangle ABD\equiv\triangle ACE$(SAS 합동)

$\therefore \square ADCE=\triangle ADC+\triangle ACE$

$=\triangle ADC+\triangle ABD=\triangle ABC$

따라서 $\square ADCE$의 넓이는 $\triangle ABC$의 넓이와 같으므로 점 D의 위치에 상관없이 항상 일정하다.

답 $\overline{AE}$, $\angle DAC$, $\angle CAE$, SAS

10 core 합동인 삼각형과 정삼각형의 성질을 이용해 크기가 같은 각을 찾는다.

$\triangle ABD\equiv\triangle ACE$이므로

① $\angle BAD=\angle CAE$

② $\overline{BD}=\overline{CE}$

③ $\angle ABD=\angle ACE$

⑤ $\angle ACE=\angle ABD=\angle ADE=60^\circ$이므로

$\triangle ADF$와 $\triangle ECF$에서

$\angle DAF+\angle ADF=\angle CEF+\angle ECF$

$\angle DAF+60^\circ=\angle CEF+60^\circ$

$\therefore \angle DAF=\angle CEF$

답 ④

11 core 합동인 두 삼각형을 찾는다.

$\triangle EAD$와 $\triangle EBF$에서

$\angle AED=\angle BEF$($\because$ 맞꼭지각), $\overline{ED}=\overline{EF}$,

$\angle EDA=\angle EFB$($\because$ 엇각)

$\therefore \triangle EAD\equiv\triangle EBF$(ASA 합동)

$\square ABCD$의 넓이는 $\triangle DFC$의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times12\times4=24(cm^2)$이다.

답 $24\,cm^2$

12 core $\triangle ABE$와 합동인 삼각형을 찾는다.

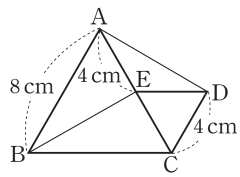
$\overline{AE}=\overline{AC}-\overline{EC}$

$=8-4=4(cm)$

$\triangle ABE$와 $\triangle CBE$에서

$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AE}=\overline{CE}$,

$\overline{BE}$는 공통



$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle CBE$(SSS 합동)

$\therefore \angle BEC=\angle BEA=90^\circ$

답 90°

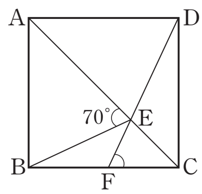
13 $\triangle ABE$와 $\triangle ADE$에서

$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AE}$는 공통,

$\angle BAE=\angle DAE=45^\circ$이므로

$\triangle ABE\equiv\triangle ADE$(SAS 합동)

이다. … 40%



$\therefore \angle AED=\angle AEB=70^\circ$

또한, $\angle FEC=\angle AED=70^\circ$($\because$ 맞꼭지각)

$\triangle EFC$에서 $\angle EFC+\angle FEC+\angle ECF=180^\circ$

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

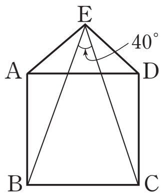
$\therefore \angle EFC=65^\circ$ … 60%

답 65°

채점 기준	배점
$\triangle ABE\equiv\triangle ADE$임을 구하기	40%
$\angle EFC$의 크기 구하기	60%

14 core 합동인 두 삼각형을 먼저 찾는다.

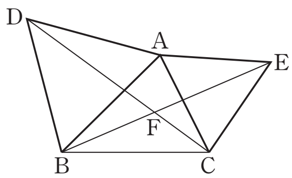
$\triangle ABE$와 $\triangle DCE$에서 $\overline{AE}=\overline{DE}$,
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle BAE=\angle CDE$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle DCE$(SAS 합동)
따라서 $\overline{EB}=\overline{EC}$이므로 $\triangle EBC$는
이등변삼각형이다.
$\therefore \angle EBC=(180^\circ-40^\circ)\div 2=70^\circ$
$\therefore \angle EBA=90^\circ-\angle EBC=90^\circ-70^\circ=20^\circ$ 답 20°



15 core 합동인 삼각형을 찾아 길이가 같은 변과 크기가 같은 각을 알아본다.

① $\triangle BAG\equiv\triangle DCA\equiv\triangle FEC$이므로
$\overline{AC}=\overline{CE}$, $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore \overline{BC}=\overline{DE}$
② $\angle ADC=\angle CFE$이므로 $\triangle CID$에서
$\angle ICD+\angle IDC=\angle FCE+\angle CFE=90^\circ$
$\therefore \angle CID=90^\circ$
③ $\angle ACI=90^\circ-\angle FCE=\angle CFE$
④ $\overline{AH}$와 $\overline{CD}$의 길이는 같은지 알 수 없다.
⑤ $\triangle ABH$와 $\triangle CDI$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle BAH=\angle DCI$,
$\angle AHB=180^\circ-(\angle BAH+\angle ABH)$
$=180^\circ-(\angle BAH+\angle ADC)$
$=90^\circ=\angle CID$
$\angle ABH=\angle CDI$
$\therefore \triangle ABH\equiv\triangle CDI$(ASA 합동) 답 ④

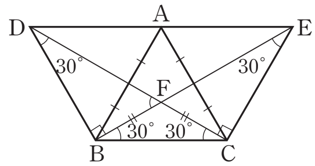
16 core $\triangle$ABE와 $\triangle$ADC의 관계를 알아본다.



$\triangle ABE$와 $\triangle ADC$에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AE}=\overline{AC}$
$\angle BAE=60^\circ+\angle BAC=\angle DAC$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle ADC$(SAS 합동)
$\therefore \angle ADC=\angle ABE$, $\overline{DC}=\overline{BE}$
$\triangle DBA$와 $\triangle ACE$는 정삼각형이므로
$\angle DAB=\angle EAC=60^\circ$
$\overline{AC}\perp\overline{BE}$인지는 알 수 없다. 답 ④

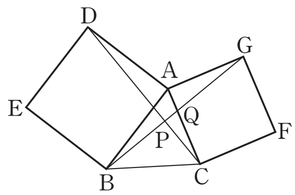
17 core $\triangle$ABC가 정삼각형일 때, $\triangle$DBA, $\triangle$ABC, $\triangle$ACE는 모두 합동인 삼각형이다.

$\triangle ABC$가 정삼각형이므로 세 개의 삼각형은 모두 합동이다.



$\triangle DBC$와 $\triangle ECB$에서
$\overline{BD}=\overline{CE}$, $\overline{BC}$는 공통, $\angle DBC=\angle ECB=120^\circ$
$\therefore \triangle DBC\equiv\triangle ECB$(SAS 합동)
$\angle BDC=(180^\circ-120^\circ)\div 2=30^\circ$
$\angle DBF=\angle DBC-\angle EBC=120^\circ-30^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle DFB=90^\circ-30^\circ=60^\circ$ 답 60°

18 core $\triangle$ADC와 $\triangle$ABG가 합동임을 구한다.

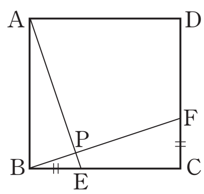


$\triangle ADC$와 $\triangle ABG$에서 $\overline{AD}=\overline{AB}$, $\overline{AC}=\overline{AG}$,
$\angle DAC=90^\circ+\angle BAC=\angle BAG$
$\therefore \triangle ADC\equiv\triangle ABG$(SAS 합동)
또, $\triangle AQG$와 $\triangle PQC$에서 $\angle AGQ=\angle PCQ$,
$\angle AQG=\angle PQC$이므로 $\angle CPQ=\angle GAQ=90^\circ$
$\therefore \angle PBC+\angle PCB=180^\circ-90^\circ=90^\circ$ 답 90°

19 $\triangle DMA$와 $\triangle DMB$에서 $\overline{MA}=\overline{MB}$,
$\angle AMD=\angle BMD=90^\circ$, $\overline{MD}$는 공통
$\therefore \triangle DMA\equiv\triangle DMB$(SAS 합동) … 40%
따라서 $\angle CAE=\angle DAM=\angle DBM=30^\circ$이다.
또, $\triangle AME$와 $\triangle ACE$에서 $\overline{AM}=\overline{AC}$,
$\angle MAE=\angle CAE$, $\overline{AE}$는 공통
$\therefore \triangle AME\equiv\triangle ACE$(SAS 합동)
$\angle AEM=\angle AEC=90^\circ$
$\therefore \angle AME=\angle ACE=60^\circ$
$\therefore \angle DMC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ … 60%
답 30°

채점 기준	배점
$\triangle DMA\equiv\triangle DMB$임을 구하기	40%
$\angle DMC$의 크기 구하기	60%

20 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BE}=\overline{CF}$,
$\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle BCF$
(SAS 합동) … 40%



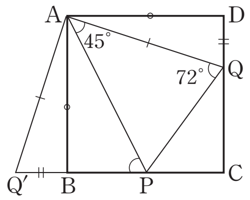
따라서 $\angle EAB = \angle FBC$, $\angle AEB = \angle BFC$이므로
$\angle EAB + \angle BFC = 90°$이다.

$\therefore \angle PAD + \angle PFD$
$= (90° - \angle EAB) + (180° - \angle BFC)$
$= 270° - (\angle EAB + \angle BFC)$
$= 270° - 90° = 180°$ … 60 %

답 $180°$

채점 기준	배점
$\triangle ABE$와 $\triangle BCF$가 합동임을 알아내기	40 %
$\angle PAD + \angle PFD$의 값 구하기	60 %

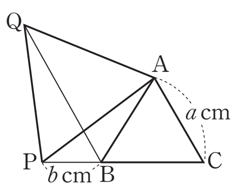
21 core **$\triangle ADQ$와 합동인 삼각형을 붙여 합동인 삼각형을 만든다.**



위의 그림과 같이 $\triangle ADQ$와 합동인 삼각형을 변 AB에 붙이면 $\triangle APQ$와 $\triangle APQ'$에서 $\overline{AP}$는 공통,
$\overline{AQ} = \overline{AQ'}$ ($\because \triangle ADQ \equiv \triangle ABQ'$)
$\angle PAQ' = 90° - \angle PAQ$
$= 90° - 45° = 45° = \angle PAQ$
$\therefore \triangle APQ \equiv \triangle APQ'$ (SAS 합동)
$\therefore \angle APB = \angle APQ = 180° - (45° + 72°) = 63°$

답 $63°$

22 core **길이가 같은 두 변을 가지고 있는 삼각형을 찾아 합동인지 알아본다.**



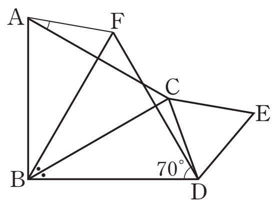
$\triangle QBA$와 $\triangle PCA$에서
$\overline{QA} = \overline{PA}$, $\overline{BA} = \overline{CA}$,
$\angle QAB = 60° + \angle PAB$
$= \angle PAC$
$\therefore \triangle QBA \equiv \triangle PCA$
(SAS 합동)
$\therefore \overline{BQ} = \overline{CP} = \overline{BC} + \overline{PB} = a + b$ (cm)

답 $(a+b)$ cm

3단계 A Step 만점 승승장구 p. 76~77

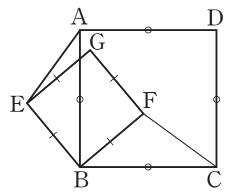
1 $20°$ **2** $\overline{EA}$ **3** (1) 2개 (2) $180°$
4 $60°$ **5** 16.5 cm **6** 8 cm

1



$\triangle ABF$와 $\triangle CBD$에서 $\overline{AB} = \overline{CB}$, $\overline{BF} = \overline{BD}$,
$\angle ABF = \angle CBD = 30°$
$\therefore \triangle ABF \equiv \triangle CBD$ (SAS 합동)
$\angle BAF = \angle BCD = 180° - (70° + 30°) = 80°$
$\therefore \angle FAC = \angle BAF - 60° = 80° - 60° = 20°$ 답 $20°$

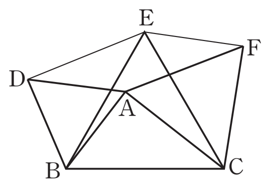
2



$\overline{FB} = \overline{EB}$ ($\because$ □EBFG의 한 변)
$\overline{BC} = \overline{BA}$ ($\because$ □ABCD의 한 변)
$\angle FBC = 90° - \angle ABF = \angle EBA$
$\therefore \triangle FBC \equiv \triangle EBA$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{FC} = \overline{EA}$

답 $\overline{EA}$

3

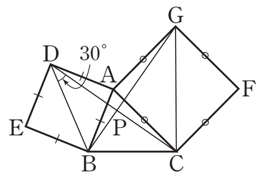


(1) $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서 $\overline{AB} = \overline{DB}$, $\overline{BC} = \overline{BE}$,
$\angle ABC = 60° - \angle EBA = \angle DBE$
$\therefore \triangle ABC \equiv \triangle DBE$ (SAS 합동)
$\triangle ABC$와 $\triangle FEC$에서 $\overline{AC} = \overline{FC}$, $\overline{BC} = \overline{EC}$,
$\angle ACB = 60° - \angle ECA = \angle FCE$
$\therefore \triangle ABC \equiv \triangle FEC$ (SAS 합동)
따라서 $\triangle ABC$와 합동인 삼각형은 $\triangle DBE$와 $\triangle FEC$의 2개이다.

(2) $\triangle ABC \equiv \triangle DBE$에서
$\angle BAC = \angle BDE = 60° + \angle ADE$
$\angle DAF = 360° - 60° - 60° - \angle BAC$
$= 360° - 60° - 60° - (60° + \angle ADE)$
$= 180° - \angle ADE$
$\therefore \angle ADE + \angle DAF$
$= \angle ADE + (180° - \angle ADE) = 180°$

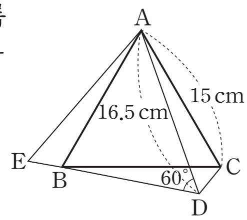
답 (1) 2개 (2) $180°$

4



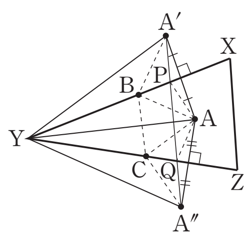
$\overline{AD}=\overline{AB}$ ($\because$ □ADEB의 한 변)
$\overline{AC}=\overline{AG}$ ($\because$ □ACFG의 한 변)
$\angle DAC=\angle DAB+\angle BAC$
$\qquad=\angle BAC+\angle CAG=\angle BAG$
$\therefore \triangle ACD\equiv\triangle AGB$ (SAS 합동)
$\angle ADB=\angle ABD=45°$
($\because$ $\triangle ADB$는 $\angle DAB=90°$인 직각이등변삼각형)
$\therefore \angle ADC=\angle ABG=45°-30°=15°$
$\therefore \angle DBP=45°+15°=60°$ 　답 60°

5 $\triangle AED$가 정삼각형이 되도록 $\overline{DB}$의 연장선 위에 점 E를 잡으면



$\triangle ACD$와 $\triangle ABE$에서
$\overline{AC}=\overline{AB}$
($\because$ $\triangle ABC$는 정삼각형)
$\overline{AD}=\overline{AE}$ ($\because$ $\triangle ADE$는 정삼각형)
$\angle CAD=60°-\angle DAB=\angle BAE$
$\therefore \triangle ACD\equiv\triangle ABE$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{DB}+\overline{DC}=\overline{DB}+\overline{BE}=\overline{DE}=\overline{AD}=16.5$(cm)
답 16.5 cm

6 오른쪽 그림과 같이 $\overline{YX}$에 대하여 점 A와 대칭인 점 A′, $\overline{YZ}$에 대하여 점 A와 대칭인 점 A″을 작도한다.



이때 $\overline{A'A''}$과 $\overline{YX}$, $\overline{YZ}$의 교점을 각각 P, Q라 하면
$\triangle APQ$의 둘레의 길이는 $\overline{A'A''}$이 된다.
($\because$ $\overline{AP}=\overline{A'P}$, $\overline{AQ}=\overline{A''Q}$)
마찬가지 방법으로
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=\overline{A'B}+\overline{BC}+\overline{A''C}\ge\overline{A'A''}$
즉, $\triangle ABC$의 둘레의 길이의 최솟값은 $\overline{A'A''}$이다.
이때 $\angle A'YX=\angle AYX$, $\angle AYZ=\angle A''YZ$이고
$\angle XYZ=30°$이므로 $\angle A'YA''=60°$
또, $\overline{YA'}=\overline{YA''}$에서 $\angle YA'A''=\angle YA''A'=60°$
따라서 $\triangle YA'A''$은 정삼각형이다.
$\therefore \overline{A'A''}=\overline{YA'}=\overline{YA}=8$(cm)
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이의 최솟값은 8 cm이다.
답 8 cm

Ⅱ 평면도형　　1. 다각형

1 다각형 (1)

원리확인 **기본문제** 　p. 80~88

1 다각형에서 한 내각의 크기와 그 외각의 크기의 합은 180°이므로
(∠B의 외각의 크기)$=180°-55°=125°$ 　답 125°

2 변의 길이와 내각의 크기가 모두 같은 다각형은 정다각형이고, 변의 개수가 5개이므로 정오각형이다.
답 정오각형

3 내각의 크기와 변의 길이가 모두 같으므로 구하는 다각형은 정다각형이다. 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 6개이므로 꼭짓점의 개수는
$6+3=9$(개)이다.
따라서 정구각형이다. 　답 정구각형

4 (1) $85°+\angle x+35°+30°=180°$, $\angle x=30°$
(2) $\angle x-20°+40°+110°=180°$, $\angle x=50°$
답 (1) 30° (2) 50°

5 (1) 삼각형의 세 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x+138°+98°=360°$, $\angle x+236°=360°$
$\therefore \angle x=360°-236°=124°$
(2) $\angle x+124°+113°=360°$, $\angle x+237°=360°$
$\therefore \angle x=360°-237°=123°$
답 (1) 124° (2) 123°

6 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\angle ACB=40°$,
$\angle DAC=40°+40°=80°$
$\overline{AC}=\overline{DC}$이므로 $\angle DAC=\angle ADC=80°$
$\triangle DBC$에서 $\angle x=40°+80°=120°$
다른풀이
$\angle x=3\angle B=3\times40°=120°$ 　답 120°

7 $\triangle AJC$에서 $\angle EJF=35°+25°=60°$
$\triangle FBD$에서 $\angle EFJ=40°+55°=95°$
$\triangle EFJ$에서 $\angle x=180°-60°-95°=25°$
다른풀이
$35°+\angle x+55°+25°+40°=180°$
$\therefore \angle x=25°$ 　답 25°

1단계 C Step 촘촘 유형 p. 89~92

01 ③	02 (1) 120° (2) 70°		03 ②, ④
04 ③, ④	05 9개	06 13	07 23
08 7개	09 44개	10 14개	11 정팔각형
12 (1) 45° (2) 30°		13 (1) $\angle x=115^\circ$	
(2) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=80^\circ$		14 72°	
15 (1) 69° (2) 80°		16 (1) 75° (2) 30°	
17 5°	18 74°	19 35°	20 80°
21 68°	22 220°	23 73°	

01 ① 일부가 곡선이므로 다각형이 아니다.
② 선분으로 둘러싸여 있지 않으므로 다각형이 아니다.
③ 선분으로 둘러싸인 평면도형이므로 다각형이다.
④ 일부가 곡선이므로 다각형이 아니다.
⑤ 곡선으로만 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
답 ③

02 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이다.
(1) $60^\circ+\angle x=180^\circ$, $\angle x=120^\circ$
(2) $110^\circ+\angle x=180^\circ$, $\angle x=70^\circ$ 답 (1) 120° (2) 70°

03 ① 삼각형에서는 세 변의 길이가 같으면 세 각의 크기가 같다.
② 네 각의 크기가 같다고 해서 정사각형인 것은 아니다.
③ 정오각형은 다섯 개의 변의 길이와 다섯 개의 각의 크기가 모두 같다.
④ 육각형에서 여섯 개의 변의 길이가 같다고 해서 여섯 개의 각의 크기가 모두 같은 것은 아니다.
⑤ 정십이각형은 모든 변의 길이와 모든 내각의 크기가 같다. 답 ②, ④

04 ① 변의 길이가 모두 같지 않고, 각의 크기도 같지 않다.
② 다각형이 아니다.
⑤ 변의 길이는 모두 같으나 각의 크기가 같지 않다.
답 ③, ④

05 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$개이다. 변의 개수가 12개인 다각형은 십이각형이므로 십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선은 모두 $12-3=9$(개)이다. 답 9개

06 n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $(n-2)$개이다.
$a=9-3=6$, $b=9-2=7$
$\therefore a+b=6+7=13$ 답 13

07 십삼각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $13-3=10$(개)이므로 $a=10$
내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 13개이므로 $b=13$
$\therefore a+b=23$ 답 23

08 n각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 n개므로 이 다각형은 십각형이다. … 50%
십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $10-3=7$(개)이다. … 50%
답 7개

채점 기준	배점
다각형의 종류 구하기	50%
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 구하기	50%

09 구하는 다각형을 n각형이라 하면 $n-3=8$, $n=11$
따라서 십일각형의 대각선의 총 개수는
$\frac{11\times8}{2}=44$(개)이다. 답 44개

10 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수가 7개인 다각형은 칠각형이다.
따라서 칠각형의 대각선의 총 개수는
$\frac{7\times(7-3)}{2}=14$(개)이다. 답 14개

11 변의 길이와 내각의 크기가 모두 같으므로 이 다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=20$, $n(n-3)=40=8\times5$ $\therefore n=8$
따라서 이 다각형은 정팔각형이다. 답 정팔각형

12 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이다.
(1) $3\angle x-65^\circ+\angle x+\angle x+20^\circ=180^\circ$
$5\angle x=225^\circ$, $\angle x=45^\circ$
(2) $4\angle x-20^\circ+\angle x+10^\circ+\angle x+10^\circ=180^\circ$
$6\angle x=180^\circ$, $\angle x=30^\circ$
답 (1) 45° (2) 30°

13 (1) $\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$에서

Ⅱ 평면도형

$\angle A+30^\circ+80^\circ=180^\circ$이므로 $\angle A=70^\circ$

$\therefore \angle BAD=\angle CAD=35^\circ$

또한, $\triangle ABD$에서

$\angle BAD+\angle ABD+\angle BDA=180^\circ$

$35^\circ+30^\circ+\angle x=180^\circ \quad \therefore \angle x=115^\circ$

(2) $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$에서

$\angle y=\angle ADE=80^\circ$ ($\because$ 동위각)

$\triangle CAB$에서 $\angle x+80^\circ+50^\circ=180^\circ$

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

답 (1) $\angle x=115^\circ$ (2) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=80^\circ$

14 삼각형의 세 내각의 크기를 각각 $5\angle x$, $7\angle x$, $8\angle x$라 하면

$5\angle x+7\angle x+8\angle x=180^\circ$, $20\angle x=180^\circ$, $\angle x=9^\circ$

따라서 가장 큰 내각의 크기는 $8\angle x=72^\circ$이다.

답 72°

15 (1) $\angle x+50^\circ=119^\circ$, $\angle x=69^\circ$

(2) $\angle x+(180^\circ-150^\circ)=110^\circ$

$\angle x+30^\circ=110^\circ$, $\angle x=80^\circ$

답 (1) 69° (2) 80°

16 삼각형의 한 외각의 크기는 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

(1) $\angle x=25^\circ+50^\circ=75^\circ$

(2) $\angle x+(180^\circ-75^\circ)=135^\circ$

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

답 (1) 75° (2) 30°

17 $\triangle ABD$에서 $120^\circ=\angle x+2\angle x+15^\circ$

$3\angle x=105^\circ \quad \therefore \angle x=35^\circ$

$\angle y=\angle CED=180^\circ-(120^\circ+30^\circ)=30^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=5^\circ$

답 5°

18 $\triangle ABC$에서 $\angle ACD=\angle x+2\angle EBC$

$\angle ECD=\frac{1}{2}\angle ACD=\frac{1}{2}\angle x+\angle EBC$

$\triangle EBC$에서 $\angle ECD=37^\circ+\angle EBC$

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

답 74°

19 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\angle ACB=\angle x$

$\angle DAC=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\overline{AC}=\overline{DC}$이므로 $\angle ADC=2\angle x$

$\angle DCE=\angle DBC+\angle BDC=\angle x+2\angle x$

$=3\angle x=105^\circ$

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

답 35°

20 $\triangle DBC$에서

$\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-130^\circ=50^\circ$ … 40%

$\triangle ABC$에서

$\angle B+\angle C=2(\angle DBC+\angle DCB)=2\times 50^\circ=100^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-100^\circ=80^\circ$ … 60%

채점 기준	배점
$\angle DBC+\angle DCB$의 크기 구하기	40%
$\angle x$의 크기 구하기	60%

다른풀이

$130^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x \quad \therefore \angle x=80^\circ$

답 80°

21 $\angle ICA+\angle IAC=180^\circ-56^\circ=124^\circ$

$\angle BAC+\angle BCA=360^\circ-2(\angle ICA+\angle IAC)$

$=360^\circ-2\times 124^\circ=112^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-112^\circ=68^\circ$

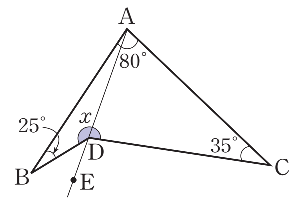
다른풀이

$56^\circ=90^\circ-\frac{1}{2}\angle x$, $\frac{1}{2}\angle x=34^\circ$

$\therefore \angle x=68^\circ$

답 68°

22



$\triangle ABD$에서 $\angle BDE=25^\circ+\angle BAD$

$\triangle ADC$에서 $\angle CDE=\angle DAC+35^\circ$

$\therefore \angle BDC=\angle BDE+\angle CDE$

$=25^\circ+\angle BAD+\angle DAC+35^\circ$

$=25^\circ+80^\circ+35^\circ=140^\circ$ … 70%

$\therefore \angle x=360^\circ-\angle BDC=360^\circ-140^\circ=220^\circ$ … 30%

답 220°

채점 기준	배점
$\angle BDC$의 크기 구하기	70%
$\angle x$의 크기 구하기	30%

23 $\triangle BFE$에서 $\angle GFD=\angle b+50^\circ$

$\triangle ACG$에서 $\angle FGD=\angle a+30^\circ$

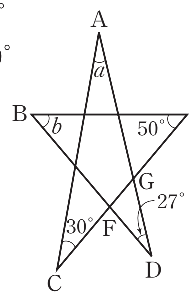
$\triangle FGD$에서

$\angle GFD+\angle FGD+\angle FDG$

$=\angle b+50^\circ+\angle a+30^\circ+27^\circ$

$=180^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=73^\circ$



답 73°

2 다각형 (2)

원리확인 **기본문제** p. 93~95

1 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이다.
$\angle x=540^\circ-115^\circ-118^\circ-80^\circ-111^\circ=116^\circ$
답 116°

2 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이다.
$65^\circ+60^\circ+90^\circ+\angle x+(180^\circ-95^\circ)=360^\circ$
$\therefore \angle x=60^\circ$ 답 60°

3 정n각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{n}$이다.
$\dfrac{360^\circ}{n}=30^\circ$, $360^\circ=30^\circ\times n$ $\quad\therefore n=12$
따라서 이 정다각형은 정십이각형이다.
답 정십이각형

1단계 Step **촘촘 유형** p. 96~98

01 ③	**02** ③	**03** 53	**04** 110°
05 (1) 98° (2) 89°		**06** (1) 109° (2) 105°	
07 $\angle x=75^\circ$, $\angle y=105^\circ$		**08** 170°	**09** 12
10 360°	**11** 40°	**12** 360°	**13** ③, ⑤
14 정구각형	**15** ③	**16** ③	**17** 36°
18 150°			

01 이 다각형을 n각형이라 하면 $n-3=9$
$\therefore n=12$
따라서 십이각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(12-2)=1800^\circ$이다. 답 ③

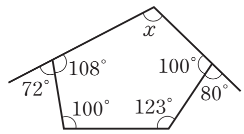
02 이 다각형을 n각형이라고 하면
$180^\circ\times(n-2)=1440^\circ$, $n-2=8$
$\therefore n=10$
따라서 십각형의 꼭짓점의 개수는 10개이다. 답 ③

03 이 다각형을 n각형이라고 하면
$180^\circ\times(n-2)=1620^\circ$, $n-2=9$
$\therefore n=11$
$a=\dfrac{11\times(11-3)}{2}=44$, $b=11-2=9$
$\therefore a+b=44+9=53$ 답 53

04 육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로
$\angle x+115^\circ+130^\circ+110^\circ+120^\circ+135^\circ=720^\circ$
$\therefore \angle x=110^\circ$ 답 110°

05 (1) 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x=360^\circ-(180^\circ-108^\circ)-60^\circ-130^\circ=98^\circ$
(2) 오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$\angle x=540^\circ-(180^\circ-70^\circ)-86^\circ-135^\circ-120^\circ$
$=89^\circ$
답 (1) 98° (2) 89°

06 (1) 오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로



$\angle x+108^\circ+100^\circ+123^\circ+100^\circ=540^\circ$
$\therefore \angle x=540^\circ-(108^\circ+100^\circ+123^\circ+100^\circ)$
$=109^\circ$
(2) $\angle OBC=\angle a$, $\angle OCB=\angle b$라 하면
□ABCD에서 $90^\circ+2\angle a+2\angle b+120^\circ=360^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b=75^\circ$
또, △OBC에서 $\angle x+\angle a+\angle b=180^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
답 (1) 109° (2) 105°

07 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle y=360^\circ-(180^\circ-85^\circ)-70^\circ-90^\circ=105^\circ$이다.
이웃하는 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로
$\angle x=180^\circ-105^\circ=75^\circ$이다.
답 $\angle x=75^\circ$, $\angle y=105^\circ$

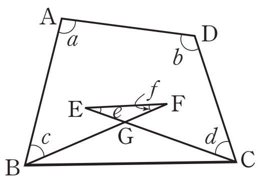
08 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x+\angle y+(180^\circ-130^\circ)+(180^\circ-100^\circ)$
$+(180^\circ-120^\circ)=360^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=170^\circ$ 답 170°

09 구하는 다각형을 n각형이라 하면
(내각의 크기의 합)+(외각의 크기의 합)
$=180^\circ\times(n-2)+360^\circ=180^\circ\times n$이다.
$180^\circ\times n=1260^\circ$, $n=7$ … 60%
구하는 다각형은 칠각형이므로 $a=7$, $b=7-2=5$
$\therefore a+b=12$ … 40%
답 12

Ⅱ 평면도형

채점 기준	배점
다각형의 종류 구하기	60%
$a+b$의 값 구하기	40%

10



점 B와 점 C를 이으면 $\angle\text{EGF}=\angle\text{CGB}$($\because$ 맞꼭지각)이고, $\triangle$EGF와 $\triangle$CGB의 내각의 크기의 합은 각각 180°이다.

따라서 $\angle e+\angle f=\angle\text{GBC}+\angle\text{GCB}$이다.

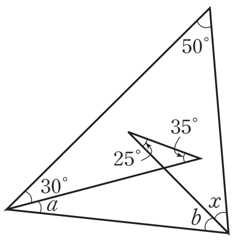
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$

$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle\text{GBC}+\angle\text{GCB}$

$=360^\circ$($\because$ □ABCD의 내각의 크기의 합)

답 360°

11 오른쪽 그림에서



$\angle a+\angle b=25^\circ+35^\circ=60^\circ$

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$50^\circ+30^\circ+\angle a+\angle b+\angle x$

$=180^\circ$

$80^\circ+60^\circ+\angle x=180^\circ$

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

답 40°

12 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle a+\angle c+\angle e=180^\circ$, $\angle b+\angle d+\angle f=180^\circ$이다.

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

다른풀이

주어진 각의 크기의 합은 삼각형 6개의 내각의 크기의 합에서 육각형의 외각의 크기의 합을 두 번 뺀 것과 같다.

$\therefore 6\times180^\circ-2\times360^\circ=1080^\circ-720^\circ=360^\circ$

답 360°

13 ③ 정십이각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(12-2)}{12}=150^\circ$

⑤ 정n각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{n}$이므로 n에 따라 달라진다.

답 ③, ⑤

14 변의 길이와 내각의 크기가 모두 같으므로 구하는 다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=140^\circ$, $180^\circ\times(n-2)=140^\circ\times n$

$40^\circ\times n=360^\circ$ $\quad\therefore n=9$

따라서 정구각형이다.

답 정구각형

15 주어진 정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기를 각각 $2\angle x$, $\angle x$라 하면

$2\angle x+\angle x=180^\circ$, $3\angle x=180^\circ$, $\angle x=60^\circ$

한 외각의 크기가 60°인 정다각형을 찾는다.

$\dfrac{360^\circ}{n}=60^\circ$ $\quad\therefore n=6$

답 ③

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

$\triangle$ABE와 $\triangle$EDC는 이등변삼각형이므로

$\angle\text{AEB}=\angle\text{DEC}=\dfrac{180^\circ-108^\circ}{2}=36^\circ$이다.

$\angle\text{AED}=108^\circ$이므로 $\angle x=108^\circ-36^\circ-36^\circ=36^\circ$

답 ③

17 정오각형의 한 외각의 크기는

$\angle\text{DEF}=\angle\text{EDF}=\dfrac{360^\circ}{5}=72^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-72^\circ-72^\circ=36^\circ$

답 36°

18 정육각형의 한 내각의 크기는

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

$\angle\text{ABF}=\angle\text{BAC}=\angle x=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$

$\triangle$ABP에서 $\angle y=180^\circ-30^\circ-30^\circ=120^\circ$

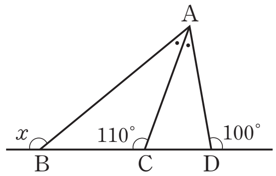
$\therefore \angle x+\angle y=150^\circ$

답 150°

2단계 B Step 탄탄 내신 p. 99~103

01 ⑤	02 14개	03 14개	04 ④
05 62°	06 45°, 20개	07 ④	08 47°
09 2880°	10 ②	11 ①	12 ②
13 ③	14 ④	15 ④	16 65°
17 (1) 180° (2) 360°		18 ③	
19 $\angle x=30^\circ$, $\angle y=120^\circ$			
20 $\angle\text{BIC}=130^\circ$, $\angle\text{BOC}=50^\circ$			21 360°
22 360°	23 ①	24 36°	25 174°
26 255°	27 80°	28 80°	29 140°

01 core 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.



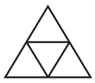
$\angle ACD = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

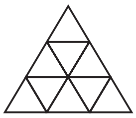
$\angle CAD = \angle BAC = 100^\circ - 70^\circ = 30^\circ$

$\angle x = 30^\circ + 110^\circ = 140^\circ$ 답 ⑤

02 core 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같은 다각형이 정다각형이다.

 : 왼쪽 그림과 같은 정삼각형 9개

 : 왼쪽 그림과 같은 정삼각형 3개

 : 왼쪽 그림과 같은 정삼각형 1개

 : 왼쪽 그림과 같은 정육각형 1개

따라서 정다각형은 모두 $9+3+1+1=14$(개)이다.

답 14개

03 core 7개의 점 중 이웃하지 않는 두 점 사이를 연결하는 다리의 개수는 칠각형의 대각선의 총 개수와 같다.

(다리의 개수)=(칠각형의 대각선의 총 개수)

$= \dfrac{7 \times (7-3)}{2} = 14$(개) 답 14개

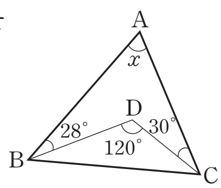
04 core n각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (n-2)$이고, 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$개이다.

④ 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이므로 다각형의 변의 개수를 알 수 없다.

답 ④

05 core 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이다.

오른쪽 그림과 같이 선분 BC를 그으면



$\triangle ABC$에서

$\angle DBC + \angle DCB$

$= 180^\circ - \angle x - 28^\circ - 30^\circ$

$= 122^\circ - \angle x$

$\triangle DBC$에서

$120^\circ + 122^\circ - \angle x = 180^\circ$

$\therefore \angle x = 62^\circ$

다른풀이

$\angle x + 28^\circ + 30^\circ = 120^\circ \quad \therefore \angle x = 62^\circ$ 답 62°

06 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$a=n-3$, $b=n-2$

$a+b=11$에 $a=n-3$, $b=n-2$를 대입하면

$n-3+n-2=11$, $2n=16 \quad \therefore n=8$ … 40%

따라서 정팔각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{8} = 45^\circ$

대각선의 총 개수는 $\dfrac{8 \times (8-3)}{2} = 20$(개)이다. … 60%

답 45°, 20개

채점 기준	배점
정다각형의 종류 알아내기	40%
한 외각의 크기와 대각선의 총 개수 구하기	60%

07 core 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이다.

①, ② 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이므로 삼각형, 정사각형의 외각의 크기의 합은 360°이고, 정사각형의 내각의 크기의 합은 외각의 크기의 합과 같다.

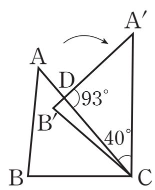
③ 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$이다.

④ 정구각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ \times (9-2)}{9} = 140^\circ$이다.

⑤ 정십이각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{12} = 30^\circ$이다.

답 ④

08 core 회전시켜도 각의 크기는 변하지 않는다.



$\overline{AC}$를 점 C를 중심으로 40° 회전시킨 것이 $\overline{A'C}$이므로 $\angle A'CD = 40^\circ$

$\triangle A'DC$에서

$\angle DA'C + 93^\circ + 40^\circ = 180^\circ$

$\therefore \angle DA'C = 47^\circ$

$\therefore \angle BAC = \angle DA'C = 47^\circ$ 답 47°

09 core 한 내각과 한 외각의 크기의 합은 180°이다.

한 외각의 크기를 $\angle x$라 하면 한 내각의 크기는 $8\angle x$이다.

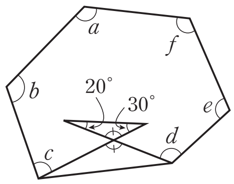
한 내각과 한 외각의 크기를 합하면 180°이므로

$8\angle x + \angle x = 9\angle x = 180^\circ$이다.

$\angle x = 20^\circ$

$\frac{360^\circ}{20^\circ}=18$이므로 이 다각형은 정십팔각형이다.
따라서 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(18-2)=2880^\circ$
이다. 답 2880°

10 core 보조선을 그어 맞꼭지각의 크기가 같음을 이용한다.



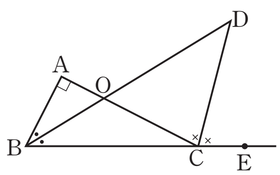
(육각형의 내각의 크기의 합)$=180^\circ\times(6-2)=720^\circ$
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+20^\circ+30^\circ=720^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=670^\circ$

답 ②

11 core 정n각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$이다.

① 정이십각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(20-2)}{20}=162^\circ$이다.
② $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=150^\circ$
$180^\circ\times n-360^\circ=150^\circ\times n$
$30^\circ\times n=360^\circ$, $n=12$
정십이각형의 대각선의 총 개수는
$\frac{12\times(12-3)}{2}=54$(개)
③ $\frac{1440^\circ}{180^\circ}=8$이므로 정팔각형이다.
④ $\frac{360^\circ}{15^\circ}=24$이므로 정이십사각형이다.
정이십사각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(24-2)=3960^\circ$이다.
⑤ $7+3=10$에서 정십각형이므로 한 외각의 크기는
$\frac{360^\circ}{10^\circ}=36^\circ$이다. 답 ①

12 core 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.



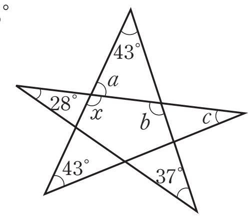
$\triangle$ABC에서
$2\angle DCE=90^\circ+2\angle DBC$,
$\angle DCE=45^\circ+\angle DBC$
$\triangle$DBC에서
$\angle DCE=\angle DBC+\angle BDC$
$45^\circ+\angle DBC=\angle DBC+\angle BDC$
$\therefore \angle BDC=45^\circ$

다른풀이

$\angle D=\frac{1}{2}\angle A$이므로
$\angle BDC=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$이다. 답 ②

13 core 구할 수 있는 각을 구하여 삼각형의 내각, 외각의 성질을 이용한다.

$\angle b=180^\circ-28^\circ-37^\circ=115^\circ$
$\angle a+43^\circ=\angle b$
$\angle a=115^\circ-43^\circ=72^\circ$
$\angle x=180^\circ-72^\circ=108^\circ$

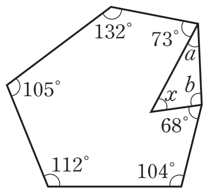


다른풀이

$43^\circ+28^\circ+43^\circ+37^\circ+\angle c=180^\circ$ $\therefore \angle c=29^\circ$
$\angle x+43^\circ+29^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=108^\circ$ 답 ③

14 core n각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(n-2)$이다.

육각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이다.
$\angle a+\angle b$
$=720^\circ-73^\circ-132^\circ-105^\circ$
$-112^\circ-104^\circ-68^\circ$
$=126^\circ$



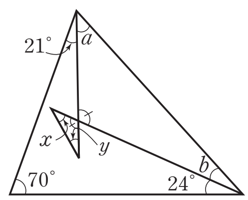
$\angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)=180^\circ-126^\circ=54^\circ$

답 ④

15 core n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$개이다.

ㄷ. 오각형의 대각선의 총 개수는 $\frac{5\times(5-3)}{2}=5$(개)
이다.
ㄹ. 정사각형은 네 각의 크기와 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이다. 답 ④

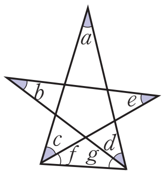
16 core 보조선을 그어 맞꼭지각의 크기가 같음을 이용한다.



$\angle a+\angle b=180^\circ-21^\circ-70^\circ-24^\circ=65^\circ$
$\angle x+\angle y=\angle a+\angle b=65^\circ$ 답 65°

17 core 보조선을 그어 다각형의 내각의 크기의 합을 이용한다.

(1) 오른쪽 그림에서

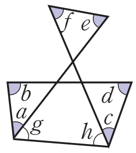


$\angle b+\angle e=\angle f+\angle g$이므로

색칠한 부분의 각의 크기의 합은 삼각형의 내각의 크기의 합과 같다.

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

(2) 오른쪽 그림에서



$\angle f+\angle e=\angle g+\angle h$이므로

색칠한 부분의 각의 크기의 합은 사각형의 내각의 크기의 합과 같다.

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

답 (1) 180° (2) 360°

18 core 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이다.

$90^\circ+45^\circ+70^\circ+87^\circ+\angle a=360^\circ$

$\therefore \angle a=68^\circ$

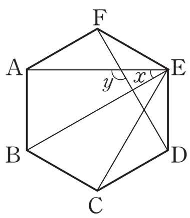
$76^\circ+69^\circ+84^\circ+45^\circ+42^\circ+(180^\circ-\angle b)=360^\circ$

$180^\circ-\angle b=44^\circ$, $\angle b=136^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=68^\circ+136^\circ=204^\circ$

답 ③

19 core 정n각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}$이다.



$\triangle$AFE에서 $\overline{\mathrm{AF}}=\overline{\mathrm{EF}}$이고

$\angle\mathrm{AFE}=120^\circ$이므로

$\angle\mathrm{FAE}=30^\circ$

$\triangle$ABE에서

$\angle\mathrm{EAB}=\angle\mathrm{FAB}-\angle\mathrm{FAE}$

$=120^\circ-30^\circ=90^\circ$

$\angle\mathrm{ABE}=60^\circ$($\because$ $\triangle\mathrm{ABE}\equiv\triangle\mathrm{CBE}$이므로

$\angle\mathrm{ABE}=\dfrac{1}{2}\angle\mathrm{ABC}$)

$\therefore \angle x=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$

또한, $\triangle$AFE와 $\triangle$DEF는 이등변삼각형이고 서로 합동이다.

따라서 $\angle\mathrm{AEF}=\angle\mathrm{EAF}=\angle\mathrm{FDE}=\angle\mathrm{DFE}=30^\circ$이다.

$\therefore \angle y=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

답 $\angle x=30^\circ$, $\angle y=120^\circ$

20 $\angle\mathrm{IBC}=\dfrac{1}{2}\angle\mathrm{B}=22^\circ$, $\angle\mathrm{ICB}=\dfrac{1}{2}\angle\mathrm{C}=28^\circ$

$\triangle$IBC에서

$\angle\mathrm{BIC}=180^\circ-\angle\mathrm{IBC}-\angle\mathrm{ICB}$

$=180^\circ-22^\circ-28^\circ=130^\circ$ … 50%

$\angle\mathrm{CBO}=\dfrac{1}{2}(180^\circ-44^\circ)=68^\circ$

$\angle\mathrm{BCO}=\dfrac{1}{2}(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$

$\therefore \angle\mathrm{BOC}=180^\circ-68^\circ-62^\circ=50^\circ$ … 50%

채점 기준	배점
$\angle$BIC의 크기 구하기	50%
$\angle$BOC의 크기 구하기	50%

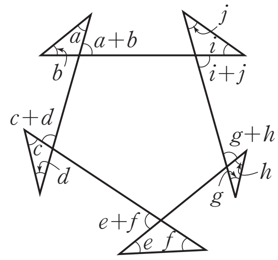
다른풀이

$\angle\mathrm{A}=180^\circ-44^\circ-56^\circ=80^\circ$

$\angle\mathrm{BIC}=90^\circ+\dfrac{1}{2}\angle\mathrm{A}=90^\circ+40^\circ=130^\circ$

답 $\angle\mathrm{BIC}=130^\circ$, $\angle\mathrm{BOC}=50^\circ$

21 core n각형의 외각의 크기의 합은 360°이다.



구하는 각의 크기는 오각형의 외각의 크기의 합과 같다.

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h$
$+\angle i+\angle j=360^\circ$

답 360°

22 core 삼각형의 한 외각의 크기는 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

$\angle\mathrm{EKJ}=\angle\mathrm{A}+\angle\mathrm{C}$, $\angle\mathrm{KJD}=\angle\mathrm{B}+\angle\mathrm{F}$

$\angle\mathrm{A}+\angle\mathrm{B}+\angle\mathrm{C}+\angle\mathrm{D}+\angle\mathrm{E}+\angle\mathrm{F}$

$=\angle\mathrm{EKJ}+\angle\mathrm{KJD}+\angle\mathrm{D}+\angle\mathrm{E}$

$=360^\circ$($\because$ □KJDE의 내각의 크기의 합)

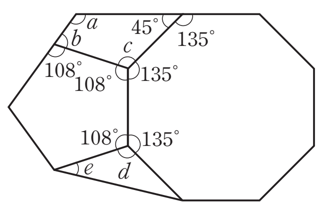
답 360°

23 core 정n각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}$이다.

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

이고, 정팔각형의 한 내각의 크기는

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



$\angle b=180^\circ-108^\circ=72^\circ$

$\angle c=360^\circ-108^\circ-135^\circ=117^\circ$

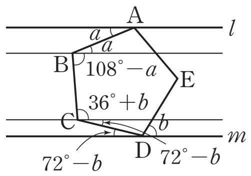
$\angle a=360^\circ-\angle b-\angle c-45^\circ$

$=360^\circ-72^\circ-117^\circ-45^\circ=126^\circ$

$\angle d=360^\circ-108^\circ-135^\circ=117^\circ$

$\angle e=(180^\circ-117^\circ)\div 2=31.5^\circ$ 답 ①

24 core 직선 l, m과 평행한 2개의 보조선을 그어 평행선의 성질을 이용한다.



$108^\circ-\angle a+36^\circ+\angle b=180^\circ$ ($\because$ 동측내각)

$\therefore \angle b-\angle a=36^\circ$ 답 36°

25 $\angle B+\angle C=180^\circ-64^\circ=116^\circ$

$\frac{1}{2}(\angle B+\angle C)=58^\circ$

$\therefore \angle DBC+\angle ECB=58^\circ$

$\angle BIC=180^\circ-58^\circ=122^\circ=\angle EID$ … 60%

□AEID에서 $\angle a+\angle b+64^\circ+122^\circ=360^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=174^\circ$ … 40%

채점 기준	배점
$\angle BIC$의 크기 구하기	60%
$\angle a+\angle b$의 크기 구하기	40%

다른풀이

$\angle ABD=\angle x$, $\angle ACE=\angle y$라 하면

$\angle x+\angle y=(180^\circ-64^\circ)\div 2=58^\circ$

$\triangle EBC$에서 $\angle a=\angle EBC+\angle ECB=2\angle x+\angle y$

$\triangle DBC$에서 $\angle b=\angle DBC+\angle DCB=\angle x+2\angle y$

$\therefore \angle a+\angle b=3\angle x+3\angle y=3(\angle x+\angle y)=174^\circ$

답 174°

26 $\angle ABC+\angle ACB=180^\circ-75^\circ=105^\circ$ … 30%

$\angle EBC+\angle ECB=\frac{2}{3}\times 105^\circ=70^\circ$

$\angle DBC+\angle DCB=\frac{1}{3}\times 105^\circ=35^\circ$

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

$\angle BDC=180^\circ-35^\circ=145^\circ$ … 50%

$\therefore \angle BEC+\angle BDC=110^\circ+145^\circ=255^\circ$ … 20%

답 255°

채점 기준	배점
$\angle B+\angle C$의 크기 구하기	30%
$\angle BEC$, $\angle BDC$의 크기 구하기	50%
$\angle BEC+\angle BDC$의 크기 구하기	20%

27 core 삼각형의 한 외각의 크기는 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

$\overline{AH}=\overline{HB}$이므로 $\angle HAB=\angle HBA=20^\circ$이다.

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

$\overline{HB}=\overline{BG}$이므로 $\angle BHG=\angle BGH=40^\circ$이다.

$\angle HBG=180^\circ-40^\circ-40^\circ=100^\circ$

$\angle GBC=180^\circ-100^\circ-20^\circ=60^\circ$

$\overline{GB}=\overline{GC}$이므로 $\angle GBC=\angle GCB=60^\circ$이다.

$\angle FGC=20^\circ+60^\circ=80^\circ$이고

$\angle GCD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로

$\angle EGC=80^\circ\div 2=40^\circ$,

$\angle ECG=120^\circ\div 2=60^\circ$이다.

$\therefore \angle x=180^\circ-60^\circ-40^\circ=80^\circ$ 답 80°

28 core 크기가 같은 각과 삼각형의 내각의 크기의 합을 이용한다.

$\overline{AB}=\overline{AE}$이므로 $\angle ABE=\angle AEB$

$\therefore \angle AEB=\angle ABD+50^\circ$

$\overline{CB}=\overline{CD}$이므로 $\angle CBD=\angle CDB$

$\therefore \angle CDB=\angle CBE+50^\circ$

$\triangle BED$에서 $\angle DBE+\angle BDE+\angle BED=180^\circ$

$50^\circ+\angle CBE+50^\circ+\angle ABD+50^\circ=180^\circ$

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

$\therefore \angle ABC=\angle ABD+\angle CBE+50^\circ=80^\circ$

답 80°

29 core 보조선을 그어 삼각형의 내각의 크기의 합을 이용한다.

$\overline{AC}$를 그으면 $\triangle FAC$에서

$\angle AFC=180^\circ-\angle FAC-\angle FCA=95^\circ$

$\therefore \angle FAC+\angle FCA=85^\circ$

$\angle ADC$

$=180^\circ-\angle DAF-\angle DCF-\angle FAC-\angle FCA$

$=180^\circ-\angle DAF-\angle DCF-85^\circ$

$=50^\circ$

$\therefore \angle DAF+\angle DCF=45^\circ$

$\triangle FAC$에서

$\angle FAB+\angle FCB=\angle DAF+\angle DCF=45^\circ$이므로

$\angle BAC+\angle BCA=180^\circ-45^\circ-95^\circ=40^\circ$

$\therefore \angle EBG=\angle ABC=180^\circ-40^\circ=140^\circ$

다른풀이

$\angle DAF+\angle DCF=95^\circ-50^\circ=45^\circ$

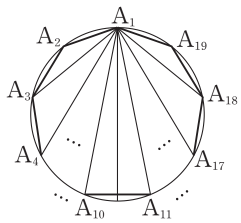
$\angle DAB+\angle DCB=2\times 45^\circ=90^\circ$

$\therefore \angle EBG=\angle ABC=50^\circ+90^\circ=140^\circ$ 답 140°

3단계 A Step 만점 승승장구 p. 104~105

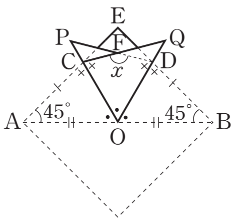
1 8개 **2** ⑤ **3** 315° **4** 15°
5 70° **6** 108°

1 오른쪽 그림과 같이 정십구각형은 점 A_1과 $\overline{A_{10}A_{11}}$의 중점을 이은 선에 의해 좌우대칭이다.



따라서 길이가 서로 다른 대각선은 $\overline{A_1A_3}$, $\overline{A_1A_4}$, $\cdots$, $\overline{A_1A_9}$, $\overline{A_1A_{10}}$의 8개이다. 답 8개

2 오른쪽 그림에서

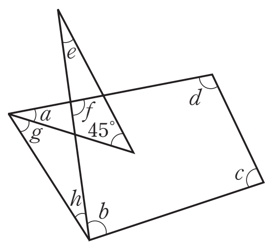


$\angle BOD = \angle DOC = \angle COA$
$= 180^\circ \div 3 = 60^\circ$
$\angle ODF = \angle OCF$
$= 180^\circ - (45^\circ + 60^\circ)$
$= 75^\circ$
$\therefore \angle x = 360^\circ - (60^\circ + 75^\circ + 75^\circ) = 150^\circ$

다른풀이

$\angle x = \angle PFQ = \angle OPF + \angle POQ + \angle OQF$
$= 45^\circ + 60^\circ + 45^\circ = 150^\circ$ 답 ⑤

3



$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + 45^\circ$
$= \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle g + \angle h = 360^\circ$
$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e = 315^\circ$

다른풀이

$\angle f = 45^\circ + \angle a + \angle e$
$\angle f + \angle b + \angle c + \angle d = 360^\circ$
$45^\circ + \angle a + \angle e + \angle b + \angle c + \angle d = 360^\circ$
$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e = 360^\circ - 45^\circ = 315^\circ$

답 315°

4 정사각형의 한 내각의 크기는 90°이고, 정육각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ$, 정팔각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ \times (8-2)}{8} = 135^\circ$이므로

$\angle x = 360^\circ - 90^\circ - 120^\circ - 135^\circ = 15^\circ$이다. 답 15°

5 정육각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{6} = 60^\circ$이므로

$\angle GFE = 30^\circ$, $\angle GDE = 20^\circ$이다.

또, $\angle FED = \dfrac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ$이므로

$\triangle GFD$에서

$\angle x = 180^\circ - (180^\circ - 120^\circ) - 30^\circ - 20^\circ = 70^\circ$이다.

답 70°

6 $\overline{BF} = \overline{CG}$, $\overline{AB} = \overline{BC}$, $\angle ABF = \angle BCG$

$\therefore \triangle ABF \equiv \triangle BCG$(SAS 합동)

$\angle ABF = \angle BCG = \dfrac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$

$\angle BAF = \angle CBG = \angle a$, $\angle AFB = \angle BGC = \angle b$라 하면 $\angle a + \angle b = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$

$\angle AHG = \angle BHF = 180^\circ - (\angle a + \angle b)$
$= 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$ 답 108°

Ⅱ 평면도형 2. 원과 부채꼴

1 원 (1)

원리확인 기본문제 p. 107~114

1 ③ 현과 호로 이루어진 도형은 활꼴이다.

④ 반원일 때 활꼴과 부채꼴이 같아진다. 답 ③, ④

2 부채꼴의 넓이는 부채꼴의 중심각의 크기에 정비례하므로

$50 : x = 5 : 20$, $50 : x = 1 : 4$

$\therefore x = 200$ 답 200

3 $\angle AOE = \angle BOF = 60^\circ$($\because$ 맞꼭지각)

$\angle EOC = \angle DOF = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

ㄱ. $\angle AOE = \angle BOF$이므로 $\overset{\frown}{AE} = \overset{\frown}{BF}$

ㄴ. $\angle AOE = \angle BOF$이므로 $\overline{AE} = \overline{BF}$

ㄷ. $\overset{\frown}{AE} : \overset{\frown}{EC} = 60 : 30 = 2 : 1$

$\therefore \overset{\frown}{AE} = 2\overset{\frown}{EC}$

ㄹ. $\overset{\frown}{AE} : \overset{\frown}{EB} = 60 : 120 = 1 : 2$

$\therefore \overset{\frown}{EB} = 2\overset{\frown}{AE}$

ㅁ. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므

Ⅱ 평면도형

로 $\overline{EB} \neq 2\overline{AE}$이다.

ㅂ. $\triangle AOE$는 $\overline{OA}=\overline{OE}$ ($\because$ 반지름)이므로 이등변 삼각형이고, $\angle AOE=60^\circ$이다.

$\therefore \angle OEA=\angle OAE=(180^\circ-60^\circ)\div 2=60^\circ$

따라서 $\triangle AOE$는 정삼각형이므로 $\overline{AE}=\overline{OA}$이다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅂ

4 색칠한 부분의 둘레의 길이는 큰 원의 둘레의 길이와 작은 원의 둘레의 길이를 합하여 구하고, 넓이는 큰 원의 넓이에서 작은 원의 넓이를 빼서 구한다.

(색칠한 부분의 둘레의 길이) $=2\pi\times 2+2\pi\times 4$

$=12\pi(\text{cm})$

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

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

5 (1) $l=2\pi\times 4\times\dfrac{80}{360}=\dfrac{16}{9}\pi(\text{cm})$

$S=\pi\times 4^2\times\dfrac{80}{360}=\dfrac{32}{9}\pi(\text{cm}^2)$

(2) 부채꼴의 반지름의 길이는 3 cm이고, 중심각의 크기는 $360^\circ-120^\circ=240^\circ$이므로

$l=2\pi\times 3\times\dfrac{240}{360}=4\pi(\text{cm})$

$S=\pi\times 3^2\times\dfrac{240}{360}=6\pi(\text{cm}^2)$

답 (1) $l=\dfrac{16}{9}\pi\,\text{cm}$, $S=\dfrac{32}{9}\pi\,\text{cm}^2$

(2) $l=4\pi\,\text{cm}$, $S=6\pi\,\text{cm}^2$

6 중심각의 크기를 모르는 경우 $S=\dfrac{1}{2}rl$을 이용한다.

반지름의 길이가 6 cm, 호의 길이가 2π cm이므로

(부채꼴의 넓이) $=\dfrac{1}{2}\times 6\times 2\pi=6\pi(\text{cm}^2)$

답 $6\pi\,\text{cm}^2$

1단계 **Step C 촘촘 유형** p. 115~120

01 ① **02** 180° **03** ④

04 (1) 10 (2) 15 **05** (1) 100 (2) 90

06 ⑤ **07** ③ **08** 4 cm **09** 5 cm

10 ③ **11** 110° **12** $x=4$, $y=48$

13 (1) 40° (2) $14\,\text{cm}^2$ **14** (1) 7 (2) 85

15 ② **16** 9 cm **17** ③ **18** ②, ⑤

19 (1) 둘레의 길이 : $12\pi\,\text{cm}$, 넓이 : $36\pi\,\text{cm}^2$

(2) 호의 길이 : $4\pi\,\text{cm}$, 넓이 : $8\pi\,\text{cm}^2$

20 둘레의 길이 : $16\pi\,\text{cm}$, 넓이 : $16\pi\,\text{cm}^2$

21 (1) 5 cm (2) $81\pi\,\text{cm}^2$ **22** ④

23 $(18+5\pi)$cm **24** (1) $18\pi\,\text{cm}^2$ (2) 10 cm

25 60° **26** 120° **27** ②

28 $(30+10\pi)$cm **29** $8\pi\,\text{cm}$

30 $(18+2\pi)$cm, $(36+4\pi)\text{cm}^2$

31 $(168+16\pi)\text{cm}^2$

01 ① 원에서 호와 그에 대한 두 반지름으로 이루어진 도형을 부채꼴이라고 한다.

현과 호로 이루어진 도형은 활꼴이다. 답 ①

02 한 원에서 부채꼴과 활꼴이 같아지는 경우는 반원일 때이므로 중심각의 크기는 180°이다. 답 180°

03 ④ 부채꼴 COD에 대한 중심각은 $\angle COD$이다.

답 ④

04 (1) 같은 크기의 중심각에 대한 호의 길이는 같으므로 $x=10$이다.

(2) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$40:80=6:(x-3)$, $1:2=6:(x-3)$

$x-3=12 \quad \therefore x=15$

답 (1) 10 (2) 15

05 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(1) $50:x=4:8$, $50:x=1:2$

$\therefore x=100$ … 50%

(2) $(x-30):(x+30)=5:10$

$(x-30):(x+30)=1:2$

$x+30=2x-60$

$\therefore x=90$ … 50%

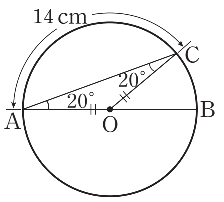
답 (1) 100 (2) 90

채점 기준	배점
(1) 구하기	50%
(2) 구하기	50%

06 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = \overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA}$
$= 2 : 3 : 4$
$\therefore \angle COA = 360^\circ \times \frac{4}{9} = 160^\circ$
따라서 $\overset{\frown}{CA}$에 대한 중심각의 크기는 $\angle COA = 160^\circ$이다.
답 ⑤

07 $\angle ABO = \angle BOC = 60^\circ$ ($\because$ 엇각)
$\overline{OA} = \overline{OB}$이므로 $\angle ABO = \angle BAO = 60^\circ$
$\therefore \angle AOB = 60^\circ$
중심각의 크기가 같으므로 $\overset{\frown}{AB}$와 $\overset{\frown}{BC}$의 길이도 같다.
$\therefore \overset{\frown}{AB} = 8\,\text{cm}$
답 ③

08 $\overline{OA} = \overline{OC}$이므로
$\angle OAC = \angle OCA = 20^\circ$이다.
$\angle AOC = 180^\circ - 20^\circ - 20^\circ$
$= 140^\circ$
$\angle COB = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$



$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BC} = \angle AOC : \angle COB = 140^\circ : 40^\circ = 7 : 2$
$14 : \overset{\frown}{BC} = 7 : 2$
$\therefore \overset{\frown}{BC} = 4(\text{cm})$
답 4cm

09 $\angle CAO = \angle DOB = 40^\circ$ ($\because$ 동위각)
$\overline{OA} = \overline{OC}$이므로 $\angle CAO = \angle ACO = 40^\circ$
$\therefore \angle AOC = 180^\circ - 40^\circ - 40^\circ = 100^\circ$ … 40%
$\angle BOD : \angle AOC = 40^\circ : 100^\circ = 2 : 5$
$\overset{\frown}{BD} : \overset{\frown}{AC} = 2 : 5$이므로 $\overset{\frown}{AC} = 5(\text{cm})$이다. … 60%
답 5cm

채점 기준	배점
$\angle AOC$의 크기 구하기	40%
$\overset{\frown}{AC}$의 길이 구하기	60%

10 $\overline{OA} = \overline{OD}$이므로
$\angle OAD = \angle ODA = (180^\circ - 100^\circ) \div 2 = 40^\circ$
$\angle AOB = \angle OAD = 40^\circ$ ($\because$ 엇각)
$\angle AOB : \angle AOD = 40^\circ : 100^\circ = 2 : 5$이므로
$6 : \overset{\frown}{AD} = 2 : 5$
$\therefore \overset{\frown}{AD} = 15(\text{cm})$
답 ③

11 부채꼴 AOB의 넓이와 부채꼴 COD의 넓이의 비가
$48\pi : 88\pi = 6 : 11$이므로 $60 : x = 6 : 11$
$\therefore \angle x = 110^\circ$
답 110°

12 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$25 : 100 = x : 16$, $x = 4$ … 50%
부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$25 : 100 = 12 : y$, $y = 48$ … 50%
답 $x = 4$, $y = 48$

채점 기준	배점
x의 값 구하기	50%
y의 값 구하기	50%

13 (1) $\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CDA} = 1 : 2 : 6$
중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로
$\angle AOB = 360^\circ \times \frac{1}{1+2+6} = 40^\circ$이다.
(2) 색칠한 부분은 부채꼴이고, 중심각의 크기는 부채꼴 BOC의 중심각의 크기의 $\frac{7}{2}$배이다.
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$= 4 \times \frac{7}{2} = 14(\text{cm}^2)$
답 (1) 40° (2) $14\,\text{cm}^2$

14 (1) 같은 크기의 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$x = 7$
(2) 같은 길이의 현에 대한 중심각의 크기는 같으므로
$x = 85$
답 (1) 7 (2) 85

15 $\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF}$이므로
$\angle AOB = \angle COD = \angle DOE = \angle EOF$
$3\angle x = 150^\circ$, $\angle x = 50^\circ$
답 ②

16 $\overline{AC} /\!/ \overline{OD}$이므로
$\angle CAO = \angle DOB = 60^\circ$ ($\because$ 동위각)
$\overline{OC} = \overline{OA}$이므로 $\angle CAO = \angle ACO$
$\angle COD = \angle ACO$ ($\because$ 엇각)
$\angle COD = \angle DOB$이므로 $\overline{CD} = \overline{DB} = 9\,\text{cm}$
답 9cm

17 ③ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.
답 ③

18 ① $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{CE} = \overset{\frown}{DE}$
$\therefore 2\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{CE} + \overset{\frown}{DE} = \overset{\frown}{CD} > \overline{CD}$
② $\overline{AB} = \overline{CE} = \overline{DE}$
$\overline{CE} + \overline{DE} = \overline{AB} + \overline{AB} = 2\overline{AB}$
③ $\triangle AOB = \triangle COE = \triangle DOE$이지만
$\triangle AOB \neq \frac{1}{2}\triangle COD$이다.
④ $2\overline{AB} = \overline{CE} + \overline{DE} > \overline{CD}$ $\therefore 2\overline{AB} \neq \overline{CD}$
⑤ $\angle AOB = \angle COE = \angle DOE$

$\therefore$ (부채꼴 AOB의 넓이)$\times 2$
$=$(부채꼴 COD의 넓이) 답 ②, ⑤

19 반지름의 길이가 r인 원에 대하여
(원의 둘레의 길이)$=2\pi r$, (원의 넓이)$=\pi r^2$
(1) (둘레의 길이)$=2\pi\times 6=12\pi$(cm)
(원의 넓이)$=\pi\times 6^2=36\pi$(cm^2)
(2) (호의 길이)$=\frac{1}{2}\times 2\pi\times 4=4\pi$(cm)
(반원의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times 4^2=8\pi$(cm^2)
답 (1) 둘레의 길이 : 12πcm, 넓이 : 36πcm^2
(2) 호의 길이 : 4πcm, 넓이 : 8πcm^2

20 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=$(원 O′의 둘레의 길이)$+$(원 O의 둘레의 길이)
$=2\pi\times 5+2\pi\times 3=10\pi+6\pi=16\pi$(cm) ··· 50%
(색칠한 부분의 넓이)$=$(원 O′의 넓이)$-$(원 O의 넓이)
$=\pi\times 5^2-\pi\times 3^2$
$=25\pi-9\pi=16\pi$(cm^2) ··· 50%
답 둘레의 길이 : 16πcm, 넓이 : 16πcm^2

채점 기준	배점
색칠한 부분의 둘레의 길이 구하기	50%
색칠한 부분의 넓이 구하기	50%

21 원의 둘레의 길이를 l, 넓이를 S, 반지름의 길이를 r라 하면
(1) $S=\pi r^2=25\pi$ $\therefore r=5$(cm) ($\because r>0$)
(2) $l=2\pi r=18\pi$, $r=9$
$S=\pi r^2=\pi\times 9^2=81\pi$(cm^2)
답 (1) 5cm (2) 81πcm^2

22 작은 원의 지름의 길이가 6cm이므로 반지름의 길이는 3cm이다.
(색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=2\pi\times 3+2\pi\times 6\times\frac{1}{2}=6\pi+6\pi=12\pi$(cm)
(색칠한 부분의 넓이)
$=\pi\times 3^2+\pi\times 6^2\times\frac{1}{2}=9\pi+18\pi=27\pi$(cm^2)
답 ④

23 주어진 부채꼴의 호의 길이는
$2\pi\times 9\times\frac{100}{360}=5\pi$(cm)이므로
둘레의 길이는 $9+9+5\pi=18+5\pi$(cm)이다.
답 $(18+5\pi)$cm

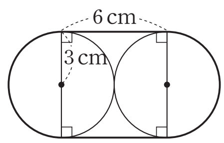
24 (1) (부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times 9\times 4\pi=18\pi$(cm^2) ··· 50%
(2) 부채꼴의 호의 길이를 l이라 하면
$60=\frac{1}{2}\times 12\times l$ $\therefore l=10$(cm) ··· 50%
답 (1) 18πcm^2 (2) 10cm

채점 기준	배점
(1) 구하기	50%
(2) 구하기	50%

25 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면
$\pi\times 6^2\times\frac{x}{360}=6\pi$, $\frac{x}{10}=6$
$\therefore x=60$ 답 60°

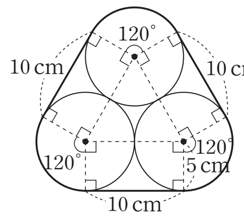
26 부채꼴의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$27\pi=\frac{1}{2}\times r\times 6\pi$, $r=9$
이 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면
$2\pi\times 9\times\frac{x}{360}=6\pi$
$\therefore x=120$ 답 120°

27 (색테이프의 길이)
$=2\pi\times 3+6\times 2$
$=6\pi+12$(cm)



답 ②

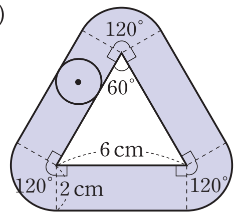
28 직선으로 된 부분의 길이는
$10\times 3=30$(cm),
곡선으로 된 부분의 길이는
$2\pi\times 5=10\pi$(cm)이므로
끈의 길이의 최솟값은
$30+10\pi$(cm)이다.



답 $(30+10\pi)$cm

29 $\angle BCA=\angle DCE=60°$
$\angle DCB=180°-60°=120°$
$\overset{\frown}{BD}=2\pi\times 12\times\frac{120}{360}=8\pi$(cm) 답 8πcm

30 (원의 중심이 움직인 직선 거리)
$=6\times 3=18$(cm)
(원의 중심이 움직인 곡선 거리)
$=2\pi\times 1=2\pi$(cm)
$\therefore$ (원의 중심이 움직인 거리)
$=18+2\pi$(cm) ··· 50%



(원이 지나간 자리의 넓이)

$=6\times2\times3+\pi\times2^2=36+4\pi(\text{cm}^2)$ … 50 %

답 $(18+2\pi)\text{cm}$, $(36+4\pi)\text{cm}^2$

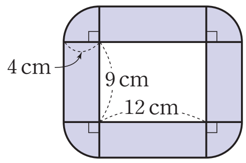
채점 기준	배점
원의 중심이 움직인 거리 구하기	50 %
원이 지나간 자리의 넓이 구하기	50 %

31 (원이 지나간 자리의 넓이)

$=12\times4\times2+\pi\times4^2$

$\quad+9\times4\times2$

$=168+16\pi(\text{cm}^2)$

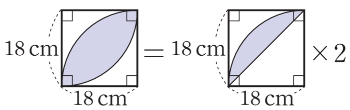


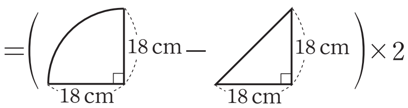
답 $(168+16\pi)\text{cm}^2$

2 원 (2)

원리확인 **기본문제** p. 122~124

1





$=\left(\pi\times18^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times18\times18\right)\times2$

$=(81\pi-162)\times2=162\pi-324(\text{cm}^2)$

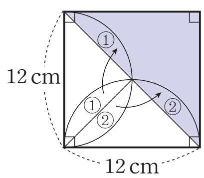
답 $(162\pi-324)\text{cm}^2$

2 $\pi\times6^2\times\frac{1}{2}+\pi\times12^2\times\frac{40}{360}-\pi\times6^2\times\frac{1}{2}$

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

답 $16\pi\,\text{cm}^2$

3 오른쪽 그림과 같이 ①, ②를 이동하면 색칠한 부분의 넓이는 삼각형의 넓이와 같다.

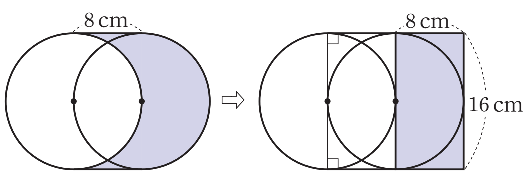


∴ (색칠한 부분의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times12\times12=72(\text{cm}^2)$

답 $72\,\text{cm}^2$

4



(색칠한 부분의 넓이)$=8\times16=128(\text{cm}^2)$

답 $128\,\text{cm}^2$

1단계 Step **촘촘 유형** p. 125~126

01 $(12\pi+12)\text{cm}$	**02** $(6\pi+6)\text{cm}$
03 $21\pi\,\text{cm}$	**04** $(28\pi+24)\text{cm}$
05 $(72\pi-144)\text{cm}^2$	**06** $(256-64\pi)\text{cm}^2$
07 $(200\pi-400)\text{cm}^2$	**08** $24\,\text{cm}^2$
09 $(9\pi-18)\text{cm}^2$	**10** $(32\pi-64)\text{cm}^2$
11 $98\,\text{cm}^2$	

01 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(반지름의 길이가 6 cm인 부채꼴의 호의 길이)

+(반지름의 길이가 12 cm인 부채꼴의 호의 길이)

$+6\times2$

$=2\pi\times6\times\frac{120}{360}+2\pi\times12\times\frac{120}{360}+12$

$=4\pi+8\pi+12=12\pi+12(\text{cm})$

답 $(12\pi+12)\text{cm}$

02 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(반지름의 길이가 6 cm인 사분원의 호의 길이)

+(반지름의 길이가 3 cm인 반원의 호의 길이)+6

$=2\pi\times6\times\frac{1}{4}+2\pi\times3\times\frac{1}{2}+6$

$=3\pi+3\pi+6=6\pi+6(\text{cm})$

답 $(6\pi+6)\text{cm}$

03 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(반지름의 길이가 14 cm인 사분원의 호의 길이)

+(반지름의 길이가 7 cm인 원의 둘레의 길이)

$=2\pi\times14\times\frac{1}{4}+2\pi\times7$

$=7\pi+14\pi=21\pi(\text{cm})$ 답 $21\pi\,\text{cm}$

04 (작은 원의 둘레의 길이)$=2\pi\times6=12\pi(\text{cm})$ … 30 %

(중심각의 크기가 240°이고 반지름의 길이가 12 cm인 부채꼴의 호의 길이)

$=2\pi\times12\times\frac{240}{360}=16\pi(\text{cm})$ … 30 %

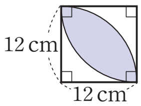
∴ (색칠한 부분의 둘레의 길이)

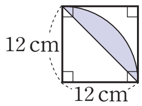
$=12\pi+16\pi+12\times2=28\pi+24(\text{cm})$ … 40 %

답 $(28\pi+24)\text{cm}$

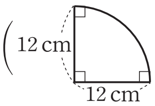
채점 기준	배점
작은 원의 둘레의 길이 구하기	30%
큰 원의 일부인 부채꼴의 호의 길이 구하기	30%
색칠한 부분의 둘레의 길이 구하기	40%

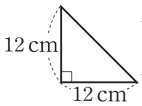
05



$=$


$\times 2$

$=\Big($


$-$


$\Big)\times 2$

$=\left(\pi\times 12^2\times\dfrac{1}{4}-\dfrac{1}{2}\times 12\times 12\right)\times 2$

$=(36\pi-72)\times 2$

$=72\pi-144(\text{cm}^2)$

답 $(72\pi-144)\text{cm}^2$

06 (색칠한 부분의 넓이)

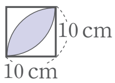
=(직사각형의 넓이)

−(반지름의 길이가 8 cm인 원의 넓이)

$=16\times 16-\pi\times 8^2=256-64\pi(\text{cm}^2)$

답 $(256-64\pi)\text{cm}^2$

07 색칠한 부분의 넓이는



$\times 4=\left(\pi\times 10^2\times\dfrac{1}{4}-\dfrac{1}{2}\times 10\times 10\right)\times 2\times 4$

$=200\pi-400(\text{cm}^2)$

답 $(200\pi-400)\text{cm}^2$

08 (색칠한 부분의 넓이)

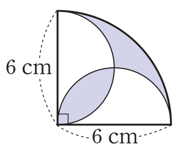
$=\left(\pi\times 4^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times 3^2\times\dfrac{1}{2}\right)+\left(\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\right)$

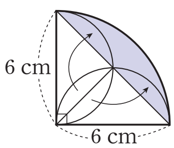
$-\left(\pi\times 5^2\times\dfrac{1}{2}\right)$

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

답 24cm^2

09



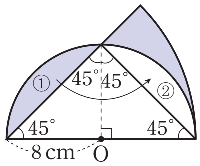
⇨


(색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times 6^2\times\dfrac{1}{4}-\dfrac{1}{2}\times 6\times 6=9\pi-18(\text{cm}^2)$

답 $(9\pi-18)\text{cm}^2$

10



①=②이므로 … 30%

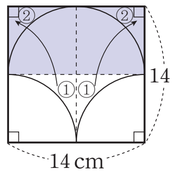
(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times 16^2\times\dfrac{45}{360}-\dfrac{1}{2}\times 16\times 8$

$=32\pi-64(\text{cm}^2)$ … 70%

답 $(32\pi-64)\text{cm}^2$

채점 기준	배점
①=②임을 알고 도형을 이동하기	30%
색칠한 부분의 넓이 구하기	70%

11 오른쪽 그림과 같이 ①을 ②로 이동하면 색칠한 부분의 넓이는 정사각형의 넓이의 반과 같다.



∴ (색칠한 부분의 넓이)

$=14\times 14\times\dfrac{1}{2}=98(\text{cm}^2)$

답 98cm^2

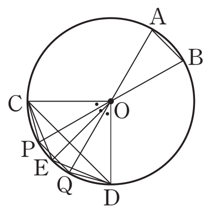
2단계 B Step 탄탄 내신 p. 127~131

01 ④ 02 (1) 90° (2) 2 cm (3) 20 cm (4) 2 : 1
03 9 cm 04 1 : 3, 1 : 9 05 $4\pi\text{cm}^2$
06 (1) 8cm^2 (2) $\dfrac{2}{3}\pi\text{cm}^2$ 07 21 cm
08 (1) 반지름의 길이 : 12 cm, 넓이 : $16.2\pi\text{cm}^2$
(2) ① 240° ② $24\pi\text{cm}^2$ 09 ④ 10 $\dfrac{63}{2}\pi\text{cm}^2$
11 14 cm 12 $\dfrac{5}{2}\pi\text{cm}^2$ 13 27cm^2 14 512cm^2
15 4 cm 16 (1) 150° (2) 18cm^2 (3) $\left(3\pi-\dfrac{9}{2}\right)\text{cm}^2$
17 둘레의 길이 : 11π cm, 넓이 : $9\pi\text{cm}^2$ 18 8π cm
19 둘레의 길이 : $(30\pi+4)$cm, 넓이 : $38\pi\text{cm}^2$
20 (1) ① 4π cm ② π cm (2) $(72-18\pi)\text{cm}^2$
21 둘레의 길이 : $(80+40\pi)$cm,
넓이 : $(800-200\pi)\text{cm}^2$ 22 $(\pi+4)\text{cm}^2$
23 $50\pi\text{cm}^2$ 24 곡선의 길이 : 5π cm, 넓이 : $\dfrac{15}{2}\pi\text{cm}^2$
25 ③ 26 $18\pi\text{m}^2$ 27 $\left(\dfrac{9}{4}\pi+\dfrac{15}{2}\right)\text{cm}^2$
28 12π cm

01 core 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

① 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AB}=\frac{1}{3}\widehat{CD}$



② 같은 크기의 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로

$\overline{CE}=\overline{DE}$

③ 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 AOB의 넓이)

$=\frac{1}{3}\times$(부채꼴 COD의 넓이)

④ $\widehat{CD}$를 3등분하는 점을 각각 P, Q라 하면

$\triangle COD<\triangle COP+\triangle POQ+\triangle QOD$

$=3\triangle AOB$

즉, $\triangle COD<3\triangle AOB$이다.

⑤ $\overline{CD}<\overline{CE}+\overline{DE}$ 답 ④

02 core 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

(1) $\angle EOB=\angle AOF=180^\circ-(60^\circ+30^\circ)=90^\circ$

(2) $\angle AOF=90^\circ$, $\angle COE=\angle DOF=30^\circ$

$\widehat{AF}:\widehat{CE}=90:30=3:1$에서

$6:\widehat{CE}=3:1$

$\therefore \widehat{CE}=2(\text{cm})$

(3) $\angle AOD=90^\circ+30^\circ=120^\circ$

$\widehat{CE}:\widehat{AD}=30:120=1:4$에서

$5:\widehat{AD}=1:4$

$\therefore \widehat{AD}=20(\text{cm})$

(4) $\angle BOD=\angle AOC=60^\circ$

$\therefore \widehat{BD}:\widehat{DF}=60:30=2:1$

답 (1) 90° (2) 2cm (3) 20cm (4) 2 : 1

03 core 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

$\overline{AO}=\overline{BO}$이므로

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

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$에서 $\angle BOD=\angle OBA=45^\circ$($\because$ 엇각)

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$90:45=18:\widehat{BD}$

$\therefore \widehat{BD}=9(\text{cm})$ 답 9cm

04 core 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이는 $2\pi r$, 넓이는 πr^2이다.

원의 둘레의 길이는 반지름의 길이에 정비례하므로 원의 둘레의 길이의 비는 $4:12=1:3$이다. 원의 넓이는 반지름의 길이의 제곱에 정비례하므로 원의 넓이의 비는 $4^2:12^2=16:144=1:9$이다. 답 1 : 3, 1 : 9

05 core 부채꼴의 중심각의 크기를 합하여 하나의 부채꼴로 생각한다.

색칠한 부분의 부채꼴의 중심각의 크기의 합은

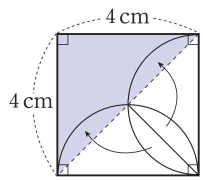
$360^\circ-(40^\circ+60^\circ+100^\circ)=160^\circ$이다.

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times3^2\times\frac{160}{360}=4\pi(\text{cm}^2)$이다. 답 $4\pi\,\text{cm}^2$

06 core 넓이가 같은 부분을 옮겨 구하기 쉬운 형태로 만든다.

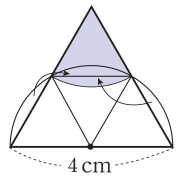
(1) 구하는 도형의 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이와 같다.



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

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

(2) 구하는 도형의 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이와 같다.



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times2^2\times\frac{60}{360}$

$=\frac{2}{3}\pi(\text{cm}^2)$ 답 (1) $8\,\text{cm}^2$ (2) $\frac{2}{3}\pi\,\text{cm}^2$

07 core 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

$\angle AOB=\angle x$라 하면 $\angle AOB=\angle BOC=\angle x$

$\angle COD=\angle DOE=2\angle x$

$\angle AOB+\angle BOC+\angle COD+\angle DOE$

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

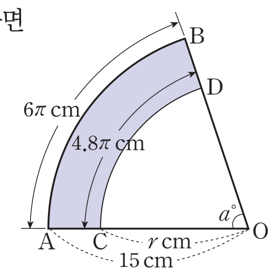
$=360^\circ-150^\circ=210^\circ$, $\angle x=35^\circ$

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

$150:70=45:\widehat{CD}$ $\therefore \widehat{CD}=21(\text{cm})$ 답 21cm

08 core (부채꼴의 넓이)$=\pi\times$(반지름)$^2\times\frac{(\text{중심각의 크기})}{360^\circ}$

(1) 중심각의 크기를 a°라 하면



$2\pi\times15\times\frac{a}{360}=6\pi$

$30\pi\times\frac{a}{360}=6\pi$

$\therefore a=72$

$\overline{OC}=r\,\text{cm}$라 하면

$2\pi\times r\times\frac{72}{360}=4.8\pi$

$\therefore r=12$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\frac{1}{2}\times15\times6\pi-\frac{1}{2}\times12\times4.8\pi$

$=45\pi-28.8\pi=16.2\pi(\text{cm}^2)$이다.

다른풀이

중심각의 크기가 같은 부채꼴에서 호의 길이는 반지름의 길이에 정비례하므로 $\overline{OC}=r\,\text{cm}$라 하면

$4.8\pi:6\pi=r:15,\ 6\pi r=72\pi\quad\therefore r=12$

∴ (색칠한 부분의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times15\times6\pi-\frac{1}{2}\times12\times4.8\pi$

$=16.2\pi(\text{cm}^2)$

(2) ① 중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi\times6\times\frac{x}{360}=8\pi,\ 12\pi\times\frac{x}{360}=8\pi$

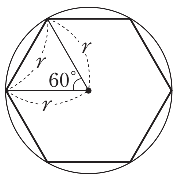
$\therefore x=240$

따라서 중심각의 크기는 240°이다.

② (부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times8\pi=24\pi(\text{cm}^2)$

답 (1) 반지름의 길이 : 12 cm, 넓이 : $16.2\pi\,\text{cm}^2$
(2) ① 240° ② $24\pi\,\text{cm}^2$

09 core 원에 꼭 맞게 들어가는 정육각형의 한 변의 길이는 원의 반지름의 길이와 같다.



원의 반지름의 길이를 r라고 하면 정육각형의 한 변의 길이도 r가 되므로 변에 의해서 잘려진 한 호의 길이는 $2\pi r\times\frac{60}{360}=\frac{\pi r}{3}$가 된다.

∴ (정육각형의 한 변의 길이) : (한 호의 길이)

$=r:\frac{\pi r}{3}=3:\pi$

답 ④

10 core 부채꼴의 넓이의 비는 호의 길이의 비와 같다.

$\overset{\frown}{ADB}=11\pi-2\pi=9\pi(\text{cm})$이므로 원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면

$2\pi r\times\frac{1}{2}=9\pi\quad\therefore r=9$

$\overset{\frown}{AC}=9\pi-2\pi=7\pi(\text{cm})$이므로

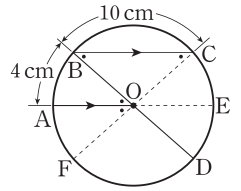
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{ADC}=7\pi:11\pi=7:11$

∴ (부채꼴 AOC의 넓이)

$=\pi\times9^2\times\frac{7}{7+11}=\frac{63}{2}\pi(\text{cm}^2)$

답 $\frac{63}{2}\pi\,\text{cm}^2$

11 core $\overline{AO}$와 $\overline{CO}$의 연장선을 그어 생각한다.



$\overline{AO}$의 연장선과 원이 만나는 점을 E, $\overline{CO}$의 연장선과 원이 만나는 점을 F라 하면

$\angle AOB=\angle OBC$(∵ 엇각),

$\angle OBC=\angle OCB$

(∵ $\overline{OB}=\overline{OC}$),

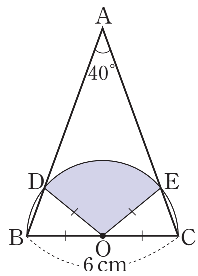
$\angle OCB=\angle AOF$(∵ 동위각)

$\therefore \overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{AF}+\overset{\frown}{FD}=\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{BC}=4+10$

$=14(\text{cm})$

답 14 cm

12 core (부채꼴의 넓이)$=\pi\times$(반지름)$^2\times\frac{(\text{중심각의 크기})}{360^\circ}$



$\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

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

$=70^\circ$

$\triangle OBD$와 $\triangle OCE$에서

$\overline{OB}=\overline{OD}$(∵ 반지름),

$\overline{OC}=\overline{OE}$(∵ 반지름)

$\triangle OBD$와 $\triangle OCE$는 이등변삼각형이므로 $\angle ODB=\angle OEC=70^\circ$이다.

$\angle BOD=\angle COE=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

따라서 부채꼴 DOE의 중심각의 크기는

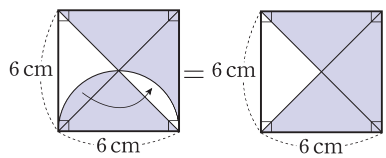
$180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$이다.

∴ (부채꼴 DOE의 넓이)

$=\pi\times3^2\times\frac{100}{360}=\frac{5}{2}\pi(\text{cm}^2)$

답 $\frac{5}{2}\pi\,\text{cm}^2$

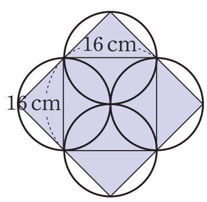
13 core 도형을 이동하여 넓이를 구한다.



(색칠한 부분의 넓이)$=\frac{3}{4}\times6\times6=27(\text{cm}^2)$

답 $27\,\text{cm}^2$

14 core 도형을 이동하여 넓이를 구한다.



(색칠한 부분의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times16\times16\times4=512(\text{cm}^2)$

답 $512\,\text{cm}^2$

15 core **△OCD는 이등변삼각형임을 이용한다.**

$\angle OBC = \angle BOC = 40°$

$\angle OCD = 40° + 40° = 80°$

$\overline{OC} = \overline{OD}$이므로

$\angle ODC = \angle OCD = 80°$

$\angle COD = 180° - 80° - 80° = 20°$

$\angle DOE = 180° - 40° - 20° = 120°$

$\overset{\frown}{CD} : 24 = 20 : 120$

$\therefore \overset{\frown}{CD} = 4(\text{cm})$ 답 4cm

16 (1) △CAB와 △CAD는 이등변삼각형이고 합동이므로

$\angle CAB = \angle CBA = \angle CAD = \angle CDA$

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

$\therefore \angle BAD = \angle CAB + \angle CAD$

$= 75° + 75° = 150°$ ··· 30%

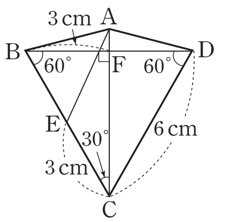
(2) △BCD는 정삼각형이므로

$\overline{BD}$의 길이는 6cm이다.

∴ □ABCD

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6$

$= 18(\text{cm}^2)$ ··· 30%



(3) $\triangle AEC = \frac{1}{2} \times \triangle ABC$에서

$\triangle ABC = 18 \times \frac{1}{2} = 9(\text{cm}^2)$이므로

$\triangle AEC = \frac{9}{2}\text{cm}^2$이다.

(색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 ACB의 넓이)−△AEC

$= \pi \times 6^2 \times \frac{30}{360} - \frac{9}{2}$

$= 3\pi - \frac{9}{2}(\text{cm}^2)$ ··· 40%

답 (1) 150° (2) 18cm^2 (3) $\left(3\pi - \frac{9}{2}\right)\text{cm}^2$

채점 기준	배점
(1) 구하기	30%
(2) 구하기	30%
(3) 구하기	40%

17 core **주어진 도형의 넓이의 합과 차를 이용하여 남는 부분의 넓이를 구한다.**

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(반지름의 길이가 $\frac{9}{2}$cm인 원의 둘레의 길이)

+(반지름의 길이가 9cm이고 중심각의 크기가 40°인 부채꼴의 호의 길이)

$= 2\pi \times \frac{9}{2} + 2\pi \times 9 \times \frac{40}{360}$

$= 9\pi + 2\pi = 11\pi(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이)

=(반지름의 길이가 $\frac{9}{2}$cm인 반원의 넓이)

+(부채꼴 B′AB의 넓이)

−(반지름의 길이가 $\frac{9}{2}$cm인 반원의 넓이)

=(부채꼴 B′AB의 넓이)

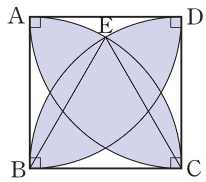
$= \pi \times 9^2 \times \frac{40}{360} = 9\pi(\text{cm}^2)$

답 둘레의 길이 : 11πcm, 넓이 : $9\pi\text{cm}^2$

18 core **작은 부분으로 나누어 호의 길이를 구한다.**

$\overline{EB} = \overline{BC} = \overline{CE}$이므로 △EBC는 정삼각형이다.

$\angle ABE = 90° - 60° = 30°$이므로



$\overset{\frown}{AE} = 2\pi \times 6 \times \frac{30}{360} = \pi(\text{cm})$

∴ (색칠한 부분의 둘레의 길이)$= \pi \times 8 = 8\pi(\text{cm})$

답 8πcm

19 core **넓이를 구할 때에는 같은 부분을 옮겨 구하기 쉬운 형태를 만든다.**

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(반지름의 길이가 2cm인 원의 둘레의 길이)$\times \frac{3}{2}$

+(반지름의 길이가 4cm인 원의 둘레의 길이)$\times \frac{1}{2}$

+(반지름의 길이가 6cm인 원의 둘레의 길이)

+(반지름의 길이가 8cm인 원의 둘레의 길이)$\times \frac{1}{2}$

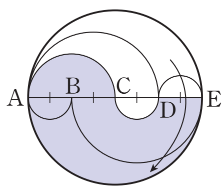
$+4$

$= 2\pi \times 2 \times \frac{3}{2} + 2\pi \times 4 \times \frac{1}{2} + 2\pi \times 6 + 2\pi \times 8 \times \frac{1}{2} + 4$

$= 6\pi + 4\pi + 12\pi + 8\pi + 4$

$= 30\pi + 4(\text{cm})$

구하는 도형의 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이와 같다.



(색칠한 부분의 넓이)

=(반지름의 길이가 8cm인 반원의 넓이)

−(반지름의 길이가 2cm인 반원의 넓이)

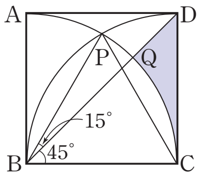
+(반지름의 길이가 4cm인 반원의 넓이)

$=\pi\times8^2\times\frac{1}{2}-\pi\times2^2\times\frac{1}{2}+\pi\times4^2\times\frac{1}{2}$

$=32\pi-2\pi+8\pi=38\pi(\text{cm}^2)$

답 둘레의 길이 : $(30\pi+4)$cm, 넓이 : 38πcm^2

20 core $\overline{BP}=\overline{BC}=\overline{PC}$이다.



(1) ① △BCP는 정삼각형이므로

$\angle BCP=60^\circ$

$\therefore \widehat{BP}=2\pi\times12\times\frac{60}{360}$

$=4\pi(\text{cm})$

② $\angle PBC=60^\circ$, $\angle QBC=45^\circ$이므로

$\angle PBQ=15^\circ$

$\therefore \widehat{PQ}=2\pi\times12\times\frac{15}{360}=\pi(\text{cm})$

(2) (색칠한 부분의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times12\times12-\pi\times12^2\times\frac{45}{360}$

$=72-18\pi(\text{cm}^2)$

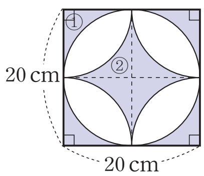
답 (1) ① 4πcm ② πcm (2) $(72-18\pi)$cm^2

21 core 정사각형의 넓이에서 원의 넓이를 빼서 생각한다.

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=4\times20+2\pi\times10\times2=80+40\pi(\text{cm})$

①과 ②의 넓이는 같으므로



(색칠한 부분의 넓이)

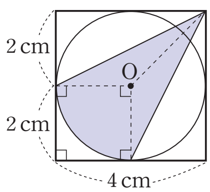
$=2\times(20\times20-\pi\times10^2)$

$=2\times(400-100\pi)$

$=800-200\pi(\text{cm}^2)$

답 둘레의 길이 : $(80+40\pi)$cm,
넓이 : $(800-200\pi)$cm^2

22 core 삼각형에서 높이는 꼭짓점에서 밑변에 내린 수직 거리임을 이용한다.

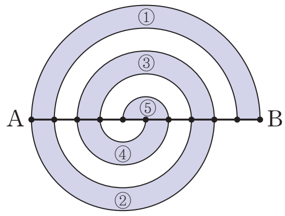


(색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times2^2\times\frac{90}{360}+\left(\frac{1}{2}\times2\times2\right)\times2=\pi+4(\text{cm}^2)$

답 $(\pi+4)$cm^2

23 core 작은 부분으로 나누어 생각하거나 도형을 옮겨 생각한다.



위의 그림과 같이 다섯 부분으로 나누어 생각한다.

(색칠한 부분의 넓이)

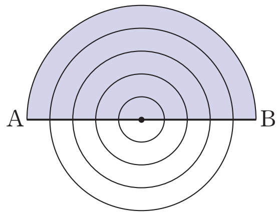
$=\frac{1}{2}\times(\pi\times10^2-\pi\times8^2)+\frac{1}{2}\times(\pi\times8^2-\pi\times6^2)$

$+\frac{1}{2}\times(\pi\times6^2-\pi\times4^2)+\frac{1}{2}\times(\pi\times4^2-\pi\times2^2)$

$+\frac{1}{2}\times\pi\times2^2$

$=18\pi+14\pi+10\pi+6\pi+2\pi=50\pi(\text{cm}^2)$

다른풀이



위의 그림과 같이 $\overline{AB}$의 아래 색칠한 부분을 윗부분으로 옮기면 넓이는 반지름의 길이가 10cm인 원의 넓이의 $\frac{1}{2}$이다.

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times10^2=50\pi(\text{cm}^2)$

답 50πcm^2

24 (곡선 ABCDE의 길이)

=(부채꼴 AOB의 호의 길이)

+(부채꼴 BFC의 호의 길이)

+(부채꼴 CGD의 호의 길이)

+(부채꼴 DAE의 호의 길이)

$=2\pi\times1\times\frac{90}{360}+2\pi\times2\times\frac{90}{360}$

$+2\pi\times3\times\frac{90}{360}+2\pi\times4\times\frac{90}{360}$

$=\frac{1}{2}\pi+\pi+\frac{3}{2}\pi+2\pi=5\pi(\text{cm})$ … 50%

(색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 AOB의 넓이)

+(부채꼴 BFC의 넓이)

+(부채꼴 CGD의 넓이)

+(부채꼴 DAE의 넓이)

$=\pi\times1^2\times\frac{90}{360}+\pi\times2^2\times\frac{90}{360}$

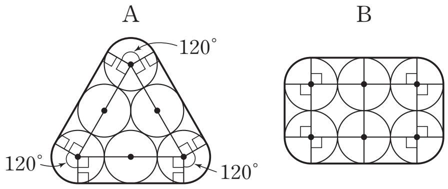
$$+\pi\times3^2\times\frac{90}{360}+\pi\times4^2\times\frac{90}{360}$$

$$=\frac{1}{4}\pi+\pi+\frac{9}{4}\pi+4\pi=\frac{15}{2}\pi(\text{cm}^2)$$ … 50%

답 곡선의 길이 : 5πcm, 넓이 : $\frac{15}{2}\pi$cm^2

채점 기준	배점
곡선 ABCDE의 길이 구하기	50%
색칠한 부분의 넓이 구하기	50%

25 core 부채꼴의 호의 길이와 선분의 길이의 합으로 구한다.



(i) A에 필요한 끈의 길이

중심각의 크기가 120°인 부채꼴 3개의 호의 길이와 20cm인 선분 3개의 길이의 합과 같다.

$$\therefore a=\left(2\pi\times5\times\frac{120}{360}\right)\times3+20\times3$$

$$=10\pi+60$$

(ii) B에 필요한 끈의 길이

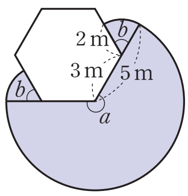
중심각의 크기가 90°인 부채꼴 4개의 호의 길이, 20cm인 선분 2개의 길이, 10cm인 선분 2개의 길이의 합과 같다.

$$\therefore b=\left(2\pi\times5\times\frac{90}{360}\right)\times4+20\times2+10\times2$$

$$=10\pi+60$$

$\therefore a=b$ 답 ③

26 core 강아지가 움직일 수 있는 최대 영역을 그려 본다.



$\angle a=360°-120°=240°$

$\angle b=180°-120°=60°$

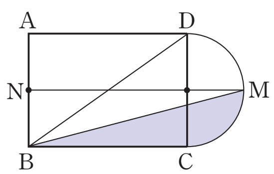
∴ (움직일 수 있는 영역의 최대 넓이)

$$=\pi\times2^2\times\frac{60}{360}\times2$$

$$+\pi\times5^2\times\frac{240}{360}$$

$$=\frac{4}{3}\pi+\frac{50}{3}\pi=18\pi(\text{m}^2)$$ 답 18πm^2

27 core 직사각형과 반원의 넓이의 합에서 삼각형의 넓이를 빼서 구한다.



$\overline{AB}$의 중점을 N이라 하고, 두 점 M과 N을 연결하면

(색칠한 부분의 넓이)

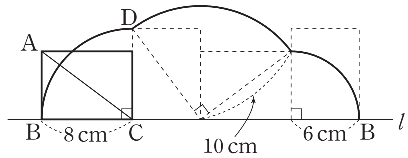
$=$(도형 NBCM의 넓이)$-\triangle$MNB

$$=\left(3\times8+\pi\times3^2\times\frac{90}{360}\right)-\frac{1}{2}\times3\times(8+3)$$

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

28 core 꼭짓점 B는 곡선 모양으로 움직인다.

점 B가 움직인 거리는 다음 그림과 같다.



(꼭짓점 B가 움직인 거리)

$=$(반지름의 길이가 8cm인 원의 둘레의 길이)$\times\frac{1}{4}$

$+$(반지름의 길이가 10cm인 원의 둘레의 길이)$\times\frac{1}{4}$

$+$(반지름의 길이가 6cm인 원의 둘레의 길이)$\times\frac{1}{4}$

$$=2\pi\times8\times\frac{1}{4}+2\pi\times10\times\frac{1}{4}+2\pi\times6\times\frac{1}{4}$$

$$=4\pi+5\pi+3\pi=12\pi(\text{cm})$$ 답 12πcm

3단계 A Step 만점 승승장구 p. 132~133

1 넓이 : $(16\pi-32)$cm^2, 둘레의 길이 : $(12\pi+16)$cm

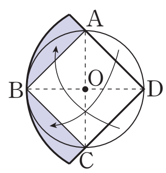
2 B : 2πm, C : 4πm **3** $\left(\frac{15}{4}\pi-\frac{9}{4}\right)$cm^2

4 $\frac{125}{6}\pi$cm^2 **5** $\frac{16}{3}\pi$cm **6** $\frac{5}{3}$cm

1 (i) (색칠한 부분의 넓이)

$=$(부채꼴의 넓이)

$-$(정사각형의 넓이)



정사각형의 대각선의 길이는 부채꼴의 반지름의 길이와 같으므로 정사각형의 대각선 BD의 길이를 $x$cm라 하면

$\frac{1}{2}\times x\times x=32$ $\therefore x=8\ (x>0)$

대각선의 길이가 8cm이므로 부채꼴의 반지름의 길이는 8cm이다.

∴ (색칠한 부분의 넓이)

$$=\left(\pi\times8^2\times\frac{90}{360}\right)-32=16\pi-32(\text{cm}^2)$$

(ⅱ) (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=$(부채꼴의 둘레의 길이)$+$(원의 둘레의 길이)

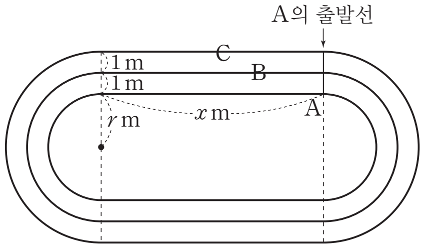
$=2\pi\times8\times\frac{90}{360}+8\times2+2\pi\times4$

$=4\pi+16+8\pi=12\pi+16$(cm)

답 넓이 : $(16\pi-32)$cm^2,

둘레의 길이 : $(12\pi+16)$cm

2



A가 뛰는 직선 부분의 거리를 xm, 곡선 부분의 반지름의 길이를 rm라 하면

(A가 뛴 거리)$=(2x+2\pi r)$m

B와 C가 A보다 각각 am, bm만큼 앞에서 출발했다고 하면

(B가 뛴 거리)$=(x-a)+x+2\pi(r+1)$

$=(2x-a+2\pi r+2\pi)$m

(C가 뛴 거리)$=(x-b)+x+2\pi(r+2)$

$=(2x-b+2\pi r+4\pi)$m

세 사람이 뛴 거리는 모두 같으므로

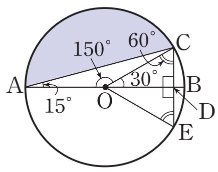
$2x-a+2\pi r+2\pi=2x+2\pi r\quad\therefore a=2\pi$

$2x-b+2\pi r+4\pi=2x+2\pi r\quad\therefore b=4\pi$

따라서 B와 C는 A보다 각각 2πm, 4πm만큼 앞에서 출발해야 한다.

답 B : 2πm, C : 4πm

3 원의 중심 O에서 점 C에 선을 그으면 △AOC는 이등변삼각형이므로



$\angle AOC=180^\circ-(15^\circ\times2)$

$=150^\circ$

$\therefore$ (부채꼴 AOC의 넓이)

$=\pi\times3^2\times\frac{150}{360}=\frac{15}{4}\pi(\text{cm}^2)$

점 C에서 $\overline{AB}$에 수선을 내려 $\overline{AB}$, 원과 만나는 점을 각각 D, E라 하면 △OEC는 정삼각형이고, 점 D는 $\overline{CE}$의 중점($\because$ △ODC≡△ODE)이므로

$\overline{CD}=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}$(cm),

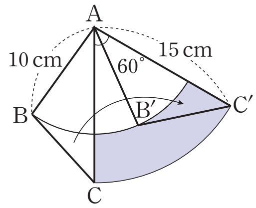
$\triangle AOC=\frac{1}{2}\times3\times\frac{3}{2}=\frac{9}{4}(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (구하는 넓이)$=$(부채꼴 AOC의 넓이)$-\triangle AOC$

$=\frac{15}{4}\pi-\frac{9}{4}\ (\text{cm}^2)$

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

4

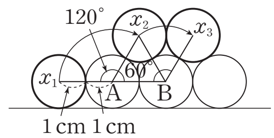


$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times15^2\times\frac{60}{360}-\pi\times10^2\times\frac{60}{360}$

$=\frac{125}{6}\pi(\text{cm}^2)$ 답 $\frac{125}{6}\pi$cm^2

5



(중심각이 120°인 부채꼴의 호의 길이)

$=2\pi\times2\times\frac{120}{360}=\frac{4}{3}\pi$(cm)

(중심각이 60°인 부채꼴의 호의 길이)

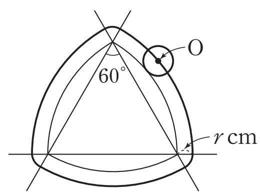
$=2\pi\times2\times\frac{60}{360}=\frac{2}{3}\pi$(cm)

$\therefore$ (구하는 길이)

$=2\times\frac{4}{3}\pi+4\times\frac{2}{3}\pi=\frac{8}{3}\pi+\frac{8}{3}\pi=\frac{16}{3}\pi$(cm)

답 $\frac{16}{3}\pi$cm

6 중심 O가 그리는 곡선은 오른쪽 그림과 같고 원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면



$2\pi\times(10+r)\times\frac{60}{360}\times3$

$+2\pi\times r\times\frac{60}{360}\times3=\left(2\pi\times10\times\frac{60}{360}\right)\times3\times\frac{4}{3}$

$10\pi+2r\pi=\frac{40}{3}\pi,\ 6r\pi=10\pi\quad\therefore r=\frac{5}{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{5}{3}$cm이다.

답 $\frac{5}{3}$cm

Ⅲ 입체도형 1. 다면체와 회전체

1 다면체

원리확인 기본문제 p. 136~143

1 오각형 2개, 사각형 5개로 이루어진 입체도형으로 면의 개수가 7개이므로 칠면체이다.

답 칠면체

2 밑면이 1개이고 옆면의 모양이 삼각형이므로 각뿔이다. 또, 면의 개수가 6개이므로 오각뿔이다.

답 오각뿔

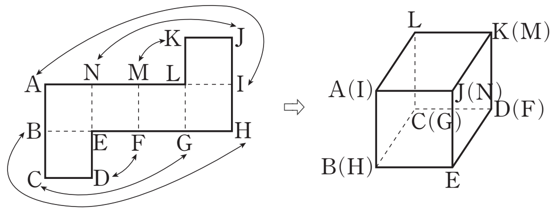
3 ① 정사면체 ② 정십이면체 ③ 정육면체 ⑤ 정이십면체

답 ④

4 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 5가지뿐이다.

답 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체

5 문제에서 주어진 전개도로 정다면체를 만들면 다음 그림과 같이 정육면체가 된다.



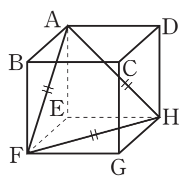
(1) 면이 6개이므로 정육면체이다.
(2) 점 N과 겹쳐지는 점은 점 J이다.
(3) 모서리 FG와 겹쳐지는 모서리는 $\overline{CD}$이다.

답 (1) 정육면체 (2) 점 J (3) $\overline{CD}$

6 정육면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 이어 만들면 정팔면체가 되므로 면의 개수는 8개이다.

답 8개

7 $\overline{AF}=\overline{FH}=\overline{AH}$이므로 생기는 단면은 정삼각형이다.
따라서 $\angle AFH=60^\circ$이다.



답 60°

8 (1) 꼭짓점의 개수는 5개, 변의 개수는 5개, 면의 개수는 1개이므로 $v-e+f=5-5+1=1$
(2) 꼭짓점의 개수는 8개, 모서리의 개수는 12개, 면의 개수는 6개이므로 $v-e+f=8-12+6=2$
(3) 꼭짓점의 개수는 10개, 모서리의 개수는 15개, 면의 개수는 7개이므로 $v-e+f=10-15+7=2$

다른풀이
(1) 원과 연결 상태가 같은 도형이므로 $v-e+f=1$
(2), (3) 구와 연결 상태가 같은 다면체이므로
$v-e+f=2$

답 (1) 1 (2) 2 (3) 2

1단계 C Step 촘촘 유형 p. 144~148

01 ②, ⑤	02 ㄱ, ㄹ, ㅂ, ㅅ, ㅇ		03 ②
04 ③			
05 (1) 육면체 (2) 칠면체 (3) 팔면체 (4) 십면체			
06 ⑤	07 ③	08 ④	09 ③
10 ②	11 18	12 8	13 ①
14 ④	15 오각기둥	16 ④	17 ②
18 ④			
19 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 모두 같지 않다.			
20 ⑤	21 정십이면체		22 ③
23 ④	24 ②	25 이등변삼각형	
26 ②	27 12개	28 정사면체	
29 2	30 2	31 2	

01 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이 아닌 것을 찾는다.

답 ②, ⑤

02 다면체는 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형으로 삼각기둥, 사각뿔대, 오각뿔, 팔면체, 정육면체가 다면체이다.

답 ㄱ, ㄹ, ㅂ, ㅅ, ㅇ

03 ① 삼각뿔 – 사면체 ② 사각뿔 – 오면체
③ 오각기둥 – 칠면체 ④ 육각뿔 – 칠면체
⑤ 칠각뿔대 – 구면체

답 ②

04 주어진 도형은 삼각기둥으로 면의 개수는 $3+2=5$(개)이다.

답 ③

05 (1) 사각뿔대의 면의 개수는 $4+2=6$(개)이므로 사각뿔대는 육면체이다.
(2) 오각기둥의 면의 개수는 $5+2=7$(개)이므로 오각기둥은 칠면체이다.
(3) 칠각뿔의 면의 개수는 $7+1=8$(개)이므로 칠각뿔

은 팔면체이다.
(4) 팔각뿔대의 면의 개수는 $8+2=10$(개)이므로 팔각뿔대는 십면체이다.

답 (1) 육면체 (2) 칠면체 (3) 팔면체 (4) 십면체

06 ① 오각뿔의 면의 개수는 $5+1=6$(개)이다.
② 육각기둥의 면의 개수는 $6+2=8$(개)이다.
③ 칠면체의 면의 개수는 7개이다.
④ 칠각뿔대의 면의 개수는 $7+2=9$(개)이다.
⑤ 구각기둥의 면의 개수는 $9+2=11$(개)이다.

답 ⑤

07 사각기둥의 모서리의 개수는 $4\times3=12$(개)이다.
① 사각뿔의 모서리의 개수는 $4\times2=8$(개)이다.
② 오각뿔대의 모서리의 개수는 $5\times3=15$(개)이다.
③ 육각뿔의 모서리의 개수는 $6\times2=12$(개)이다.
④ 칠각뿔대의 모서리의 개수는 $7\times3=21$(개)이다.
⑤ 팔각뿔의 모서리의 개수는 $8\times2=16$(개)이다.

답 ③

08 ① 사각뿔대의 모서리의 개수는 $4\times3=12$(개)이다.
② 오각뿔의 모서리의 개수는 $5\times2=10$(개)이다.
③ 육각기둥의 모서리의 개수는 $6\times3=18$(개)이다.
④ 팔각뿔대의 모서리의 개수는 $8\times3=24$(개)이다.
⑤ 구각뿔의 모서리의 개수는 $9\times2=18$(개)이다.

답 ④

09 n각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2n$개이므로 꼭짓점의 개수가 10개인 n각기둥은 $10\div2=5$에서 오각기둥이다.
따라서 밑면의 모양은 오각형이다.

답 ③

10 육각기둥의 꼭짓점의 개수는 $6\times2=12$(개)이다.
① 육각뿔의 꼭짓점의 개수는 $6+1=7$(개)이다.
② 육각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $6\times2=12$(개)이다.
③ 칠각뿔의 꼭짓점의 개수는 $7+1=8$(개)이다.
④ 칠각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $7\times2=14$(개)이다.
⑤ 팔각뿔의 꼭짓점의 개수는 $8+1=9$(개)이다.

답 ②

11 모서리의 개수가 16개인 각뿔은 팔각뿔이다. 팔각뿔의 면의 개수 $a=8+1=9$(개), 꼭짓점의 개수 $b=8+1=9$(개)이므로 $a+b=9+9=18$이다.

답 18

12 꼭짓점의 개수가 10개인 각기둥은 오각기둥이다.
오각기둥의 면의 개수 $a=5+2=7$(개), ··· 40%
모서리의 개수 $b=5\times3=15$(개)이다. ··· 40%
$\therefore b-a=15-7=8$ ··· 20%

답 8

채점 기준	배점
a의 값 구하기	40%
b의 값 구하기	40%
$b-a$의 값 구하기	20%

13 ① 삼각뿔의 옆면의 모양은 삼각형이다.
②, ④ 각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.
③, ⑤ 각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이다.

답 ①

14 ④ 사각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다. 답 ④

15 옆면이 모두 직사각형이고 밑면이 합동인 입체도형은 각기둥이고 면의 개수가 7개인 각기둥은 오각기둥이다.

답 오각기둥

16 주어진 도형은 사각뿔로 옆면은 삼각형이고, 높이는 꼭짓점과 밑면 사이의 수직 거리인 $\overline{OH}$이다.
면의 개수는 $4+1=5$(개)이고, 모서리의 개수는 $2\times4=8$(개)이다. 꼭짓점의 개수는 $4+1=5$(개)이다.

답 ④

17 ① 사각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2\times4=8$(개)이다.
② 사각뿔대의 면의 개수는 6개이므로 육면체이다.
③ 사각뿔대의 옆면은 모두 사다리꼴이다.
④ 사각뿔대의 밑면은 사각형이다.
⑤ 사각뿔대의 모서리의 개수는 $3\times4=12$(개)이다.

답 ②

18 면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이다.
정사면체, 정팔면체, 정이십면체는 면의 모양이 정삼각형이고, 정육면체는 면의 모양이 정사각형이다.

답 ④

19 답 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 모두 같지 않다.

20 각 면이 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같다는 두 조건을 모두 만족해야만 정다면체이다. 답 ⑤

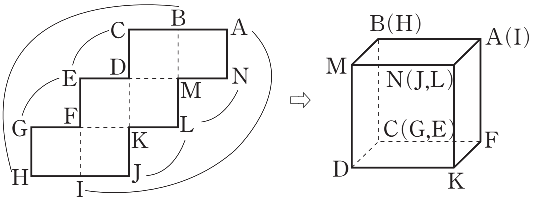
21 ㄱ. 정십이면체, 정이십면체
ㄴ. 정십이면체
ㄷ. 정십이면체
ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 만족하는 정다면체는 정십이면체이다.

답 정십이면체

22 ① 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 4개이다.
② 정팔면체이다.
④ 꼭짓점의 개수는 6개이다.
⑤ 모서리의 개수는 12개이다.

답 ③

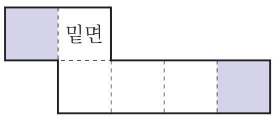
23



∴ $\overline{BC}$와 겹치는 모서리는 $\overline{GH}$이다.

답 ④

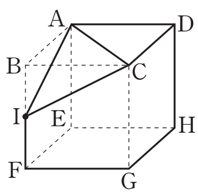
24 ②



위의 그림의 전개도에서 색칠한 부분의 두 면이 겹쳐지므로 정육면체가 되지 않는다.

답 ②

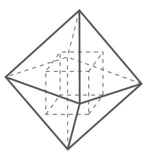
25 정육면체를 세 점 A, C, I를 지나는 평면으로 자르면 오른쪽 그림과 같다. … 60%
$\overline{AI}=\overline{CI}$이므로 $\triangle AIC$는 이등변삼각형이다. … 40%



답 이등변삼각형

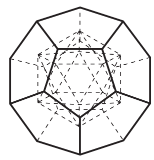
채점 기준	배점
단면의 모양 구하기	60%
어떤 삼각형인지 구하기	40%

26 정팔면체의 면의 개수는 8개이므로 새로 만들어진 정다면체의 꼭짓점의 개수는 8개이다.
꼭짓점의 개수가 8개인 정다면체는 정육면체이므로 새로 만들어지는 정다면체는 정육면체이다.



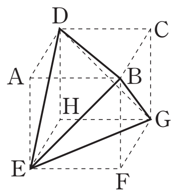
답 ②

27 정십이면체의 면의 개수는 12개이므로 새로 만들어진 정다면체의 꼭짓점의 개수는 12개이다.



답 12개

28 이 다면체는 4개의 삼각형으로 이루어져 있고, 그 삼각형은 모두 합동인 정삼각형이며, 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같으므로 정사면체이다.



답 정사면체

29 $v=10, e=15, f=7 \quad \therefore v-e+f=2$

다른풀이
주어진 입체도형은 구와 연결 상태가 같은 다면체이므로 $v-e+f=2$이다.

답 2

30 $v=7, e=12, f=7 \quad \therefore v-e+f=2$

다른풀이
육각뿔은 구와 연결 상태가 같은 다면체이므로 $v-e+f=2$이다.

답 2

31 구와 연결 상태가 같은 도형에서 꼭짓점, 모서리, 면의 개수가 각각 v개, e개, f개일 때, $v-e+f=2$이다.
$6a-9a+4a=2$
$\therefore a=2$

답 2

2 회전체

원리확인 **기본문제** p. 149 ~ 151

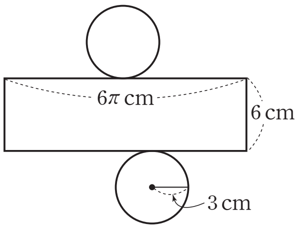
1 회전체는 한 평면도형을 회전축을 중심으로 하여 1회전시킨 입체도형으로 ① 원뿔이 회전체이고, 나머지는 다면체이다.

답 ①

2 어느 평면으로 잘라도 생기는 단면의 모양이 원인 도형은 구이다.

답 ④

3 전개도는 오른쪽 그림과 같고 옆면의 가로의 길이는 $2\pi \times 3 = 6\pi$(cm)이므로 옆면의 둘레의 길이는 $(6\pi + 6) \times 2 = 12\pi + 12$(cm)이다.



답 $(12\pi + 12)$cm

1단계 C Step 촘촘 유형 p. 152～154

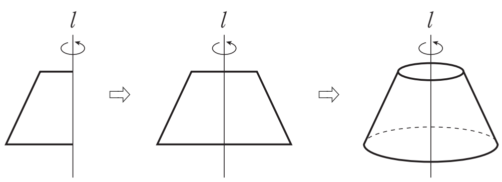
01 ②	**02** ④, ⑤	**03** 풀이 참조	**04** ①
05 ③	**06** 풀이 참조	**07** 풀이 참조	**08** ③
09 $8\,cm^2$	**10** $4\pi\,cm^2$	**11** $12\,cm^2$	
12 (1) 5 cm	(2) 2 cm	**13** 11	**14** ③
15 ④	**16** ③, ④		

01 회전체는 한 평면도형을 회전축을 중심으로 하여 1회전시킨 입체도형으로 ② 삼각뿔은 회전체가 아니다.

답 ②

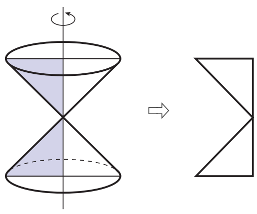
02 회전체는 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형으로 회전축에 수직인 평면으로 자르면 잘린 단면은 항상 원이다.
따라서 ④ 구, ⑤ 원기둥이 회전체이다. 답 ④, ⑤

03



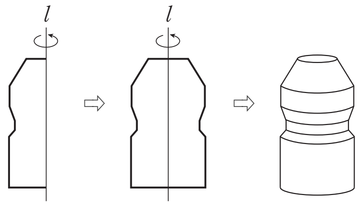
답 풀이 참조

04 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 선대칭도형인 단면이 나오는데 회전축을 중심으로 한쪽의 평면도형이 회전시키기 전의 도형이다.



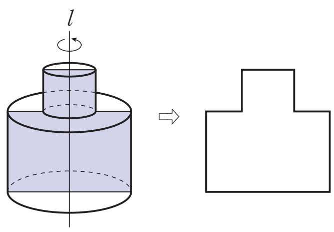
답 ①

05



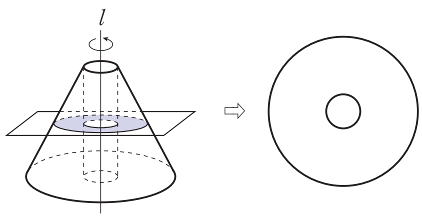
답 ③

06



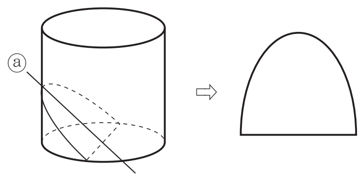
답 풀이 참조

07



답 풀이 참조

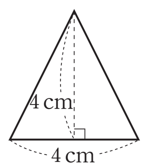
08



답 ③

09 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같으므로 단면의 넓이는

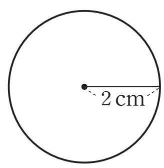
$\frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8(cm^2)$이다.



답 $8\,cm^2$

10 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같으므로 단면의 넓이는

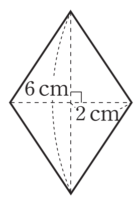
$\pi \times 2^2 = 4\pi(cm^2)$이다.



답 $4\pi\,cm^2$

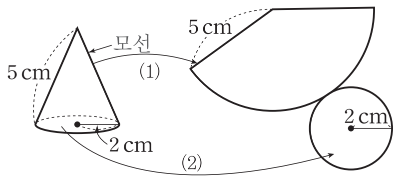
11 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같으므로 단면의 넓이는

$\frac{1}{2} \times (6 \times 4) = 12(cm^2)$이다.



답 $12\,cm^2$

12



(1) 원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 반지름의 길이는 원뿔의 모선의 길이와 같다. 따라서 모선의 길이는 5cm이다.

(2) 전개도의 원과 원뿔의 밑면의 원은 같으므로 밑면의 반지름의 길이는 2cm이다.

답 (1) 5cm (2) 2cm

13 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 반지름의 길이는 원뿔의 모선의 길이와 같으므로 $b=7$이다. … 40%

또, 전개도에서 원의 반지름의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 반지름의 길이와 같으므로 $a=4$이다. … 40%

따라서 $a+b=4+7=11$이다. … 20%

답 11

채점 기준	배점
a의 값 구하기	40%
b의 값 구하기	40%
$a+b$의 값 구하기	20%

14 ③ 원뿔대의 전개도이다.

답 ③

15 ①, ④ 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이나 모두 합동은 아니다.

②,⑤ 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 모두 합동이며 선대칭도형이다.

③ 회전체의 옆면을 만드는 선을 모선이라고 한다.

답 ④

16 ③ 구를 한 평면으로 자르면 항상 원의 모양이지만 모두 합동인 원은 아니다.

④ 구의 중심을 지나는 직선은 모두 회전축이 되므로 구의 회전축은 무수히 많다.

답 ③, ④

2단계 B Step 탄탄 내신 p. 155~161

01 ④　02 18개　03 ①
04 (1) 삼각기둥 (2) 사각뿔대 (3) 오각뿔
05 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○
06 정사면체를 만들면 된다.　07 ①
08 (1) 3개 (2) 18 (3) 정오각형 (4) 5개
09 삼각기둥, 오각기둥
10 (1) 회 (2) 다 (3) 다 (4) 회 (5) 다 (6) 회
11 ④　12 ②　13 ①　14 ③
15 (1) 14개 (2) 12개　16 ③　17 ⑤
18 42　19 ④, ⑤　20 ⑤　21 풀이 참조
22 A : 6, B : 3, C : 2　23 ②　24 $16\pi+6$
25 (1) ③ (2) ② (3) ①
26 빨간색과 초록색, 노란색과 주황색, 보라색과 파란색
27 (1) ③ (2) ⑤ (3) ② (4) ⑥ (5) ④ (6) ①
28 0　29 풀이 참조　30 풀이 참조
31 ① : ㄹ, ② : ㄴ, ③ : ㄱ　32 (1) 정삼각뿔 (2) 정사면체
33 풀이 참조

01 core 각기둥과 각뿔대는 밑면이 2개이다.

④ 각뿔대의 옆면의 모양은 모두 사다리꼴이다. 답 ④

02 core 옆면의 모양이 사다리꼴인 다면체는 각뿔대이다.

모서리의 개수가 27개인 각뿔대는 $27\div3=9$에서 구각뿔대이다.

구각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $9\times2=18$(개)이다.

답 18개

03 core 정십이면체는 정오각형으로 이루어져 있다.

① 모든 면이 정삼각형인 도형은 정이십면체로 1개뿐이다.

② 회전체는 구, 원기둥, 원뿔대로 3개이다.

③ 다면체는 정육면체, 삼각뿔대, 오각뿔, 정이십면체, 사각뿔, 칠면체, 정십이면체, 삼각기둥, 팔각뿔대로 9개이다.

④ 옆면의 모양이 사다리꼴인 도형은 삼각뿔대, 팔각뿔대로 2개이다.

⑤ 자른 단면이 항상 원인 도형은 구로 1개이다. 답 ①

04 core 기둥, 뿔대, 뿔에서 밑면의 모양이 다면체의 이름을 결정한다.

(1) 밑면의 모양이 삼각형이고 옆면의 모양이 직사각형이므로 삼각기둥이다.

(2) 밑면의 모양이 사각형이고 옆면의 모양이 사다리꼴이므로 사각뿔대이다.

(3) 밑면의 모양이 오각형이고 옆면의 모양이 삼각형이므로 오각뿔이다.

답 (1) 삼각기둥 (2) 사각뿔대 (3) 오각뿔

05 core **모든 면이 합동이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체가 정다면체이다.**

(2) 면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이다.

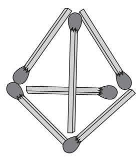
(3) 면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.

(4) 꼭짓점의 수가 가장 많은 정다면체는 20개인 정십이면체이다.

답 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○

06 core **평면도형이 아닌 입체도형을 만든다.**

정사면체를 만들면 된다.



답 정사면체를 만들면 된다.

07 core **정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 다섯 가지뿐이다.**

① 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.

답 ①

08 (1) 정사면체의 한 꼭짓점에 모이는 모서리의 개수는 3개이다. … 25%

(2) 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6개이므로 $a=6$, 모서리의 개수는 12개이므로 $b=12$이다.

$\therefore a+b=6+12=18$ … 25%

(3) 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다. … 25%

(4) 정이십면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 5개이다. … 25%

답 (1) 3개 (2) 18 (3) 정오각형 (4) 5개

채점 기준	배점
(1) 구하기	25%
(2) 구하기	25%
(3) 구하기	25%
(4) 구하기	25%

09 core **각기둥은 두 밑면이 서로 평행하고 합동인 다각형이며 옆면이 모두 직사각형인 다면체이다.**

작은 입체도형은 삼각형 BJL을 밑면으로 하는 삼각기둥, 큰 입체도형은 오각형 CLJFG를 밑면으로 하는 오각기둥이다.

답 삼각기둥, 오각기둥

10 core **다면체는 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이고, 회전체는 한 직선을 축으로 하여 평면도형을 1회전 시킬 때 생기는 입체도형이다.**

(2) 오각뿔, (3) 정팔면체, (5) 삼각뿔대는 다면체이고

(1) 원기둥, (4) 원뿔대, (6) 구는 회전체이다.

답 (1) 회 (2) 다 (3) 다 (4) 회 (5) 다 (6) 회

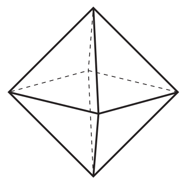
11 core **삼각뿔, 사각뿔대는 다면체이다.**

회전체는 ③, ④, ⑤이고, 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 ④는 합동이고, ③, ⑤는 단면의 모양이 항상 원이지만 넓이는 다르다.

답 ④

12 core **전개도에서 면의 수가 몇 개인지 세어 본다.**

전개도의 겨냥도는 오른쪽 그림과 같으므로 정팔면체의 설명이 아닌 것을 찾는다.

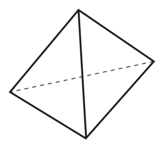


② 모서리의 개수는 12개이다.

답 ②

13 core **정사면체를 제외한 정다면체의 각 면은 평행한 면이 한 개씩 있다.**

① 오른쪽 그림과 같이 정사면체는 서로 평행한 면이 한 쌍도 없다.



② 3쌍 ③ 4쌍 ④ 6쌍 ⑤ 10쌍

답 ①

14 core **n각기둥의 모서리의 개수는 $3n$개이고, n각뿔의 모서리의 개수는 $2n$개이다.**

주어진 전개도로 만든 입체도형은 오각기둥이므로 모서리의 개수는 $3\times5=15$(개)이다.

① $3\times4=12$(개) ② $3\times4=12$(개)

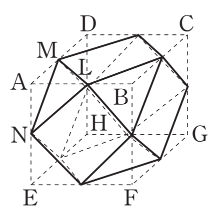
③ $3\times5=15$(개) ④ $3\times6=18$(개)

⑤ $2\times5=10$(개)

답 ③

15 core **새로 생기는 면과 꼭짓점을 생각해 본다.**

정육면체의 8군데의 귀퉁이를 자른 모양은 오른쪽 그림과 같다.



(1) 정육면체의 귀퉁이를 자를 때마다 면이 하나씩 더 생기므로 이 입체도형의 면의 개수는 $6+8=14$(개)이다.

(2) 정육면체의 모서리마다 꼭짓점이 한 개씩 생기므로

꼭짓점의 개수는 12개이다.

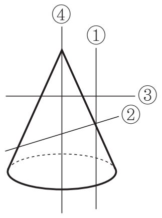
답 (1) 14개 (2) 12개

16 core 보기 중 다면체가 아닌 입체도형은 회전체이다.

③ 평행한 면을 가지는 입체도형은 ㄱ, ㄹ, ㅇ, ㅈ이다.

답 ③

17 core 비스듬히 자를 때는 둥글게 잘려짐에 주의한다.



답 ⑤

18 한 꼭짓점에 모이는 모서리의 개수가 5개인 정다면체는 정이십면체이다.

정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12개이므로

$a=12$ ··· 40%

모서리의 개수는 30개이므로 $b=30$ ··· 40%

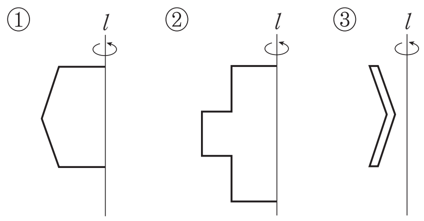
$a+b=12+30=42$이다. ··· 20%

답 42

채점 기준	배점
a의 값 구하기	40%
b의 값 구하기	40%
$a+b$의 값 구하기	20%

19 core 회전체는 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형이다.

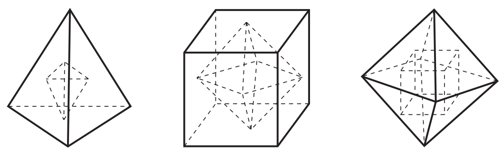
회전체는 ①, ②, ③으로 다음과 같은 평면도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전 시킨 것이다.

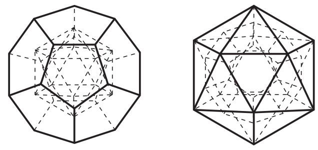


답 ④, ⑤

20 core 정다면체의 면의 개수와 그 정다면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 이어 만든 정다면체의 꼭짓점의 개수는 같다.

한 정다면체에서 각 면의 한가운데에 있는 점을 꼭짓점으로 하여 만든 정다면체는 다음과 같다.





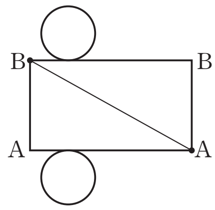
① 정사면체 – 정사면체 ② 정육면체 – 정팔면체

③ 정팔면체 – 정육면체

④ 정십이면체 – 정이십면체

답 ⑤

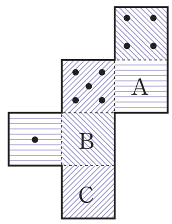
21 core 가장 짧은 경로는 두 점을 이은 직선 거리이다.



점 A에서 B까지의 가장 짧은 경로로 철사를 연결하려면 원기둥의 전개도에서 옆면인 직사각형의 대각선을 그으면 된다.

답 풀이 참조

22 core 전개도를 접었을 때 서로 평행하게 되는 면을 생각한다.

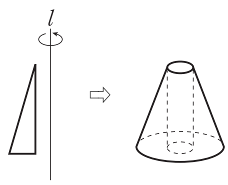


같은 모양의 빗금으로 된 부분이 서로 평행한 면이다.

따라서 눈의 수는 A는 6, B는 3, C는 2이다.

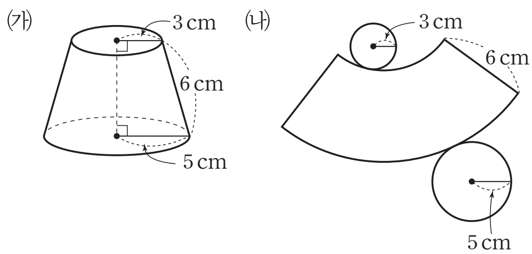
답 A : 6, B : 3, C : 2

23 core 평면도형을 1회전 시킬 때 축에 붙어 있는지, 축에서 떨어져 있는지 주의한다.



답 ②

24 core 원뿔대의 전개도에서 두 원의 둘레의 길이는 부채꼴의 위쪽 호와 아래쪽 호의 길이와 각각 같다.



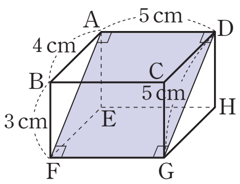
$a=6$이고, $b=2\pi\times3=6\pi$, $c=2\pi\times5=10\pi$이므로

$a+b+c=16\pi+6$이다.

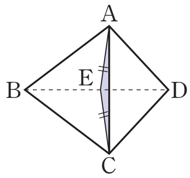
답 $16\pi+6$

25 core 잘린 단면의 모양과 변의 길이를 생각한다.

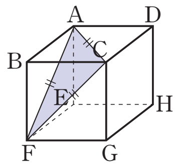
(1) 네 변의 길이가 모두 같고 네 각의 크기가 90°이므로 잘린 단면은 정사각형이다.



(2) 두 변의 길이가 같은 삼각형이므로 잘린 단면은 이등변삼각형이다.



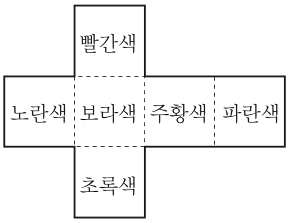
(3) 정사각형의 대각선의 길이가 세 변의 길이이므로 잘린 단면은 정삼각형이다.



답 (1) ③ (2) ② (3) ①

26 core 전개도를 그려 각 면의 색을 생각해 본다.

다음 전개도에서 노란색과 주황색, 빨간색과 초록색, 보라색과 파란색이 서로 평행한 면이다.



답 빨간색과 초록색, 노란색과 주황색, 보라색과 파란색

27 core 축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 반을 생각한다.

(1), (6)은 가운데가 뚫려 있으므로 회전축에서 떨어진 도형을 돌린 것이다.

답 (1) ③ (2) ⑤ (3) ② (4) ⑥ (5) ④ (6) ①

28 core 각뿔대는 밑면이 2개, 각뿔은 1개임에 주의한다.

	꼭짓점의 개수(개)	모서리의 개수(개)	면의 개수(개)
n각뿔대	$2n$	$3n$	$n+2$
n각뿔	$n+1$	$2n$	$n+1$

$\therefore (v_1-v_2)-(e_1-e_2)+(f_1-f_2)$

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

$=n-1-n+1=0$

다른풀이

$(v_1-v_2)-(e_1-e_2)+(f_1-f_2)$

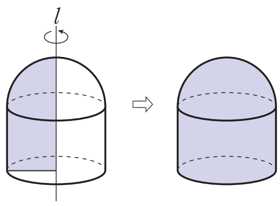
$=v_1-e_1+f_1-v_2+e_2-f_2$

$=(v_1-e_1+f_1)-(v_2-e_2+f_2)$

$=2-2=0$

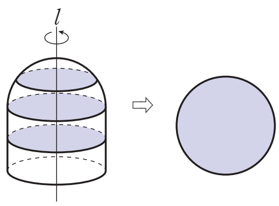
답 0

29 (1)



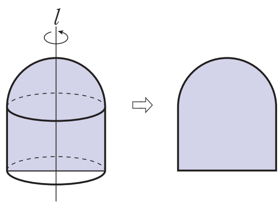
… 30%

(2)



… 40%

(3)



… 30%

답 풀이 참조

채점 기준	배점
(1) 구하기	30%
(2) 구하기	40%
(3) 구하기	30%

30 주어진 도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전 시킨 도형은 오른쪽 그림과 같이 된다. … 50%

회전체를 회전축을 포함한 평면으로 자르면 다음 그림과 같은 모양이 된다.

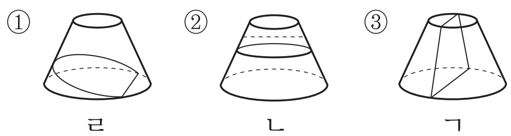
⇨

… 50%

답 풀이 참조

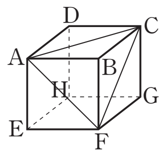
채점 기준	배점
직선 l을 축으로 하여 1회전 시킨 입체도형의 겨냥도 그리기	50%
회전축을 포함한 평면으로 자를 때 생기는 단면 그리기	50%

31 core 직선으로 잘리는지 곡선으로 잘리는지 주의한다.

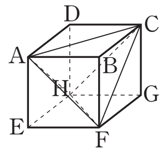


답 ① : ㄹ, ② : ㄴ, ③ : ㄱ

32 (1) $\overline{AC}=\overline{AF}=\overline{CF}$인 정삼각형 ACF를 밑면, 합동인 △BAF, △BAC, △BCF를 옆면으로 하는 정삼각뿔이다.

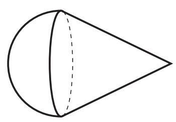


(2) 이 입체도형은 4개의 삼각형으로 이루어져 있고, 그 삼각형은 모두 합동인 정삼각형이므로 정사면체이다.



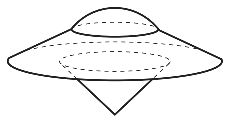
답 (1) 정삼각뿔 (2) 정사면체

33 직선 l을 회전축으로 1회전 시킨 입체도형은 다음과 같다.



… 50 %

직선 m을 회전축으로 1회전 시킨 입체도형은 다음과 같다.



… 50 %

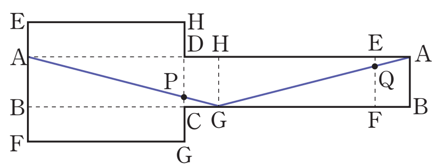
답 풀이 참조

채점 기준	배점
직선 l을 축으로 1회전 시킨 입체도형의 겨냥도 그리기	50 %
직선 m을 회전축으로 1회전시킨 입체도형의 겨냥도 그리기	50 %

3단계 A Step 만점 승승장구 p. 162~163

1 풀이 참조 **2** (1) 면 : 1개, 꼭짓점 : 3개, 모서리 : 4개 (2) 면 : 1개, 꼭짓점 : 2개, 모서리 : 3개
3 (1) 풀이 참조 (2) 144° **4** (1) 마름모 (2) 오각형
5 ④ **6** (1) 45° (2) 6 cm

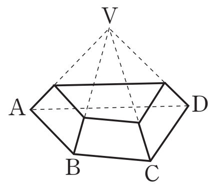
1



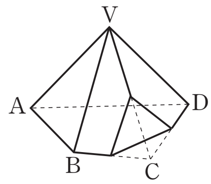
답 풀이 참조

2 사각뿔 V−ABCD에서 면의 개수는 5개, 꼭짓점의 개수는 5개, 모서리의 개수는 8개이다.

(1) 면 ABCD에 평행한 평면으로 자를 때, 각뿔이 아닌 쪽의 입체도형은 오른쪽 그림과 같이 사각뿔대가 된다.
면의 개수는 6개, 꼭짓점의 개수는 8개, 모서리의 개수는 12개이므로 각각 1개, 3개, 4개씩 증가하였다.



(2) $\overline{VC}$, $\overline{BC}$, $\overline{DC}$의 중점을 지나는 평면으로 자르면 오른쪽 그림과 같다.
면의 개수는 6개, 꼭짓점의 개수는 7개, 모서리의 개수는 11개이므로 각각 1개, 2개, 3개씩 증가하였다.



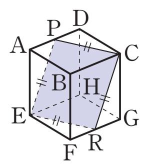
답 (1) 면 : 1개, 꼭짓점 : 3개, 모서리 : 4개
(2) 면 : 1개, 꼭짓점 : 2개, 모서리 : 3개

3 (1) 가장 간단한 정다각형은 정삼각형이고 정삼각형의 한 내각은 60°이므로 한 꼭짓점에 6개의 면이 모이면 360°가 되어 평면이 되고 꼭짓점이 생길 수 없다.
따라서 정다각형이 6개 이상 모여 이루어지는 정다면체는 없다.

(2) x가 최솟값인 경우는 정사면체일 때 $60°\times3=180°$이고, x가 최댓값인 경우는 정십이면체일 때 $108°\times3=324°$이다.
$\therefore 324°-180°=144°$

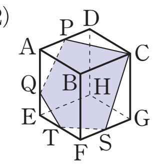
답 (1) 풀이 참조 (2) 144°

4 (1)



마름모

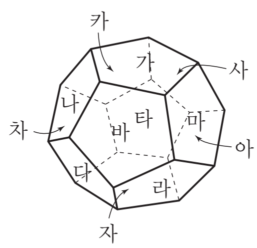
(2)



오각형

답 (1) 마름모 (2) 오각형

5 전개도를 접어보면 오른쪽 그림과 같은 정십이면체가 된다.
① 12개의 면으로 만들어지므로 정십이면체이다.
② 정십이면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는



3개이다.

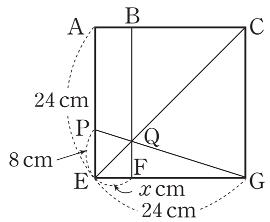
③ 정십이면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 연결하여 만든 도형은 정이십면체이다. 정이십면체의 모서리의 개수는 30개, 꼭짓점의 개수는 12개이므로 모서리의 개수가 꼭짓점의 개수보다 18개 많다.

④ 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20개이다.

⑤ 서로 평행한 면은 가와 자, 나와 아, 다와 사, 라와 카, 마와 차, 바와 타이다.

답 ④

6 전개도를 그려 보면 $\overline{EC}$와 $\overline{PG}$의 교점이 Q이다.



(1) $\triangle$CEG에서 $\overline{EG}=\overline{GC}=24$ cm, $\angle EGC=90^\circ$이므로 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\angle QEF=45^\circ$이다.

(2) (1)에서 $\angle QEF=45^\circ$이고 $\angle EFQ=90^\circ$이므로 $\angle EQF=45^\circ$이고 $\triangle EFQ$는 직각이등변삼각형이다. $\overline{EF}=\overline{QF}=x$ cm라 하면
$\triangle PEG=\triangle PEQ+\triangle QEG$이므로

$\frac{1}{2}\times 8\times 24=\frac{1}{2}\times(8x+24x)$

$96=16x \quad \therefore x=6$

따라서 $\overline{AB}=\overline{EF}=6$ cm이다.

답 (1) 45° (2) 6 cm

Ⅲ 입체도형 2. 입체도형의 겉넓이와 부피

1 입체도형의 겉넓이와 부피 (1)

원리확인 기본문제 p. 165 ~ 168

1 (각기둥의 겉넓이)
$=$(밑넓이)$\times 2+$(옆넓이)
$=\frac{1}{2}\times(7+14)\times 6\times 2+(7+8+14+8)\times 9$
$=126+333=459(\text{cm}^2)$ 답 $459\,\text{cm}^2$

2 (각기둥의 부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)
$=(5\times 4)\times 12=240(\text{cm}^3)$

답 $240\,\text{cm}^3$

3 (원기둥의 겉넓이)
$=$(밑넓이)$\times 2+$(옆넓이)
$=$(밑넓이)$\times 2+$(밑면인 원의 둘레의 길이)$\times$(높이)
$=\pi\times 3^2\times 2+2\pi\times 3\times 7=18\pi+42\pi=60\pi(\text{cm}^2)$
(원기둥의 부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)
$=\pi\times 3^2\times 7=63\pi(\text{cm}^3)$

답 겉넓이 : $60\pi\,\text{cm}^2$, 부피 : $63\pi\,\text{cm}^3$

4 이 사각뿔의 밑넓이는 $6\times 6=36(\text{cm}^2)$이고, 높이는 10 cm이다.
(사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)
$=\frac{1}{3}\times 36\times 10=120(\text{cm}^3)$

답 $120\,\text{cm}^3$

5 (부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)
$=\frac{1}{3}\times\pi\times 6^2\times 9=108\pi(\text{cm}^3)$

답 $108\pi\,\text{cm}^3$

1단계 Step 촘촘 유형 p. 169 ~ 174

01 ③	02 6	03 ②	04 ③
05 ⑤	06 $104\pi\,\text{cm}^2$	07 5 cm	08 ②
09 ②	10 5 cm	11 ④	
12 겉넓이 : $104\,\text{cm}^2$, 부피 : $60\,\text{cm}^3$			13 ④
14 ①	15 ④	16 ②	17 $189\pi\,\text{cm}^3$
18 ④	19 ⑤	20 ③	21 $250\pi\,\text{cm}^3$
22 ②	23 $460\,\text{cm}^2$	24 ①	25 12 cm
26 $369\,\text{cm}^3$	27 $160\,\text{cm}^3$	28 $100\pi\,\text{cm}^2$	29 9 cm
30 ④	31 6 cm	32 $64\pi\,\text{cm}^2$	
33 중심각의 크기 : 270°, 겉넓이 : $21\pi\,\text{cm}^2$			
34 10 cm	35 $128\pi\,\text{cm}^3$		36 ③

01 (각기둥의 겉넓이)
$=$(밑넓이)$\times 2+$(옆넓이)
$=\frac{1}{2}\times(8+6)\times 4\times 2+(8+4+6+5)\times 12$
$=56+276=332(\text{cm}^2)$ 답 ③

02 $\frac{1}{2}\times8\times x\times2+(8+x+10)\times10=288$

$8x+180+10x=288$, $18x=108$ $\quad\therefore x=6$ 답 6

03 (각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

$=\frac{1}{2}\times(4+6)\times3\times5=75(\text{cm}^3)$

답 ②

04 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times8+\frac{1}{2}\times8\times3$

$=16+12=28(\text{cm}^2)$

(부피)$=28\times7=196(\text{cm}^3)$ 답 ③

05 (원기둥의 겉넓이)

=(밑넓이)×2+(옆넓이)

=(밑넓이)×2+(밑면인 원의 둘레의 길이)×(높이)

$=\pi\times8^2\times2+2\pi\times8\times15$

$=128\pi+240\pi=368\pi(\text{cm}^2)$ 답 ⑤

06 밑면의 둘레의 길이가 8π cm이므로 밑면인 원의 반지름의 길이는 4 cm이다. … 30 %

(원기둥의 겉넓이)

=(밑넓이)×2+(옆넓이)

=(밑넓이)×2+(밑면인 원의 둘레의 길이)×(높이)

$=\pi\times4^2\times2+8\pi\times9$

$=32\pi+72\pi=104\pi(\text{cm}^2)$ … 70 %

답 $104\pi\,\text{cm}^2$

채점 기준	배점
밑면인 원의 반지름의 길이 구하기	30 %
원기둥의 겉넓이 구하기	70 %

07 원기둥의 높이를 h cm라 하면

(겉넓이)$=\pi\times6^2\times2+2\pi\times6\times h=132\pi$

$72\pi+12h\pi=132\pi$, $12h\pi=60\pi$, $h=5$ 답 5 cm

08 밑면의 반지름의 길이가 3 cm이므로 밑넓이는 $\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$이다.

(원기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)$=9\pi\times6$

$=54\pi(\text{cm}^3)$이다. 답 ②

09 (밑면인 원의 둘레의 길이)$=2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$이고 이 길이가 옆넓이의 가로의 길이이므로 높이는 $40\pi\div10\pi=4(\text{cm})$이다.

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

$\therefore$ (부피)$=25\pi\times4=100\pi(\text{cm}^3)$ 답 ②

10 밑면의 둘레의 길이가 18π cm이므로 밑면의 반지름의 길이는 9 cm이다.

(밑넓이)$=\pi\times9^2=81\pi(\text{cm}^2)$

(높이)$=405\pi\div81\pi=5(\text{cm})$ 답 5 cm

11 밑넓이가 $9\pi\,\text{cm}^2$이므로 밑면의 반지름의 길이는 3 cm이다.

(원기둥의 겉넓이)

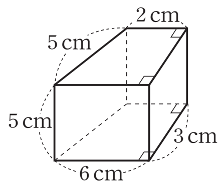
=(밑넓이)×2+(밑면인 원의 둘레의 길이)×(높이)

$=9\pi\times2+2\pi\times3\times4=18\pi+24\pi=42\pi(\text{cm}^2)$

(원기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

$=9\pi\times4=36\pi(\text{cm}^3)$ 답 ④

12 전개도를 접으면 오른쪽 그림과 같은 사각기둥이 만들어진다.



(사각기둥의 겉넓이)

=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=\frac{1}{2}\times(2+6)\times3\times2+(6+3+2+5)\times5$

$=24+80=104(\text{cm}^2)$

(사각기둥의 부피)$=\frac{1}{2}\times(2+6)\times3\times5=60(\text{cm}^3)$

답 겉넓이 : $104\,\text{cm}^2$, 부피 : $60\,\text{cm}^3$

13 (밑넓이)=(큰 기둥의 밑넓이)−(작은 기둥의 밑넓이)

$=\pi\times6^2-\pi\times3^2=27\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)=(큰 기둥의 옆넓이)+(작은 기둥의 옆넓이)

$=12\times\pi\times10+6\times\pi\times10=120\pi+60\pi$

$=180\pi(\text{cm}^2)$

(입체도형의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=27\pi\times2+180\pi=54\pi+180\pi$

$=234\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

14 (부피)=(큰 기둥의 부피)−(작은 기둥의 부피)

$=5\times5\times8-3\times3\times8$

$=200-72=128(\text{cm}^3)$

다른풀이

(부피)=(밑넓이)×(높이)

(밑넓이)$=5\times5-3\times3=16$

(부피)$=16\times8=128(\text{cm}^3)$ 답 ①

15 (부피)=(큰 기둥의 부피)−(작은 기둥의 부피)
$=\pi\times6^2\times20-\pi\times2^2\times20$
$=720\pi-80\pi=640\pi(\mathrm{cm}^3)$ 답 ④

16 (입체도형의 겉넓이)
=(밑넓이)×2+(옆넓이)
$=\pi\times3^2\times\frac{120}{360}\times2+\left(2\pi\times3\times\frac{120}{360}+3\times2\right)\times5$
$=6\pi+10\pi+30=16\pi+30(\mathrm{cm}^2)$ 답 ②

17 (부피)=(밑넓이)×(높이)
$=\pi\times6^2\times\frac{210}{360}\times9=189\pi(\mathrm{cm}^3)$
답 $189\pi\,\mathrm{cm}^3$

18 (부피)=(밑넓이)×(높이)
$\pi\times6^2\times\frac{90}{360}\times h=108\pi$
$9\pi h=108\pi \quad \therefore h=12$ 답 ④

19 주어진 직사각형을 1회전 시키면 밑면의 반지름의 길이가 3cm이고 높이가 4cm인 원기둥이 나온다.
(원기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)
$=\pi\times3^2\times2+2\pi\times3\times4$
$=18\pi+24\pi=42\pi(\mathrm{cm}^2)$ 답 ⑤

20 주어진 그림을 1회전 시키면 밑면의 반지름의 길이가 2cm이고 높이가 5cm인 원기둥이 나온다.
(원기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)
$=\pi\times2^2\times5=20\pi(\mathrm{cm}^3)$ 답 ③

21 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$를 각각 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형의 부피를 V_1, V_2라 하면
$V_1=\pi\times10^2\times5=500\pi(\mathrm{cm}^3)$ ··· 40%
$V_2=\pi\times5^2\times10=250\pi(\mathrm{cm}^3)$ ··· 40%
$V_1-V_2=500\pi-250\pi=250\pi(\mathrm{cm}^3)$ ··· 20%
답 $250\pi\,\mathrm{cm}^3$

채점 기준	배점
V_1의 값 구하기	40%
V_2의 값 구하기	40%
V_1-V_2의 값 구하기	20%

22 (각뿔의 겉넓이)
=(밑넓이)+(옆넓이)
=(밑면인 정사각형의 넓이)
+(옆면인 이등변삼각형의 넓이의 합)
$=6\times6+\frac{1}{2}\times8\times6\times4=36+96=132(\mathrm{cm}^2)$
답 ②

23 (각뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)
$=10\times10+\frac{1}{2}\times10\times18\times4$
$=100+360=460(\mathrm{cm}^2)$
답 $460\,\mathrm{cm}^2$

24 (각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(각기둥의 부피)
$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)×(높이)
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times10\times8\right)\times9$
$=\frac{1}{3}\times40\times9=120(\mathrm{cm}^3)$ 답 ①

25 사각뿔의 높이를 $h$cm라 하면
$\frac{1}{3}\times3\times4\times h=48,\ 4h=48 \quad \therefore h=12$ 답 12cm

26 (구하는 입체도형의 부피)
=(직육면체의 부피)−(잘라낸 삼각뿔의 부피)
$=8\times8\times6-\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times5\times3\right)\times6$
$=384-15=369(\mathrm{cm}^3)$ 답 $369\,\mathrm{cm}^3$

27 (남은 물의 부피)=(삼각뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times10\right)\times8$
$=\frac{1}{3}\times60\times8=160(\mathrm{cm}^3)$
답 $160\,\mathrm{cm}^3$

28 (밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(\mathrm{cm}^2)$
(옆넓이)$=\pi\times5\times15=75\pi(\mathrm{cm}^2)$
∴ (원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)
$=25\pi+75\pi$
$=100\pi(\mathrm{cm}^2)$
답 $100\pi\,\mathrm{cm}^2$

29 이 원뿔의 모선의 길이를 $l$cm라 하면
$\pi\times3^2+\pi\times3\times l=36\pi,\ 3\pi l=27\pi$
$\therefore l=9$ 답 9cm

30 두 그릇의 물의 양은 같으므로

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times8=\pi\times4^2\times x$

$24\pi=16\pi\times x$

$\therefore x=\frac{3}{2}$(cm) 답 ④

31 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)이므로

이 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times h=50\pi$, $25\pi h=150\pi$

$\therefore h=6$ 답 6 cm

32 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=2\pi\times12\times\frac{120}{360}$, $r=4$

(원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=\pi\times4^2+\pi\times4\times12$

$=16\pi+48\pi=64\pi$(cm^2)

답 64π cm^2

33 (중심각의 크기)$=\frac{(\text{밑면의 반지름의 길이})}{(\text{모선의 길이})}\times360°$

$=\frac{3}{4}\times360°=270°$ … 50 %

(겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=\pi\times3^2+\pi\times3\times4=21\pi$(cm^2) … 50 %

답 중심각의 크기 : 270°, 겉넓이 : 21π cm^2

채점 기준	배점
중심각의 크기 구하기	50 %
겉넓이 구하기	50 %

34 (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi$(cm^2)

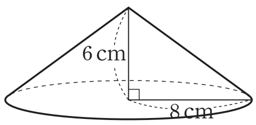
(옆넓이)$=56\pi-16\pi=40\pi$(cm^2)

(옆넓이)$=\pi\times$(밑면의 반지름의 길이)$\times$(모선의 길이)

이므로 $\pi\times4\times$(모선의 길이)$=40\pi$

$\therefore$ (모선의 길이)=10(cm) 답 10 cm

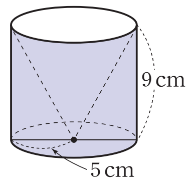
35 직각삼각형을 직선 l을 축으로 하여 1회전 시키면 밑면의 반지름의 길이가 8 cm이고, 높이가 6 cm인 원뿔이 된다.



(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6=128\pi$(cm^3)

답 128π cm^3

36 주어진 도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$\therefore$ (부피)

=(원기둥의 부피)

−(원뿔의 부피)

$=\pi\times5^2\times9-\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times9$

$=225\pi-75\pi=150\pi$(cm^3) 답 ③

2 입체도형의 겉넓이와 부피 (2)

원리확인 **기본문제** p. 175 ~ 177

1 (1) (부피)=(큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(8\times8)\times12-\frac{1}{3}\times(6\times6)\times(12-3)$

$=256-108=148$(cm^3)

(2) (부피)=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times8-\frac{1}{3}\times(\pi\times1^2)\times(8-6)$

$=\frac{128}{3}\pi-\frac{2}{3}\pi=\frac{126}{3}\pi=42\pi$(cm^3)

답 (1) 148 cm^3 (2) 42π cm^3

2 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이는 $4\pi r^2$이므로 겉넓이의 비가 4 : 9이면 반지름의 길이의 비는 2 : 3이다.

반지름의 길이가 r인 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi r^3$이므로 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$이다.

답 8 : 27

3 구의 반지름의 길이를 r라 하면

(겉넓이)$=4\pi r^2=64\pi$ $\therefore r=4$(cm)

(부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi$(cm^3) 답 ②

1단계 C Step **촘촘 유형** p. 178 ~ 180

01 98 cm^2	**02** 71π cm^2	**03** 33π cm^2	**04** 56 cm^3
05 28π cm^3	**06** ⑤	**07** ④	**08** 25π cm^2
09 ③	**10** 252π cm^3	**11** ③	**12** 108π cm^2
13 ④	**14** 54π cm^3	**15** 54π cm^2	

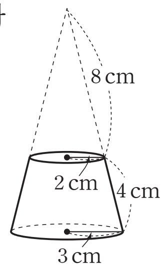
16 (1) 250π cm^3 (2) $\frac{500}{3}\pi$ cm^3 (3) $\frac{250}{3}\pi$ cm^3 (4) 3 : 2 : 1 **17** 구 : 36π cm^3, 원기둥 : 54π cm^3

01 (아랫면의 넓이)$=5\times5=25(\text{cm}^2)$
(윗면의 넓이)$=3\times3=9(\text{cm}^2)$
(옆면인 사다리꼴의 넓이의 합)
$=\frac{1}{2}\times(5+3)\times4\times4=64(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=9+25+64=98(\text{cm}^2)$ 　답 $98\,\text{cm}^2$

02 (윗면의 넓이)$=\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$
(아랫면의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$ … 40%
(옆넓이)$=\pi\times5\times10-\pi\times2\times4=42\pi(\text{cm}^2)$ … 30%
$\therefore$ (겉넓이)$=4\pi+25\pi+42\pi=71\pi(\text{cm}^2)$ … 30%
답 $71\pi\,\text{cm}^2$

채점 기준	배점
밑넓이 구하기	40%
옆넓이 구하기	30%
겉넓이 구하기	30%

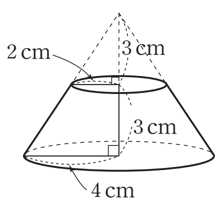
03 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.



(밑넓이)$=\pi\times2^2+\pi\times3^2$
$=13\pi(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\pi\times3\times12-\pi\times2\times8$
$=20\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)
$=13\pi+20\pi=33\pi(\text{cm}^2)$
답 $33\pi\,\text{cm}^2$

04 (각뿔대의 부피)
=(큰 각뿔의 부피)−(작은 각뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times6\right)\times8-\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times3\right)\times4$
$=64-8=56(\text{cm}^3)$ 　답 $56\,\text{cm}^3$

05 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.



(원뿔대의 부피)
=(큰 원뿔의 부피)
−(작은 원뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times6-\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times3$
$=32\pi-4\pi=28\pi(\text{cm}^3)$ 　답 $28\pi\,\text{cm}^3$

06 (구의 겉넓이)$=4\pi\times$(반지름)^{2}이므로 겉넓이는
$4\pi\times3^2=36\pi(\text{cm}^2)$이다. 　답 ⑤

07 (반구의 겉넓이)
=(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}$
+(구의 중심을 지나는 원의 넓이)
$=4\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+\pi\times4^2$
$=32\pi+16\pi=48\pi(\text{cm}^2)$ 　답 ④

08 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$4\pi\times r^2=100\pi$, $r^2=25$, $r=5(\because r>0)$
회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때의 단면은 반지름의 길이가 구의 반지름의 길이와 같은 원이므로 그 넓이는 $\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$이다. 　답 $25\pi\,\text{cm}^2$

09 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{4}{3}\pi r^3=288\pi$, $r^3=216$ 　$\therefore r=6$ 　답 ③

10 주어진 입체도형은 구의 $\frac{1}{8}$만큼을 잘라낸 것이므로 그 부피는 구의 부피의 $\frac{7}{8}$이다.
따라서 부피는 $\frac{4}{3}\pi\times6^3\times\frac{7}{8}=252\pi(\text{cm}^3)$이다.
답 $252\pi\,\text{cm}^3$

11 (반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피)
$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$
(반지름의 길이가 6 cm인 구의 부피)
$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=\frac{864}{3}\pi=288\pi(\text{cm}^3)$
$\therefore \frac{32}{3}\pi : 288\pi=1:27$

다른풀이

반지름의 길이가 r인 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi r^3$이므로 반지름의 길이의 비가 $2:6=1:3$인 구의 부피의 비는 $1^3:3^3=1:27$이다. 　답 ③

12 (반구의 겉넓이)
=(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}$
+(구의 반지름과 반지름의 길이가 같은 원의 넓이)
$=4\pi\times6^2\times\frac{1}{2}+\pi\times6^2$
$=72\pi+36\pi=108\pi(\text{cm}^2)$ 　답 $108\pi\,\text{cm}^2$

13 반지름의 길이가 6 cm인 구에서 가운데에 반지름의 길이가 3 cm인 구만큼 뚫린 모양의 회전체가 된다.

(회전체의 부피)

$=$(큰 구의 부피)$-$(작은 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times6^3-\frac{4}{3}\pi\times3^3$

$=288\pi-36\pi=252\pi(\text{cm}^3)$ 답 ④

14 반지름의 길이가 3cm인 반구와 밑면인 원의 반지름의 길이가 3cm이고, 높이가 4cm인 원기둥이 맞닿아 있는 모양의 입체도형이 된다.

∴ (구하는 부피)

$=$(반구의 부피)$+$(원기둥의 부피)

$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times3^3+\pi\times3^2\times4$

$=18\pi+36\pi=54\pi(\text{cm}^3)$ 답 $54\pi\,\text{cm}^3$

15 (구의 겉넓이)$=4\pi r^2=36\pi$, $r^2=9$

$\therefore r=3(\because r>0)$

∴ (원기둥의 겉넓이)

$=$(밑넓이)$\times2+$(옆넓이)

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

$=18\pi+36\pi=54\pi(\text{cm}^2)$ 답 $54\pi\,\text{cm}^2$

16 (1) (원기둥의 부피)$=\pi\times5^2\times10=250\pi(\text{cm}^3)$ … 25%

(2) (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times5^3=\frac{500}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 25%

(3) (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times10=\frac{250}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 25%

(4) (원기둥의 부피) : (구의 부피) : (원뿔의 부피)

$=250\pi:\frac{500}{3}\pi:\frac{250}{3}\pi=3:2:1$ … 25%

채점 기준	배점
(1) 구하기	25%
(2) 구하기	25%
(3) 구하기	25%
(4) 구하기	25%

다른풀이

(4) 반지름의 길이가 r이고, 높이가 $2r$인 원기둥에 꼭 맞게 들어가는 구, 원뿔에서

(원기둥의 부피) : (구의 부피) : (원뿔의 부피)

$=\pi r^2\times2r:\frac{4}{3}\pi r^3:\frac{1}{3}\pi r^2\times2r=3:2:1$

즉, 지름의 길이에 관계없이 원뿔의 부피는 원기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이고, 구의 부피는 원기둥의 부피의 $\frac{2}{3}$이다.

답 (1) $250\pi\,\text{cm}^3$ (2) $\frac{500}{3}\pi\,\text{cm}^3$ (3) $\frac{250}{3}\pi\,\text{cm}^3$ (4) $3:2:1$

17 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면 높이는 $2r$cm이므로

(원기둥의 부피) : (구의 부피) : (원뿔의 부피)

$=\pi r^2\times2r:\frac{4}{3}\pi r^3:\frac{1}{3}\pi r^2\times2r=3:2:1$

원뿔의 부피가 $18\pi\,\text{cm}^3$이므로 구의 부피는 $18\pi\times2=36\pi(\text{cm}^3)$, 원기둥의 부피는 $18\pi\times3=54\pi(\text{cm}^3)$이다.

답 구 : $36\pi\,\text{cm}^3$, 원기둥 : $54\pi\,\text{cm}^3$

2단계 B Step 탄탄 내신 p. 181～185

01 $72\,\text{cm}^3$ **02** (1) $56\,\text{cm}^2$ (2) $244\,\text{cm}^2$
03 $1416\,\text{cm}^3$ **04** $82\,\text{cm}^2$ **05** (1) 겉넓이 : $33\pi\,\text{cm}^2$, 부피 : $30\pi\,\text{cm}^3$ (2) 겉넓이 : $325\pi\,\text{cm}^2$, 부피 : $750\pi\,\text{cm}^3$
06 $\frac{256}{3}\pi\,\text{cm}^3$ **07** $1440+270\pi$
08 $(120\pi+108)\text{cm}^2$ **09** $\frac{289}{25}\pi\,\text{cm}^2$
10 (1) $(1000-250\pi)\text{cm}^3$ (2) $400\,\text{cm}^2$ **11** ④
12 $42\pi\,\text{cm}^2$ **13** $\frac{125}{3}\,\text{cm}^3$ **14** (1) $90\pi\,\text{cm}^3$ (2) $93\pi\,\text{cm}^3$ (3) $168\pi\,\text{cm}^3$ **15** (1) 겉넓이 : $48\pi\,\text{cm}^2$, 부피 : $24\pi\,\text{cm}^3$ (2) 겉넓이 : $148\pi\,\text{cm}^2$, 부피 : $112\pi\,\text{cm}^3$
16 $\left(\frac{1120}{3}\pi+320\right)\text{cm}^2$ **17** 2 **18** 2시간 6분
19 (1) $330\,\text{cm}^3$ (2) $302\,\text{cm}^2$ **20** $\frac{36}{7}\,\text{cm}$ **21** $500\pi\,\text{cm}^3$
22 (1) 15cm (2) 180초 (3) $\frac{80}{9}\,\text{cm}$
23 (1) 5cm (2) $90\pi\,\text{cm}^2$ **24** (1) $1000\,\text{cm}^3$ (2) $\frac{5875}{6}\,\text{cm}^3$ **25** $104\,\text{cm}^3$
26 (1) $(98-18\pi)\text{cm}^2$ (2) $199\pi\,\text{cm}^3$
27 (1) 원뿔 : $72\pi\,\text{cm}^3$, 구 : $144\pi\,\text{cm}^3$, (2) $96\,\text{cm}^2$

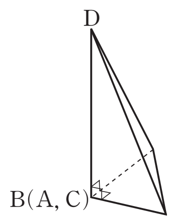
01 core 작은 삼각형을 밑면으로 하는 입체도형을 만든다.

접어서 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 삼각뿔이다.

따라서 이 입체도형의 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times12=72(\text{cm}^3)$

이다.



답 $72\,\text{cm}^3$

02 core (2) 안쪽에 생기는 옆넓이도 생각해야 한다.

(1) (정사각뿔의 겉넓이)

$=4\times4+\left(\dfrac{1}{2}\times4\times5\right)\times4=16+40=56(\text{cm}^2)$

(2) (밑넓이)$=10\times5-2\times2=46(\text{cm}^2)$

(바깥쪽 옆넓이)$=(10+5)\times2\times4=120(\text{cm}^2)$

(안쪽 옆넓이)$=(2\times4)\times4=32(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (입체도형의 겉넓이)$=46\times2+120+32$

$=244(\text{cm}^2)$

답 (1) 56cm^2 (2) 244cm^2

03 core 큰 입체도형의 부피에서 작은 입체도형의 부피를 빼서 구한다.

(부피)$=10\times15\times10-(10-3)\times(15-11)$

$\times(10-7)$

$=1500-84=1416(\text{cm}^3)$ 답 1416cm^3

04 core 한 변의 길이가 1cm인 정사각형이 몇 개인지 찾아서 구한다.

한 변의 길이가 1cm인 정사각형

$(13+14+14)\times2=82$(개)로 덮여 있으므로 이 입체도형의 겉넓이는 82cm^2이다. 답 82cm^2

05 core 넓이와 부피를 구할 수 있는 부분으로 나누어 생각한다.

(1) (겉넓이)=(원뿔의 옆넓이)+(구의 겉넓이의 반)

$=\pi\times3\times5+4\pi\times3^2\times\dfrac{1}{2}$

$=15\pi+18\pi=33\pi(\text{cm}^2)$

(부피)=(원뿔의 부피)+(반구의 부피)

$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4+\dfrac{4}{3}\pi\times3^3\times\dfrac{1}{2}$

$=12\pi+18\pi=30\pi(\text{cm}^3)$

(2) (겉넓이)

=(반지름이 5cm인 구의 겉넓이의 반)

+(반지름이 10cm인 구의 겉넓이의 반)

+(반지름이 10cm인 원의 넓이)

−(반지름이 5cm인 원의 넓이)

$=4\pi\times5^2\times\dfrac{1}{2}+4\pi\times10^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times10^2-\pi\times5^2$

$=50\pi+200\pi+100\pi-25\pi=325\pi(\text{cm}^2)$

(부피)=(반지름이 5cm인 반구의 부피)

+(반지름이 10cm인 반구의 부피)

$=\dfrac{4}{3}\pi\times5^3\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{4}{3}\pi\times10^3\times\dfrac{1}{2}$

$=\dfrac{250}{3}\pi+\dfrac{2000}{3}\pi=750\pi(\text{cm}^3)$

답 (1) 겉넓이 : $33\pi\text{cm}^2$, 부피 : $30\pi\text{cm}^3$

(2) 겉넓이 : $325\pi\text{cm}^2$, 부피 : $750\pi\text{cm}^3$

06 core 원기둥의 부피에서 구 2개의 부피를 빼서 구한다.

(부피)=(원기둥의 부피)−(구 2개의 부피)

$=\pi\times4^2\times16-\left(\dfrac{4}{3}\pi\times4^3\times2\right)$

$=256\pi-\dfrac{512}{3}\pi=\dfrac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$

답 $\dfrac{256}{3}\pi\text{ cm}^3$

07 core (기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

(터널 모형의 부피)$=\dfrac{1}{2}\times\pi\times6^2\times20+\left(12\times6\times20-\dfrac{1}{2}\times\pi\times3^2\times20\right)$

$=360\pi+(1440-90\pi)$

$=1440+270\pi$

답 $1440+270\pi$

08 core (부피)=(밑넓이)×(높이)임을 이용하여 높이를 구한다.

이 입체도형의 높이를 $h$cm라 하면

$\pi\times6^2\times\dfrac{240}{360}\times h=216\pi$, $24\pi h=216\pi$

$\therefore h=9$

(입체도형의 겉넓이)

$=\pi\times6^2\times\dfrac{240}{360}\times2+2\pi\times6\times\dfrac{240}{360}\times9$

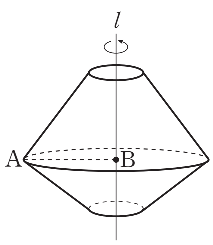
$+6\times9\times2$

$=48\pi+72\pi+108$

$=120\pi+108(\text{cm}^2)$ 답 $(120\pi+108)\text{cm}^2$

09 core 주어진 평면도형에서 회전축에 수직인 길이 중 가장 긴 길이를 반지름의 길이로 하는 원의 넓이를 구한다.

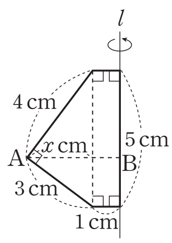
주어진 평면도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전 시켜 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



이 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 가장 큰 단면은 $\overline{AB}$를 포함하는 면이다.

$\dfrac{1}{2}\times4\times3=\dfrac{1}{2}\times x\times5$이므로

$x=\dfrac{12}{5}$



따라서 가장 큰 단면의 넓이는

$\pi\times\left(\dfrac{12}{5}+1\right)^2=\dfrac{289}{25}\pi(\text{cm}^2)$이다.

답 $\dfrac{289}{25}\pi\text{cm}^2$

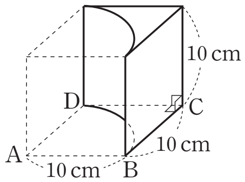
10 (1) (밑넓이)$=10\times10-\pi\times10^2\times\frac{90}{360}$

$=100-25\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (입체도형의 부피)$=(100-25\pi)\times10$

$=1000-250\pi(\text{cm}^3)$

다른풀이



$\therefore$ (입체도형의 부피)

$=$(정육면체의 부피)$-$(잘린 도형의 부피)

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

$=1000-250\pi(\text{cm}^3)$ … 50 %

(2) (밑넓이)$=(100-25\pi)\text{cm}^2$

(옆넓이)$=(10\times10)\times2+2\pi\times10\times\frac{90}{360}\times10$

$=200+50\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (입체도형의 겉넓이)

$=(100-25\pi)\times2+(200+50\pi)$

$=400(\text{cm}^2)$ … 50 %

답 (1) $(1000-250\pi)\text{cm}^3$ (2) 400cm^2

채점 기준	배점
(1) 구하기	50 %
(2) 구하기	50 %

11 core 정육면체의 한 모서리의 길이를 $2r$라 하면 구의 반지름의 길이는 r이다.

정육면체의 한 모서리의 길이를 $2r$라 하면

(정육면체의 부피)$=2r\times2r\times2r=8r^3$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3$

(정사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times2r\times2r\times2r=\frac{8}{3}r^3$

따라서 정육면체와 구와 정사각뿔의 부피의 비는

$8r^3:\frac{4}{3}\pi r^3:\frac{8}{3}r^3=6:\pi:2$이다. 답 ④

12 core (원기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

밑면인 원의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

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

밑면인 원의 반지름의 길이가 3cm이므로

(통의 높이)$=10-(3\times2)=4(\text{cm})$

$\therefore$ (통의 겉넓이)$=\pi\times3^2\times2+6\pi\times4$

$=18\pi+24\pi$

$=42\pi(\text{cm}^2)$ 답 $42\pi\text{cm}^2$

13 core 입체도형 A$-$CDM에서 △ACD 또는 △CMD를 밑면으로 한다.

입체도형 A$-$CDM에서 △ACD 또는 △CMD를 밑면으로 두고 부피를 구한다.

$\therefore$ (입체도형 A$-$CDM의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times10\times5\right)\times5$

$=\frac{125}{3}(\text{cm}^3)$ 답 $\frac{125}{3}\text{cm}^3$

14 core 작은 부분으로 나누어 부피의 합을 구하거나 큰 도형의 부피에서 작은 도형의 부피를 빼서 구한다.

(1) (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6+\pi\times3^2\times6$

$+\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times3^3$

$=18\pi+54\pi+18\pi=90\pi(\text{cm}^3)$

(2) (부피)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}\times9-\pi\times3^2\times\frac{120}{360}\times5$

$=108\pi-15\pi=93\pi(\text{cm}^3)$

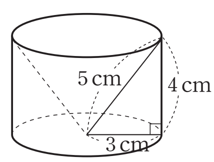
(3) (부피)$=\pi\times2^2\times3+\pi\times4^2\times3+\pi\times6^2\times3$

$=12\pi+48\pi+108\pi=168\pi(\text{cm}^3)$

답 (1) $90\pi\text{cm}^3$ (2) $93\pi\text{cm}^3$ (3) $168\pi\text{cm}^3$

15 core 뚫린 부분이 있는 입체도형의 겉넓이를 구할 때에는 안쪽의 넓이도 더해주어야 한다.

(1)



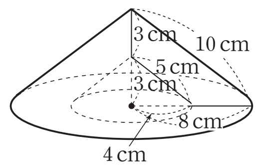
(겉넓이)$=\pi\times3^2+2\pi\times3\times4+\pi\times3\times5$

$=9\pi+24\pi+15\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

(부피)$=\pi\times3^2\times4-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4$

$=36\pi-12\pi=24\pi(\text{cm}^3)$

(2)



(겉넓이)

$=(\pi\times8^2-\pi\times4^2)+\pi\times8\times10+\pi\times4\times5$

$=48\pi+80\pi+20\pi=148\pi(\text{cm}^2)$

$$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6-\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3$$
$$=128\pi-16\pi$$
$$=112\pi(\text{cm}^3)$$

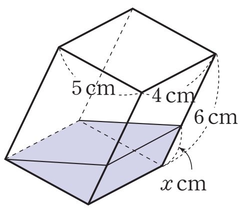
답 (1) 겉넓이 : $48\pi\,\text{cm}^2$, 부피 : $24\pi\,\text{cm}^3$
(2) 겉넓이 : $148\pi\,\text{cm}^2$, 부피 : $112\pi\,\text{cm}^3$

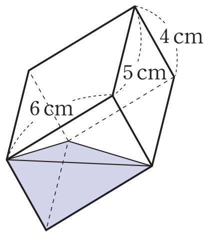
16 core 옆넓이를 구할 때 오목하게 들어간 부분의 넓이도 더해준다.

$$(\text{겉넓이})=\left(\pi\times14^2\times\frac{120}{360}-\pi\times6^2\times\frac{120}{360}\right)\times2$$
$$+2\pi\times6\times\frac{120}{360}\times20$$
$$+2\pi\times14\times\frac{120}{360}\times20+20\times8\times2$$
$$=\left(\frac{196}{3}\pi-12\pi\right)\times2+80\pi+\frac{560}{3}\pi+320$$
$$=\frac{1120}{3}\pi+320(\text{cm}^2)$$

답 $\left(\frac{1120}{3}\pi+320\right)\text{cm}^2$

17 core 각기둥의 부피와 각뿔의 부피를 같게 놓고 푼다.

㉠


㉡


(㉠에 들어 있는 물의 부피)

$=\left(\frac{1}{2}\times5\times x\right)\times4=10x(\text{cm}^3)$

(㉡에 들어 있는 물의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times5\times4=20(\text{cm}^3)$

두 그릇에 들어 있는 물의 양이 같으므로

$10x=20$, $x=2$

답 2

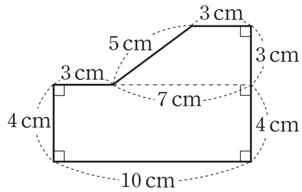
18 core 3분에 $\pi\,\text{cm}^3$의 물이 나오므로 1분에 $\frac{\pi}{3}\,\text{cm}^3$의 물이 나온다.

3분에 $\pi\,\text{cm}^3$의 속도로 물이 나오므로 2분에 $\frac{2}{3}\pi\,\text{cm}^3$의 물이 나온다. 전체 원뿔의 부피는 $\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times8=\frac{128}{3}\pi(\text{cm}^3)$이고, $\frac{2}{3}\pi\,\text{cm}^3$의 물이 차 있으므로 $\frac{128}{3}\pi-\frac{2}{3}\pi=42\pi(\text{cm}^3)$의 물을 채워 넣어야 한다.

따라서 $42\times3=126$(분) → 2시간 6분을 더 넣어야 물통이 가득 찬다.

답 2시간 6분

19 core 밑면을 두 부분으로 나누어 밑넓이를 구한다.



밑면이 위의 그림과 같으면 높이는 6 cm인 입체도형이 된다.

(1) (입체도형의 부피)

$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+7)\times3+4\times10\right\}\times6$

$=55\times6=330(\text{cm}^3)$

(2) (입체도형의 겉넓이)

$=55\times2+(3+5+3+4+10+7)\times6$

$=110+192=302(\text{cm}^2)$

답 (1) $330\,\text{cm}^3$ (2) $302\,\text{cm}^2$

20 core $\overline{\text{BP}}$의 길이를 미지수로 놓고 삼각뿔의 부피를 이용하여 푼다.

$V_1=4\times6\times3=72(\text{cm}^3)$

$\overline{\text{BP}}=x\,\text{cm}$라 하면

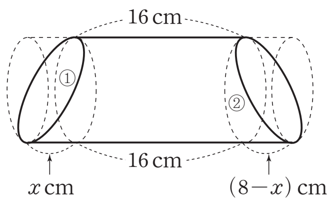
$V_2=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times x\times4\times3=2x(\text{cm}^3)$

$V_1=7V_2$이므로 $72=7\times2x$ $\quad\therefore x=\frac{36}{7}$

따라서 $\overline{\text{BP}}=\frac{36}{7}\,\text{cm}$이다.

답 $\frac{36}{7}\,\text{cm}$

21 core 비스듬히 잘린 부분을 연결하여 생각한다.



①의 부피는 높이가 $x\,\text{cm}$인 원기둥의 부피의 $\frac{1}{2}$이고,

②의 부피는 높이가 $(8-x)\,\text{cm}$인 원기둥의 부피의 $\frac{1}{2}$이다.

$\therefore$ (나무의 부피)$=\pi\times5^2\times\left(\frac{x}{2}+16+\frac{8-x}{2}\right)$

$=25\pi\times20=500\pi(\text{cm}^3)$

답 $500\pi\,\text{cm}^3$

22 (1) 1분 후 A용기에 들어 있는 물의 양은
$4\pi\times60=240\pi(\text{cm}^3)$이다.
이때 A용기의 물의 높이를 $x$cm라 하면
$\pi\times4^2\times x=240\pi$
$\therefore x=15$
따라서 A용기에 들어 있는 물의 높이는 15cm이다. … 30%

(2) (B용기의 부피)$=\pi\times6^2\times20=720\pi(\text{cm}^3)$
B용기에 매초 $4\pi\text{cm}^3$씩 물을 넣으므로
$720\pi\div4\pi=180$
따라서 B용기가 가득차는 데 180초 걸린다. … 30%

(3) (A용기의 부피)$=\pi\times4^2\times20=320\pi(\text{cm}^3)$
A용기의 물을 B용기에 부었을 때, B용기에 든 물의 높이를 $y$cm라 하면 $\pi\times6^2\times y=320\pi$
$\therefore y=\dfrac{80}{9}$
따라서 B용기에 든 물의 높이는 $\dfrac{80}{9}$cm가 된다. … 40%

답 (1) 15cm (2) 180초 (3) $\dfrac{80}{9}$cm

채점 기준	배점
(1) 구하기	30%
(2) 구하기	30%
(3) 구하기	40%

23 core 밑면인 원이 굴러간 길이는 모선을 반지름으로 하는 원의 둘레의 길이와 같다.

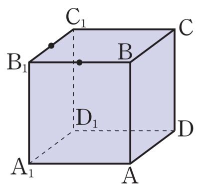
(1) 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$2\pi r\times2\dfrac{3}{5}=2\pi\times13$
$\therefore r=5$
따라서 밑면의 반지름의 길이는 5cm이다.

(2) (겉넓이)$=\pi\times5^2+\pi\times5\times13=90\pi(\text{cm}^2)$

답 (1) 5cm (2) $90\pi\text{cm}^2$

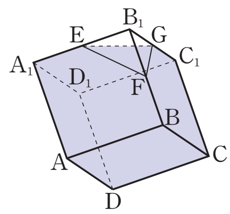
24 core 최대한 담을 수 있는 액체의 부피를 생각한다.

(1) 오른쪽 그림과 같이 면 B_1BCC_1이 위로 놓이게 하면 구멍과 상관없이 액체를 가득 담을 수 있다.



$\therefore$ (구하는 부피)
$=10\times10\times10=1000(\text{cm}^3)$
따라서 액체를 1000cm^3 담을 수 있다.

(2) $\overline{\text{A}_1\text{B}_1}$, $\overline{\text{BB}_1}$, $\overline{\text{B}_1\text{C}_1}$의 중점을 각각 E, F, G라 하자.
정육면체의 용기를 오른쪽 그림과 같이 기울이면 사면체 B_1-EFG의 부분을 제외한 만큼 액체를 담을 수 있다. 정육면체의 한 모서리의 길이가 10cm이므로



(사면체 B_1-EFG의 부피)
$=\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times5\times5\right)\times5=\dfrac{125}{6}(\text{cm}^3)$
$\therefore$ (구하는 부피)$=1000-\dfrac{125}{6}=\dfrac{5875}{6}(\text{cm}^3)$
따라서 액체를 $\dfrac{5875}{6}\text{cm}^3$ 담을 수 있다.

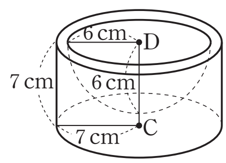
답 (1) 1000cm^3 (2) $\dfrac{5875}{6}\text{cm}^3$

25 core 각뿔대의 부피는 큰 각뿔의 부피에서 작은 각뿔의 부피를 빼서 구한다.

(버려진 물의 양)
=(정사각뿔대의 부피)−(삼각뿔 E−ABD의 부피)
$=\dfrac{1}{3}\times(8\times8\times6-4\times4\times3)-\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{2}\times4\times4\times3$
$=112-8=104(\text{cm}^3)$

답 104cm^3

26 $\overline{\text{DC}}$를 축으로 하여 1회전 시켜 생긴 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(1) (잘린 면의 넓이)
$=14\times7-\dfrac{1}{2}\times\pi\times6^2$
$=98-18\pi(\text{cm}^2)$ … 50%

(2) (입체도형의 부피)$=\pi\times7^2\times7-\dfrac{1}{2}\times\dfrac{4}{3}\pi\times6^3$
$=343\pi-144\pi$
$=199\pi(\text{cm}^3)$ … 50%

답 (1) $(98-18\pi)\text{cm}^2$ (2) $199\pi\text{cm}^3$

채점 기준	배점
(1) 구하기	50%
(2) 구하기	50%

27 core (원뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이),
(구의 부피)$=\dfrac{4}{3}\pi\times$(반지름)^3

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 $r$cm, 높이를 $2r$cm라 하면

III 입체도형

(1) $\pi r^2\times 2r=216\pi$ $\quad\therefore r^3=108$

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

$=\dfrac{2}{3}\pi\times 108=72\pi(\text{cm}^3)$

(구의 부피)$=\dfrac{4}{3}\pi r^3=\dfrac{4}{3}\pi\times 108=144\pi(\text{cm}^3)$

(2) $\pi r^2\times 2+2\pi r\times 2r=2\pi r^2+4\pi r^2=6\pi r^2=144$

$\therefore \pi r^2=24$

$\therefore$ (구의 겉넓이)$=4\pi r^2=4\times 24=96(\text{cm}^2)$

다른풀이

(1) (원기둥의 부피) : (구의 부피) : (원뿔의 부피)

$=3:2:1$이므로

(원뿔의 부피)$=216\pi\times\dfrac{1}{3}=72\pi(\text{cm}^3)$

(구의 부피)$=216\pi\times\dfrac{2}{3}=144\pi(\text{cm}^3)$

(2) (원기둥의 겉넓이) : (구의 겉넓이)$=3:2$이므로

(구의 겉넓이)$=144\times\dfrac{2}{3}=96(\text{cm}^2)$

답 (1) 원뿔 : 72π cm^3, 구 : 144π cm^3 (2) 96 cm^2

3단계 A Step 만점 승승장구 p. 186~187

1 272.25π 2 (1) 288 cm^3 (2) $\dfrac{4}{3}r^3$cm^3 (3) $\pi:1$

3 $\left(5+\dfrac{10}{\pi}\right)$cm 4 (1) 겉넓이 : 288 cm^2, 부피 : 240 cm^3 (2) $\dfrac{5}{2}$cm 5 108π cm^3 6 $5:6:7$

1 (부피)$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 30+\pi\times 3^2\times 3$

$-\dfrac{1}{3}\{\pi\times(1.5)^2\times 9-\pi\times 1^2\times 6\}$

$=250\pi+27\pi-4.75\pi=272.25\pi$

답 272.25π

2 (1) (정팔면체의 부피)

$=\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times 12\times 12\right)\times 6\times 2=288(\text{cm}^3)$

(2) (정팔면체의 부피)

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

(3) 구의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

(구의 부피) : (정팔면체의 부피)

$=\dfrac{4}{3}\pi r^3:\dfrac{4}{3}r^3=\pi:1$

답 (1) 288 cm^3 (2) $\dfrac{4}{3}r^3$cm^3 (3) $\pi:1$

3 [그림 1]에서 물의 부피는 밑면의 반지름의 길이가 10 cm이고 중심각의 크기가 90°인 원기둥의 일부분과 삼각기둥의 부피의 합이다.

(물의 부피)

$=\pi\times 10^2\times\dfrac{90}{360}\times 10+\dfrac{1}{2}\times 10\times 10\times 10$

$=250\pi+500(\text{cm}^3)$

[그림 2]에 있는 그릇에서 물의 높이를 $h$cm라 하면

$\dfrac{1}{2}\times\pi\times 10^2\times h=250\pi+500$

$\therefore h=5+\dfrac{10}{\pi}$

따라서 [그림 2]에서 물의 높이는 $\left(5+\dfrac{10}{\pi}\right)$cm이다.

답 $\left(5+\dfrac{10}{\pi}\right)$cm

4 (1) (겉넓이)$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\times 2+(10+8+6)\times 10$

$=48+240=288(\text{cm}^2)$

(부피)$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\times 10=240(\text{cm}^3)$

(2) $V_1+V_2=240$ cm^{3}이고 $V_2=\dfrac{1}{3}V_1$이므로

$3V_2+V_2=240$, $V_2=60(\text{cm}^3)$

$\overline{\text{BG}}$의 길이를 $x$cm라 하면

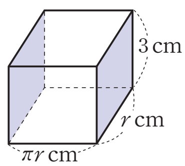
$V_2=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\times(10-x)=60$

$80-8x=60$, $8x=20$ $\quad\therefore x=\dfrac{5}{2}$

따라서 $\overline{\text{BG}}=\dfrac{5}{2}$cm이다.

답 (1) 겉넓이 : 288 cm^2, 부피 : 240 cm^3 (2) $\dfrac{5}{2}$cm

5 원기둥과 밑면의 넓이가 같고 높이가 같은 직육면체에서 원기둥의 겉넓이보다 36 cm^2 증가된 부분은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분이다.



이 직육면체의 높이는 원기둥의 높이와 같고 밑면의 세로(그림에서)의 길이는 원기둥의 반지름의 길이와 같다.

원기둥의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

$3\times r\times 2=36$ $\quad\therefore r=6$

$\therefore$ (원기둥의 부피)$=\pi\times 6^2\times 3=108\pi(\text{cm}^3)$

답 108π cm^3

6 $\overline{EB}=x\text{cm}$라 하면

$\square APQB : \square DPQE$

$=\left(\frac{x}{2}+\frac{x}{3}\right):\left(\frac{x}{2}+\frac{2}{3}x\right)=5:7$

$\square APQB=5y$, $\square DPQE=7y$라 하면

$\square DABE=\square FCBE=12y$

$\triangle FCQ=\frac{1}{2}\times 12y=6y$

입체도형 C-APQB, P-FCQ, F-DPQE의 높이는 모두 같으므로 높이를 h라 하면

$V_1=\frac{1}{3}\times 5y\times h=\frac{5}{3}yh$

$V_2=\frac{1}{3}\times 6y\times h=2yh$

$V_3=\frac{1}{3}\times 7y\times h=\frac{7}{3}yh$

$\therefore V_1:V_2:V_3=\frac{5}{3}yh:2yh:\frac{7}{3}yh=5:6:7$

답 5 : 6 : 7

Ⅳ 통계 | 1. 도수분포표와 상대도수

1 도수분포표와 그래프

원리확인 **기본문제** p. 190~196

1 답

아버지 연세

(3|4는 34세)

줄기	잎
3	4 6 8 9
4	0 2 5 7
5	0 2

2 (1) 계급의 개수는 계급 50~60, 60~70, 70~80, 80~90, 90~100의 5개이다.

(2) 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만인 계급이다.

(3) 6+5=11(명)

(4) 83점인 학생이 속하는 계급은 80점 이상 90점 미만인 계급이다.

(5) 80점 이상인 학생은 6+3=9(명)으로 전체의 $\frac{9}{30}\times 100=30(\%)$이다.

답 (1) 5개 (2) 70점 이상 80점 미만 (3) 11명 (4) 80점 이상 90점 미만 (5) 30%

3 ③ 계급에 속하는 도수를 조사하여 자료의 분포 상태를 나타낸 표를 도수분포표라고 한다.

답 ③

4 (1) 이 그래프는 히스토그램이다.

(2) 각 계급의 도수를 모두 더하여 구한다.

5+9+6+8+3+4=35(명)

답 (1) 히스토그램 (2) 35명

5 (1) 계급의 크기는 70−50=20(분)이다.

(2) 직사각형이 5개이므로 계급은 모두 5개이다.

(3) 90분 미만이 걸리는 학생은 4+12=16(명)으로 전체의 $\frac{16}{50}\times 100=32(\%)$이다.

(4) (히스토그램에서 직사각형의 넓이의 합)

=(계급의 크기)×(도수의 총합)이므로

20×50=1000이다.

답 (1) 20분 (2) 5개 (3) 32% (4) 1000

6 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이의 합과 같다.

$\therefore 5\times(4+12+17+8+4)=225$

참고 히스토그램에서 직사각형의 가로의 길이는 계급의 크기로 일정하므로

(구하는 넓이)=(계급의 크기)×(도수의 총합)

$=5\times45=225$이다. 답 225

1단계 C Step 촘촘 유형 p. 197~202

01 풀이 참조	02 풀이 참조	03 (1) 5개 (2) 73개	
04 (1) 46 g (2) 5개 (3) 많이 나가는 편			05 ⑤
06 ④	07 ④	08 30세 이상 40세 미만	
09 20 %	10 4명	11 ⑤	12 풀이 참조
13 ⑤	14 45	15 96	16 13명
17 13마리	18 10명	19 (1) 40명 (2) 34명	
20 풀이 참조	21 (1) 19명 (2) 80 % (3) 10명		
22 ②	23 ④	24 13명	25 11명
26 ㄴ, ㄷ	27 ③		

01 자료가 두 자리의 수이므로 줄기에는 십의 자리의 숫자를, 잎에는 일의 자리의 숫자를 쓴다.

답 우유를 시켜먹는 가구 수

(2|4는 24가구)

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

02 답 국어 점수

(8|3은 83점)

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

03 (1) 줄기가 4인 잎은 0, 2, 2, 3, 5의 5개이다.

(2) 가장 큰 줄기 7에 있는 잎 중 가장 큰 잎은 3이므로 가장 많이 팔린 날에는 73개의 소시지 빵이 팔렸다.

답 (1) 5개 (2) 73개

04 (1) 가장 큰 줄기인 9의 잎에서 가장 큰 수는 8이므로 가장 무거운 파프리카의 무게는 98 g이고, 가장 작은 줄기인 5의 잎에서 가장 작은 수는 2이므로 가장 가벼운 파프리카의 무게는 52 g이다.

따라서 무게의 차는 $98-52=46$(g)이다.

(2) 무게가 79 g보다 무거운 파프리카는 81 g, 83 g, 84 g, 90 g, 98 g으로 모두 5개이다.

(3) 줄기와 잎 그림에서 84 g보다 무게가 적게 나가는 파프리카가 더 많으므로 무게가 84 g인 파프리카는 무게가 많이 나가는 편이다.

답 (1) 46 g (2) 5개 (3) 많이 나가는 편

05 ① 잎이 1, 1, 5, 6, 7의 5개로 가장 많은 줄기는 0이다.

② 물수제비를 1회 밖에 뜨지 못한 학생은 줄기가 0이고 잎이 1인 2명이다.

⑤ 줄기가 3인 잎은 2의 1개이다. 답 ⑤

06 $2+5+8+2A+3A=25$, $5A=10$, $A=2$

따라서 수영장을 40시간 이상 이용한 학생은 $3A=3\times2=6$(명)이다. 답 ④

07 ① 계급의 크기는 5000원이다.

② 계급의 개수는 5개이다.

③ 지난달 요금이 45000원 미만인 학생은 $20-(6+1+2)=11$(명)이다.

④ 40000원 이상 45000원 미만인 계급의 도수는 4명이므로 도수가 가장 큰 계급은 35000원 이상 40000원 미만 계급이다.

⑤ 지난달 요금이 45000원인 학생이 속하는 계급은 45000원 이상 50000원 미만 계급이다. 답 ④

08 50세 이상 60세 미만인 계급의 도수는 $100-(28+32+26+8+2)=4$(명)이다. … 40 %

$15=2+4+8+1$이므로 나이가 많은 쪽에서 15번째인 도전자가 속하는 계급은 30세 이상 40세 미만인 계급이다. … 60 %

답 30세 이상 40세 미만

채점 기준	배점
50세 이상 60세 미만인 계급의 도수 구하기	40 %
나이가 많은 쪽에서 15번째인 도전자가 속하는 계급 구하기	60 %

09 3시간=180분이고 180분 이상 걸린 학생은 $5+3=8$(명)이므로 전체의 $\frac{8}{40}\times100=20(\%)$이다.

답 20 %

10 가지고 있는 악보의 개수가 18개 이상 24개 미만인 학생은 전체의 25 %이므로 $32\times\frac{25}{100}=8$(명)이다.

따라서 30개 이상 36개 미만의 악보를 가지고 있는 학생은 $32-(3+5+6+8+6)=4$(명)이다.

답 4명

11 ① 가로축에 계급을 표시한다.
② 세로축에 도수를 표시한다.
③ 직사각형의 가로의 길이는 계급의 크기와 같다.
④ 직사각형의 세로의 길이는 계급의 도수와 같다.

답 ⑤

12 답

몸무게(kg)	학생 수(명)
30이상 ~ 35미만	3
35 ~ 40	9
40 ~ 45	17
45 ~ 50	11
50 ~ 55	8
55 ~ 60	2
합계	50

13 ① 계급의 크기는 $20-10=10$(회)이다.
② 20회 이상 40회 미만인 학생은 $8+9=17$(명)이다.
③ 도수가 가장 작은 계급은 50회 이상 60회 미만인 계급이다.
④ 승윤이네 반 전체 학생 수는 $6+8+9+6+5=34$(명)이다.
⑤ 기록이 높은 쪽에서 12번째인 학생이 속하는 계급은 $5+6+1=12$에서 30회 이상 40회 미만인 계급이다.

답 ⑤

14 도수가 가장 큰 계급은 10개 이상 15개 미만인 계급으로 도수는 9명이다. 계급의 크기는 5개이므로 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 $5\times9=45$이다.

답 45

15 연수네 반 학생들은 모두 $5+7+9+7+4=32$(명)이고 계급의 크기는 3편이므로 직사각형의 넓이의 합은 $32\times3=96$이다.

답 96

16 전체 회원이 40명이므로 40개 이상 50개 미만의 피규어를 가진 회원은 $40-(4+10+8+5)=13$(명)이다.

답 13명

17 전체 양의 수를 x마리라 하면 무게가 9kg 이상 13kg 미만 늘어난 양은 8마리로 전체의 25%이므로

$\frac{8}{x}\times100=25 \quad \therefore x=32$

따라서 무게가 13kg 이상 17kg 미만 늘어난 양은 $32-(4+8+5+2)=13$(마리)이다.

답 13마리

18 음악 점수가 80점 이상인 학생이 전체의 60%이므로 80점 미만인 학생은 전체의 40%이다. 전체 학생 수를 x명이라 하면 음악 점수가 80점 미만인 학생은 $2+3+7=12$(명)이므로

$\frac{12}{x}\times100=40 \quad \therefore x=30$

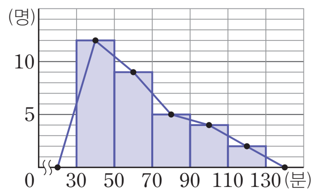
따라서 음악 점수가 80점 이상 90점 미만인 학생은 $30-12-8=10$(명)이다.

답 10명

19 (1) 각 계급의 도수를 모두 더하여 구한다.
$2+4+15+11+5+3=40$(명)
(2) 3kg 미만으로 태어난 학생이 $2+4=6$(명)이므로 $40-6=34$(명)이다.

답 (1) 40명 (2) 34명

20 히스토그램을 그려 각 직사각형의 윗변의 중점을 찍고, 양 끝에 도수가 0인 계급을 하나씩 추가하여 그 중점을 찍는다. 이 점들을 선분으로 연결해 도수분포다각형을 그린다.

답


21 (1) 송편을 25개 미만 빚은 학생은 $4+5+10=19$(명)이다.
(2) 송편을 15개 이상 30개 미만으로 빚은 학생은 $5+10+9=24$(명)이고, 전체 학생은 $4+5+10+9+2=30$(명)이므로 전체의 $\frac{24}{30}\times100=80(\%)$이다.
(3) $4+5+2=11$이므로 송편을 적게 빚은 쪽에서 11번째인 학생이 속하는 계급은 20개 이상 25개 미만인 계급으로 도수는 10명이다.

답 (1) 19명 (2) 80% (3) 10명

22 (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)이므로 $A=B$이다.

답 ②

23 이 도수분포다각형의 계급의 크기는 4회이다. 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램으로 나타내었을 때의 직사각형의 넓이의 합과 같다. 따라서 이 부분의 넓이는 (계급의 크기)×(도수의 총합)과 같으므로
$4\times(10+4+8+12+6)=4\times40=160$이다. 답 ④

24 전체 학생 수가 35명이므로 몸무게가 50 kg 이상 55 kg 미만인 학생은 $35-(3+8+7+4)=13$(명)이다. 답 13명

25 전체 학생이 40명이므로 하루 평균 7시간 미만으로 자는 학생 수는 $40\times\frac{45}{100}=18$(명)이다. … 50 %
따라서 하루 평균 7시간 이상 8시간 미만으로 자는 학생 수는 $40-(18+8+3)=11$(명)이다. … 50 %
답 11명

채점 기준	배점
하루 평균 7시간 미만 자는 학생 수 구하기	50 %
하루 평균 7시간 이상 8시간 미만 자는 학생 수 구하기	50 %

26 ㄱ. 1반의 학생 수는 $3+6+10+8+3=30$(명)이고, 2반의 학생 수는 $5+7+13+5=30$(명)으로 두 반의 학생 수는 같다.
ㄴ. 점수가 높은 쪽에서 2반의 학생들이 1반보다 위에 있으므로 2반의 사회 성적이 1반보다 대체로 좋다.
ㄷ. 1반은 50점 이상 60점 미만인 학생이 있으나 2반 학생들은 모두 그보다 높은 점수이므로 사회 성적이 가장 낮은 학생은 1반에 있다.
ㄹ. 1반 학생 중 80점 이상인 학생은 $8+3=11$(명)이다.
답 ㄴ, ㄷ

27 ① A팀 선수는 $8+9+7+10+6+5=45$(명)이고, B팀 선수는 $7+6+14+13+10=50$(명)이므로 두 팀의 선수 수는 같지 않다.
② 안타를 많이 친 쪽에서 B팀의 도수분포다각형이 위쪽에 위치하므로 B팀의 안타율이 좋은 편이다.
③ 40개 미만에서는 A팀의 도수분포다각형이 위쪽에 위치하므로 A팀이 더 많다.
④ 60개 이상 안타를 친 선수는 A팀에 5명, B팀에 10명으로 B팀이 5명 더 많다.
⑤ A팀의 도수분포다각형은 계급이 6개, B팀은 5개로 계급의 개수가 같지 않다.
답 ③

2 상대도수

원리확인 **기본문제** p. 203~204

1 (A팀 합격자의 상대도수)$=\frac{24}{50}=\frac{48}{100}=0.48$
(B팀 합격자의 상대도수)$=\frac{18}{40}=\frac{45}{100}=0.45$
따라서 합격률이 높은 팀은 A팀이다.
답 A팀

2 상대도수의 총합은 1이므로 상대도수의 분포를 나타낸 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 계급의 크기와 같다. 따라서 주어진 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 계급의 크기인 2이다.
답 2

1단계 C Step 촘촘 유형 p. 205~208

01 ⑤ **02** 0.3 **03** (1) 0.25 (2) 0.4
04 35명 **05** 30명
06 150 kcal 이상 200 kcal 미만 **07** 22명
08 $A=6$, $B=9$, $C=9$, $D=0.3$, $E=30$ **09** 0.25
10 7명 **11** B단지 **12** ③ **13** ②
14 8 : 15 **15** 150가구 **16** (1) 120분 이상 150분 미만 (2) 35 % **17** (1) 3명 (2) 55 %
18 (1) 0.35 (2) 65명 **19** 200마을 **20** ㄴ
21 ②, ⑤

01 상대도수는 전체 도수에 대한 각 계급의 도수의 비율로 도수의 총합이 다른 두 자료를 비교할 때 편리하다.
답 ⑤

02 전체 학생 수는 $4+7+10+6+3=30$(명)이고 일주일 동안의 방문자 수가 80명 이상인 학생은
$6+3=9$(명)이므로 상대도수는 $\frac{9}{30}=0.3$이다.
답 0.3

03 (1) 전체 수영반 학생 수는 $4+8+5+2+1=20$(명)이고 60초 이상 80초 미만인 계급의 도수는 5명이므로 이 계급의 상대도수는 $\frac{5}{20}=0.25$이다.
(2) 상대도수가 가장 큰 계급은 도수가 가장 큰 계급으로 40초 이상 60초 미만인 계급이다.
이 계급의 도수는 8명이므로 상대도수는

$\frac{8}{20}=0.4$이다. 답 (1) 0.25 (2) 0.4

04 (각 계급의 도수)=(전체 도수)×(그 계급의 상대도수)에서 시력이 0.8 이상 0.9 미만인 계급의 상대도수가 0.14이므로 학생 수는 $250\times0.14=35$(명)이다.

답 35명

05 (전체 도수)=$\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{어떤 계급의 상대도수})}$이므로 전체 학생 수는 $\frac{15}{0.5}=30$(명)이다. 답 30명

06 100 kcal 이상 150 kcal 미만인 계급의 도수는
$0.06\times50=3$(가지)이고, … 25 %
150 kcal 이상 200 kcal 미만인 계급의 도수는
$0.24\times50=12$(가지)이다. … 25 %
따라서 칼로리가 낮은 쪽에서 10번째인 빵이 속하는 계급은 150 kcal 이상 200 kcal 미만인 계급이다.
… 50 %

답 150 kcal 이상 200 kcal 미만

채점 기준	배점
100 kcal 이상 150 kcal 미만인 계급의 도수 구하기	25 %
150 kcal 이상 200 kcal 미만인 계급의 도수 구하기	25 %
칼로리가 낮은 쪽에서 10번째인 빵이 속하는 계급 구하기	50 %

다른풀이

$\frac{10}{50}=0.2$이므로 $0.06+0.24=0.3$에서 구하는 계급은 150 kcal 이상 200 kcal 미만인 계급이다.

07 샤워하는 데 걸리는 시간이 30분 미만인 계급의 상대도수는 $0.3+0.25=0.55$이므로 이 계급의 도수는 $40\times0.55=22$(명)이다. 답 22명

08 $E=\frac{3}{0.1}=30$
$A=30\times0.2=6$
$B=30\times0.3=9$
$C=30-(3+6+9+3)=9$
$D=\frac{9}{30}=0.3$

답 $A=6$, $B=9$, $C=9$, $D=0.3$, $E=30$

09 (전체 도수)$=\frac{4}{0.125}=32$(명)
따라서 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는
$\frac{8}{32}=0.25$이다. 답 0.25

10 (전체 도수)$=\frac{3}{0.15}=20$(명) … 40 %
따라서 구입한 음악 파일 수가 45곡 이상 55곡 미만인 학생은 모두 $20\times0.35=7$(명)이다. … 60 %

답 7명

채점 기준	배점
전체 도수 구하기	40 %
45곡 이상 55곡 미만인 계급의 도수 구하기	60 %

11 A 단지에서 4명 미만인 계급의 상대도수는
$\frac{200+240}{800}=\frac{440}{800}=0.55$이고,
B 단지에서 4명 미만인 계급의 상대도수는
$\frac{250+310}{1000}=\frac{560}{1000}=0.56$이다.
따라서 가구당 구성원 수가 4명 미만인 가구의 비율은 B 단지가 더 높다.

답 B 단지

12 두 학교 학생들이 태어난 계절의 상대도수의 분포표를 만들면 다음과 같다.

태어난 계절	상대도수	
	A 중학교	B 중학교
봄 (3월~5월)	$\frac{300}{1200}=0.25$	$\frac{480}{1500}=0.32$
여름 (6월~8월)	$\frac{372}{1200}=0.31$	$\frac{405}{1500}=0.27$
가을 (9월~11월)	$\frac{360}{1200}=0.3$	$\frac{240}{1500}=0.16$
겨울 (12월~2월)	$\frac{168}{1200}=0.14$	$\frac{375}{1500}=0.25$
합계	1	1

따라서 B 중학교 학생들이 A 중학교 학생들보다 태어난 비율이 높은 계절은 봄, 겨울이다.

답 ③

13 A, B 두 반의 학생 수를 각각 $3x$명, $5x$명이라 하고, 키가 170 cm 이상인 학생 수를 각각 $6y$명, $5y$명이라 하면 이 계급의 상대도수는 각각 $\frac{6y}{3x}$, $\frac{5y}{5x}$이다.
따라서 상대도수의 비는 $\frac{6y}{3x}:\frac{5y}{5x}=2:1$이다.

답 ②

14 이 반의 남학생과 여학생 수를 각각 $4x$명, $3x$명이라 하고, 주어진 계급의 상대도수를 각각 $2y$, $5y$라 하면 학생 수의 비는 $(4x\times2y):(3x\times5y)=8:15$이다.

답 8 : 15

15 30포기 미만인 계급의 상대도수는 $0.04+0.14=0.18$ 이다.

$(\text{전체 도수})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{그 계급의 상대도수})}$ 이므로 김장을 담근 전체 가구 수는 $\dfrac{27}{0.18}=150$(가구)이다.

답 150가구

16 (1) 도수와 상대도수는 정비례하므로 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급인 120분 이상 150분 미만인 계급이다.

(2) 60분 이상 120분 미만인 계급의 상대도수는 $0.2+0.15=0.35$이므로 전체의 $0.35\times100=35(\%)$이다.

답 (1) 120분 이상 150분 미만 (2) 35%

17 (1) 150 cm 이상 155 cm 미만인 계급의 상대도수는 0.15이다.
따라서 150 cm 이상 155 cm 미만인 회원 수는 $20\times0.15=3$(명)이다.

(2) 160 cm 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.1+0.15+0.3=0.55$
$\therefore 0.55\times100=55(\%)$

답 (1) 3명 (2) 55%

18 (1) 상대도수의 총합은 1이므로 40개 이상 50개 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.15+0.2+0.2+0.1)=0.35$이다.

(2) 우편물을 40개 이상 정리한 계급의 상대도수는 $0.35+0.2+0.1=0.65$이므로 $0.65\times100=65$(명)이다.

답 (1) 0.35 (2) 65명

19 50마리 이상 60마리 미만인 계급의 상대도수는 $1-(0.14+0.22+0.32+0.12)=0.2$이므로 전체 마을 수는 $\dfrac{40}{0.2}=200$(마을)이다.

답 200마을

20 ㄱ. 여학생 수와 남학생 수는 정확히 알 수 없다.
ㄴ. 600 GB 이상 700 GB 미만인 학생 수의 비율은 여학생의 상대도수가 더 크므로 여학생이 더 높다.
ㄷ. 남학생의 비율이 더 높은 계급은 700 GB 이상 800 GB 미만, 800 GB 이상 900 GB 미만의 2개이다.

답 ㄴ

21 ① 학생 수는 각각 몇 명인지 이 그래프만으로는 알 수 없다.
② 남학생이 여학생보다 무거운 계급에 많이 분포하므로 더 무거운 편이다.
③ 남학생은 모두 65 kg 미만이다.
④ 55 kg 이상인 여학생의 상대도수는 $0.1+0.1=0.2$이므로 여학생의 20%이다.
⑤ 두 그래프는 계급의 크기가 같고 상대도수의 총합은 모두 1이므로 두 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.

답 ②, ⑤

2단계 B Step 탄탄 내신

p. 209~214

01 ③ 02 (1) 50 g 이상 55 g 미만 (2) 55 g 이상 60 g 미만 03 (1) 12골 이상 16골 미만 (2) 25% 04 ④ 05 (1) ② (2) 550 06 ① 07 16 08 b, g, h 09 16.82 10 3명 11 60점 이상 70점 미만 12 4 : 3 13 28 14 ④ 15 (1) 27명 (2) 46% 16 (1) 175 (2) 2배 17 ② 18 (1) 8일 (2) 170개 이상 180개 미만 19 3개 20 (1) 50명 (2) 12.34 (3) 1학년 1반 21 ④ 22 (1) ④ (2) 20 kg 이상 40 kg 미만 23 (1) 30분 이상 45분 미만 (2) 80% (3) 24명 24 8명 25 4시간 이상 5시간 미만 26 (1) 4개 (2) 108명 (3) 19% (4) A 중학교

01 core (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)

③ 히스토그램에서 각 계급의 직사각형의 세로의 길이는 각 계급의 도수로 모두 같지 않다.

답 ③

02 core 도수분포표를 만들 때에는 자료 중 가장 큰 값과 가장 작은 값을 알아본 후, 계급의 크기와 개수를 정하여 각 계급의 도수를 구한다.

가장 가벼운 달걀은 46 g이고, 가장 무거운 달걀은 68 g이므로 계급은 모두 5개로 나눌 수 있다.

달걀 무게(g)	달걀 수(개)
45이상 ~ 50미만	2
50 ~ 55	12
55 ~ 60	10
60 ~ 65	11
65 ~ 70	5
합계	40

(1) 도수가 가장 큰 계급은 50 g 이상 55 g 미만인 계급이다.

(2) $5+11+1=17$에서 무게가 많이 나가는 쪽에서 17번째인 달걀이 속하는 계급은 55 g 이상 60 g 미만인 계급이다.

답 (1) 50 g 이상 55 g 미만 (2) 55 g 이상 60 g 미만

03 core (1) 골을 많이 넣은 쪽에서 50번째인 선수가 속하는 계급을 찾는다.
(2) 8골 이상 12골 미만인 계급의 도수를 전체 도수로 나눈 후 100을 곱한다.

(1) $30+20=50$에서 12골 이상 16골 미만인 계급이다.

(2) 전체 도수는 $40+50+70+90+30=280$(명)이므로 8골 이상 12골 미만으로 골을 넣은 선수들은 전체 선수의 $\frac{70}{280}\times 100=25(\%)$이다.

답 (1) 12골 이상 16골 미만 (2) 25%

04 core (어떤 계급의 상대도수)$=\frac{\text{(그 계급의 도수)}}{\text{(전체 도수)}}$

④ 도수와 상대도수는 정비례하므로 도수가 가장 큰 계급의 상대도수가 가장 크다.

답 ④

05 core (1) 각 계급의 직사각형의 세로의 길이는 그 계급의 도수이다.
(2) 어느 계급의 직사각형의 넓이는 (계급의 크기)×(그 계급의 도수)이다.

(1) 150 mL 이상 200 mL 미만인 계급의 도수는 5명이므로 $A=5$, 300 mL 이상 350 mL 미만인 계급의 도수는 3명이므로 $B=3$

$C=3+5+11+8+3=30$

$\therefore C-A-B=30-5-3=22$

(2) 도수가 가장 큰 계급인 200 mL 이상 250 mL 미만의 직사각형의 넓이는 $50\times 11=550$이다.

답 (1) ② (2) 550

06 core 5개 이상 10개 미만인 계급의 도수를 구한다.

5개 이상 10개 미만으로 공을 넣은 학생은 $30-(2+8+7+6+4)=3$(명)이므로 전체의 $\frac{3}{30}\times 100=10(\%)$이다.

답 ①

07 core 계급의 크기는 계급의 양 끝값의 차이다.

$a=5$, $b=6$, $c=5$이므로

$a+b+c=5+6+5=16$이다. 답 16

08 core 각 삼각형의 밑변의 길이는 (계급의 크기)÷2로 모두 같다.

각 삼각형의 밑변의 길이는 $1\div 2=0.5$로 모두 같으므로 삼각형 a와 높이가 같은 것을 고르면 삼각형 b, g, h이다. 답 b, g, h

09 core (전체 도수)$=\frac{\text{(어떤 계급의 도수)}}{\text{(그 계급의 상대도수)}}$

도수가 12인 계급의 상대도수는 0.24이므로 전체 도수는 $\frac{12}{0.24}=50$이다.

$a=\frac{9}{50}=0.18$

$b=50\times 0.34=17$

$\therefore b-a=17-0.18=16.82$ 답 16.82

10 core (80점 이상인 학생 수) : (80점 미만인 학생 수)=1 : 11임을 이용하여 80점 이상인 학생 수를 구한다.

80점 이상인 학생 수를 x명, 80점 미만인 학생 수를 $(60-x)$명이라 하면

$x:(60-x)=1:11$

$11x=60-x$

$\therefore x=5$

따라서 80점 이상인 학생 수가 5명이므로 80점 이상 90점 미만인 학생 수는 $5-2=3$(명)이다.

답 3명

11 core 70점 이상인 계급의 도수는 12명으로 50점 이상 60점 미만인 계급의 도수보다 작으므로 60점 이상 70점 미만인 계급의 도수가 13명보다 큰지 구한다.

60점 이상 70점 미만인 계급의 도수는 $60-(1+2+4+7+13+12)=21$(명)이고, 70점 이상 80점 미만인 계급과 80점 이상 90점 미만인 계급의 도수의 합은 $12-2=10$(명)이다.

따라서 60점 이상 70점 미만인 계급의 도수가 가장 크다. 답 60점 이상 70점 미만

Ⅳ 통계

12 core 미지수를 사용하여 $(\text{상대도수})=\frac{(\text{도수})}{(\text{전체 도수})}$의 식을 세워 비를 구한다.

이 산악회의 남성 회원과 여성 회원을 각각 $3x$명, x명이라 하고 40세 이상인 남성 회원과 여성 회원을 각각 $4y$명, y명이라 하면 이 계급의 상대도수의 비는

$\frac{4y}{3x} : \frac{y}{x}=4:3$이다.

답 4 : 3

13 core 도수가 가장 큰 계급은 **70**점 이상 **80**점 미만인 계급이고, 도수가 가장 작은 계급은 **50**점 이상 **60**점 미만인 계급이다.

도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만인 계급으로 14명, 도수가 가장 작은 계급은 50점 이상 60점 미만인 계급으로 2명이다.

$\therefore a\times b=14\times 2=28$

답 28

14 core 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 (계급의 크기)×(전체 도수)이다.

① 전체 학생 수는 $2+5+12+17+11+3=50$(명)이다.

② 계급의 크기는 10점이고, 전체 도수는 50명이므로 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 $10\times 50=500$이다.

③ 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만인 계급이다.

④ 70점 미만인 학생은 $2+5+12=19$(명)이므로 전체의 $\frac{19}{50}\times 100=38(\%)$이다.

⑤ 삼각형 CDE와 삼각형 CBA는 $\overline{BC}$와 $\overline{CD}$의 길이는 같으나 $\overline{AB}$와 $\overline{DE}$의 길이가 각각 1과 $\frac{3}{2}$으로 다르기 때문에 넓이가 같지 않다.

답 ④

15 core (어떤 계급의 도수)=(그 계급의 상대도수)×(전체 도수)

(1) 5회 이상 20회 미만인 계급의 상대도수는 $0.08+0.2+0.26=0.54$이므로 $0.54\times 50=27$(명)이다.

(2) 20회 이상 지하철을 탄 사람은 전체의 $(1-0.54)\times 100=0.46\times 100=46(\%)$이다.

답 (1) 27명 (2) 46%

16 core 히스토그램에서 계급의 크기는 일정하므로 각 직사각형의 넓이는 계급의 도수에 정비례한다.

(1) 총 학생 수는 $4+6+10+8+5+2=35$(명)이고 계급의 크기는 5회이므로 직사각형의 넓이의 합은 $35\times 5=175$이다.

(2) 10회 이상 15회 미만인 계급의 도수는 10명이고, 20회 이상 25회 미만인 계급의 도수는 5명이다. 계급의 크기는 동일하므로 직사각형 A의 넓이는 직사각형 B의 넓이의 $10\div 5=2$(배)이다.

답 (1) 175 (2) 2배

17 core $\frac{(\text{출석한 주민 수})}{(\text{전체 주민 수})}$를 구하여 각 동의 출석률을 비교한다.

(A동)$=\frac{84}{210}=0.4$

(B동)$=\frac{99}{220}=0.45$

(C동)$=\frac{102}{240}=0.425$

따라서 B동의 출석률이 가장 높다.

답 ②

18 core 히스토그램에서 각 계급의 크기는 같으므로 각 직사각형의 넓이는 계급의 도수에 정비례한다.

(1) 두 직사각형 A, B의 넓이의 비가 1 : 4이므로 150개 이상 160개 미만인 날의 도수를 a일이라 하면 170개 이상 180개 미만인 날의 도수는 $4a$일이다.

4월은 30일이므로 $a+6+4a+9+5=30$

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

따라서 한 달 동안 붕어빵을 170개 미만으로 판 날은 $2+6=8$(일)이다.

(2) $2+6+2=10$이므로 한 달 동안 판 붕어빵의 개수가 적은 쪽에서 10번째인 날이 속하는 계급은 170개 이상 180개 미만인 계급이다.

답 (1) 8일 (2) 170개 이상 180개 미만

19 core a가 전체의 $b\%$일 때 전체는 $a\div\frac{b}{100}$이다.

8마리 미만의 물고기가 걸린 그물은

$3+5+9+4=21$(개)이고, 전체의

$100-16=84(\%)$이므로 전체 그물 수는

$21\div\frac{84}{100}=25$(개)이다.

8마리 이상의 물고기가 걸린 그물은 $25-21=4$(개)이므로 10마리 이상 12마리 미만의 물고기가 걸린 그물은 $4\times\frac{3}{4}=3$(개)이다.

답 3개

20 core 각 집단에서 전체에 대하여 어떤 계급이 차지하는 비율은 상대도수로 비교한다.

(1) $(\text{전체 도수})=\frac{(\text{어떤 계급의 도수})}{(\text{그 계급의 상대도수})}=\frac{2}{0.04}$

$=50$(명)

(2) $A=\frac{5}{50}=0.1$

70점 이상 80점 미만인 계급의 도수는

$50\times0.4=20$(명)이므로

$2+5+B+20+8+3=50$ $\therefore B=12$

$C=\frac{12}{50}=0.24$

$\therefore A+B+C=0.1+12+0.24=12.34$

(3) 영어 성적이 70점 이상 80점 미만인 계급에서 1학년 전체의 상대도수는 $\frac{105}{300}=0.35$이고, 1학년 1반의 상대도수는 0.4이므로 70점 이상 80점 미만인 학생 수의 비율은 1학년 1반이 더 높다.

답 (1) 50명 (2) 12.34 (3) 1학년 1반

21 core (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이) =(계급의 크기)×(도수의 총합)

키가 155cm 이상 160cm 미만인 학생은 전체의 30%이므로 이 계급의 도수를 a명이라 하면

$\frac{a}{4+8+10+a+6}\times100=30$

$\frac{a}{28+a}\times100=30$

$100a=840+30a$

$70a=840$

$\therefore a=12$

계급의 크기는 5cm이고, 전체 학생 수는 $28+12=40$(명)이므로 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 $40\times5=200$이다.

답 ④

22 core 상대도수의 총합은 1이다.

(1) 40kg 이상 60kg 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.15+0.425+0.05)=0.375$이다.

(2) 0kg 이상 20kg 미만인 계급의 도수는 6명이고 상대도수는 0.15이므로 전체 도수는 $\frac{6}{0.15}=40$(명)이다.

20kg 이상 40kg 미만인 계급의 도수는 $40\times0.425=17$(명)이므로 $6+10=16$에서 폐휴지를 16번째로 적게 가져온 학생이 속하는 계급은 20kg 이상 40kg 미만인 계급이다.

답 (1) ④ (2) 20kg 이상 40kg 미만

23 core 도수와 상대도수는 정비례한다.

(1) 도수와 상대도수는 정비례하므로 도수가 가장 작은 계급은 상대도수가 가장 작은 계급인 30분 이상 45분 미만인 계급이다.

(2) 45분 이상 90분 미만인 계급의 상대도수는

$0.15+0.25+0.4=0.8$이므로 전체의

$0.8\times100=80(\%)$이다.

(3) 60분 이상 75분 미만인 계급의 상대도수는 0.25이므로 전체 학생 수는 $\frac{6}{0.25}=24$(명)이다.

답 (1) 30분 이상 45분 미만 (2) 80% (3) 24명

24 6마리 이상 8마리 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.24+0.28+0.12+0.04)=0.32$이므로 전체

도수는 $\frac{16}{0.32}=50$(명)이다. … 50%

8마리 이상인 계급의 상대도수는 $0.12+0.04=0.16$이므로 8마리 이상의 물고기를 잡은 사람은

$0.16\times50=8$(명)이다. … 50%

답 8명

채점 기준	배점
전체 도수 구하기	50%
8마리 이상 물고기를 잡은 사람 수 구하기	50%

25 core 두 반의 각 계급의 상대도수를 각각 구하여 비교한다.

A반에서 3시간 이상 4시간 미만인 계급의 도수는 $50-(7+10+11+5+2)=15$(명)이고, B반의 전체 학생 수는 $6+8+12+8+2+4=40$(명)이다.

지난 일주일 동안의 운동 시간에 대한 두 반의 상대도수의 분포표는 다음과 같다.

운동 시간(시간)	상대도수	
	A반	B반
0이상 ~ 1미만	$\frac{7}{50}=0.14$	$\frac{6}{40}=0.15$
1 ~ 2	$\frac{10}{50}=0.2$	$\frac{8}{40}=0.2$
2 ~ 3	$\frac{11}{50}=0.22$	$\frac{12}{40}=0.3$
3 ~ 4	$\frac{15}{50}=0.3$	$\frac{8}{40}=0.2$
4 ~ 5	$\frac{5}{50}=0.1$	$\frac{2}{40}=0.05$
5 ~ 6	$\frac{2}{50}=0.04$	$\frac{4}{40}=0.1$
합계	1	1

따라서 A반의 상대도수가 B반의 상대도수의 2배인 계급은 4시간 이상 5시간 미만인 계급이다.

답 4시간 이상 5시간 미만

Ⅳ 통계

26 core 주어진 상대도수의 분포를 나타낸 그래프로 계급의 도수와 비율을 구한다.

(1) 구하는 계급은 65～70, 80～85, 85～90, 90～95의 4개이다.

(2) A 중학교의 전체 학생 수는 200명이고, 75점 이상 85점 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.2+0.34=0.54$
$\therefore 200\times 0.54=108$(명)

(3) 85점 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.14+0.04+0.01=0.19$
$\therefore 0.19\times 100=19(\%)$

(4) A 중학교의 그래프가 B중학교의 그래프보다 대체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 A 중학교 학생이 더 우수하다고 할 수 있다.

답 (1) 4개 (2) 108명 (3) 19% (4) A 중학교

3단계
A 만점 승승장구 p. 215

1 $\dfrac{12x+11y}{23}$ **2** 40 **3** 44명

1 두 학급의 계급 A의 도수는 각각 $60x$명, $55y$명이므로 두 학급의 전체 학생에 대한 계급 A의 상대도수는
$$\frac{60x+55y}{60+55}=\frac{60x+55y}{115}=\frac{12x+11y}{23}$$
답 $\dfrac{12x+11y}{23}$

2 (어떤 계급의 상대도수)$=\dfrac{\text{(그 계급의 도수)}}{\text{(전체 도수)}}$이므로
전체 도수는 주어진 상대도수에서 각 분모 8, 2, 5, 20, 8의 배수인 수이다.
따라서 도수의 총합이 될 수 있는 수는 8, 2, 5, 20, 8의 최소공배수 40의 배수이므로 최솟값은 40이다.

답 40

3 8개 미만으로 모자를 뜬 회원이 전체의 60%이므로 6개 이상 8개 미만인 계급의 상대도수는
$0.6-0.2-0.15=0.25$이다.
10개 이상인 계급의 상대도수는 $1-0.6-0.3=0.1$이고 10개 이상 12개 미만인 계급과 12개 이상 14개 미만인 계급의 상대도수는 같으므로 각 계급의 상대도수는 $0.1\div 2=0.05$이다.
12개 이상 모자를 뜬 회원은 4명이므로 전체 회원 수는 $\dfrac{4}{0.05}=80$(명)이고, 6개 이상 10개 미만인 계급의 상대도수는 $0.25+0.3=0.55$이므로 도수는
$80\times 0.55=44$(명)이다.

답 44명