정답만 모아

스피드 체크

1. 기본 도형

01 점, 선, 면, 각

쏙쏙 다시 쏙쏙 개념 익히기 P. 8

1 ⑤ **2** 7 **3** 3개 **4** 0 **5** 14 cm
6 22 cm

핵심 유형 문제 P. 9~10

1 25 **2** 10, 15 **3** ② **4** ④ **5** ㄱ, ㄴ
6 ② **7** 14, 10 **8** 26 **9** ⑤ **10** ㄴ, ㅁ
11 ⑤ **12** 15 cm **13** ③ **14** 21 cm **15** 8 cm

쏙쏙 다시 쏙쏙 개념 익히기 P. 11

1 $\angle x=70^\circ$, $\angle y=20^\circ$ **2** ④ **3** 50°
4 (1) 점 B (2) 8 cm **5** ⑤

핵심 유형 문제 P. 12~14

1 ㄴ, ㄷ **2** 20° **3** ③ **4** ⑤ **5** 60°
6 75° **7** ① **8** 36° **9** ③ **10** 50°
11 25 **12** ② **13** ⑤ **14** 40° **15** ②
16 ⑤ **17** 90 **18** 150° **19** ④, ⑤ **20** 19
21 ①

02 점, 직선, 평면의 위치 관계

쏙쏙 다시 쏙쏙 개념 익히기 P. 15~16

1 ㄱ, ㄷ **2** ②, ④ **3** ③ **4** ④ **5** ⑤
6 ⑤ **7** ③

핵심 유형 문제 P. 17~20

1 ①, ⑤ **2** 5 **3** ⑤ **4** 5 **5** ㄱ, ㄴ
6 ⑤ **7** ③, ⑤ **8** 5 **9** ④
10 $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$ **11** ①
12 (1) 면 ACFD, 면 BCFE (2) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$
13 ③ **14** 19 **15** ㄱ, ㄴ, ㄷ **16** ④
17 ㄹ
18 (1) $\overline{BC}$, $\overline{FG}$ (2) $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{DH}$, $\overrightarrow{EH}$, $\overrightarrow{GH}$
(3) 면 BFGC, 면 EFGH
19 ③, ④ **20** 14 **21** ①, ⑤ **22** ④ **23** ③, ④
24 ②, ④ **25** ㄹ, ㅁ, ㅂ

03 동위각과 엇각

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 21

1 ④
2 (1) $\angle a=55^\circ$, $\angle b=85^\circ$ (2) $\angle a=40^\circ$, $\angle b=90^\circ$
3 35° **4** ①, ③ **5** (1) 40° (2) 80° **6** ④

핵심 유형 문제 P. 22~25

1 105° **2** ④ **3** ④ **4** $\angle c$, $\angle e$, $\angle g$
5 ③ **6** ② **7** ④ **8** ③ **9** ④
10 ④ **11** ①, ③ **12** ④ **13** 35 **14** 24
15 ② **16** ② **17** 10° **18** ② **19** ⑤
20 90° **21** 120° **22** ④ **23** 60° **24** 62°
25 80° **26** ③

실력 UP 문제 P. 26

1-1 6 cm **1-2** 25 cm
2-1 ③ **2-2** 134°
3-1 65° **3-2** ②

실전 테스트 P. 27~29

1 ② **2** 15 cm **3** ④ **4** 60° **5** ②
6 12쌍 **7** ① **8** 120° **9** 17 **10** ③
11 ④, ⑤ **12** ④ **13** ③
14 $\angle x=20^\circ$, $\angle y=100^\circ$ **15** 175° **16** 60°
17 ③ **18** ⑤ **19** B
20 B G E D A F C

2. 작도와 합동

01 삼각형의 작도

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 33~34

1 컴퍼스 **2** ㉢ → ㉠ → ㉡ **3** ④, ⑤
4 ㉤, ㉢, ㉡ **5** ㄴ, ㄹ **6** ④ **7** ②, ③
8 ㉣, ㉠, ㉤, ㉢ **9** ㄹ **10** ①, ⑤ **11** 3개

핵심 유형 문제 P. 35~37

1 ③ **2** (가) a (나) B (다) D **3** ③ **4** ①, ②
5 ③ **6** ③ **7** ⑤ **8** ③, ④ **9** ①
10 9개 **11** ② **12** ② **13** ③ **14** ④
15 ㄴ, ㄷ

02 삼각형의 합동

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 38

1 ④ 2 ②, ④ 3 ㄴ, ㄹ, ㅂ
4 △ABC≡△ADC, SSS 합동

핵심 유형 문제 P. 39~41

1 ㄴ, ㄹ, ㅁ 2 135 3 ② 4 ④
5 ②, ③ 6 ④ 7 (가) $\overline{PC}$ (나) $\overline{PD}$ (다) $\overline{CD}$ (라) SSS
8 ㄱ, ㄷ, ㄹ 9 7 cm, 100°
10 △ABM≡△ECM, ASA 합동 11 ②
12 ② 13 ② 14 SAS 합동 15 9 cm
16 65°

실력 UP 문제 P. 42

1-1 (1) △BAD, ASA 합동 (2) 12 cm 1-2 7 cm
2-1 (1) △DCB (2) 120° 2-2 60°
3-1 4 cm^2 3-2 18 cm^2

실전 테스트 P. 43~45

1 ①, ③ 2 ② 3 ②, ③ 4 ㄱ, ㄹ 5 ②, ④
6 ⑤ 7 12 cm 8 ③
9 △ABC≡△CDA, SAS 합동 10 40 km 11 △CAE
12 ①, ④ 13 3쌍 14 ② 15 90°
16 ㉢ → ㉡ → ㉠ 17 ①

3. 다각형

01 다각형

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 49~50

1 ⑤ 2 (1) 20 (2) 60 3 (1) 100 (2) 40
4 123° 5 96° 6 ③ 7 ① 8 ⑤

핵심 유형 문제 P. 51~55

1 ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅇ 2 ③, ④ 3 ④ 4 ②
5 60° 6 80° 7 ⑤ 8 ③ 9 ⑤
10 ② 11 132° 12 120° 13 ③ 14 120°
15 140° 16 145° 17 60° 18 ① 19 30°
20 80° 21 80° 22 ③ 23 ③ 24 ②
25 ① 26 55° 27 23 28 ③ 29 ①
30 ④ 31 ④ 32 ③ 33 (1) 6 (2) 9

02 다각형의 내각과 외각의 크기의 합

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 56~57

1 1810 2 ③ 3 (1) 75° (2) 45° 4 ㄱ, ㄷ, ㄹ
5 ④ 6 ① 7 ③

핵심 유형 문제 P. 58~61

1 (가) 6 (나) 360 (다) 720 2 1080° 3 정십사각형
4 ④ 5 100° 6 ① 7 360° 8 71°
9 ⑤ 10 ④ 11 ③ 12 720° 13 ①
14 110° 15 265° 16 ① 17 ⑤ 18 108°
19 2880° 20 (1) 36° (2) 72° 21 ④ 22 90°
23 36° 24 (1) 105° (2) 75° 25 ③

실력 UP 문제 P. 62

1-1 ③ **1-2** 72°
2-1 360° **2-2** 215°
3-1 114° **3-2** 96°

실전 테스트 P. 63~65

1 182° **2** 85° **3** ③ **4** ⑤ **5** 25°
6 114° **7** ④ **8** 이십삼각형 **9** ③
10 ④ **11** 100° **12** ② **13** ④ **14** 36°
15 22.5° **16** ⑤ **17** 정이십각형 **18** ③
19 61° **20** ③ **21** ㄱ, ㄴ, ㄹ

4. 원과 부채꼴

01 원과 부채꼴

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 69~70

1 ④ **2** 180° **3** ⑤ **4** ② **5** 20
6 ② **7** ③ **8** 7배

핵심 유형 문제 P. 71~73

1 ②, ③ **2** ⑤ **3** ⑤ **4** $\frac{13}{4}$ cm **5** ①
6 48° **7** 15° **8** 16 cm **9** ② **10** 30°
11 ① **12** ③ **13** 28 cm **14** ② **15** 30 cm^2
16 ⑤ **17** 36° **18** 6 cm **19** ㄱ, ㄷ

02 부채꼴의 호의 길이와 넓이

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 74

1 40π cm, 48π cm^2 **2** 72° **3** 4 cm **4** ①
5 (4π+16) cm, (32−8π) cm^2 **6** 50 cm^2

핵심 유형 문제 P. 75~79

1 (8π+4) cm **2** ③ **3** ⑤
4 12π cm, 12π cm^2 **5** (16π+18) cm **6** ④
7 (6π+36) cm, 27π cm^2 **8** 12π cm^2
9 ① **10** 45° **11** ① **12** (4π+16) cm
13 (8π+16) cm **14** ② **15** ②
16 (32π−64) cm^2 **17** ①
18 20π cm, (50π−100) cm^2 **19** 50π cm^2
20 ① **21** (16π−32) cm^2 **22** (72π−144) cm^2
23 ② **24** 96 cm^2 **25** 2π **26** ④
27 (8π−16) cm^2 **28** ③ **29** ⑤ **30** ⑤
31 (36π+144) cm^2

실력 UP 문제 P. 80

1-1 8 cm　**1-2** 6 cm

2-1 $\frac{14}{5}\pi\,\text{cm}^2$　**2-2** $84\pi\,\text{cm}^2$

3-1 10π cm　**3-2** ③

실전 테스트 P. 81~83

1 ③　**2** ②　**3** ㄱ, ㄴ　**4** $\frac{13}{2}$ cm　**5** 36°

6 $\frac{8}{3}\,\text{cm}^2$　**7** ⑤　**8** $(7\pi+6)$ cm, $\frac{21}{2}\pi\,\text{cm}^2$

9 $40\pi\,\text{cm}^2$　**10** $25\pi\,\text{cm}^2$

11 $(8\pi+12)$ cm, $24\pi\,\text{cm}^2$　**12** ⑤　**13** ⑤

14 $(8\pi-16)\,\text{cm}^2$　**15** $2\pi-1$　**16** 방법 A, 8 cm

17 $\frac{59}{2}\pi\,\text{m}^2$　**18** $\frac{159}{5}\pi\,\text{cm}^2$　**19** $8\,\text{cm}^2$

5. 다면체와 회전체

01 다면체

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 87

1 ③　**2** ④, ⑤　**3** ④　**4** ②

핵심 유형 문제 P. 88~89

1 ③　**2** ⑤　**3** ②　**4** ③　**5** 10

6 20　**7** ③　**8** ③　**9** ②　**10** ㄱ, ㄹ

11 ⑤　**12** 8

02 정다면체

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 90

1 30　**2** 정이십면체　**3** ㄱ, ㄷ, ㄹ　**4** ⑤

핵심 유형 문제 P. 91~92

1 ㄱ, ㄷ, ㅁ

2 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같지 않다.

3 ④　**4** 34　**5** (1) 점 D　(2) $\overline{CF}$　**6** ㄴ, ㄹ, ㅅ

7 ⑤　**8** ②　**9** ⑤　**10** ④　**11** ③

12 정사면체

03 회전체

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 93

1 ①, ④ **2** ④ **3** 48 cm² **4** 60π **5** ⑤

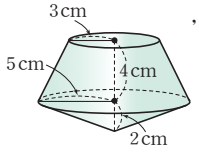
핵심 유형 문제 P. 94~96

1 ④ **2** ③ **3** ④ **4** ② **5** ③
6 ⑤ **7** ③ **8** ① **9** ⑤ **10** 36 cm²
11 16π cm² **12** 3π cm **13** $a=6$, $b=5$, $c=4\pi$
14 ⑤ **15** (1) 8π cm (2) 120° **16** ①
17 ⑤

실력 UP 문제 P. 97

1-1 ④ **1-2** ㄴ
2-1 ④ **2-2** ㄷ

실전 테스트 P. 98~101

1 ② **2** ④ **3** ③ **4** 2 **5** ③
6 ㄷ, ㅂ **7** ③, ④ **8** ③ **9** ⑤ **10** ⑤
11 50 **12** ④ **13** ④ **14** 90° **15** ①, ④
16 ⑤ **17** ② **18** ④ **19** (10π+8) cm
20 (1) 

, 42 cm² (2) 25π cm²
21 ② **22** ④ **23** $a=3$, $b=5$, $c=2$, $d=8$

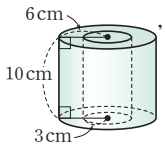
6. 입체도형의 겉넓이와 부피

01 기둥의 겉넓이와 부피

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 105

1 ① **2** 6 cm **3** (45π+72) cm² **4** ④
5 7 cm **6** 120π cm², 96π cm³

핵심 유형 문제 P. 106~108

1 128 cm² **2** ③ **3** 344 cm²
4 ④ **5** (1) 2 (2) 48π cm² **6** (52π+60) cm²
7 ① **8** ④ **9** 288 cm³ **10** ⑤
11 ① **12** 9 cm **13** 16π cm³ **14** ②
15 ③ **16** ③ **17** ③ **18** (896π−56) cm³
19 

, 270π cm³

02 뿔의 겉넓이와 부피

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 109

1 ④ **2** 33π cm² **3** ④ **4** 54분
5 90π cm², 84π cm³

핵심 유형 문제 P. 110~113

1 ① **2** ① **3** 56π cm² **4** 8 cm
5 ④ **6** 133π cm² **7** 2 cm **8** 36π cm²
9 ⑤ **10** 360π cm² **11** ② **12** ①
13 6 cm **14** 72 cm³ **15** 100 cm³
16 ① **17** 4 cm **18** 1 : 11 **19** 108π cm³
20 ④ **21** 200π cm³ **22** (1) 5π cm³ (2) 21분
23 84 cm³ **24** 147π cm³ **25** 1 : 7

03 구의 겉넓이와 부피

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 114

1 8 cm **2** ① **3** $729\pi\ \text{cm}^3$ **5** ②

핵심 유형 문제 P. 115~116

1 ④ **2** $264\pi\ \text{cm}^2$ **3** $144\pi\ \text{cm}^2$
4 $105\pi\ \text{cm}^2$ **5** $\frac{250}{3}\pi\ \text{cm}^3$ **6** 2 cm
7 ④ **8** $\frac{64}{3}\pi\ \text{cm}^3$ **9** 64개 **10** ②
11 3 : 2 : 1 **12** ③

실력 UP 문제 P. 117

1-1 $(48\pi-96)\ \text{cm}^3$ **1-2** $(90\pi+180)\ \text{cm}^3$
2-1 $1125\ \text{cm}^3$ **2-2** $36\ \text{cm}^3$
3-1 $128\pi\ \text{cm}^3$ **3-2** $\frac{115}{4}$ cm

실전 테스트 P. 118~119

1 $236\ \text{cm}^2$ **2** ② **3** $30\pi\ \text{cm}^3$ **4** ③
5 7 **6** $\frac{85}{9}\pi\ \text{cm}^2$ **7** $96\pi\ \text{cm}^2$ **8** ⑤
9 $141\pi\ \text{cm}^2$ **10** $\frac{8}{3}$ **11** 150000원 **12** 24번
13 $72\pi\ \text{cm}^3$ **14** $128\pi\ \text{cm}^2$
15 $148\pi\ \text{cm}^3$

7. 자료의 정리와 해석

01 대푯값

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 123

1 중앙값: 11분, 최빈값: 10분, 15분 **2** ④
3 6 **4** ②

핵심 유형 문제 P. 124~125

1 16회 **2** 야구 **3** ㄱ, ㄷ **4** ④ **5** 67 kg
6 ③ **7** 22세 **8** $x=6$, $y=9$
9 22, 23, 24, 25 **10** ⑤ **11** 최빈값, 26 mm
12 (1) A 가게: 2000만 원, B 가게: 2000만 원
(2) A 가게: 2000만 원, B 가게: 1100만 원 (3) B 가게

02 줄기와 잎 그림, 도수분포표 ~ 03 히스토그램과 도수분포다각형

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 126~127

1 ④, ⑤ **2** ㄱ, ㄷ **3** ⑤ **4** ①, ④
5 ㄴ, ㄹ **6** ⑤ **7** 15명

핵심 유형 문제 P. 128~133

1 ④ **2** 6명 **3** 11 cm **4** ③ **5** ①, ④
6 5 kg, 5 **7** 45 kg 이상 50 kg 미만 **8** 111명
9 ⑤ **10** 32 % **11** ⑤ **12** 9 **13** ④
14 30 % **15** $\frac{5}{2}$배 **16** ④ **17** ③ **18** ②
19 ④ **20** 11명 **21** ⑤ **22** 15회 이상 18회 미만
23 ④ **24** ③ **25** 30 **26** 35 **27** 9명
28 40 % **29** ④ **30** ④ **31** 32 % **32** 14명
33 ② **34** ④

04 상대도수와 그 그래프

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 134~135

1 ㄱ, ㄷ, ㄹ **2** 0.15 **3** 28명
4 (1) 46 % (2) 60명
5 (1) 50명 (2) $A=0.24$, $B=16$, $C=7$, $D=0.14$, $E=1$
6 (1) 60명 (2) 0.08 **7** 8명 **8** A 중학교 **9** ③

핵심 유형 문제 P. 136~139

1 0.2 **2** 0.2 **3** ③ **4** 15
5 $A=0.1$, $B=4$, $C=5$, $D=0.25$, $E=1$ **6** 0.3
7 ④ **8** 10명 **9** ⑤ **10** ④ **11** 0.25
12 (1) 20명 (2) 0.25 **13** 221개 **14** 6명 **15** 40명
16 10명 **17** ⑤ **18** ③ **19** 10명 **20** 12명
21 0.7 이상 0.9 미만 **22** ⑤ **23** ㄴ, ㄹ
24 (1) B 중학교가 18명 더 많다. (2) A 중학교

실력 UP 문제 P. 140

1-1 37, 38 **1-2** 20, 21
2-1 144등 **2-2** 63등

실전 테스트 P. 141~144

1 ④ **2** 28개 **3** 80.5회 **4** ㄱ, ㄹ
5 $A=7$, $B=4$ **6** ② **7** 40명 **8** ④, ⑤
9 ② **10** ③, ⑤ **11** ⑤ **12** 25명 **13** 12명
14 28명 **15** ② **16** 150 cm 이상 180 cm 미만
17 0.32 **18** 26명 **19** ③, ⑤ **20** 5명 **21** 11등

01 점, 선, 면, 각

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 8

1 ⑤ **2** 7 **3** 3개 **4** 0 **5** 14 cm
6 22 cm

1 ⑤ 평면으로만 둘러싸인 입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같다.

2 점 A를 지나는 교선의 개수는 4이므로 $x=4$
점 B를 지나는 교선의 개수는 3이므로 $y=3$
$\therefore x+y=4+3=7$

3 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$의 3개이다.

4 두 점을 이어서 만들 수 있는
서로 다른 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이므로 $a=6$
서로 다른 반직선은
$\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$의 12개이므로 $b=12$
서로 다른 선분은
$\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 6개이므로 $c=6$
$\therefore a-b+c=6-12+6=0$
다른 풀이 반직선의 개수 구하기
어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않으므로
(반직선의 개수)=(직선의 개수)×2=6×2=12

5 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}$이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{BC}+\overline{CD}=\overline{BD}=14(\text{cm})$

6 $\overline{AC}=2\overline{MC}$, $\overline{BC}=2\overline{CN}$이므로
$\overline{AB}=\overline{AC}+\overline{BC}=2\overline{MC}+2\overline{CN}=2(\overline{MC}+\overline{CN})$
$=2\overline{MN}=2\times11=22(\text{cm})$

핵심 유형 문제 P. 9~10

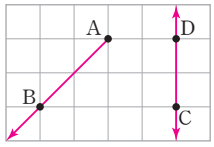
1 25 **2** 10, 15 **3** ② **4** ④ **5** ㄱ, ㄴ
6 ② **7** 14, 10 **8** 26 **9** ⑤ **10** ㄴ, ㅁ
11 ⑤ **12** 15 cm **13** ③ **14** 21 cm **15** 8 cm

1 (교점의 개수)=(꼭짓점의 개수)=10이므로 $a=10$
(교선의 개수)=(모서리의 개수)=15이므로 $b=15$
$\therefore a+b=10+15=25$

2 (교점의 개수)=(꼭짓점의 개수)=10
(교선의 개수)=(모서리의 개수)=15

3 ② $\overrightarrow{BA}$와 $\overrightarrow{BC}$는 시작점은 같지만 뻗어 나가는 방향이 다르므로 $\overrightarrow{BA}\neq\overrightarrow{BC}$

4 ④ 오른쪽 그림과 같이 $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{CD}$는 한 점에서 만나지 않는다.



5 ㄷ. 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같아야 같은 반직선이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

6 두 점을 이어서 만들 수 있는
서로 다른 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 10개이고,
서로 다른 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 20개이다.
다른 풀이 반직선의 개수 구하기
어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않으므로
(반직선의 개수)=(직선의 개수)×2=10×2=20

7 두 점을 이어서 만들 수 있는
서로 다른 반직선은
$\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{AP}$, $\overrightarrow{PA}$, $\overrightarrow{BP}$, $\overrightarrow{PB}$, $\overrightarrow{CP}$, $\overrightarrow{PC}$, $\overrightarrow{DP}$, $\overrightarrow{PD}$의 14개이고,
서로 다른 선분은
$\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$, $\overline{AP}$, $\overline{BP}$, $\overline{CP}$, $\overline{DP}$의 10개이다.

8 두 점을 이어서 만들 수 있는
서로 다른 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BO}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CO}$의 8개이므로 $a=8$
서로 다른 반직선은
$\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BO}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CO}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OD}$의 18개이므로 $b=18$
$\therefore a+b=8+18=26$
참고 세 점 A, O, D는 한 직선 위에 있으므로 $\overrightarrow{AO}=\overrightarrow{OD}=\overrightarrow{AD}$

9 ① 점 B는 $\overline{AC}$의 중점이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$
점 C는 $\overline{BD}$의 중점이므로 $\overline{BC}=\overline{CD}$
$\therefore \overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}$
② 점 B는 $\overline{AC}$의 중점이므로 $\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{AC}$
③ $\overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}=\overline{AB}+\overline{AB}+\overline{AB}=3\overline{AB}$
④ $\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=\overline{AB}+\overline{AB}=2\overline{AB}$
⑤ $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{CD}+\overline{CD}=2\overline{CD}$
$\therefore \overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

10 ㄱ. $\overline{AM}=\overline{MB}=2\overline{MN}$
ㄴ. $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}$
ㄷ. $\overline{NB}=\frac{1}{2}\overline{MB}$
ㄹ. $\overline{AB}=2\overline{MB}$
ㅁ. $\overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{3}{4}\overline{AB}$
$\therefore \overline{AB}=\frac{4}{3}\overline{AN}$
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㅁ이다.

11 ② $\overline{AD}=3\overline{AB}=3\times2\overline{AM}=6\overline{AM}$
③ $\overline{AC}=2\overline{AB}=2\times2\overline{MB}=4\overline{MB}$
④ $\overline{MC}=\overline{MB}+\overline{BC}=\overline{MB}+\overline{AB}=\overline{AM}+2\overline{AM}=3\overline{AM}$
⑤ $\overline{AC}=4\overline{MB}=4\overline{AM}$ $\therefore \overline{AM}=\frac{1}{4}\overline{AC}$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

12 $\overline{AM}=\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
$\therefore \overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=10+5=15(\text{cm})$
다른 풀이
$\overline{NB}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{1}{4}\times20=5(\text{cm})$
$\therefore \overline{AN}=\overline{AB}-\overline{NB}=20-5=15(\text{cm})$

13 $\overline{NB}=\overline{NM}+\overline{MB}$
$=\frac{1}{2}\overline{AM}+\overline{AM}=\frac{3}{2}\overline{AM}$
$\therefore \overline{AM}=\frac{2}{3}\overline{NB}=\frac{2}{3}\times12=8(\text{cm})$

14 1단계 $\overline{AB}=2\overline{MB}=2\times6=12(\text{cm})$
2단계 이때 $\overline{AB}:\overline{BC}=4:3$이므로
$12:\overline{BC}=4:3$
$4\overline{BC}=36$ $\therefore \overline{BC}=9(\text{cm})$
3단계 $\therefore \overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=12+9=21(\text{cm})$

채점 기준		
1단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	… 40 %
2단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	… 40 %
3단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	… 20 %

15 $\overline{AB}=2\overline{MB}$, $\overline{BC}=2\overline{BN}$이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}$
$=2\overline{MN}=2\times16$
$=32(\text{cm})$
이때 $\overline{AB}:\overline{BC}=1:3$이므로
$\overline{AB}=\overline{AC}\times\frac{1}{1+3}$
$=32\times\frac{1}{4}=8(\text{cm})$

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 11

1 $\angle x=70^\circ$, $\angle y=20^\circ$ **2** ④ **3** 50°
4 (1) 점 B (2) 8 cm **5** ⑤

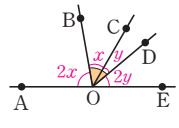
1 $\angle AOC=90^\circ$에서 $\angle COE=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
즉, $\angle y+70^\circ=90^\circ$이므로 $\angle y=20^\circ$
또 $\angle BOD=\angle x+\angle y=90^\circ$에서
$\angle x+20^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=70^\circ$

2 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이므로
$\angle y=180^\circ\times\frac{3}{5+3+2}$
$=180^\circ\times\frac{3}{10}=54^\circ$

3 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle BOE=\angle AOF=60^\circ$
즉, $\angle x+60^\circ+(2\angle x-30^\circ)=180^\circ$이므로
$3\angle x=150^\circ$ $\therefore \angle x=50^\circ$

4 (2) 점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로
8 cm이다.

5 $\angle BOC=\angle x$, $\angle COD=\angle y$라고 하면
$\angle AOB=2\angle x$, $\angle DOE=2\angle y$
$2\angle x+\angle x+\angle y+2\angle y=180^\circ$이므로
$3\angle x+3\angle y=180^\circ$, $\angle x+\angle y=60^\circ$
$\therefore \angle BOD=\angle x+\angle y=60^\circ$



핵심 유형 문제 P. 12~14

1 ㄴ, ㄷ	**2** 20°	**3** ③	**4** ⑤	**5** 60°
6 75°	**7** ①	**8** 36°	**9** ③	**10** 50°
11 25	**12** ②	**13** ⑤	**14** 40°	**15** ②
16 ⑤	**17** 90	**18** 150°	**19** ④, ⑤	**20** 19
21 ①				

1 ㄱ. $\angle AOB$ ⇨ 직각 ㄹ. $\angle AOC$ ⇨ 둔각
따라서 예각인 것은 ㄴ, ㄷ이다.

2 $60^\circ+(4\angle x+20^\circ)+\angle x=180^\circ$
$5\angle x=100^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

3 $(3x-25)+(2x+10)=90$, $5x=105$ $\therefore x=21$

4 $(4x-5)+2x+(x+10)=180$
$7x=175$ $\therefore x=25$
$\therefore \angle BOC=2x^\circ=2\times25^\circ=50^\circ$

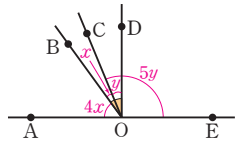
5 1단계 $\angle AOC=\angle AOB+\angle BOC=90^\circ$이므로
$\angle AOB=90^\circ-\angle BOC$ … ㉠
$\angle BOD=\angle BOC+\angle COD=90^\circ$이므로
$\angle COD=90^\circ-\angle BOC$ … ㉡
2단계 즉, ㉠, ㉡에서 $\angle AOB=\angle COD$이고
$\angle AOB+\angle COD=60^\circ$이므로
$\angle AOB=\angle COD=30^\circ$
3단계 $\therefore \angle BOC=\angle AOC-\angle AOB=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle AOB$, $\angle COD$의 크기를 $\angle BOC$를 사용하여 나타내기	… 40 %
2단계	$\angle AOB$, $\angle COD$의 크기 구하기	… 30 %
3단계	$\angle BOC$의 크기 구하기	… 30 %

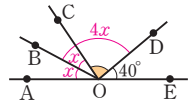
6 $\angle AOB+\angle COD=180^\circ-\angle BOC=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
이때 $\angle AOB:\angle COD=1:5$이므로
$\angle COD=90^\circ\times\frac{5}{1+5}=90^\circ\times\frac{5}{6}=75^\circ$
다른 풀이
$\angle AOB=\angle x$라고 하면 $\angle COD=5\angle x$이므로
$\angle x+90^\circ+5\angle x=180^\circ$
$6\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=15^\circ$
$\therefore \angle COD=5\angle x=5\times15^\circ=75^\circ$

7 $\angle a:\angle b=2:3$, $\angle a:\angle c=1:2=2:4$이므로
$\angle a:\angle b:\angle c=2:3:4$
$\therefore \angle a=180^\circ\times\frac{2}{2+3+4}=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$

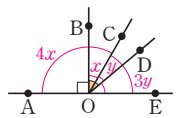
8 $\angle BOC=\angle x$, $\angle COD=\angle y$라고 하면
$\angle AOB=4\angle x$,
$\angle COE=5\angle y$
$4\angle x+\angle x+5\angle y=180^\circ$이므로
$5\angle x+5\angle y=180^\circ$, $\angle x+\angle y=36^\circ$
$\therefore \angle BOD=\angle x+\angle y=36^\circ$



9 $\angle AOB=\angle BOC=\angle x$라고 하면
$\angle BOC=\frac{1}{4}\angle BOD$이므로
$\angle BOD=4\angle BOC=4\angle x$
즉, $\angle x+4\angle x+40^\circ=180^\circ$이므로
$5\angle x=140^\circ$ $\therefore \angle x=28^\circ$
$\therefore \angle COD=4\angle x-\angle x=3\angle x$
$=3\times28^\circ=84^\circ$



10 1단계 $\angle BOC=\angle x$, $\angle COD=\angle y$라고 하면
$\angle AOC=4\angle x$, $\angle COE=3\angle y$
$90^\circ+\angle x=4\angle x$이므로
$3\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$
2단계 이때 $4\angle x+3\angle y=180^\circ$이므로
$3\angle y=180^\circ-4\angle x$
$3\angle y=60^\circ$ $\therefore \angle y=20^\circ$
3단계 $\therefore \angle BOD=\angle x+\angle y$
$=30^\circ+20^\circ=50^\circ$



채점 기준		
1단계	$\angle BOC$의 크기 구하기	… 40 %
2단계	$\angle COD$의 크기 구하기	… 40 %
3단계	$\angle BOD$의 크기 구하기	… 20 %

11 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$x+40=3x-10$
$2x=50$ $\therefore x=25$

12 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$8x-5=5x+55$
$3x=60$ $\therefore x=20$
$y+(8x-5)=180$이므로
$y+155=180$ $\therefore y=25$
$\therefore x+y=20+25=45$

13 $\angle a:\angle b=2:1$이고 $\angle a+\angle b=180^\circ$이므로
$\angle a=180^\circ\times\frac{2}{2+1}=180^\circ\times\frac{2}{3}=120^\circ$
$\therefore \angle c=\angle a=120^\circ$ (맞꼭지각)

14 오른쪽 그림에서 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

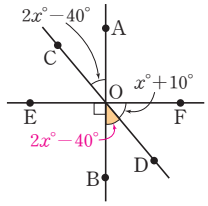
$90+(2x-40)+(x+10)=180$

$3x=120 \quad \therefore x=40$

$\therefore \angle BOD=2x^\circ-40^\circ$

$=2\times40^\circ-40^\circ$

$=40^\circ$



15 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle x+90^\circ=130^\circ$

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

16 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

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

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

17 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$x-40=20+(y+30)$

$\therefore x-y=90$

18 1단계 오른쪽 그림에서 맞꼭지각의 크기는 서로 같고

$\angle x=90^\circ-35^\circ=55^\circ$이므로

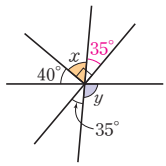
2단계 $\angle y=40^\circ+\angle x$

$=40^\circ+55^\circ$

$=95^\circ$

3단계 $\therefore \angle x+\angle y=55^\circ+95^\circ$

$=150^\circ$



채점 기준		
1단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 40 %
2단계	$\angle y$의 크기 구하기	… 40 %
3단계	$\angle x+\angle y$의 크기 구하기	… 20 %

19 ④ 점 C와 $\overleftrightarrow{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{CO}$의 길이와 같다.

⑤ 점 D에서 $\overleftrightarrow{AB}$에 내린 수선의 발은 점 O이다.

20 점 A와 $\overleftrightarrow{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{DE}$의 길이와 같으므로 8 cm이다.

$\therefore x=8$

점 A와 $\overleftrightarrow{CD}$ 사이의 거리는 $\overline{CF}$의 길이와 같으므로 11 cm이다.

$\therefore y=11$

$\therefore x+y=8+11=19$

21 점 B와 $\overleftrightarrow{PQ}$ 사이의 거리는 $\overline{BM}$의 길이와 같으므로

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$

02 점, 직선, 평면의 위치 관계

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 15~16

1 ㄱ, ㄷ **2** ②, ④ **3** ③ **4** ④ **5** ⑤ **6** ⑤ **7** ③

1 ㄴ. 평면 P 위에 있지 않은 점은 점 D, 점 E의 2개이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

2 ② 점 A는 $\overleftrightarrow{BC}$ 위에 있지 않다.

④ $\overleftrightarrow{AD}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 수직으로 만난다.

3 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$이다.

4 ㄱ. 면 CGHD와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 4개이다.

ㄴ. 모서리 AE와 평행한 면은 면 BFGC, 면 CGHD의 2개이다.

ㄷ. 모서리 BC를 포함하는 면은 면 ABCD, 면 BFGC의 2개이다.

ㄹ. 모서리 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 4개이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

5 면 BFHD와 수직인 면은 면 ABCD, 면 EFGH(⑤)이다.

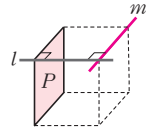
6 ㄱ. 모서리 BE와 모서리 DF는 꼬인 위치에 있다.

ㄴ. 모서리 BC와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$의 3개이다.

ㄷ. 모서리 CE를 포함하는 면은 면 BCE, 면 CEFD의 2개이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

7 $l\perp P$, $l\perp m$이면 오른쪽 그림과 같이 직선 m과 평면 P는 평행하다. $(m\parallel P)$



핵심 유형 문제 P. 17~20

1 ①, ⑤ **2** 5 **3** ⑤ **4** 5 **5** ㄱ, ㄴ
6 ⑤ **7** ③, ⑤ **8** 5 **9** ④
10 $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$ **11** ①
12 (1) 면 ACFD, 면 BCFE (2) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$
13 ③ **14** 19 **15** ㄱ, ㄴ, ㄷ **16** ④
17 ㄹ
18 (1) $\overline{BC}$, $\overline{FG}$ (2) $\overline{AD}$, $\overline{DC}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{GH}$
(3) 면 BFGC, 면 EFGH
19 ③, ④ **20** 14 **21** ①, ⑤ **22** ④ **23** ③, ④
24 ②, ④ **25** ㄹ, ㅁ, ㅂ

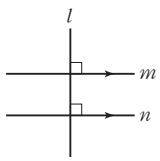
1 ① 점 A는 직선 l 위에 있지 않다.
⑤ 두 점 C, D는 같은 직선 l 위에 있다.

2 모서리 AB 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 C, 점 D, 점 E의 3개이므로
$a=3$
면 ABC 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 D, 점 E의 2개이므로 $b=2$
$\therefore a+b=3+2=5$

3 ⑤ 평면에서는 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않은 경우가 존재하지 않는다.

4 $\overleftrightarrow{AH}$와 평행한 직선은
$\overleftrightarrow{DE}$의 1개이므로 $a=1$
$\overleftrightarrow{AH}$와 한 점에서 만나는 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{GH}$의 6개이므로 $b=6$
$\therefore b-a=6-1=5$

5 ㄷ. $l \perp m$, $l \perp n$이면 오른쪽 그림에서 $m \parallel n$이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.



6 ①, ②, ③, ④ 꼬인 위치에 있다.
⑤ 평행하다.
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

7 ① 두 모서리 AB, BE는 점 B에서 만난다.
②, ④ 두 모서리는 만나지도 않고 평행하지도 않으므로 꼬인 위치에 있다.
따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

8 1단계 $\overline{AC}$와 수직으로 만나는 모서리는
$\overline{AE}$, $\overline{CG}$의 2개이므로 $a=2$
2단계 모서리 AD와 평행한 모서리는
$\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 3개이므로 $b=3$
3단계 $\therefore a+b=2+3=5$

채점 기준		
1단계	a의 값 구하기	… 40 %
2단계	b의 값 구하기	… 40 %
3단계	$a+b$의 값 구하기	… 20 %

9 ④ $\overleftrightarrow{FE}$와 $\overleftrightarrow{HI}$는 평행하다.

10 $\overline{AG}$와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리, 즉 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$이다.

11 ① 꼬인 위치는 공간에서 두 직선의 위치 관계 중 하나이다.

13 모서리 AD와 평행한 면은
면 BFGC, 면 EFGH의 2개이므로 $a=2$
면 EFGH와 수직인 모서리는
$\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$의 4개이므로 $b=4$
$\therefore a+b=2+4=6$

14 점 A와 면 BFGC 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 12 cm이다. $\therefore a=12$
점 B와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{BF}$의 길이와 같으므로 7 cm이다. $\therefore b=7$
점 C와 면 ABFE 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로 14 cm이다. $\therefore c=14$
$\therefore a-b+c=12-7+14=19$

15 ㄹ. 면 BEFC와 한 직선에서 만나는 면은
면 ADEB, 면 ADFC, 면 ABC, 면 DEF의 4개이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

16 서로 평행한 두 면은
면 ABCDEF와 면 GHIJKL, 면 ABHG와 면 EDJK, 면 BHIC와 면 FLKE, 면 CIJD와 면 AGLF의 4쌍이다.

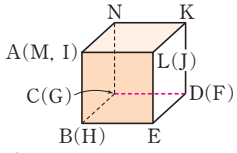
17 ㄱ. 면 ABFE와 평행한 면은 면 CGHD의 1개이다.
ㄴ. 면 AEGC와 평행한 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 2개이다.
ㄹ. 면 AEHD와 면 BFGC 사이의 거리는
$\overline{AB}$(또는 $\overline{CD}$ 또는 $\overline{EF}$ 또는 $\overline{GH}$)의 길이와 같다.
따라서 옳지 않은 것은 ㄹ이다.

18 ② $\overleftrightarrow{BF}$와 한 점에서 만나는 직선은
$\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BA}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{FE}$, $\overleftrightarrow{FG}$이고,
$\overleftrightarrow{BF}$와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{CG}$이다.
따라서 $\overleftrightarrow{BF}$와 꼬인 위치에 있는 직선은
$\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{DC}$, $\overleftrightarrow{DH}$, $\overleftrightarrow{EH}$, $\overleftrightarrow{GH}$이다.

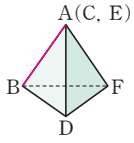
19 ① $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{CF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$의 4개이다.
② $\overline{EF}$를 포함하는 면은
면 BEF, 면 DEFG의 2개이다.
③ 면 ABED와 평행한 면은
면 CFG의 1개이다.
④ 면 CFG와 수직인 모서리는
$\overline{AC}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$의 3개이다.
⑤ 면 DEFG와 수직인 모서리는
$\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CG}$의 3개이다.
따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

20 모서리 DE와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AC}$, $\overline{BH}$, $\overline{HI}$, $\overline{HF}$, $\overline{IF}$, $\overline{CG}$의 6개이므로
$a=6$
면 ABED와 평행한 모서리는
$\overline{IC}$, $\overline{IF}$, $\overline{FG}$, $\overline{CG}$의 4개이므로 $b=4$
면 ADGC와 수직인 모서리는
$\overline{AB}$, $\overline{DE}$, $\overline{GF}$, $\overline{CI}$의 4개이므로 $c=4$
$\therefore a+b+c=6+4+4=14$

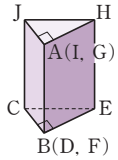
21 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.
② $\overline{CD}$를 포함한다.
③, ④ $\overline{CD}$와 한 점에서 만난다.
따라서 $\overline{CD}$와 평행한 면은 ①, ⑤이다.



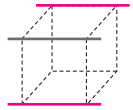
22 주어진 전개도로 만든 삼각뿔은 오른쪽 그림과 같다.
① $\overline{AB}$와 일치한다.
②, ③, ⑤ $\overline{AB}$와 한 점에서 만난다.
따라서 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 ④이다.



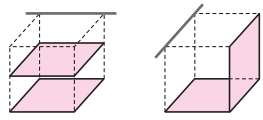
23 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.
① $\overline{AB}$와 $\overline{GH}$는 한 점에서 만난다.
② $\overline{BC}$와 면 HEFG는 한 점에서 만난다.
⑤ 면 ABCJ와 면 HEFG는 수직이다. 즉, 한 직선에서 만난다.
따라서 옳은 것은 ③, ④이다.



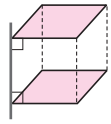
24 ① 한 직선에 평행한 서로 다른 두 직선은 오른쪽 그림과 같이 평행하다.



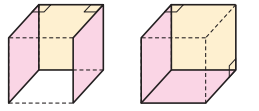
② 한 직선에 평행한 서로 다른 두 평면은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 직선에서 만날 수 있다.



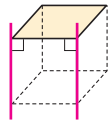
③ 한 직선에 수직인 서로 다른 두 평면은 오른쪽 그림과 같이 평행하다.



④ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 평면은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 직선에서 만날 수 있다.

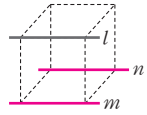


⑤ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 직선은 오른쪽 그림과 같이 평행하다.

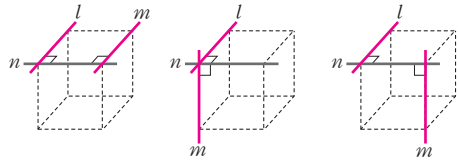


따라서 공간에서 항상 평행한 것이 아닌 것은 ②, ④이다.

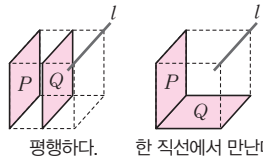
25 ㄱ. $l \parallel m$, $l \parallel n$이면 서로 다른 두 직선 m, n은 오른쪽 그림과 같이 평행하다.
즉, $m \parallel n$이다.



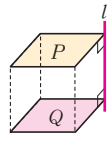
ㄴ. $l \perp n$, $m \perp n$이면 서로 다른 두 직선 l, m은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.



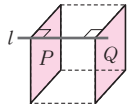
ㄷ. $l \parallel P$, $l \parallel Q$이면 서로 다른 두 평면 P, Q는 다음 그림과 같이 평행하거나 한 직선에서 만날 수 있다.



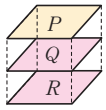
ㄹ. $l \perp P$, $P \parallel Q$이면 오른쪽 그림과 같이 $l \perp Q$이다.



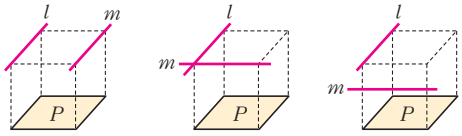
ㅁ. $l \perp P$, $l \perp Q$이면 서로 다른 두 평면 P, Q는 오른쪽 그림과 같이 평행하다.
즉, $P \parallel Q$이다.



ㅂ. $P \parallel Q$, $P \parallel R$이면 서로 다른 두 평면 Q, R는 오른쪽 그림과 같이 평행하다.
즉, $Q \parallel R$이다.

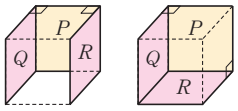


ㅅ. $l \parallel P$, $m \parallel P$이면 서로 다른 두 직선 l, m은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.



평행하다. 한 점에서 만난다. 꼬인 위치에 있다.

ㅇ. $P \perp Q$, $P \perp R$이면 서로 다른 두 평면 Q, R는 다음과 같이 평행하거나 한 직선에서 만날 수 있다.



평행하다. 한 직선에서 만난다.

따라서 옳은 것은 ㄹ, ㅁ, ㅂ이다.

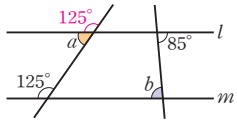
03 동위각과 엇각

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 21

1 ④
2 (1) $\angle a=55^\circ$, $\angle b=85^\circ$ (2) $\angle a=40^\circ$, $\angle b=90^\circ$
3 35° **4** ①, ③ **5** (1) 40° (2) 80° **6** ④

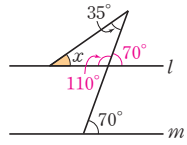
1 ② $\angle b$의 동위각은 $\angle f$이고, $\angle f=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
④ $\angle d$의 엇각은 $\angle b$이고, $\angle b=80^\circ$(맞꼭지각)
⑤ $\angle e$의 동위각은 $\angle a$이고,
$\angle a=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

2 (1) 오른쪽 그림에서 $l \parallel m$이므로
$\angle a=180^\circ-125^\circ=55^\circ$
$\angle b=85^\circ$(엇각)

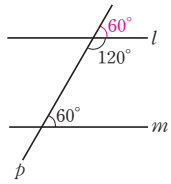


(2) $l \parallel m$이므로 $\angle a=40^\circ$(동위각)
이때 $\angle a+\angle b=130^\circ$(동위각)
이므로 $\angle b=130^\circ-\angle a=130^\circ-40^\circ=90^\circ$

3 오른쪽 그림에서 $l \parallel m$이므로
$\angle x+35^\circ+110^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=35^\circ$

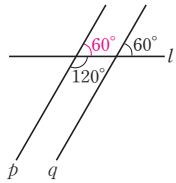


4 ①



⇨ 동위각의 크기가 서로 같으므로 $l \parallel m$

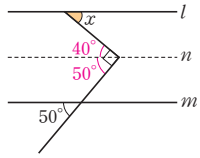
③



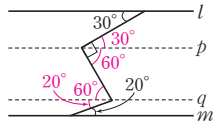
⇨ 동위각의 크기가 서로 같으므로 $p \parallel q$

따라서 서로 평행한 두 직선은 ①, ③이다.

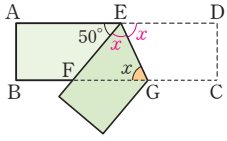
5 (1) 오른쪽 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$인 직선 n을 그으면
$\angle x=40^\circ$(엇각)



(2) 오른쪽 그림과 같이 $l \parallel m \parallel p \parallel q$인 두 직선 p, q를 그으면
$\angle x=60^\circ+20^\circ=80^\circ$



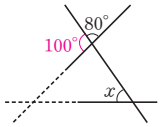
6 오른쪽 그림에서
$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$이므로
$\angle DEG=\angle EGB=\angle x$(엇각)
즉, $\angle FEG=\angle DEG$
$=\angle x$(접은 각)
이므로 $50^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$
$2\angle x=130^\circ$ $\therefore \angle x=65^\circ$

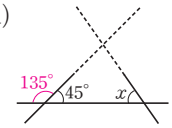


핵심 유형 문제 P. 22~25

1 105° **2** ④ **3** ④ **4** $\angle c$, $\angle e$, $\angle g$
5 ③ **6** ② **7** ④ **8** ③ **9** ④
10 ④ **11** ①, ③ **12** ④ **13** 35 **14** 24
15 ② **16** ② **17** 10° **18** ② **19** ⑤
20 90° **21** 120° **22** ④ **23** 60° **24** 62°
25 80° **26** ③

1 $180^\circ-75^\circ=105^\circ$

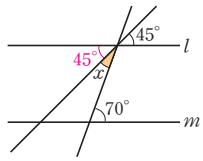
2 (i) 

(ii) 

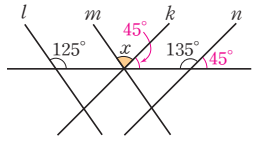
따라서 (i), (ii)에 의해 $\angle x$의 모든 동위각의 크기의 합은
$100^\circ+135^\circ=235^\circ$

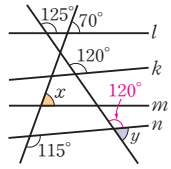
3 ④ $\angle d$의 크기와 $\angle g$의 크기가 같은지는 알 수 없다.

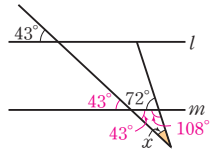
4 $\angle a=\angle c$(맞꼭지각)
$l /\!/ m$이므로 $\angle a=\angle e$(동위각)
$\angle e=\angle g$(맞꼭지각)
따라서 $\angle a$와 크기가 같은 각은 $\angle c$, $\angle e$, $\angle g$이다.

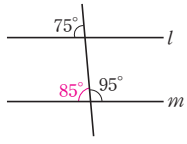
5 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로
$45^\circ+\angle x=70^\circ$(엇각)
$\therefore\ \angle x=25^\circ$


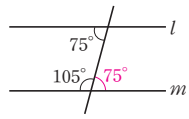
6 ① $\angle a=50^\circ$(맞꼭지각)
② $l /\!/ m$이므로 $\angle b=50^\circ$(동위각)
③ $\angle c=180^\circ-(50^\circ+65^\circ)=65^\circ$
④ $l /\!/ m$이므로 $\angle d=\angle a+65^\circ=50^\circ+65^\circ=115^\circ$(엇각)
⑤ $l /\!/ m$이므로 $\angle e=\angle c=65^\circ$(동위각)
따라서 옳은 것은 ②이다.

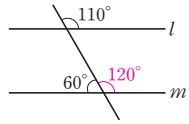
7 오른쪽 그림에서
$l /\!/ m$, $k /\!/ n$이므로
$\angle x+45^\circ=125^\circ$(동위각)
$\therefore\ \angle x=80^\circ$


8 오른쪽 그림에서
$l /\!/ m$이므로
$\angle x=70^\circ$(동위각)
$k /\!/ n$이므로
$\angle y=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=70^\circ-60^\circ=10^\circ$


9 오른쪽 그림에서 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로
$\angle x+43^\circ+108^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=29^\circ$


10 ① 오른쪽 그림과 같이 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.


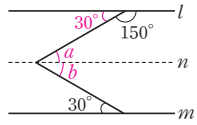
② 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.
③ 맞꼭지각의 크기는 항상 같으므로 두 직선 l, m이 평행한지 평행하지 않은지 알 수 없다.
④ 오른쪽 그림과 같이 엇각의 크기가 서로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.


⑤ 오른쪽 그림과 같이 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.


따라서 두 직선 l, m이 평행한 것은 ④이다.

11 ① $\angle a=55^\circ$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.
② 두 직선 l, m이 평행하지 않아도 맞꼭지각의 크기는 항상 같다.
③ $\angle c$의 엇각의 크기는 $180^\circ-55^\circ=125^\circ$이다. 이때 $\angle c=125^\circ$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.
④ $\angle b=55^\circ$이면 $\angle a=180^\circ-55^\circ=125^\circ$
즉, 엇각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.
⑤ 두 직선 l, m이 평행하지 않아도 $\angle a+\angle b=180^\circ$(평각)이다.
따라서 두 직선 l, m이 평행하기 위한 조건은 ①, ③이다.

12 ① $l /\!/ m$이면 $\angle b=60^\circ$(엇각)
② $\angle b=\angle f$, 즉 동위각의 크기가 서로 같으므로 $l /\!/ m$이다.
③ $l /\!/ m$이면 $\angle c=\angle e$(엇각)
④ $\angle c=100^\circ$이면 $\angle d=180^\circ-100^\circ=80^\circ$
즉, 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.
⑤ $\angle a=120^\circ$이면 $\angle b=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
즉, 엇각의 크기가 서로 같으므로 $l /\!/ m$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

13 1단계 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ n$인 직선 n을 그으면


2단계 $l /\!/ n$이므로
$\angle a=180^\circ-150^\circ=30^\circ$(엇각)
$n /\!/ m$이므로 $\angle b=30^\circ$(엇각)
즉, $\angle a+\angle b=30^\circ+30^\circ=60^\circ$이므로
$x+25=60$
3단계 $\therefore\ x=60-25=35$

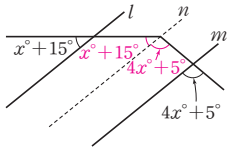
채점 기준		
1단계	$l /\!/ m /\!/ n$인 직선 n 긋기	… 30 %
2단계	평행선의 성질을 이용하여 x에 대한 식 세우기	… 50 %
3단계	x의 값 구하기	… 20 %

14 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ n$인 직선 n을 그으면

$(x+15)+(4x+5)=140$

$5x=120$

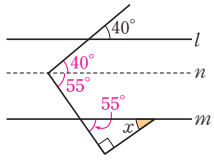
$\therefore\ x=24$



15 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ n$인 직선 n을 그으면

$55^\circ+90^\circ+\angle x=180^\circ$

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



16 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ n$인 직선 n을 긋고, $\angle CBD=\angle a$라고 하면

$\angle ABC=3\angle a$

이때

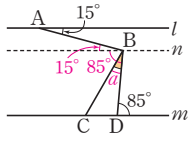
$\angle ABD=\angle ABC+\angle CBD$

$=3\angle a+\angle a=4\angle a$

이므로

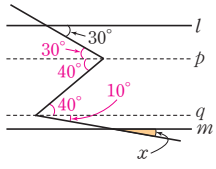
$4\angle a=15^\circ+85^\circ=100^\circ$ $\therefore\ \angle a=25^\circ$

$\therefore\ \angle CBD=25^\circ$



17 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q$인 두 직선 p, q를 그으면

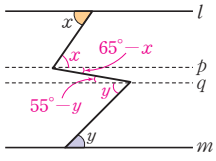
$\angle x=10^\circ$(동위각)



18 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q$인 두 직선 p, q를 그으면

$65^\circ-\angle x=55^\circ-\angle y$(엇각)

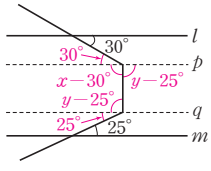
$\therefore\ \angle x-\angle y=10^\circ$



19 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q$인 두 직선 p, q를 그으면

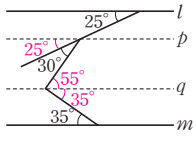
$(\angle x-30^\circ)+(\angle y-25^\circ)=180^\circ$

이므로 $\angle x+\angle y=235^\circ$



20 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q$인 두 직선 p, q를 그으면

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

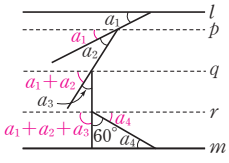


21 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q /\!/ r$인 세 직선 p, q, r를 그으면

$\angle a_1+\angle a_2+\angle a_3+60^\circ+\angle a_4$

$=180^\circ$

$\therefore\ \angle a_1+\angle a_2+\angle a_3+\angle a_4=120^\circ$

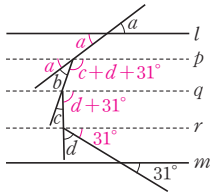


22 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q /\!/ r$인 세 직선 p, q, r를 그으면

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+31^\circ$

$=180^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=149^\circ$



23 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 $l /\!/ m /\!/ n$인 직선 n을 긋고, $\angle DAC=\angle a$, $\angle CBE=\angle b$라고 하면

$\angle DAB=3\angle a$, $\angle ABE=3\angle b$이므로

$\angle CAB=3\angle a-\angle a=2\angle a$,

$\angle ABC=3\angle b-\angle b=2\angle b$

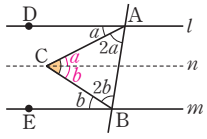
삼각형 ACB에서

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

$3\angle a+3\angle b=180^\circ$

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

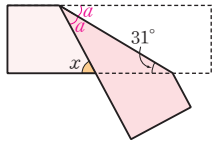
$\therefore\ \angle ACB=\angle a+\angle b=60^\circ$



24 오른쪽 그림에서 $\angle a=31^\circ$(엇각)

$\therefore\ \angle x=\angle a+\angle a=2\angle a$(엇각)

$=2\times31^\circ=62^\circ$



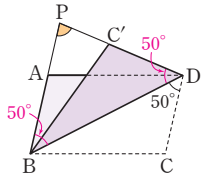
25 오른쪽 그림에서 $\angle BDC'=\angle BDC=50^\circ$(접은 각)

$\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$이므로

$\angle PBD=\angle BDC=50^\circ$(엇각)

따라서 삼각형 PBD에서

$\angle BPD=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$



26 삼각형 DFE에서

$\angle FDE=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

오른쪽 그림에서

$\angle DEC=\angle DEF=65^\circ$(접은 각)

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로

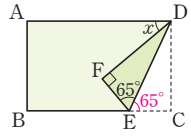
$\angle x+25^\circ=65^\circ$(엇각) $\therefore\ \angle x=40^\circ$

다른 풀이

삼각형 DFE에서 $\angle FDE=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

$\angle CDE=\angle FDE=25^\circ$(접은 각)

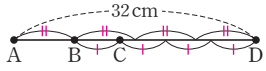
$\therefore\ \angle x=90^\circ-(25^\circ+25^\circ)=40^\circ$



실력 UP 문제 P. 26

1-1 6 cm **1-2** 25 cm
2-1 ③ **2-2** 134°
3-1 65° **3-2** ②

1-1 조건을 모두 만족시키는 네 점 A, B, C, D는 다음 그림과 같다.



즉, $\overline{BD}=\overline{AD}\times\frac{3}{1+3}=32\times\frac{3}{4}=24(\text{cm})$이므로

$\overline{BC}=\overline{BD}\times\frac{1}{1+3}=24\times\frac{1}{4}=6(\text{cm})$

다른 풀이

$\overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=\overline{AB}+3\overline{AB}=4\overline{AB}$에서

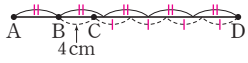
$\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AD}=\frac{1}{4}\times32=8(\text{cm})$이므로

$\overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=32-8=24(\text{cm})$

이때 $\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=\overline{BC}+3\overline{BC}=4\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=\frac{1}{4}\overline{BD}=\frac{1}{4}\times24=6(\text{cm})$

1-2 조건을 모두 만족시키는 네 점 A, B, C, D는 다음 그림과 같다.



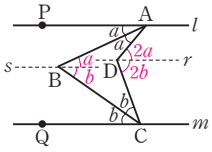
$\overline{CD}=4\overline{BC}=4\times4=16(\text{cm})$이므로

$\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=4+16=20(\text{cm})$

즉, $\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{BD}=\frac{1}{4}\times20=5(\text{cm})$이므로

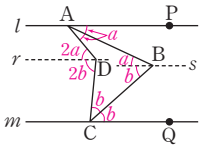
$\overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=5+20=25(\text{cm})$

2-1



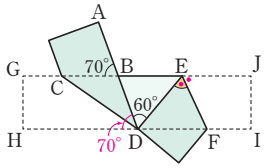
위의 그림과 같이 $l/\!/m/\!/s/\!/r$인 두 직선 s, r를 긋고
$\angle PAB=\angle BAD=\angle a$,
$\angle DCB=\angle BCQ=\angle b$라고 하면
$\angle ADC=2\angle a+2\angle b=120^\circ$
$\therefore\ \angle a+\angle b=60^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle a+\angle b=60^\circ$

2-2



위의 그림과 같이 $l/\!/m/\!/s/\!/r$인 두 직선 s, r를 긋고
$\angle PAB=\angle BAD=\angle a$,
$\angle DCB=\angle BCQ=\angle b$라고 하면
$\angle ABC=\angle a+\angle b=67^\circ$
$\therefore\ \angle x=2\angle a+2\angle b=2\times67^\circ=134^\circ$

3-1

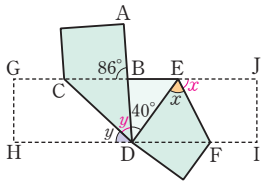


위의 그림에서 $\overline{GJ}/\!/\overline{HI}$이므로
$\angle BDH=\angle ABG=70^\circ$(동위각)
$\angle DEJ=\angle HDE$(엇각)
$=70^\circ+60^\circ=130^\circ$

$\therefore\ \angle DEF=\angle JEF$(접은 각)$=\frac{1}{2}\angle DEJ$

$=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$

3-2



위의 그림에서 $\angle BDC=\angle y$(접은 각)이고
$\overline{GJ}/\!/\overline{HI}$이므로
$\angle y+\angle y=\angle ABC=86^\circ$(동위각)에서
$2\angle y=86^\circ$ $\therefore\ \angle y=43^\circ$
$\angle FEJ=\angle x$(접은 각)이므로
$\angle x+\angle x=\angle EDH$(엇각)$=86^\circ+40^\circ=126^\circ$에서
$2\angle x=126^\circ$ $\therefore\ \angle x=63^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=63^\circ+43^\circ=106^\circ$

실전 테스트 P. 27~29

1 ② **2** 15 cm **3** ④ **4** 60° **5** ②
6 12쌍 **7** ① **8** 120° **9** 17 **10** ③
11 ④, ⑤ **12** ④ **13** ③
14 $\angle x=20^\circ$, $\angle y=100^\circ$ **15** 175° **16** 60°
17 ③ **18** ⑤ **19** B **20** 풀이 참조

1 ② $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$는 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 다르므로 $\overrightarrow{AB}\neq\overrightarrow{BA}$

2 1단계 $\overline{BC}=22-8=14(\text{cm})$이고

2단계 점 M은 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$

3단계 $\therefore \overline{AM}=\overline{AB}+\overline{BM}=8+7=15(\text{cm})$

채점 기준		
1단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	$\overline{BM}$의 길이 구하기	… 40 %
3단계	$\overline{AM}$의 길이 구하기	… 30 %

3 $\angle x+90^\circ+(3\angle x+10^\circ)=180^\circ$이므로

$4\angle x=80^\circ \quad \therefore \angle x=20^\circ$

$\therefore \angle COD=3\angle x+10^\circ=3\times20^\circ+10^\circ=70^\circ$

4 $\angle COD=\angle x$, $\angle DOE=\angle y$라고 하면

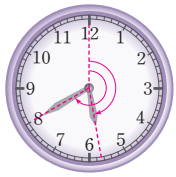
$\angle AOD=3\angle x$, $\angle DOB=3\angle y$

$3\angle x+3\angle y=180^\circ$이므로 $\angle x+\angle y=60^\circ$

$\therefore \angle COE=\angle x+\angle y=60^\circ$

5 시침과 분침은 1시간 동안 각각 30°, 360°를 회전하므로 시침과 분침이 1분 동안 회전하는 각도는 각각

$30^\circ\div60=0.5^\circ$, $360^\circ\div60=6^\circ$



시침이 시계의 12를 가리킬 때부터 5시 간 40분 동안 움직인 각도는

$30^\circ\times5+0.5^\circ\times40=170^\circ$

분침이 시계의 12를 가리킬 때부터 40분 동안 움직인 각도는

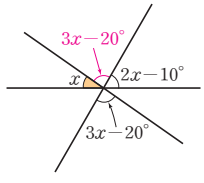
$6^\circ\times40=240^\circ$

따라서 시침과 분침이 이루는 각 중 작은 쪽의 각의 크기는

$240^\circ-170^\circ=70^\circ$

6 두 직선 k와 l, k와 m, k와 n, l과 m, l과 n, m과 n이 각각 만날 때 맞꼭지각이 2쌍씩 생기므로 모두 $2\times6=12$(쌍)이다.

7 오른쪽 그림에서 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로



$\angle x+(3\angle x-20^\circ)+(2\angle x-10^\circ)$

$=180^\circ$

$6\angle x=210^\circ \quad \therefore \angle x=35^\circ$

8 두 직선 AB와 EF가 서로 수직이므로 $\angle EOB=90^\circ$

$\angle BOD=\angle AOC=30^\circ$(맞꼭지각)

$\therefore \angle DOE=\angle EOB+\angle BOD=90^\circ+30^\circ=120^\circ$

9 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로 12 cm이다. $\quad \therefore x=12$

점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 5 cm이다. $\quad \therefore y=5$

$\therefore x+y=12+5=17$

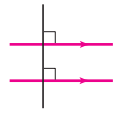
10 ③ 면 ABCD와 $\overline{EG}$는 평행하다.

④ $\overline{AC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$의 6개이다.

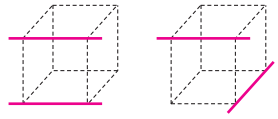
⑤ 면 BFGC와 평행한 면은 면 AEHD의 1개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

11 ② 평면에서 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 오른쪽 그림과 같이 평행하다.

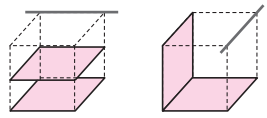


④ 공간에서 만나지 않는 서로 다른 두 직선은 다음 그림과 같이 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.



평행하다. 꼬인 위치에 있다.

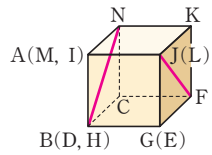
⑤ 공간에서 한 직선에 평행한 서로 다른 두 평면은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 직선에서 만날 수 있다.



평행하다. 한 직선에서 만난다.

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

12 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{NB}$와 $\overline{JF}$는 꼬인 위치에 있다.

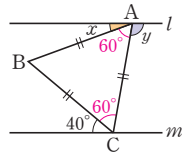


13 ③, ④ $\angle b$의 엇각은 $\angle f$이고 $\angle f=50^\circ$(맞꼭지각)

⑤ $\angle c$의 동위각은 $\angle e$이고 $\angle e=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

14 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이고 삼각형 ABC가 정삼각형이므로



$\angle y=40^\circ+60^\circ=100^\circ$(엇각)

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

$=180^\circ-(60^\circ+100^\circ)=20^\circ$

15 1단계 엇각의 크기가 105°로 서로 같으므로 $l /\!/ m$

2단계 $\therefore \angle x=120^\circ$(엇각)

$\angle y=180^\circ-125^\circ=55^\circ$(엇각)

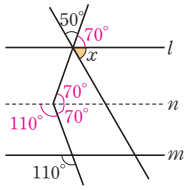
3단계 $\therefore \angle x+\angle y=120^\circ+55^\circ=175^\circ$

채점 기준		
1단계	$l /\!/ m$임을 알기	… 30 %
2단계	$\angle x$, $\angle y$의 크기 구하기	… 60 %
3단계	$\angle x+\angle y$의 크기 구하기	… 10 %

16 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ n$인 직선 n을 그으면

$50^\circ+70^\circ+\angle x=180^\circ$

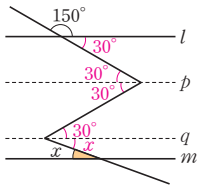
$\therefore\ \angle x=60^\circ$



17 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q$인 두 직선 p, q를 그으면

$\angle x+40^\circ=30^\circ+30^\circ$

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



18 오른쪽 그림에서

$\angle CAB=180^\circ-130^\circ=50^\circ$

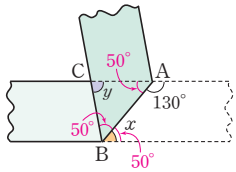
$\angle x=\angle CAB=50^\circ$ (엇각)

$\angle ABC=\angle x=50^\circ$ (접은 각)

삼각형 ACB에서

$\angle y=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

$\therefore\ \angle y-\angle x=80^\circ-50^\circ=30^\circ$



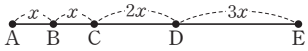
19 ㈎에서 정우의 단골 가게는 B, C, D, E 중 하나이다.

㈏에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{AC}=\overline{CD}$, $\overline{BD}=\overline{DE}$이므로

$\overline{AB}=\overline{BC}=x$라고 하면

$\overline{CD}=\overline{AC}=2\overline{AB}=2x$,

$\overline{DE}=\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=x+2x=3x$

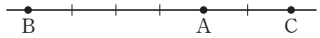


㈐에서 정우의 단골 가게는 E가 될 수 없으므로 B, C, D 중 하나이다.

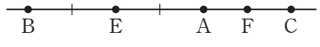
이때 $\overline{AB}=x$, $\overline{BE}=6x$이므로 $\overline{BE}=6\overline{AB}$

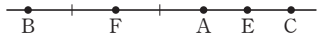
따라서 정우의 단골 가게는 B이다.

20 ㈎에서 세 점 A, B, C의 위치는 다음 그림과 같다.



㈏에서 두 점 E, F의 위치는 다음 그림과 같은 두 가지 경우가 있다.





㈐에서 5개의 점의 위치는 다음 그림과 같다.



01 삼각형의 작도

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 33~34

1 컴퍼스 **2** ㉢ → ㉠ → ㉡ **3** ④, ⑤
4 ㉤, ㉢, ㉡ **5** ㄴ, ㄹ **6** ④ **7** ②, ③
8 ㉣, ㉠, ㉤, ㉢ **9** ㄹ **10** ①, ⑤ **11** 3개

3 ② 점 D를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
③ 두 점 O, P를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$
④ $\overline{PC}=\overline{CD}$인지는 알 수 없다.
⑤ 작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤ → ㉣이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

5 ㄱ. $\angle A$의 대변은 $\overline{BC}$이다.
ㄷ. $\angle A=180^\circ-(60^\circ+30^\circ)=90^\circ$이므로 $\overline{BC}$의 대각의 크기는 90°이다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

6 ① $7<5+5$ ② $7<5+6$
③ $8<5+6$ ④ $13=5+8$
⑤ $13<5+10$
따라서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없는 것은 ④이다.

7 ① $9>4+3$ ② $9<4+8$
③ $12<4+9$ ④ $13=4+9$
⑤ $17>4+9$
따라서 x의 값이 될 수 있는 것은 ②, ③이다.

8 ㉤ → ㉣ → ㉠ $\angle B$를 작도한다.
㉡ $\overline{AB}$를 작도한다.
㉤ $\overline{BC}$를 작도한다.] ㉡, ㉤의 순서는 바뀌어도 된다.
㉢ 두 점 A와 C를 잇는다.
따라서 작도 순서는 ㉤ → ㉣ → ㉠ → ㉡ → ㉤ → ㉢이다.

9 ㄱ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
ㄴ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
ㄷ. $\angle A$와 $\angle C$의 크기가 주어졌으므로 $\angle B=180^\circ-(\angle A+\angle C)$로 $\angle B$의 크기를 알 수 있다.
즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우와 같으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
ㄹ. $\angle A$는 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
따라서 필요한 나머지 한 조건이 아닌 것은 ㄹ이다.

10 ① $8=2+6$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.
③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
④ $\angle C=180^\circ-(50^\circ+85^\circ)=45^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우와 같다.
⑤ $\angle B+\angle C=180^\circ$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
따라서 $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는 것은 ①, ⑤이다.

11 3 cm, 4 cm, 6 cm인 경우 ⇨ $6<3+4$ (○)
3 cm, 4 cm, 7 cm인 경우 ⇨ $7=3+4$ (×)
3 cm, 6 cm, 7 cm인 경우 ⇨ $7<3+6$ (○)
4 cm, 6 cm, 7 cm인 경우 ⇨ $7<4+6$ (○)
따라서 구하는 삼각형은 3개이다.

핵심 유형 문제 P. 35~37

1 ③ **2** (가) a (나) B (다) D **3** ③ **4** ①, ②
5 ③ **6** ③ **7** ⑤ **8** ③, ④ **9** ①
10 9개 **11** ② **12** ② **13** ③ **14** ④
15 ㄴ, ㄷ

1 ③ 작도에서 각도기는 사용하지 않고, 주어진 각의 크기를 옮길 때는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다.

3 ③ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 점 D를 잡는다.

4 ①, ② 두 점 O, P를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$
③ $\overline{OA}=\overline{AB}$인지는 알 수 없다.
④ $\overline{OY}=\overline{PQ}$인지는 알 수 없다.
⑤ $\angle AOB=\angle PCD$인지는 알 수 없다.
따라서 옳은 것은 ①, ②이다.

5 ① 두 점 A, P를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로 $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{PQ}=\overline{PR}$
② 점 Q를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{BC}$인 원을 그리므로 $\overline{BC}=\overline{QR}$
③ $\overline{PR}=\overline{QR}$인지는 알 수 없다.
④, ⑤ 동위각의 크기가 서로 같으므로 $\overleftrightarrow{AC}/\!/\overleftrightarrow{PR}$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

6 두 점 A, P를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로 $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{PQ}=\overline{PR}$
점 Q를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{BC}$인 원을 그리므로 $\overline{BC}=\overline{QR}$
따라서 길이가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

8 ① $7>3+3$ ② $7=3+4$ ③ $7<3+6$
④ $9<3+7$ ⑤ $11>3+7$
따라서 나머지 한 변의 길이가 될 수 있는 것은 ③, ④이다.

9 x, $x-2$, $x+3$에 주어진 x의 값을 각각 대입하면
① 5, 3, 8 ⇨ $8=3+5$ (×)
② 6, 4, 9 ⇨ $9<4+6$ (○)
③ 7, 5, 10 ⇨ $10<5+7$ (○)
④ 8, 6, 11 ⇨ $11<6+8$ (○)
⑤ 9, 7, 12 ⇨ $12<7+9$ (○)
따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

10 1단계 가장 긴 변의 길이가 a일 때, 즉 $a\geq 11$일 때
$a<5+11$에서 $a<16$이므로
a의 값이 될 수 있는 자연수는
11, 12, 13, 14, 15이다. … ㉠
2단계 가장 긴 변의 길이가 11일 때, 즉 $a\leq 11$일 때
$11<5+a$이므로
a의 값이 될 수 있는 자연수는
7, 8, 9, 10, 11이다. … ㉡
3단계 따라서 ㉠, ㉡에서 a의 값이 될 수 있는 자연수는
7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15의 9개이다.

채점 기준	
1단계	가장 긴 변의 길이가 a일 때 a의 값이 될 수 있는 자연수 구하기 … 40 %
2단계	가장 긴 변의 길이가 11일 때 a의 값이 될 수 있는 자연수 구하기 … 40 %
3단계	a의 값이 될 수 있는 자연수의 개수 구하기 … 20 %

11 ② (나): c

12 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌을 때는
ㄱ. 한 변을 작도한 후 두 각을 작도하거나
ㄷ. 한 각을 작도한 후 한 변을 작도하고 다른 한 각을 작도하면 된다.

13 ①, ④ 주어진 각이 두 변 사이의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
② $10>3+5$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
⑤ 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 그려진다.
따라서 △ABC가 하나로 정해지는 것은 ③이다.

14 ①, ③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
② $\angle C=180^\circ-(\angle A+\angle B)$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우와 같다.
④ $\angle A$는 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
⑤ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.
따라서 필요한 조건으로 옳지 않은 것은 ④이다.

15 ㄱ. $\angle A$는 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
ㄴ. $\angle B$는 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인각이므로 △ABC가 하나로 정해진다.
ㄷ. $9<5+8$, 즉 $\overline{AB}<\overline{BC}+\overline{CA}$이므로 △ABC가 하나로 정해진다.
ㄹ. $14=9+5$, 즉 $\overline{CA}=\overline{AB}+\overline{BC}$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
따라서 △ABC가 하나로 정해지기 위해 필요한 나머지 한 조건이 될 수 있는 것은 ㄴ, ㄷ이다.

02 삼각형의 합동

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 38

1 ④ **2** ②, ④ **3** ㄴ, ㄹ, ㅂ
4 △ABC≡△ADC, SSS 합동

1 $\overline{EF}=\overline{BC}=8\,\text{cm}$
$\angle D=\angle A=180^\circ-(85^\circ+30^\circ)=65^\circ$

2 ② ㄱ의 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는
$180^\circ-(80^\circ+60^\circ)=40^\circ$
따라서 ㄱ의 삼각형과 ㄹ의 삼각형은 SAS 합동이다.
④ ㄷ의 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는
$180^\circ-(80^\circ+60^\circ)=40^\circ$
따라서 ㄷ의 삼각형과 ㅁ의 삼각형은 ASA 합동이다.

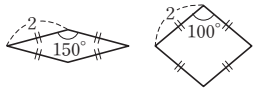
3 ㄱ. $\overline{AB}$와 $\overline{DF}$는 대응변이 아니다.
ㄴ. 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.
ㄷ. $\angle B$와 $\angle E$는 각각 주어진 두 변의 끼인각이 아니다.
ㄹ. $\angle A=\angle D$이면 $\angle C=\angle F$이다.
즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.
ㅁ. $\angle A$와 $\angle F$는 대응각이 아니다.
ㅂ. 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.
따라서 나머지 한 조건이 될 수 있는 것은 ㄴ, ㄹ, ㅂ이다.

4 $\triangle ABC$와 $\triangle ADC$에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{AC}$는 공통
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle ADC$ (SSS 합동)

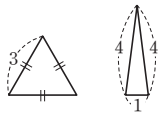
핵심 유형 문제 P. 39~41

1 ㄴ, ㄹ, ㅁ **2** 135 **3** ② **4** ④
5 ②, ③ **6** ④ **7** (가) $\overline{PC}$ (나) $\overline{PD}$ (다) $\overline{CD}$ (라) SSS
8 ㄱ, ㄷ, ㄹ **9** 7 cm, 100°
10 $\triangle ABM\equiv\triangle ECM$, ASA 합동 **11** ②
12 ② **13** ② **14** SAS 합동 **15** 9 cm
16 65°

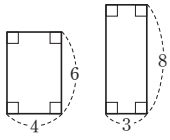
1 ㄴ. 오른쪽 그림의 두 마름모는 한 변의 길이가 각각 2로 같지만 합동은 아니다.



ㄹ. 오른쪽 그림의 두 삼각형은 둘레의 길이가 각각 9로 같지만 합동은 아니다.



ㅁ. 오른쪽 그림의 두 직사각형은 넓이가 각각 24로 같지만 합동은 아니다.



2 $\overline{BC}=\overline{FG}=10$ cm $\therefore x=10$
$\angle E=\angle A=85°$이므로
$\angle H=360°-(85°+90°+60°)=125°$ $\therefore y=125$
$\therefore x+y=10+125=135$

3 ②의 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는
$180°-(45°+105°)=30°$이므로
보기의 삼각형과 ②의 삼각형은 ASA 합동이다.

4 ① SAS 합동 ② ASA 합동
③ SSS 합동 ⑤ SAS 합동
따라서 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$라고 할 수 없는 것은 ④이다.

5 ② 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로 SSS 합동이다.
③ 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.

6 ① 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로 SSS 합동이다.
②, ③ 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.
④ $\angle C$와 $\angle F$는 각각 주어진 두 변의 끼인각이 아니다.
⑤ $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$이므로
$\angle A=180°-(\angle B+\angle C)$
$=180°-(\angle E+\angle F)=\angle D$
즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.
따라서 필요한 나머지 두 조건이 아닌 것은 ④이다.

8 $\triangle ACO$와 $\triangle BDO$에서
$\overline{AO}=\overline{BO}$, $\overline{CO}=\overline{DO}$, $\angle AOC=\angle BOD$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle ACO\equiv\triangle BDO$ (SAS 합동)
따라서 이용되는 조건은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

9 1단계 $\triangle OAD$와 $\triangle OBC$에서
$\overline{OA}=\overline{OB}$, $\angle O$는 공통,
$\overline{OD}=\overline{OB}+\overline{BD}=\overline{OA}+\overline{AC}=\overline{OC}$
$\therefore \triangle OAD\equiv\triangle OBC$ (SAS 합동)
2단계 합동인 두 삼각형에서 대응변의 길이는 서로 같으므로
$\overline{BC}=\overline{AD}=7$ cm
3단계 합동인 두 삼각형에서 대응각의 크기는 서로 같으므로
$\angle DAO=\angle CBO=180°-(55°+25°)=100°$

채점 기준		
1단계	합동인 두 삼각형을 찾고, 그 합동 조건 말하기	… 50 %
2단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	… 25 %
3단계	$\angle DAO$의 크기 구하기	… 25 %

10 $\triangle ABM$과 $\triangle ECM$에서 $\overline{BM}=\overline{CM}$
$\angle AMB=\angle EMC$ (맞꼭지각),
$\angle ABM=\angle ECM$ (엇각)
$\therefore \triangle ABM\equiv\triangle ECM$ (ASA 합동)

11 $\triangle EBC$와 $\triangle DCB$에서
$\overline{BC}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle EBC=\angle DCB$,
$\angle ECB=180°-(90°+\angle EBC)$
$=180°-(90°+\angle DCB)=\angle DBC$
따라서 $\triangle EBC\equiv\triangle DCB$ (ASA 합동)이므로
$\overline{BD}=\overline{CE}$(③), $\overline{BE}=\overline{CD}$(⑤)

$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{BE}=\overline{CD}$이므로 $\overline{AE}=\overline{AD}$(①)
$\angle ECB=\angle DBC$이므로 $\triangle PBC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BP}=\overline{CP}$(④)
② $\angle CBE\neq\angle CEB$이므로 $\overline{BC}\neq\overline{CE}$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

12 $\triangle ABC$는 정삼각형이고 $\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{CF}$이므로
$\overline{AF}=\overline{BD}=\overline{CE}$(①), $\angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$
따라서 $\triangle ADF\equiv\triangle BED\equiv\triangle CFE$(SAS 합동)이므로
$\overline{FD}=\overline{EF}$(③), $\angle ADF=\angle BED$(⑤)
$\overline{DE}=\overline{EF}=\overline{FD}$이므로 $\triangle DEF$는 정삼각형이다.
$\therefore \angle DEF=60^\circ$(④)
② $\overline{DE}=\overline{EC}$인지는 알 수 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

13 $\triangle BCF$와 $\triangle GCD$에서
사각형 ABCG와 사각형 FCDE가 정사각형이므로
$\overline{BC}=\overline{GC}$, $\overline{CF}=\overline{CD}$, $\angle BCF=\angle GCD=90^\circ$
따라서 $\triangle BCF\equiv\triangle GCD$(SAS 합동)(⑤)이므로
$\overline{BF}=\overline{GD}$(①), $\angle BFC=\angle GDC$(③)
또 $\angle FBC=\angle DGC$이고 $\overline{GC}\parallel\overline{ED}$이므로
$\angle DGC=\angle PDE$(엇각)
$\therefore \angle FBC=\angle PDE$(④)
② $\angle PGF\neq\angle GPF$이므로 $\overline{GF}\neq\overline{FP}$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

14 $\triangle EAB$와 $\triangle EDC$에서
사각형 ABCD가 정사각형이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$
$\triangle EBC$가 정삼각형이므로 $\overline{BE}=\overline{CE}$
$\angle ABE=90^\circ-60^\circ=\angle DCE$
$\therefore \triangle EAB\equiv\triangle EDC$(SAS 합동)

15 1단계 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서
$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$가 정삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AD}=\overline{AE}$,
$\angle BAD=60^\circ+\angle CAD=\angle CAE$
따라서 $\triangle ABD\equiv\triangle ACE$(SAS 합동)이므로
2단계 $\overline{CE}=\overline{BD}=6+3=9$(cm)

채점 기준		
1단계	합동인 두 삼각형을 찾고, 그 합동 조건 말하기	… 60 %
2단계	$\overline{CE}$의 길이 구하기	… 40 %

16 $\triangle ABE$와 $\triangle CBE$에서 $\overline{BE}$는 공통
사각형 ABCD가 정사각형이므로
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\angle ABE=\angle CBE=\frac{1}{2}\times90^\circ=45^\circ$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle CBE$(SAS 합동)
따라서 $\angle BAE=\angle BCE=\angle x$이므로
$\triangle ABF$에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+25^\circ)=65^\circ$

실력 UP 문제 P. 42

1-1 (1) $\triangle BAD$, ASA 합동 (2) 12 cm **1-2** 7 cm
2-1 (1) $\triangle DCB$ (2) 120° **2-2** 60°
3-1 4 cm^2 **3-2** 18 cm^2

1-1 (1) $\triangle ACE$와 $\triangle BAD$에서
$\overline{AC}=\overline{BA}$
$\angle ACE=180^\circ-(\angle AEC+\angle EAC)$
$=180^\circ-(90^\circ+\angle EAC)$
$=180^\circ-\angle BAE$
$=\angle BAD$
$\angle CAE=180^\circ-(90^\circ+\angle DAB)$
$=\angle ABD$
$\therefore \triangle ACE\equiv\triangle BAD$(ASA 합동)
(2) $\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}$
$=\overline{EC}+\overline{BD}$
$=3+9$
$=12$(cm)

1-2 $\triangle ACE$와 $\triangle BAD$에서
$\overline{AC}=\overline{BA}$
$\angle ACE=180^\circ-(\angle AEC+\angle EAC)$
$=180^\circ-(90^\circ+\angle EAC)$
$=180^\circ-\angle BAE$
$=\angle BAD$
$\angle CAE=180^\circ-(90^\circ+\angle DAB)$
$=\angle ABD$
따라서 $\triangle ACE\equiv\triangle BAD$(ASA 합동)이므로
$\overline{CE}=\overline{AD}$
$=\overline{DE}-\overline{AE}$
$=\overline{DE}-\overline{BD}$
$=18-11$
$=7$(cm)

2-1 (1) $\triangle ACE$와 $\triangle DCB$에서
$\triangle ACD$와 $\triangle CBE$는 정삼각형이므로
$\overline{AC}=\overline{DC}$, $\overline{CE}=\overline{CB}$,
$\angle ACE=60^\circ+\angle DCE=\angle DCB$
$\therefore \triangle ACE\equiv\triangle DCB$(SAS 합동)
(2) $\triangle ACE\equiv\triangle DCB$이므로
$\angle EAC=\angle BDC=\angle a$, $\angle AEC=\angle DBC=\angle b$라고 하자.
$\angle DCB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로
$\triangle DCB$에서
$\angle a+\angle b+120^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b=60^\circ$
따라서 $\triangle PAB$에서
$\angle APB=180^\circ-(\angle a+\angle b)=120^\circ$

2-2 △ACE와 △DCB에서
△ACD와 △CBE는 정삼각형이므로
$\overline{AC}=\overline{DC}$, $\overline{CE}=\overline{CB}$,
$\angle ACE=60^\circ+\angle DCE=\angle DCB$
∴ △ACE≡△DCB(SAS 합동)
△ACE≡△DCB이므로
$\angle EAC=\angle BDC=\angle a$, $\angle AEC=\angle DBC=\angle b$라고 하자.
$\angle DCB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로
△DCB에서 $\angle a+\angle b+120^\circ=180^\circ$
∴ $\angle a+\angle b=60^\circ$
따라서 △PAB에서 $\angle APB=180^\circ-(\angle a+\angle b)=120^\circ$
∴ $\angle APD=180^\circ-\angle APB=60^\circ$

3-1 △EBF와 △ECG에서
$\overline{EB}=\overline{EC}$, $\angle EBF=\angle ECG=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$,
$\angle BEF=90^\circ-\angle FEC=\angle CEG$이므로
△EBF≡△ECG(ASA 합동)
∴ (사각형 EFCG의 넓이)=(△EBC의 넓이)
$=\frac{1}{4}\times$(사각형 ABCD의 넓이)
$=\frac{1}{4}\times 4\times 4=4(\text{cm}^2)$

3-2 △CFB와 △CDG에서
사각형 ABCG와 사각형 FCDE가 정사각형이므로
$\overline{BC}=\overline{GC}$, $\overline{CF}=\overline{CD}$,
$\angle BCF=90^\circ-\angle FCG=\angle GCD$이므로
△CFB≡△CDG(SAS 합동)
∴ (△CDG의 넓이)=(△CFB의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times 6\times 6=18(\text{cm}^2)$

실전 테스트 P. 43~45

1 ①, ③ **2** ② **3** ②, ③ **4** ㄱ, ㄹ **5** ②, ④
6 ⑤ **7** 12 cm **8** ③
9 △ABC≡△CDA, SAS 합동 **10** 40 km **11** △CAE
12 ①, ④ **13** 3쌍 **14** ② **15** 90°
16 ㉢ → ㉡ → ㉠ **17** ①

1 ②, ④, ⑤ 컴퍼스를 사용한다.
따라서 눈금 없는 자의 용도로 옳은 것은 ①, ③이다.

2 ① 두 점 C, D는 점 Q를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{CQ}$인 원 위에 있으므로 $\overline{CQ}=\overline{DQ}$
② $\overline{AB}=\overline{PB}$인지는 알 수 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

3 ① $8=3+5$ ② $8<3+6$ ③ $8<3+7$
④ $11=3+8$ ⑤ $12>3+8$
따라서 나머지 한 변의 길이가 될 수 있는 것은 ②, ③이다.

4 ㄱ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.
ㄹ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.

5 ① $8>3+4$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.
③ ∠B는 $\overline{AB}$와 $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
④ $\angle A=180^\circ-(45^\circ+75^\circ)=60^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우와 같다.
⑤ 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 그려진다.
따라서 △ABC가 하나로 정해지는 것은 ②, ④이다.

6 ① $\angle E=\angle B=75^\circ$
② $\angle A=\angle F=45^\circ$이므로
△ABC에서 $\angle C=180^\circ-(45^\circ+75^\circ)=60^\circ$
③ $\overline{AC}=\overline{FD}=8\,\text{cm}$
④ $\overline{DE}=\overline{CB}=6\,\text{cm}$
⑤ $\overline{AB}$의 길이는 알 수 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

7 △DEF의 넓이는 $54\,\text{cm}^2$이므로
$\frac{1}{2}\times 9\times\overline{DF}=54$ ∴ $\overline{DF}=12(\text{cm})$
따라서 △ABC≡△DEF이므로 $\overline{AC}=\overline{DF}=12\,\text{cm}$

8 ③ ㄷ의 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는
$180^\circ-(62^\circ+36^\circ)=82^\circ$
따라서 ㄴ의 삼각형과 ㄷ의 삼각형은 SAS 합동이다.

9 △ABC와 △CDA에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle BAC=\angle DCA$, $\overline{AC}$는 공통
∴ △ABC≡△CDA(SAS 합동)

10 1단계 △ABC와 △DEC에서
$\overline{BC}=\overline{EC}$, $\angle ABC=\angle DEC$,
$\angle ACB=\angle DCE$(맞꼭지각)
∴ △ABC≡△DEC(ASA 합동)
2단계 이때 합동인 두 삼각형에서 대응변의 길이는 서로 같으므로 $\overline{AB}=\overline{DE}=40\,\text{km}$
따라서 두 섬 A, B 사이의 거리는 40 km이다.

채점 기준		
1단계	△ABC와 △DEC가 합동임을 설명하기	… 60 %
2단계	두 섬 A, B 사이의 거리 구하기	… 40 %

11 △ABD와 △CAE에서 $\overline{AD}=\overline{CE}$이고
△ABC가 정삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\angle BAD=\angle ACE=60^\circ$
$\therefore$ △ABD≡△CAE (SAS 합동)

12 △ABC와 △DBE에서
$\overline{BA}=\overline{BD}$, $\angle BAC=\angle BDE$, $\angle B$는 공통
$\therefore$ △ABC≡△DBE (ASA 합동)
따라서 $\overline{AC}=\overline{DE}$(①), $\overline{BC}=\overline{BE}$, $\angle ACB=\angle DEB$(④)

13 △OBC는 $\overline{BO}=\overline{CO}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OBC=\angle OCB$ … ㉠
△AOD는 $\overline{AO}=\overline{DO}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAD=\angle ODA$ … ㉡
△ABC와 △DCB에서
$\overline{AC}=\overline{DB}$, $\angle ACB=\angle DBC$(㉠), $\overline{BC}$는 공통
$\therefore$ △ABC≡△DCB (SAS 합동)
△ABD와 △DCA에서
$\overline{BD}=\overline{CA}$, $\angle ADB=\angle DAC$(㉡), $\overline{AD}$는 공통
$\therefore$ △ABD≡△DCA (SAS 합동)
△ABO와 △DCO에서
$\overline{AO}=\overline{DO}$, $\overline{BO}=\overline{CO}$, $\angle AOB=\angle DOC$ (맞꼭지각)
$\therefore$ △ABO≡△DCO (SAS 합동)
따라서 합동인 두 삼각형은 모두 3쌍이다.

14 △ABP와 △CBQ에서 $\overline{AP}=\overline{CQ}$이고
사각형 ABCD가 정사각형이므로
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\angle BAP=\angle BCQ=90^\circ$
따라서 △ABP≡△CBQ (SAS 합동)이므로
$\overline{BP}=\overline{BQ}$
즉, △BQP가 $\overline{BP}=\overline{BQ}$인 이등변삼각형이므로
$\angle PBQ=180^\circ-(62^\circ+62^\circ)=56^\circ$

15 △ABE와 △BCF에서 $\overline{BE}=\overline{CF}$이고
사각형 ABCD가 정사각형이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$
$\therefore$ △ABE≡△BCF (SAS 합동)
△ABE가 직각삼각형이므로 $\angle BAE+\angle BEA=90^\circ$
이때 △ABE≡△BCF이므로 $\angle BAE=\angle CBF$
$\therefore$ $\angle CBF+\angle BEA=90^\circ$
△PBE에서
$\angle BPE=180^\circ-(\angle EBP+\angle BEP)$
$=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
$\therefore$ $\angle APF=\angle BPE=90^\circ$ (맞꼭지각)

17 이등변삼각형의 세 변의 길이를
$a$cm, $a$cm, $b$cm (a, b는 자연수)라고 하면
$2a+b=17$
이 식에 $a=1, 2, 3, \cdots$을 차례로 대입하여 세 변의 길이를 구하면
1cm, 1cm, 15cm인 경우 ⇨ $15>1+1$ (×)
2cm, 2cm, 13cm인 경우 ⇨ $13>2+2$ (×)
3cm, 3cm, 11cm인 경우 ⇨ $11>3+3$ (×)
4cm, 4cm, 9cm인 경우 ⇨ $9>4+4$ (×)
5cm, 5cm, 7cm인 경우 ⇨ $7<5+5$ (○)
6cm, 6cm, 5cm인 경우 ⇨ $6<5+6$ (○)
7cm, 7cm, 3cm인 경우 ⇨ $7<3+7$ (○)
8cm, 8cm, 1cm인 경우 ⇨ $8<1+8$ (○)
따라서 구하는 이등변삼각형은 4개이다.

01 다각형

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 49~50

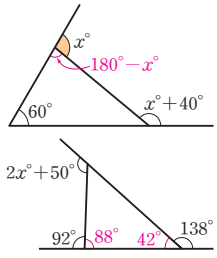
1 ⑤ **2** (1) 20 (2) 60 **3** (1) 100 (2) 40
4 123° **5** 96° **6** ③ **7** ① **8** ⑤

1 $\angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
$\angle y=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=100^\circ-60^\circ=40^\circ$

2 (1) $(x+60)+2x+(4x-20)=180$
$7x+40=180,\ 7x=140 \quad \therefore x=20$
(2) $2x-20=40+x \quad \therefore x=60$

3 (1) $x+40=60+(180-x)$
$2x=200 \quad \therefore x=100$

(2) $2x+50=88+42$
$2x=80 \quad \therefore x=40$



4 △ABC가 이등변삼각형이므로
$\angle B=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-104^\circ)=38^\circ$
$\therefore \angle DCB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times38^\circ=19^\circ$
△DBC에서
$\angle x=180^\circ-(38^\circ+19^\circ)=123^\circ$
다른 풀이
$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times38^\circ=19^\circ$이므로
△ADC에서 $\angle x=104^\circ+19^\circ=123^\circ$

5 △ABC는 $\overline{BC}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CAB=\angle CBA=32^\circ$
$\therefore \angle ACD=32^\circ+32^\circ=64^\circ$
△ACD는 $\overline{AC}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ADC=\angle ACD=64^\circ$
따라서 △ABD에서
$\angle x=32^\circ+64^\circ=96^\circ$

6 $a=12-3=9$
$b=\frac{17\times(17-3)}{2}=119$
$\therefore b-a=119-9=110$

7 주어진 다각형을 n각형이라고 하면
$n-2=16 \quad \therefore n=18$
따라서 십팔각형의 대각선의 개수는
$\frac{18\times(18-3)}{2}=135$

8 (가), (나)에서 구하는 다각형은 정다각형이다.
(다)에서 대각선의 개수가 90인 정다각형을 정n각형이라고 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=90,\ n(n-3)=180=15\times12$
$\therefore n=15$
따라서 구하는 다각형은 정십오각형이다.

핵심 유형 문제 P. 51~55

1 ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅇ **2** ③, ④ **3** ④ **4** ②
5 60° **6** 80° **7** ⑤ **8** ③ **9** ⑤
10 ② **11** 132° **12** 120° **13** ③ **14** 120°
15 140° **16** 145° **17** 60° **18** ① **19** 30°
20 80° **21** 80° **22** ③ **23** ③ **24** ②
25 ① **26** 55° **27** 23 **28** ③ **29** ①
30 ④ **31** ④ **32** ③ **33** (1) 6 (2) 9

1 ㄴ. 곡선으로 이루어져 있으므로 다각형이 아니다.
ㄹ, ㅁ, ㅇ. 평면도형이 아니므로 다각형이 아니다.

2 ① 다각형은 여러 개의 선분으로만 둘러싸인 평면도형이다.
② 다각형을 이루는 각 선분은 변이라고 한다.
⑤ 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이다.
따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

3 ① $\angle x=180^\circ-78^\circ=102^\circ$
② $\angle x=180^\circ-113^\circ=67^\circ$
③ $\angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
④ $\angle x=180^\circ-66^\circ=114^\circ$
⑤ $\angle x=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
따라서 $\angle x$의 크기가 가장 큰 것은 ④이다.

4 △ABC에서 $\angle ACB=180^\circ-(50^\circ+40^\circ)=90^\circ$
$\therefore \angle DCE=\angle ACB=90^\circ$(맞꼭지각)
△DCE에서 $\angle x=180^\circ-(55^\circ+90^\circ)=35^\circ$

다른 풀이

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이고

$\angle ACB=\angle DCE$(맞꼭지각)이므로

$50^\circ+40^\circ=\angle x+55^\circ$ $\therefore \angle x=35^\circ$

5 $\overleftrightarrow{DE}\parallel\overline{BC}$이므로

$\angle DAB=\angle ABC=65^\circ$(엇각)

평각의 크기는 180°이므로

$65^\circ+55^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=60^\circ$

다른 풀이

$\overleftrightarrow{DE}\parallel\overline{BC}$이므로 $\angle C=\angle x$(엇각)

$\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(55^\circ+65^\circ)=60^\circ$

6 1단계 $\triangle ABC$에서

$\angle BAC=180^\circ-(60^\circ+80^\circ)=40^\circ$

2단계 $\therefore \angle DAC=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$

3단계 따라서 $\triangle ADC$에서

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

채점 기준		
1단계	$\angle BAC$의 크기 구하기	… 40 %
2단계	$\angle DAC$의 크기 구하기	… 20 %
3단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 40 %

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

$180^\circ\times\frac{5}{1+3+5}=180^\circ\times\frac{5}{9}=100^\circ$

8 $4\angle B=3\angle C$에서 $\angle C=\frac{4}{3}\angle B$이고

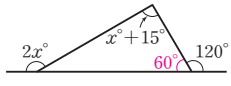
$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로

$61^\circ+\angle B+\frac{4}{3}\angle B=180^\circ$

$\frac{7}{3}\angle B=119^\circ$ $\therefore \angle B=51^\circ$

9 $2x=(x+15)+60$

$\therefore x=75$



10 $\triangle ECD$에서 $\angle ECB=55^\circ+48^\circ=103^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(32^\circ+103^\circ)=45^\circ$

11 $\triangle ACD$에서

$\angle x+52^\circ=75^\circ$ $\therefore \angle x=23^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle y=34^\circ+75^\circ=109^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=23^\circ+109^\circ=132^\circ$

12 1단계 $\triangle ABD$에서

$80^\circ+\angle ABD=100^\circ$ $\therefore \angle ABD=20^\circ$

2단계 $\angle DBC=\angle ABD=20^\circ$이므로

3단계 $\triangle DBC$에서

$\angle x=100^\circ+20^\circ=120^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle ABD$의 크기 구하기	… 40 %
2단계	$\angle DBC$의 크기 구하기	… 20 %
3단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 40 %

13 $\triangle ABC$에서 $\angle ACD=35^\circ+65^\circ=100^\circ$

$\triangle FCD$에서 $5\angle x-20^\circ=100^\circ+\angle x$

$4\angle x=120^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$

14 $\triangle ABC$에서

$75^\circ+(20^\circ+\angle DBC)+(25^\circ+\angle DCB)=180^\circ$

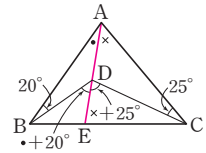
$\therefore \angle DBC+\angle DCB=60^\circ$

$\triangle DBC$에서 $\angle x+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$이므로

$\angle x+60^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=120^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$의 연장선이 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면



$\triangle ABD$에서 $\angle BDE=\angle BAD+20^\circ$

$\triangle ADC$에서 $\angle CDE=\angle CAD+25^\circ$

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

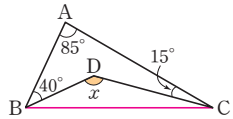
$=(\angle BAD+20^\circ)+(\angle CAD+25^\circ)$

$=\angle A+20^\circ+25^\circ$

$=75^\circ+20^\circ+25^\circ$

$=120^\circ$

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\triangle ABC$에서

$85^\circ+(40^\circ+\angle DBC)$

$+(15^\circ+\angle DCB)$

$=180^\circ$

$\therefore \angle DBC+\angle DCB=40^\circ$

$\triangle DBC$에서

$\angle x=180^\circ-(\angle DBC+\angle DCB)$

$=180^\circ-40^\circ=140^\circ$

16 $\angle ABD=\angle DBC$, $\angle ACD=\angle DCB$이므로

$\angle B=2\angle DBC$, $\angle C=2\angle DCB$

즉, $\triangle ABC$에서

$110^\circ+2\angle DBC+2\angle DCB=180^\circ$

$2(\angle DBC+\angle DCB)=70^\circ$

$\therefore \angle DBC+\angle DCB=35^\circ$

$\triangle DBC$에서

$\angle x=180^\circ-(\angle DBC+\angle DCB)$

$=180^\circ-35^\circ=145^\circ$

17 △DBC에서
$120^\circ+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$
$\therefore\ \angle DBC+\angle DCB=60^\circ$
$\angle ABD=\angle DBC$, $\angle ACD=\angle DCB$이므로
$\angle ABC+\angle ACB=2\angle DBC+2\angle DCB$
$=2(\angle DBC+\angle DCB)$
$=2\times60^\circ$
$=120^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle x+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$이므로
$\angle x+120^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=60^\circ$

18 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라고 하면
△ABC에서 $2\angle b=64^\circ+2\angle a$이므로
$\angle b=32^\circ+\angle a$ … ㉠
△DBC에서
$\angle b=\angle x+\angle a$ … ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $\angle x=32^\circ$

19 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라고 하면
△ABC에서 $2\angle b=\angle x+2\angle a$이므로
$\angle b=\frac{1}{2}\angle x+\angle a$ … ㉠
△DBC에서
$\angle b=15^\circ+\angle a$ … ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $\frac{1}{2}\angle x=15^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$

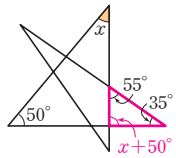
20 $\angle ABD=\angle DBE=\angle EBC=\angle a$,
$\angle ACD=\angle DCE=\angle ECP=\angle b$라고 하면
△ABC에서 $3\angle b=\angle x+3\angle a$
$\therefore\ \angle b=\frac{1}{3}\angle x+\angle a$ … ㉠
△DBC에서 $2\angle b=40^\circ+2\angle a$
$\therefore\ \angle b=20^\circ+\angle a$ … ㉡
㉠, ㉡에서 $\frac{1}{3}\angle x=20^\circ$ $\therefore\ \angle x=60^\circ$
△EBC에서 $\angle b=\angle y+\angle a$ … ㉢
㉡, ㉢에서 $\angle y=20^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=60^\circ+20^\circ=80^\circ$

21 △ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DBA=\angle DAB=40^\circ$
△ABD에서
$\angle BDC=40^\circ+40^\circ=80^\circ$
△BCD는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\angle BDC=80^\circ$

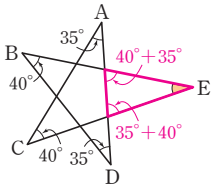
22 △BCD는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BDC=\angle BCD=72^\circ$
△ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DBA=\angle DAB=\angle x$
따라서 △ABD에서
$\angle BDC=\angle x+\angle x=72^\circ$이므로
$2\angle x=72^\circ$ $\therefore\ \angle x=36^\circ$

23 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ACB=\angle ABC=\angle x$
$\therefore\ \angle CAD=\angle x+\angle x=2\angle x$
△ACD는 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CDA=\angle CAD=2\angle x$
따라서 △DBC에서
$\angle x+2\angle x=90^\circ$이므로
$3\angle x=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$

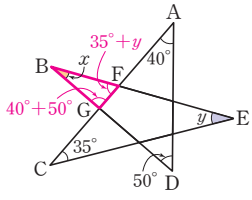
24 오른쪽 그림에서
$55^\circ+(\angle x+50^\circ)+35^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=40^\circ$



25 오른쪽 그림에서
$(40^\circ+35^\circ)+(35^\circ+40^\circ)+\angle E$
$=180^\circ$
$\therefore\ \angle E=30^\circ$



26 1단계 △AGD에서
$\angle BGA=40^\circ+50^\circ$
$=90^\circ$
2단계 △FCE에서
$\angle BFC=35^\circ+\angle y$
3단계 따라서 △BGF에서
$\angle x+90^\circ+(35^\circ+\angle y)=180^\circ$
$\angle x+125^\circ+\angle y=180^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=55^\circ$



채점 기준		
1단계	$\angle BGA$의 크기 구하기	… 35 %
2단계	$\angle BFC$의 크기를 $\angle y$를 사용하여 나타내기	… 35 %
3단계	$\angle x+\angle y$의 크기 구하기	… 30 %

27 $a=14-3=11$
$b=14-2=12$
$\therefore\ a+b=11+12=23$

28 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 8인 다각형을 n각형이라고 하면

$n-3=8$ $\therefore n=11$

따라서 십일각형의 변의 개수는 11이다.

29 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수가 10인 다각형은 오른쪽 그림과 같다.



따라서 주어진 다각형은 십각형이므로 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$10-3=7$

주의 '한 꼭짓점'에서 대각선을 긋는 것과 '내부의 한 점'에서 선분을 긋는 것을 혼동하지 않는다.

30 주어진 다각형의 대각선의 개수를 각각 구하면 다음과 같다.

① $\frac{6\times(6-3)}{2}=9$ ② $\frac{7\times(7-3)}{2}=14$

③ $\frac{8\times(8-3)}{2}=20$ ④ $\frac{9\times(9-3)}{2}=27$

⑤ $\frac{10\times(10-3)}{2}=35$

따라서 다각형과 그 다각형의 대각선의 개수가 바르게 짝 지어진 것은 ④이다.

31 주어진 다각형을 n각형이라고 하면

$(n-3)+(n-2)=21$

$2n=26$ $\therefore n=13$

따라서 십삼각형의 대각선의 개수는

$\frac{13\times(13-3)}{2}=65$

32 대각선의 개수가 44인 다각형을 n각형이라고 하면

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

$n(n-3)=88=11\times8$ $\therefore n=11$

따라서 십일각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$11-3=8$

33 (1) 육각형의 변의 개수와 같으므로 6

(2) 육각형의 대각선의 개수와 같으므로

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

02 다각형의 내각과 외각의 크기의 합

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 56~57

1 1810 **2** ③ **3** (1) 75° (2) 45° **4** ㄱ, ㄷ, ㄹ

5 ④ **6** ① **7** ③

1 $a=12-2=10$이므로

십이각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times10=1800^\circ$ $\therefore b=1800$

$\therefore a+b=10+1800=1810$

2 내각의 크기의 합이 1620°인 다각형을 n각형이라고 하면

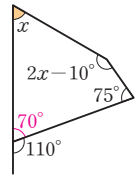
$180^\circ\times(n-2)=1620^\circ$

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

따라서 십일각형의 대각선의 개수는

$\frac{11\times(11-3)}{2}=44$

3 (1) 오른쪽 그림에서 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로



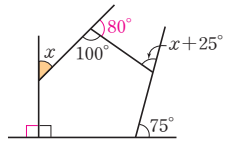
$\angle x+70^\circ+75^\circ+(2\angle x-10^\circ)$

$=360^\circ$

$3\angle x+135^\circ=360^\circ$

$3\angle x=225^\circ$ $\therefore \angle x=75^\circ$

(2) 오른쪽 그림에서 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로



$\angle x+90^\circ+75^\circ$

$+(\angle x+25^\circ)+80^\circ$

$=360^\circ$

$2\angle x+270^\circ=360^\circ$

$2\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=45^\circ$

4 ㄱ. (정오각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

(정오각형의 한 외각의 크기)$=\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$

$\therefore 108^\circ-72^\circ=36^\circ$

ㄴ. 정육각형의 내각의 크기의 합은

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

ㄷ. 정다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이므로 변의 개수가 많아지면 한 외각의 크기는 작아진다.

ㄹ. (정삼각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180^\circ\times(3-2)}{3}=60^\circ$

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

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

5 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 7인 정다각형을 정n각형이라고 하면
$n-3=7$ $\therefore n=10$
따라서 정십각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(10-2)}{10}=144^\circ$

6 한 외각의 크기가 45°인 정다각형을 정n각형이라고 하면
$\frac{360^\circ}{n}=45^\circ$ $\therefore n=8$
따라서 정팔각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

7 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\frac{2}{13+2}=180^\circ\times\frac{2}{15}=24^\circ$
구하는 정다각형을 정n각형이라고 하면
$\frac{360^\circ}{n}=24^\circ$ $\therefore n=15$
따라서 구하는 정다각형은 정십오각형이다.

핵심 유형 문제 P. 58~61

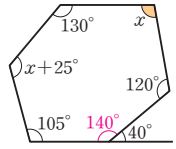
1 ㈎ 6 ㈏ 360 ㈐ 720 **2** 1080° **3** 정십사각형
4 ④ **5** 100° **6** ① **7** 360° **8** 71°
9 ⑤ **10** ④ **11** ③ **12** 720° **13** ①
14 110° **15** 265° **16** ① **17** ⑤ **18** 108°
19 2880° **20** (1) 36° (2) 72° **21** ④ **22** 90°
23 36° **24** (1) 105° (2) 75° **25** ③

2 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 5인 다각형을 n각형이라고 하면
$n-3=5$ $\therefore n=8$
따라서 팔각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

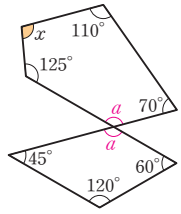
3 ㈎에서 구하는 다각형은 정다각형이므로
구하는 정다각형을 정n각형이라고 하면
$180^\circ\times(n-2)=2160^\circ$, $n-2=12$ $\therefore n=14$
따라서 구하는 다각형은 정십사각형이다.

4 오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$x+100+120+(y+10)+140=540$
$x+y+370=540$ $\therefore x+y=170$

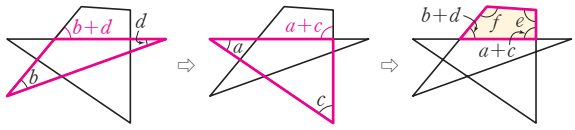
5 오른쪽 그림에서 육각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로
$\angle x+130^\circ+(\angle x+25^\circ)+105^\circ$
$+140^\circ+120^\circ$
$=720^\circ$
$2\angle x+520^\circ=720^\circ$
$2\angle x=200^\circ$ $\therefore \angle x=100^\circ$



6 오른쪽 그림에서 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle a+45^\circ+120^\circ+60^\circ=360^\circ$
$\therefore \angle a=135^\circ$
오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$\angle x+125^\circ+135^\circ+70^\circ+110^\circ=540^\circ$
$\angle x+440^\circ=540^\circ$ $\therefore \angle x=100^\circ$

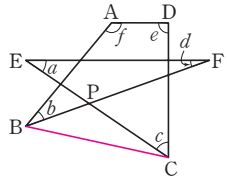


7



위의 그림에서 색칠한 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle f+(\angle b+\angle d)+(\angle a+\angle c)+\angle e=360^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=360^\circ$

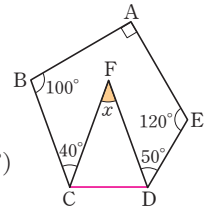
다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\angle EPF=\angle BPC$(맞꼭지각)이므로
$\angle PBC+\angle PCB=\angle a+\angle d$
사각형 ABCD의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle f+\angle b+\underline{\angle PBC+\angle PCB}+\angle c+\angle e=360^\circ$
즉, $\angle f+\angle b+\underline{\angle a+\angle d}+\angle c+\angle e=360^\circ$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=360^\circ$



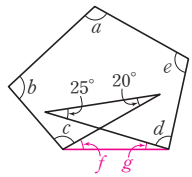
8 1단계 $\angle PCB=\angle PCD$, $\angle PDC=\angle PDA$이고,
사각형 ABCD의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$78^\circ+64^\circ+2\angle PCD+2\angle PDC=360^\circ$
$2\angle PCD+2\angle PDC=218^\circ$
$\therefore \angle PCD+\angle PDC=109^\circ$
2단계 따라서 △PCD에서
$\angle CPD=180^\circ-(\angle PCD+\angle PDC)$
$=180^\circ-109^\circ=71^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle PCD+\angle PDC$의 크기 구하기	… 60 %
2단계	$\angle CPD$의 크기 구하기	… 40 %

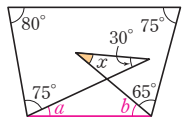
9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면
오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$\angle FCD+\angle FDC$
$=540^\circ-(90^\circ+100^\circ+40^\circ+50^\circ+120^\circ)$
$=140^\circ$
따라서 $\triangle FCD$에서
$\angle x=180^\circ-(\angle FCD+\angle FDC)$
$=180^\circ-140^\circ=40^\circ$



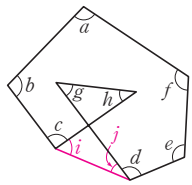
10 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면
$\angle f+\angle g=25^\circ+20^\circ=45^\circ$이고,
오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle f+\angle g$
$+\angle d+\angle e=540^\circ$
즉, $\angle a+\angle b+\angle c+45^\circ+\angle d+\angle e=540^\circ$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=495^\circ$



11 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면
$\angle a+\angle b=\angle x+30^\circ$이고,
사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$80^\circ+75^\circ+\angle a+\angle b+65^\circ+75^\circ=360^\circ$
즉, $80^\circ+75^\circ+\angle x+30^\circ+65^\circ+75^\circ=360^\circ$이므로
$\angle x+325^\circ=360^\circ$ $\therefore\ \angle x=35^\circ$



12 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면
$\angle g+\angle h=\angle i+\angle j$
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$
$+\angle f+\angle g+\angle h$
$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$
$+\angle f+\angle i+\angle j$
$=$(육각형의 내각의 크기의 합)
$=180^\circ\times(6-2)=720^\circ$

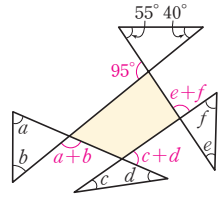


13 사각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x+80^\circ+3\angle x+120^\circ=360^\circ$
$4\angle x=160^\circ$ $\therefore\ \angle x=40^\circ$

14 1단계 육각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$62^\circ+47^\circ+50^\circ+81^\circ+(180^\circ-\angle x)+(180^\circ-130^\circ)$
$=360^\circ$
2단계 $470^\circ-\angle x=360^\circ$ $\therefore\ \angle x=110^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle x$의 크기를 구하는 식 세우기	… 60 %
2단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 40 %

15 오른쪽 그림에서 색칠한 사각형의
외각의 크기의 합은 360°이므로
$(\angle a+\angle b)+(\angle c+\angle d)$
$+(\angle e+\angle f)+95^\circ$
$=360^\circ$
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$
$+\angle f$
$=265^\circ$



16 $\angle x=\dfrac{180^\circ\times(10-2)}{10}=144^\circ$
$\angle y=\dfrac{360^\circ}{9}=40^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=144^\circ+40^\circ=184^\circ$

17 한 내각의 크기가 156°인 정다각형을 정n각형이라고 하면
$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=156^\circ$
$180^\circ\times n-360^\circ=156^\circ\times n$, $24^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore\ n=15$
따라서 정십오각형의 꼭짓점의 개수는 15이다.
다른 풀이
한 외각의 크기가 $180^\circ-156^\circ=24^\circ$이므로
$\dfrac{360^\circ}{n}=24^\circ$ $\therefore\ n=15$
따라서 정십오각형의 꼭짓점의 개수는 15이다.

18 내각의 크기와 외각의 크기의 총합이 900°인 정다각형을 정n각형이라고 하면
한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로
$180^\circ\times n=900^\circ$ $\therefore\ n=5$
따라서 정오각형의 한 내각의 크기는
$\dfrac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$
다른 풀이
$180^\circ\times(n-2)+360^\circ=900^\circ$
$180n=900$ $\therefore\ n=5$
따라서 정오각형의 한 내각의 크기는
$\dfrac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

19 주어진 정다각형의 한 외각의 크기를 x°라고 하면 한 내각의 크기는 $x^\circ+140^\circ$이고, 그 합은 180°이므로
$x+(x+140)=180$
$2x=40$ $\therefore\ x=20$
주어진 정다각형을 정n각형이라고 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=20^\circ$ $\therefore\ n=18$
따라서 정십팔각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(18-2)=2880^\circ$

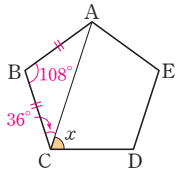
20 (1) 오른쪽 그림에서 정오각형의 한 내각의 크기는

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

$\angle B=108^\circ$

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

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



(2) $\angle x=\angle BCD-\angle BCA$

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

21 오른쪽 그림에서 정오각형의 한 내각의 크기는

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

$\angle BAE=108^\circ$

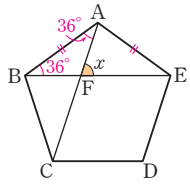
$\triangle ABE$는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로

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

같은 방법으로 하면 $\triangle ABC$에서 $\angle BAC=36^\circ$

따라서 $\triangle ABF$에서

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



22 정육각형의 한 내각의 크기는

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

$\triangle AFE$는 $\overline{FA}=\overline{FE}$인 이등변삼각형이므로

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

같은 방법으로 하면 $\triangle DEF$에서 $\angle EFD=30^\circ$

따라서 $\triangle GEF$에서 $\angle y=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=30^\circ+60^\circ=90^\circ$

23 1단계 정오각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$이므로

$\angle DEF=\angle EDF=72^\circ$

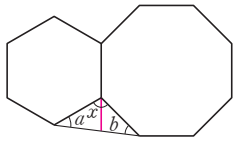
2단계 따라서 $\triangle DFE$에서

$\angle x=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle DEF$, $\angle EDF$의 크기 구하기	… 70 %
2단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 30 %

24 (1) 오른쪽 그림에서 $\angle x$의 크기는 정육각형의 한 외각의 크기와 정팔각형의 한 외각의 크기의 합과 같으므로

$\angle x=\frac{360^\circ}{6}+\frac{360^\circ}{8}=60^\circ+45^\circ=105^\circ$



(2) 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle a+\angle b=180^\circ-\angle x=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

다른 풀이

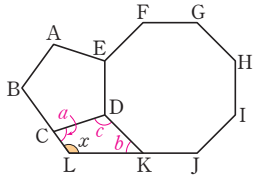
(1) 정육각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$,

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

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

25 오른쪽 그림에서 $\angle a$의 크기는 정오각형의 한 외각의 크기이므로

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



$\angle b$의 크기는 정팔각형의 한 외각의 크기이므로 $\angle b=\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$

$\angle c$의 크기는 정오각형의 한 외각의 크기와 정팔각형의 한 외각의 크기의 합이므로 $\angle c=72^\circ+45^\circ=117^\circ$

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle x=360^\circ-(\angle a+\angle b+\angle c)$

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

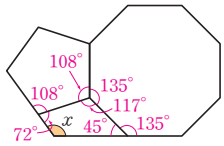
$=126^\circ$

다른 풀이

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

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

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



실력 UP 문제 P. 62

1-1 ③	1-2 72°
2-1 360°	2-2 215°
3-1 114°	3-2 96°

1-1 오른쪽 그림에서

$\angle CBF=\angle DBF=\angle a$,

$\angle BCF=\angle ECF=\angle b$라고 하면

$\triangle BFC$에서

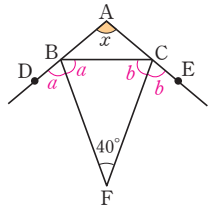
$\angle a+\angle b=180^\circ-40^\circ=140^\circ$

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로 $\triangle ABC$에서

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

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

$=2\times140^\circ-180^\circ=100^\circ$



다른 풀이

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

$(\angle A$의 외각의 크기$)=(180^\circ-2\angle a)+(180^\circ-2\angle b)$

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

$=360^\circ-2\times140^\circ=80^\circ$

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

1-2 오른쪽 그림에서

$\angle DAF=\angle CAF=\angle a$,

$\angle ACF=\angle ECF=\angle b$라고 하면

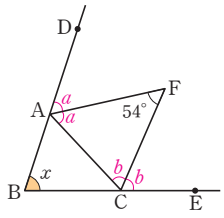
△FAC에서

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

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

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

$\therefore\ \angle x=2(\angle a+\angle b)-180^\circ=2\times126^\circ-180^\circ=72^\circ$



다른 풀이

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

$(\angle B$의 외각의 크기$)=(180^\circ-2\angle a)+(180^\circ-2\angle b)$

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

$=360^\circ-2\times126^\circ=108^\circ$

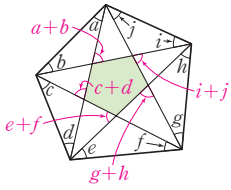
$\therefore\ \angle x=180^\circ-108^\circ=72^\circ$

2-1 오른쪽 그림에서 색칠한 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$(\angle a+\angle b)+(\angle c+\angle d)$

$+(\angle e+\angle f)+(\angle g+\angle h)$

$+(\angle i+\angle j)=360^\circ$



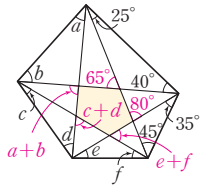
2-2 오른쪽 그림에서 색칠한 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$(\angle a+\angle b)+(\angle c+\angle d)$

$+(\angle e+\angle f)+80^\circ+65^\circ=360^\circ$

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

$+\angle f=215^\circ$



3-1 정삼각형의 한 내각의 크기는 60°,

정사각형의 한 내각의 크기는 90°,

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

$\angle JED=108^\circ-90^\circ=18^\circ$, $\angle JDE=108^\circ-60^\circ=48^\circ$

△DEJ에서 $\angle DJE=180^\circ-(18^\circ+48^\circ)=114^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle DJE=114^\circ$(맞꼭지각)

3-2 정삼각형의 한 내각의 크기는 60°,

정사각형의 한 내각의 크기는 90°,

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

이므로

$\angle JED=108^\circ-90^\circ=18^\circ$, $\angle JDE=108^\circ-60^\circ=48^\circ$

△DEJ에서

$\angle FJH=\angle DJE=180^\circ-(18^\circ+48^\circ)=114^\circ$(맞꼭지각)

따라서 사각형 FIHJ에서

$\angle x=360^\circ-(60^\circ+90^\circ+114^\circ)=96^\circ$

실전 테스트 P. 63~65

1 182°	**2** 85°	**3** ③	**4** ⑤	**5** 25°
6 114°	**7** ④	**8** 이십삼각형		**9** ③
10 ④	**11** 100°	**12** ②	**13** ④	**14** 36°
15 22.5°	**16** ⑤	**17** 정이십각형		**18** ③
19 61°	**20** ③	**21** ㄱ, ㄴ, ㄹ		

1 $\angle A$의 외각의 크기는 $180^\circ-108^\circ=72^\circ$

$\angle D$의 내각의 크기는 $180^\circ-70^\circ=110^\circ$

따라서 그 합은 $72^\circ+110^\circ=182^\circ$

2 △ABC에서

$\angle ACB=180^\circ-(30^\circ+75^\circ)=75^\circ$

$\therefore\ \angle DCE=\angle ACB=75^\circ$(맞꼭지각)

따라서 △DCE에서

$\angle x=180^\circ-(75^\circ+20^\circ)=85^\circ$

다른 풀이

$\angle ACB=\angle DCE$(맞꼭지각)이므로

$30^\circ+75^\circ=\angle x+20^\circ$

$\therefore\ \angle x=85^\circ$

3 $4\angle x-10^\circ=\angle x+(2\angle x+20^\circ)$

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

4 △DBC에서 $130^\circ+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$

$\therefore\ \angle DBC+\angle DCB=50^\circ$

△ABC에서

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

$\angle x+2\times50^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=80^\circ$

5 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라고 하면

$\triangle ABC$에서 $2\angle b=50^\circ+2\angle a$

$\therefore \angle b=25^\circ+\angle a$ … ㉠

$\triangle DBC$에서

$\angle b=\angle x+\angle a$ … ㉡

따라서 ㉠, ㉡에서 $\angle x=25^\circ$

6 1단계 $\triangle BAC$는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BCA=\angle BAC=38^\circ$

2단계 $\therefore \angle CBD=38^\circ+38^\circ=76^\circ$

3단계 $\triangle CDB$는 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDB=\angle CBD=76^\circ$

4단계 따라서 $\triangle ACD$에서

$\angle x=38^\circ+76^\circ=114^\circ$

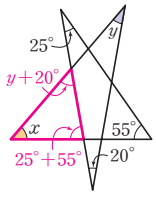
채점 기준		
1단계	$\angle BCA$의 크기 구하기	… 20 %
2단계	$\angle CBD$의 크기 구하기	… 30 %
3단계	$\angle CDB$의 크기 구하기	… 20 %
4단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 30 %

7 오른쪽 그림에서

$(\angle y+20^\circ)+\angle x+(25^\circ+55^\circ)=180^\circ$

$\angle x+\angle y+100^\circ=180^\circ$

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



8 팔각형의 대각선의 개수는 $\frac{8\times(8-3)}{2}=20$

구하는 다각형을 n각형이라고 하면 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$이므로

$n-3=20$ $\therefore n=23$

따라서 구하는 다각형은 이십삼각형이다.

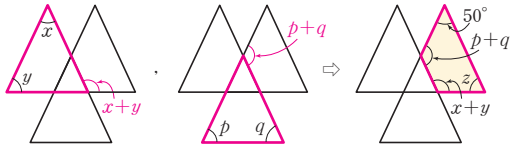
9 대각선의 개수가 65인 다각형을 n각형이라고 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=65$, $n(n-3)=130=13\times10$ $\therefore n=13$

따라서 십삼각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는

$13-2=11$

10



위의 그림에서 색칠한 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$(\angle x+\angle y)+\angle z+50^\circ+(\angle p+\angle q)=360^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y+\angle z+\angle p+\angle q=310^\circ$

11 사각형 ABCD의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$2\angle PAB+2\angle PBA+80^\circ+120^\circ=360^\circ$

$2\angle PAB+2\angle PBA=160^\circ$

$\therefore \angle PAB+\angle PBA=80^\circ$

따라서 $\triangle PAB$에서

$\angle APB=180^\circ-(\angle PAB+\angle PBA)$

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

$=100^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

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

육각형의 내각의 크기의 합은

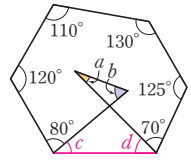
$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로

$110^\circ+120^\circ+80^\circ+\angle c+\angle d+70^\circ+125^\circ+130^\circ=720^\circ$

즉, $110^\circ+120^\circ+80^\circ+\angle a+\angle b+70^\circ+125^\circ+130^\circ=720^\circ$이므로

$\angle a+\angle b+635^\circ=720^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=85^\circ$



13 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$80^\circ+100^\circ+50^\circ+(180^\circ-\angle x)+(180^\circ-105^\circ)=360^\circ$

$485^\circ-\angle x=360^\circ$

$\therefore \angle x=125^\circ$

14 (한 내각의 크기)$=180^\circ-$(그와 이웃하는 외각의 크기)이므로 크기가 가장 큰 외각과 이웃하는 내각의 크기가 가장 작다.

사각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

가장 큰 외각의 크기는

$360^\circ\times\frac{4}{1+4+2+3}=360^\circ\times\frac{4}{10}=144^\circ$

따라서 가장 작은 내각의 크기는

$180^\circ-144^\circ=36^\circ$

15 1단계 내각의 크기의 합이 2520°인 정다각형을 정n각형이라고 하면

$180^\circ\times(n-2)=2520^\circ$, $n-2=14$

$\therefore n=16$, 즉 정십육각형

2단계 따라서 정십육각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{16}=22.5^\circ$

채점 기준		
1단계	내각의 크기의 합이 2520°인 정다각형 구하기	… 50 %
2단계	한 외각의 크기 구하기	… 50 %

16 한 내각의 크기가 160°인 정다각형을 정n각형이라고 하면

$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=160^\circ$, $180^\circ\times n-360^\circ=160^\circ\times n$

$20^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore n=18$

즉, 정십팔각형이므로 대각선의 개수는

$\frac{18\times(18-3)}{2}=135$ $\therefore a=135$

한 외각의 크기가 40°인 정다각형을 정m각형이라고 하면

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

즉, 정구각형이므로 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(9-2)=1260^\circ$ $\therefore b=1260$

$\therefore a+b=135+1260=1395$

17 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\frac{1}{9+1}=180^\circ\times\frac{1}{10}=18^\circ$이므로

주어진 정다각형을 정n각형이라고 하면

$\frac{360^\circ}{n}=18^\circ$ $\therefore n=20$

따라서 주어진 정다각형은 정이십각형이다.

18 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$

=(삼각형의 내각의 크기의 합)×7

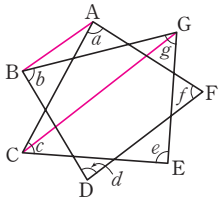
−(칠각형의 외각의 크기의 합)×2

$=180^\circ\times7-360^\circ\times2$

$=540^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BA}$, $\overline{CG}$를 그으면



$\angle ACG+\angle BGC$

$=\angle ABG+\angle BAC$

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

=(사각형 ABDF의 내각의 크기의 합)

+(삼각형 CEG의 내각의 크기의 합)

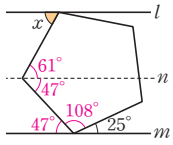
$=360^\circ+180^\circ$

$=540^\circ$

19 정오각형의 한 내각의 크기는

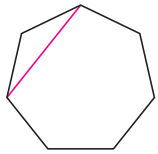
$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

오른쪽 그림과 같이 정오각형의 한 꼭짓점을 지나면서 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면



$\angle x=61^\circ$

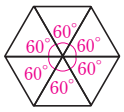
20 오른쪽 그림과 같이 한 꼭짓점에서 한 개의 대각선을 그어 삼각형과 육각형으로 나누어지는 다각형은 칠각형이다.



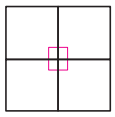
따라서 칠각형의 대각선의 개수는

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

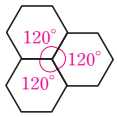
21 정다각형 중 서로 합동인 것을 겹치지 않게 변끼리 붙였을 때 평면을 빈틈없이 채우려면 한 꼭짓점에 모인 정다각형의 내각의 크기의 합이 360°이어야 한다. 즉, 정다각형의 한 내각의 크기가 360°의 약수이어야 한다.

ㄱ. 

$60^\circ\times6=360^\circ$

ㄴ. 

$90^\circ\times4=360^\circ$

ㄹ. 

$120^\circ\times3=360^\circ$

따라서 구하는 정다각형은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

다른 풀이

정다각형으로 평면을 빈틈없이 채우려면 360°가 그 정다각형의 한 내각의 크기로 나누어떨어져야 한다. 즉, 정다각형의 한 내각의 크기가 360°의 약수이어야 하므로 평면을 빈틈없이 채울 수 있는 정다각형은 정삼각형, 정사각형, 정육각형뿐이다.

01 원과 부채꼴

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 69~70

1 ④ **2** 180° **3** ⑤ **4** ② **5** 20
6 ② **7** ③ **8** 7배

1 ㄷ. $\overline{AC}$와 $\overset{\frown}{AC}$로 이루어진 도형은 활꼴이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

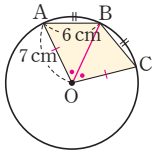
2 원 O에서 현 AB의 길이가 가장 길 때는
부채꼴 AOB가 반원인 경우이므로
부채꼴 AOB의 중심각의 크기는 180°이다.

3 $x:6=100°:40°$, $x:6=5:2$
$2x=30$ $\therefore x=15$
$3:6=y°:40°$, $1:2=y:40$
$2y=40$ $\therefore y=20$

4 $\overset{\frown}{AC}=4\overset{\frown}{BC}$에서 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=4:1$이므로
$\angle AOC:\angle BOC=4:1$
$\therefore \angle BOC=180°\times\frac{1}{4+1}=180°\times\frac{1}{5}=36°$

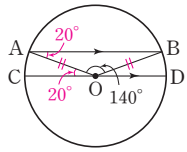
5 $5:x=30°:120°$, $5:x=1:4$ $\therefore x=20$

6 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로
$\angle AOB=\angle BOC$
$\therefore \overline{BC}=\overline{AB}=6\,cm$
$\overline{OC}=\overline{OA}=7\,cm$이므로
(색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=\overline{OA}+\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{OC}$
$=7+6+6+7=26(cm)$



7 ① 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{AB}=\frac{1}{2}\overset{\frown}{CD}$
② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로
$\overline{CD}\neq 2\overline{AB}$, 이때 $\overline{CD}<2\overline{AB}$이다.
③ △AOB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABO=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$
④ △CDO는 $\overline{OC}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CDO=\frac{1}{2}\times(180°-120°)=30°$
$\therefore \angle CDO\neq\angle AOB$
⑤ 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
(부채꼴 COD의 넓이)$=2\times$(부채꼴 AOB의 넓이)
따라서 옳은 것은 ③이다.

8 △AOB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180°-140°)=20°$
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로
$\angle AOC=\angle OAB=20°$(엇각)
$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=\angle AOB:\angle AOC$에서
$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=140°:20°=7:1$
$\therefore \overset{\frown}{AB}=7\overset{\frown}{AC}$
따라서 $\overset{\frown}{AB}$의 길이는 $\overset{\frown}{AC}$의 길이의 7배이다.



핵심 유형 문제 P. 71~73

1 ②, ③ **2** ⑤ **3** ⑤ **4** $\frac{13}{4}$ cm **5** ①
6 48° **7** 15° **8** 16 cm **9** ② **10** 30°
11 ① **12** ③ **13** 28 cm **14** ② **15** 30 cm^2
16 ⑤ **17** 36° **18** 6 cm **19** ㄱ, ㄷ

1 ② 원 위의 두 점을 연결한 선분은 현이다.
③ 한 원의 중심과 원 위의 한 점을 이은 선분은 원의 반지름이다.

2 ⑤ $\angle AOD=180°$가 될 때, 부채꼴 AOD가 활꼴이 된다.

3 $4:16=x°:(2x°+60°)$
$1:4=x:(2x+60)$, $4x=2x+60$
$2x=60$ $\therefore x=30$

4 $\angle BOC=180°-52°=128°$이므로
$\overset{\frown}{AC}:8=52°:128°$, $\overset{\frown}{AC}:8=13:32$
$32\overset{\frown}{AC}=104$ $\therefore \overset{\frown}{AC}=\frac{13}{4}(cm)$

5 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=3:4:5$이므로
$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=3:4:5$
$\therefore \angle AOB=360°\times\frac{3}{3+4+5}=360°\times\frac{1}{4}=90°$

6 $\angle AOC+\angle BOD=180^\circ-\angle COD$
$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=3:2$이므로 $\angle AOC:\angle BOD=3:2$
$\therefore \angle BOD=120^\circ\times\frac{2}{3+2}=120^\circ\times\frac{2}{5}=48^\circ$

7 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=1:5$이므로 $\angle AOC:\angle BOC=1:5$
$\therefore \angle BOC=180^\circ\times\frac{5}{1+5}=180^\circ\times\frac{5}{6}=150^\circ$
이때 $\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$

8 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로
$\angle OBA=\angle BOD=30^\circ$(엇각)
$\triangle AOB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로 $\angle OAB=\angle OBA=30^\circ$
$\therefore \angle AOB=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$
$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BD}=\angle AOB:\angle BOD$이므로
$\overset{\frown}{AB}:4=120^\circ:30^\circ$, $\overset{\frown}{AB}:4=4:1$
$\therefore \overset{\frown}{AB}=16(\text{cm})$

9 $\triangle AOB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA$
$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)$
$=45^\circ$
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로
$\angle AOC=\angle OAB=45^\circ$(엇각)
$\angle BOD=\angle OBA=45^\circ$(엇각)
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BD}=\angle AOC:\angle AOB:\angle BOD$이므로
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BD}=45^\circ:90^\circ:45^\circ=1:2:1$

10 $\angle BOC=\angle x$라고 하면
$\overline{OC}/\!/\overline{AB}$이므로
$\angle OBA=\angle BOC=\angle x$(엇각)
$\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로 $\angle OAB=\angle OBA=\angle x$
$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=4:1$이므로 $\angle AOB:\angle BOC=4:1$
$\angle AOB:\angle x=4:1$ $\therefore \angle AOB=4\angle x$
따라서 $\triangle OAB$에서 $4\angle x+\angle x+\angle x=180^\circ$
$6\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$

11 $\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로
$\angle OAD=\angle BOC=36^\circ$(동위각)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면
$\triangle AOD$는 $\overline{OA}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로 $\angle ODA=\angle OAD=36^\circ$
$\therefore \angle AOD=180^\circ-(36^\circ+36^\circ)=108^\circ$
$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}=\angle AOD:\angle BOC$이므로
$\overset{\frown}{AD}:8=108^\circ:36^\circ$, $\overset{\frown}{AD}:8=3:1$
$\therefore \overset{\frown}{AD}=24(\text{cm})$

12 $\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로
$\angle OAD=\angle BOC=40^\circ$(동위각)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면
$\triangle AOD$는 $\overline{OA}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로 $\angle ODA=\angle OAD=40^\circ$
$\therefore \angle AOD=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$
$\angle COD=\angle ODA=40^\circ$(엇각)이고
$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{CD}=\angle AOD:\angle COD$이므로
$10:\overset{\frown}{CD}=100^\circ:40^\circ$, $10:\overset{\frown}{CD}=5:2$
$5\overset{\frown}{CD}=20$ $\therefore \overset{\frown}{CD}=4(\text{cm})$

13 $\overline{AE}/\!/\overline{CD}$이므로
$\angle OAE=\angle BOD=30^\circ$(동위각)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면
$\triangle AOE$는 $\overline{OA}=\overline{OE}$인 이등변삼각형이므로 $\angle OEA=\angle OAE=30^\circ$
$\therefore \angle AOE=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$
$\angle AOC=\angle BOD=30^\circ$(맞꼭지각)이고
$\overset{\frown}{AE}:\overset{\frown}{AC}=\angle AOE:\angle AOC$이므로
$\overset{\frown}{AE}:7=120^\circ:30^\circ$, $\overset{\frown}{AE}:7=4:1$
$\therefore \overset{\frown}{AE}=28(\text{cm})$

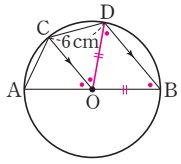
14 $4:12=2x^\circ:(4x^\circ+40^\circ)$
$1:3=2x:(4x+40)$, $6x=4x+40$
$2x=40$ $\therefore x=20$

15 $\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=4:6:5$이므로
(부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 BOC의 넓이)
: (부채꼴 COA의 넓이)$=4:6:5$
$\therefore$ (부채꼴 COA의 넓이)$=90\times\frac{5}{4+6+5}$
$=90\times\frac{1}{3}=30(\text{cm}^2)$

16 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$14\pi:60\pi=\angle AOB:360^\circ$
$7:30=\angle AOB:360^\circ$
$30\angle AOB=2520^\circ$ $\therefore \angle AOB=84^\circ$
따라서 $\triangle OCD$에서
$\angle x+\angle y=180^\circ-\angle AOB=180^\circ-84^\circ=96^\circ$

17 $\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{DE}=\overline{EF}$이므로
$\angle AOB=\angle COD=\angle DOE=\angle EOF$
$=\frac{1}{3}\angle COF=\frac{1}{3}\times108^\circ=36^\circ$

18 1단계 $\overline{CO}/\!/\overline{DB}$이므로
$\angle OBD=\angle AOC$ (동위각)



2단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\triangle OBD$는 $\overline{OB}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ODB=\angle OBD$

3단계 이때 $\angle COD=\angle ODB$ (엇각)이므로
$\angle AOC=\angle COD$
크기가 같은 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$\overline{AC}=\overline{CD}=6\,\text{cm}$

채점 기준		
1단계	$\angle OBD=\angle AOC$임을 보이기	… 30 %
2단계	$\angle ODB=\angle OBD$임을 보이기	… 30 %
3단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	… 40 %

19 ㄱ. 크기가 같은 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$\overline{AB}=\overline{CE}=\overline{DE}$

ㄴ. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로
$\overline{AB}\neq\frac{1}{2}\overline{CD}$, 이때 $\overline{AB}>\frac{1}{2}\overline{CD}$이다.

ㄷ. 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{AB}=\frac{1}{2}\overset{\frown}{CD}$

ㄹ. $2\times(\triangle AOB$의 넓이)
$=(\triangle AOB$의 넓이)$+(\triangle AOB$의 넓이)
$=(\triangle COE$의 넓이)$+(\triangle DOE$의 넓이)
$=(\triangle COD$의 넓이)$+(\triangle CED$의 넓이)
$\therefore$ ($\triangle COD$의 넓이)$<2\times(\triangle AOB$의 넓이)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

02 부채꼴의 호의 길이와 넓이

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 74

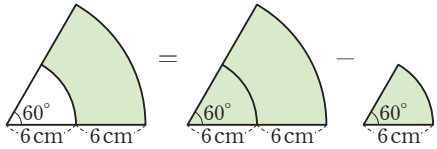
1 $40\pi\,\text{cm}$, $48\pi\,\text{cm}^2$ **2** 72° **3** 4 cm **4** ①
5 $(4\pi+16)\,\text{cm}$, $(32-8\pi)\,\text{cm}^2$ **6** $50\,\text{cm}^2$

1 (둘레의 길이)$=2\pi\times10+2\pi\times4+2\pi\times6$
$=20\pi+8\pi+12\pi=40\pi\,(\text{cm})$
(넓이)$=\pi\times10^2-\pi\times4^2-\pi\times6^2$
$=100\pi-16\pi-36\pi=48\pi\,(\text{cm}^2)$

2 중심각의 크기를 x°라고 하면
$2\pi\times10\times\frac{x}{360}=4\pi$ $\therefore x=72$
따라서 중심각의 크기는 72°이다.

3 부채꼴의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면
$\frac{1}{2}\times r\times5\pi=10\pi$ $\therefore r=4$
따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 4 cm이다.

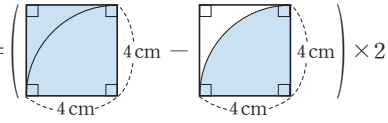
4



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{60}{360}-\pi\times6^2\times\frac{60}{360}$
$=24\pi-6\pi=18\pi\,(\text{cm}^2)$

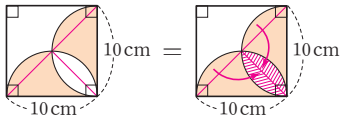
5 (색칠한 부분의 둘레의 길이)$=\left(2\pi\times4\times\frac{90}{360}\right)\times2+4\times4$
$=4\pi+16\,(\text{cm})$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)



$=\left(4\times4-\pi\times4^2\times\frac{90}{360}\right)\times2$
$=(16-4\pi)\times2=32-8\pi\,(\text{cm}^2)$

6



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times10\times10=50\,(\text{cm}^2)$

핵심 유형 문제 P. 75~79

1 $(8\pi+4)\,\text{cm}$ **2** ③ **3** ⑤
4 $12\pi\,\text{cm}$, $12\pi\,\text{cm}^2$ **5** $(16\pi+18)\,\text{cm}$ **6** ④
7 $(6\pi+36)\,\text{cm}$, $27\pi\,\text{cm}^2$ **8** $12\pi\,\text{cm}^2$
9 ① **10** 45° **11** ① **12** $(4\pi+16)\,\text{cm}$
13 $(8\pi+16)\,\text{cm}$ **14** ② **15** ②
16 $(32\pi-64)\,\text{cm}^2$ **17** ①
18 $20\pi\,\text{cm}$, $(50\pi-100)\,\text{cm}^2$ **19** $50\pi\,\text{cm}^2$
20 ① **21** $(16\pi-32)\,\text{cm}^2$ **22** $(72\pi-144)\,\text{cm}^2$
23 ② **24** $96\,\text{cm}^2$ **25** 2π **26** ④
27 $(8\pi-16)\,\text{cm}^2$ **28** ③ **29** ⑤ **30** ⑤
31 $(36\pi+144)\,\text{cm}^2$

1 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=(2\pi\times5)\times\frac{1}{2}+(2\pi\times3)\times\frac{1}{2}+(10-6)$

$=5\pi+3\pi+4=8\pi+4(\text{cm})$

2 가장 큰 원의 반지름의 길이는

$(18+12)\times\frac{1}{2}=15(\text{cm})$이므로

(색칠한 부분의 넓이)

$=(\pi\times15^2)\times\frac{1}{2}+(\pi\times9^2)\times\frac{1}{2}-(\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}$

$=\frac{225}{2}\pi+\frac{81}{2}\pi-18\pi$

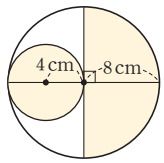
$=135\pi(\text{cm}^2)$

3 $\left\{(\pi\times4^2)\times\frac{1}{2}\right\}\times2+\left\{(\pi\times8^2)\times\frac{1}{4}\right\}\times2$

$=16\pi+32\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이

구하는 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이와 같으므로



(색칠한 부분의 넓이)

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

$=16\pi+32\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

4 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=4\,\text{cm}$이므로

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=\left\{(2\pi\times2)\times\frac{1}{2}\right\}\times2+\left\{(2\pi\times4)\times\frac{1}{2}\right\}\times2$

$=12\pi(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이)

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

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

다른 풀이

(색칠한 부분의 둘레의 길이)$=(\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD})+(\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{CD})$

$=2\pi\times4+2\pi\times2$

$=8\pi+4\pi$

$=12\pi(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times4^2-\pi\times2^2$

$=16\pi-4\pi$

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

5 (부채꼴의 중심각의 크기)$=360^\circ-40^\circ=320^\circ$

$\therefore$ (부채꼴의 둘레의 길이)$=2\pi\times9\times\frac{320}{360}+9\times2$

$=16\pi+18(\text{cm})$

6 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라고 하면

$\pi\times8^2\times\frac{x}{360}=24\pi$ $\therefore x=135$

따라서 중심각의 크기는 135°이다.

7 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=(2\pi\times9)\times\frac{1}{2}-2\pi\times9\times\frac{60}{360}+9\times4$

$=9\pi-3\pi+36$

$=6\pi+36(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times9^2\times\frac{1}{2}-\pi\times9^2\times\frac{60}{360}$

$=\frac{81}{2}\pi-\frac{27}{2}\pi$

$=27\pi(\text{cm}^2)$

8 1단계 정육각형의 한 내각의 크기는

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

2단계 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}$

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

채점 기준		
1단계	정육각형의 한 내각의 크기 구하기	… 40 %
2단계	색칠한 부분의 넓이 구하기	… 60 %

9 부채꼴의 호의 길이를 $l\,\text{cm}$라고 하면

$\frac{1}{2}\times9\times l=54\pi$ $\therefore l=12\pi$

따라서 부채꼴의 호의 길이는 $12\pi\,\text{cm}$이다.

10 1단계 부채꼴의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times3\pi=18\pi$ $\therefore r=12$

2단계 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라고 하면

$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=3\pi$ $\therefore x=45$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 45°이다.

채점 기준		
1단계	부채꼴의 반지름의 길이 구하기	… 40 %
2단계	부채꼴의 중심각의 크기 구하기	… 60 %

11 부채꼴의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면

$2\pi r\times\frac{80}{360}=4\pi$

$\frac{4}{9}r=4$ $\therefore r=9$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이가 9 cm이므로

(색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times9\times4\pi$

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

다른 풀이

부채꼴의 반지름의 길이가 9 cm이므로

(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times9^2\times\frac{80}{360}$

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

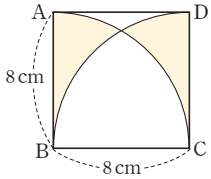
12 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=2\pi\times12\times\frac{45}{360}+2\pi\times4\times\frac{45}{360}+(12-4)\times2$

$=3\pi+\pi+16$

$=4\pi+16(\text{cm})$

13 오른쪽 그림에서



(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\widehat{AC}+\widehat{BD}+\overline{CD}$

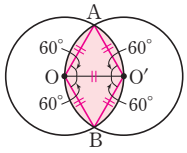
$=8+2\pi\times8\times\frac{90}{360}$

$+2\pi\times8\times\frac{90}{360}+8$

$=8+4\pi+4\pi+8$

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

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$, $\overline{BO}$, $\overline{AO'}$, $\overline{BO'}$을 각각 그으면 두 원의 반지름의 길이가 같으므로 $\triangle AOO'$과 $\triangle OBO'$은 모두 정삼각형이다.



즉, $\angle AOO'=\angle AO'O=60°$,

$\angle BOO'=\angle BO'O=60°$이므로

$\angle AOB=\angle AO'B=120°$

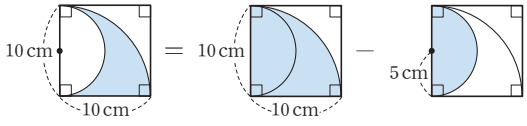
따라서 부채꼴 AOB는 반지름의 길이가 9 cm, 중심각의 크기가 120°이므로

$\widehat{AB}=2\pi\times9\times\frac{120}{360}=6\pi(\text{cm})$

$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)$=2\widehat{AB}=2\times6\pi$

$=12\pi(\text{cm})$

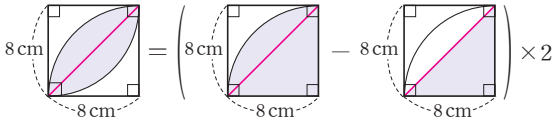
15



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times10^2\times\frac{90}{360}-(\pi\times5^2)\times\frac{1}{2}$

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

16



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\left(\pi\times8^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times8\times8\right)\times2$

$=(16\pi-32)\times2=32\pi-64(\text{cm}^2)$

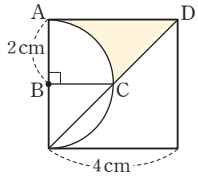
17 (색칠한 부분의 넓이)

$=$(사다리꼴 ABCD의 넓이)

$-$(부채꼴 ABC의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(2+4)\times2-\pi\times2^2\times\frac{90}{360}$

$=6-\pi(\text{cm}^2)$

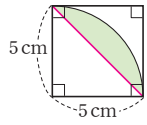


18 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=2\pi\times5+\left(2\pi\times5\times\frac{90}{360}\right)\times4$

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

구하는 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이의 8배와 같으므로



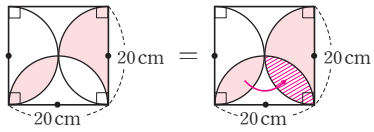
(색칠한 부분의 넓이)

$=\left(\pi\times5^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times5\times5\right)\times8$

$=\left(\frac{25}{4}\pi-\frac{25}{2}\right)\times8$

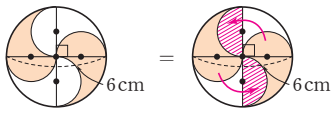
$=50\pi-100(\text{cm}^2)$

19



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=(\pi\times10^2)\times\frac{1}{2}=50\pi(\text{cm}^2)$

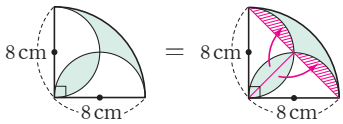
20



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\left\{(\pi\times3^2)\times\frac{1}{4}\right\}\times2$

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

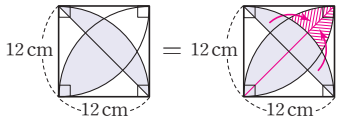
21



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times8^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times8\times8$

$=16\pi-32(\text{cm}^2)$

22



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=\left(\pi\times12^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times12\times12\right)\times2$

$=(36\pi-72)\times2$

$=72\pi-144(\text{cm}^2)$

23 (색칠한 부분의 넓이)

$=$($\overline{AB'}$이 지름인 반원의 넓이)$+$(부채꼴 B′AB의 넓이)

$-$($\overline{AB}$가 지름인 반원의 넓이)

$=$(부채꼴 B′AB의 넓이)

$=\pi\times6^2\times\frac{30}{360}$

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

24 1단계 (색칠한 부분의 넓이)
$=(\overline{AB}$가 지름인 반원의 넓이)
$+(\overline{AC}$가 지름인 반원의 넓이)
$+(\triangle ABC$의 넓이)
$-(\overline{BC}$가 지름인 반원의 넓이)
이므로
2단계 (색칠한 부분의 넓이)
$=(\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}+(\pi\times8^2)\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times12\times16$
$-(\pi\times10^2)\times\frac{1}{2}$
$=18\pi+32\pi+96-50\pi$
$=96(\text{cm}^2)$

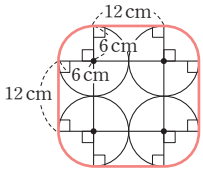
채점 기준		
1단계	색칠한 부분의 넓이를 구하는 식 세우기	… 50 %
2단계	색칠한 부분의 넓이 구하기	… 50 %

25 색칠한 두 부분의 넓이가 같으면
(직사각형 ABCD의 넓이)=(부채꼴 ABE의 넓이)이므로
$x\times8=\pi\times8^2\times\frac{90}{360}$
$8x=16\pi$ $\therefore x=2\pi$

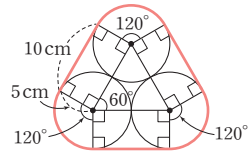
26 $\angle ABC=x^\circ$라고 하자.
색칠한 두 부분의 넓이가 같으면
(반원 O의 넓이)=(부채꼴 ABC의 넓이)이므로
$(\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}=\pi\times12^2\times\frac{x}{360}$
$18=\frac{2}{5}x$ $\therefore x=45$
따라서 $\angle ABC$의 크기는 45°이다.

27 (색칠한 부분의 넓이)=(직사각형 ABCD의 넓이)에서
(직사각형 ABCD의 넓이)+(부채꼴 DCE의 넓이)
$-(\triangle ABE$의 넓이)
=(직사각형 ABCD의 넓이)
이므로
(부채꼴 DCE의 넓이)=($\triangle ABE$의 넓이)
이때 $\overline{BC}=x$ cm라고 하면
$\pi\times4^2\times\frac{90}{360}=\frac{1}{2}\times(x+4)\times4$
$4\pi=2(x+4)$, $2\pi=x+4$ $\therefore x=2\pi-4$
따라서 $\overline{BC}$의 길이는 $(2\pi-4)$ cm이고 색칠한 부분의 넓이와 직사각형 ABCD의 넓이가 같으므로
(색칠한 부분의 넓이)$=4\times(2\pi-4)$
$=8\pi-16(\text{cm}^2)$

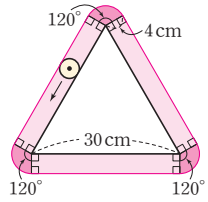
28 오른쪽 그림에서 필요한 끈의 최소 길이는
$\left(2\pi\times6\times\frac{90}{360}\right)\times4+12\times4$
$=12\pi+48(\text{cm})$



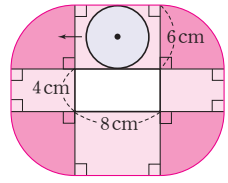
29 오른쪽 그림에서 사용한 끈의 최소 길이는
$\left(2\pi\times5\times\frac{120}{360}\right)\times3+10\times3$
$=10\pi+30(\text{cm})$



30 오른쪽 그림에서 원이 지나간 자리의 넓이는
$\left(\pi\times4^2\times\frac{120}{360}\right)\times3+(30\times4)\times3$
$=16\pi+360(\text{cm}^2)$



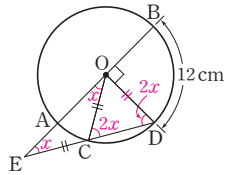
31 오른쪽 그림에서 원이 지나간 자리의 넓이는
$\left(\pi\times6^2\times\frac{90}{360}\right)\times4+(6\times4)\times2$
$+(8\times6)\times2$
$=36\pi+48+96$
$=36\pi+144(\text{cm}^2)$



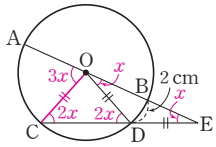
실력 UP 문제 P. 80

1-1 8 cm **1-2** 6 cm
2-1 $\frac{14}{5}\pi\text{ cm}^2$ **2-2** $84\pi\text{ cm}^2$
3-1 10π cm **3-2** ③

1-1 $\angle AOC=\angle x$라고 하면
$\triangle OEC$에서 $\overline{CE}=\overline{CO}$이므로
$\angle CEO=\angle COE=\angle x$
$\therefore \angle OCD=\angle CEO+\angle COE$
$=\angle x+\angle x$
$=2\angle x$
이때 $\triangle OCD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로
$\angle ODC=\angle OCD=2\angle x$
$\triangle OED$에서
$\angle BOD=\angle OED+\angle ODE$이므로
$\angle x+2\angle x=90^\circ$, $3\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$
$\therefore \angle COD=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$
따라서 $\widehat{CD}:\widehat{BD}=\angle COD:\angle BOD$이므로
$\widehat{CD}:12=60^\circ:90^\circ$, $\widehat{CD}:12=2:3$
$3\widehat{CD}=24$ $\therefore \widehat{CD}=8(\text{cm})$



1-2 $\angle BOD=\angle x$라고 하면



$\triangle ODE$에서 $\overline{DO}=\overline{DE}$이므로

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

$\therefore \angle ODC=\angle DOE+\angle DEO$

$=\angle x+\angle x$

$=2\angle x$

위의 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

$\triangle OCD$는 $\overline{OC}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCD=\angle ODC=2\angle x$

$\triangle OCE$에서

$\angle AOC=\angle OCE+\angle OEC=2\angle x+\angle x=3\angle x$

따라서 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=\angle AOC:\angle BOD$이므로

$\overset{\frown}{AC}:2=3\angle x:\angle x$

$\overset{\frown}{AC}:2=3:1$

$\therefore \overset{\frown}{AC}=6(\text{cm})$

2-1 정오각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$이고,

$\overline{AB}=1\,\text{cm}$,

$\overline{EF}=1+1=2(\text{cm})$,

$\overline{GD}=1+2=3(\text{cm})$이므로

(색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 BAF의 넓이)+(부채꼴 FEG의 넓이)

+(부채꼴 GDH의 넓이)

$=\pi\times1^2\times\frac{72}{360}+\pi\times2^2\times\frac{72}{360}+\pi\times3^2\times\frac{72}{360}$

$=\frac{1}{5}\pi+\frac{4}{5}\pi+\frac{9}{5}\pi$

$=\frac{14}{5}\pi(\text{cm}^2)$

2-2 정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$이고,

$\overline{AF}=6\,\text{cm}$,

$\overline{EG}=6+6=12(\text{cm})$,

$\overline{DH}=6+12=18(\text{cm})$이므로

(색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 AFG의 넓이)+(부채꼴 GEH의 넓이)

+(부채꼴 HDI의 넓이)

$=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}+\pi\times12^2\times\frac{60}{360}+\pi\times18^2\times\frac{60}{360}$

$=6\pi+24\pi+54\pi$

$=84\pi(\text{cm}^2)$

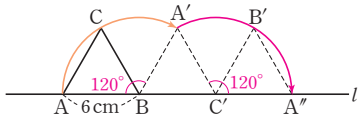
3-1 $\angle EBD=\angle ABC=60^\circ$이므로

$\angle ABE=180^\circ-\angle EBD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

따라서 점 A가 움직인 거리는 $\overset{\frown}{AE}$의 길이와 같으므로

$2\pi\times15\times\frac{120}{360}=10\pi(\text{cm})$

3-2



$\triangle ABC$는 정삼각형이므로

$\angle A'BA=\angle A'C'A''=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

$\therefore$ (점 A가 움직인 거리)$=\overset{\frown}{AA'}+\overset{\frown}{A'A''}=2\overset{\frown}{AA'}$

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

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

실전 테스트 P. 81~83

1 ③ **2** ② **3** ㄱ, ㄴ **4** $\frac{13}{2}$ cm **5** 36°

6 $\frac{8}{3}$ cm² **7** ⑤ **8** $(7\pi+6)$ cm, $\frac{21}{2}\pi$ cm²

9 40π cm² **10** 25π cm²

11 $(8\pi+12)$ cm, 24π cm² **12** ⑤ **13** ⑤

14 $(8\pi-16)$ cm² **15** $2\pi-1$ **16** 방법 A, 8 cm

17 $\frac{59}{2}\pi$ m² **18** $\frac{159}{5}\pi$ cm² **19** 8 cm²

1 ③ 원의 중심 O를 지나는 현이 길이가 가장 긴 현이다.

2 $8:x=120^\circ:30^\circ$, $8:x=4:1$

$4x=8$ $\therefore x=2$

$4:8=y^\circ:120^\circ$, $1:2=y:120$

$2y=120$ $\therefore y=60$

$\therefore x+y=2+60=62$

3 ㄱ. 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\angle AOC:\angle BOC=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=2:3$

ㄴ. $\angle AOC=180^\circ\times\frac{2}{2+3}=180^\circ\times\frac{2}{5}=72^\circ$

ㄷ. $\angle AOC=72^\circ$이므로 $\angle BOC=180^\circ-72^\circ=108^\circ$

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

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

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

4 $\triangle BOD$는 $\overline{OB}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로

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

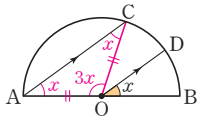
$\therefore \angle AOC=\angle OBD=65^\circ$(동위각)

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=\angle AOC:\angle BOD$이므로

$\overset{\frown}{AC}:5=65^\circ:50^\circ$, $\overset{\frown}{AC}:5=13:10$

$10\overset{\frown}{AC}=65$ $\therefore \overset{\frown}{AC}=\frac{13}{2}(\text{cm})$

5 $\overline{AC} /\!/ \overline{OD}$이므로



$\angle OAC = \angle BOD = \angle x$(동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

$\triangle AOC$는 $\overline{OA} = \overline{OC}$인 이등변삼각형이므로 $\angle OCA = \angle OAC = \angle x$

$\overset{\frown}{AC} = 3\overset{\frown}{BD}$이므로 $\angle AOC = 3\angle BOD = 3\angle x$

$\triangle AOC$에서 $\angle x + \angle x + 3\angle x = 180^\circ$

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

6 $\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{CD} = 3 : 2$이므로

$\angle AOB : \angle COD = 3 : 2$

부채꼴 COD의 넓이를 $x\,\text{cm}^2$라고 하면

부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$4 : x = 3 : 2,\ 3x = 8$ $\therefore x = \frac{8}{3}$

따라서 부채꼴 COD의 넓이는 $\frac{8}{3}\,\text{cm}^2$이다.

7 ⑤ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$(\triangle OAC\text{의 넓이}) \neq 2 \times (\triangle OAB\text{의 넓이})$

참고 $(\triangle OAC\text{의 넓이}) < 2 \times (\triangle OAB\text{의 넓이})$

8 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$= (2\pi \times 5) \times \frac{1}{2} + (2\pi \times 2) \times \frac{1}{2} + 6$

$= 5\pi + 2\pi + 6$

$= 7\pi + 6(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이) $= (\pi \times 5^2) \times \frac{1}{2} - (\pi \times 2^2) \times \frac{1}{2}$

$= \frac{25}{2}\pi - 2\pi$

$= \frac{21}{2}\pi(\text{cm}^2)$

9 부채꼴의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면

$2\pi r \times \frac{225}{360} = 10\pi$ $\therefore r = 8$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이가 8 cm이므로

(부채꼴의 넓이) $= \frac{1}{2} \times 8 \times 10\pi = 40\pi(\text{cm}^2)$

10 1단계 $\triangle COE$는 $\overline{CE} = \overline{CO}$인 이등변삼각형이므로

$\angle COE = \angle CEO = 30^\circ$

$\therefore \angle OCD = \angle COE + \angle CEO$

$= 30^\circ + 30^\circ$

$= 60^\circ$

2단계 $\triangle OCD$는 $\overline{OC} = \overline{OD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ODC = \angle OCD = 60^\circ$

$\triangle OED$에서

$\angle BOD = \angle OED + \angle ODE$

$= 30^\circ + 60^\circ$

$= 90^\circ$

3단계 $\therefore$ (부채꼴 BOD의 넓이) $= \pi \times 10^2 \times \frac{90}{360}$

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

채점 기준		
1단계	$\angle OCD$의 크기 구하기	… 30 %
2단계	$\angle BOD$의 크기 구하기	… 30 %
3단계	부채꼴 BOD의 넓이 구하기	… 40 %

11 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$= 2\pi \times 9 \times \frac{120}{360} + 2\pi \times 3 \times \frac{120}{360} + 6 \times 2$

$= 6\pi + 2\pi + 12$

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

(색칠한 부분의 넓이)

$= \pi \times 9^2 \times \frac{120}{360} - \pi \times 3^2 \times \frac{120}{360}$

$= 27\pi - 3\pi$

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

12 (색칠한 부분의 넓이) $= 8 \times 8 - \left(\pi \times 4^2 \times \frac{90}{360}\right) \times 4$

$= 64 - 16\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이

색칠하지 않은 부분의 넓이의 합은 반지름의 길이가 4 cm인 원의 넓이와 같으므로

(색칠한 부분의 넓이) $= 8 \times 8 - \pi \times 4^2$

$= 64 - 16\pi(\text{cm}^2)$

13 $\overline{BE} = \overline{EC} = \overline{BC}$(반지름)이므로 $\triangle EBC$는 정삼각형이다.

즉, $\angle EBC = \angle ECB = 60^\circ$이므로

$\angle ABE = \angle ECD = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

부채꼴 ABE의 넓이와 부채꼴 ECD의 넓이가 같으므로

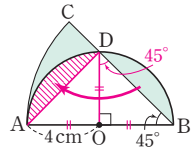
(색칠한 부분의 넓이)

$=$ (정사각형 ABCD의 넓이) $-$ (부채꼴 ABE의 넓이) $\times 2$

$= 12 \times 12 - \left(\pi \times 12^2 \times \frac{30}{360}\right) \times 2$

$= 144 - 24\pi(\text{cm}^2)$

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면



$\triangle OBD$는 $\overline{OB} = \overline{OD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ODB = \angle OBD = 45^\circ$

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

즉, 위의 그림과 같이 색칠한 부분을 이동하면

(색칠한 부분의 넓이)

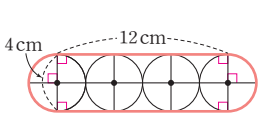
$=$ (부채꼴 ABC의 넓이) $-$ ($\triangle ABD$의 넓이)

$= \pi \times 8^2 \times \frac{45}{360} - \frac{1}{2} \times 8 \times 4$

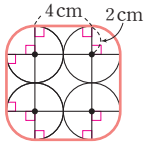
$= 8\pi - 16(\text{cm}^2)$

15 색칠한 두 부분의 넓이가 같으면
(직각삼각형 ABD의 넓이)=(부채꼴 ABC의 넓이)
이므로
$\frac{1}{2}\times(x+1)\times 4=\pi\times 4^2\times\frac{90}{360}$
$2(x+1)=4\pi$, $x+1=2\pi$
$\therefore\ x=2\pi-1$

16



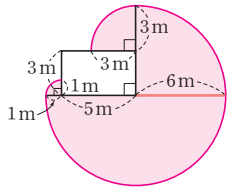
[방법 A]



[방법 B]

(방법 A의 끈의 최소 길이)
$=\left(2\pi\times 2\times\frac{1}{2}\right)\times 2+12\times 2$
$=4\pi+24(\text{cm})$
(방법 B의 끈의 최소 길이)
$=\left(2\pi\times 2\times\frac{90}{360}\right)\times 4+4\times 4$
$=4\pi+16(\text{cm})$
$\therefore$ (방법 A와 방법 B의 끈의 길이의 차이)
$=(4\pi+24)-(4\pi+16)$
$=8(\text{cm})$
따라서 방법 A가 8 cm 더 길다.

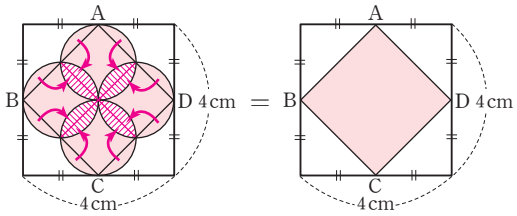
17 염소가 울타리 밖에서 최대한 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로 그 넓이는



$\pi\times 3^2\times\frac{90}{360}+\pi\times 6^2\times\frac{270}{360}$
$+\pi\times 1^2\times\frac{90}{360}$
$=\frac{9}{4}\pi+27\pi+\frac{1}{4}\pi$
$=\frac{59}{2}\pi(\text{m}^2)$

18 정사각형의 한 내각의 크기는 90°,
정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$,
정육각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$이므로
색칠한 부채꼴의 중심각의 크기는
$90^\circ+108^\circ+120^\circ=318^\circ$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times 6^2\times\frac{318}{360}$
$=\frac{159}{5}\pi(\text{cm}^2)$

19



따라서 색칠한 부분의 넓이는 사각형 ABCD의 넓이와 같고, 사각형 ABCD는 네 변의 길이가 같은 마름모이므로
(색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times 4\times 4=8(\text{cm}^2)$

01 다면체

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 87

1 ③ **2** ④, ⑤ **3** ④ **4** ②

1 ㄱ, ㅅ. 평면도형이므로 다면체가 아니다.
ㅂ. 원 또는 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.
따라서 다면체는 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅇ의 5개이다.

2 주어진 다면체의 면의 개수를 각각 구하면 다음과 같다.
① 7+2=9 ② 7+2=9 ③ 8+1=9
④ 8+2=10 ⑤ 9+1=10
따라서 구면체가 아닌 것은 ④, ⑤이다.

3 주어진 다면체의 옆면의 모양은 각각 다음과 같다.
①, ③ 삼각형 ② 사다리꼴 ④, ⑤ 직사각형
따라서 바르게 짝 지은 것은 ④이다.

4 (나), (다)에서 구하는 입체도형은 각기둥이므로 n각기둥이라고 하면
(가)에서 $n+2=7$ $\therefore n=5$
따라서 조건을 모두 만족시키는 입체도형은 오각기둥이다.

핵심 유형 문제 P. 88~89

1 ③ **2** ⑤ **3** ② **4** ③ **5** 10
6 20 **7** ③ **8** ③ **9** ② **10** ㄱ, ㄹ
11 ⑤ **12** 8

1 주어진 다면체의 면의 개수를 각각 구하면 다음과 같다.
① 6+2=8 ⇨ 팔면체 ② 5+2=7 ⇨ 칠면체
③ 10+1=11 ⇨ 십일면체 ④ 9+1=10 ⇨ 십면체
⑤ 9+2=11 ⇨ 십일면체
따라서 짝 지은 것으로 옳지 않은 것은 ③이다.

2 주어진 다면체의 꼭짓점의 개수를 각각 구하면 다음과 같다.
① 4×2=8 ② 8 ③ 7+1=8
④ 4×2=8 ⑤ 4+1=5
따라서 꼭짓점의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

3 모서리의 개수를 각각 구하면 다음과 같다.
① 7×2=14 ② 8×2=16 ③ 8×3=24
④ 9×2=18 ⑤ 9×3=27
주어진 다면체의 모서리의 개수는 16이므로 모서리의 개수가 같은 것은 ②이다.

4 주어진 다면체의 꼭짓점의 개수와 면의 개수를 차례로 구하면 각각 다음과 같다.
① 8, 6 ② 10, 10 ③ 10, 7
④ 8, 6 ⑤ 20, 12
따라서 구하는 입체도형은 ③이다.

5 1단계 사각기둥의 면의 개수는 4+2=6이므로
$a=6$
2단계 오각뿔의 모서리의 개수는 5×2=10이므로
$b=10$
3단계 칠각뿔대의 꼭짓점의 개수는 7×2=14이므로
$c=14$
4단계 $\therefore a-b+c=6-10+14=10$

채점 기준		
1단계	a의 값 구하기	… 30 %
2단계	b의 값 구하기	… 30 %
3단계	c의 값 구하기	… 30 %
4단계	$a-b+c$의 값 구하기	… 10 %

6 주어진 각뿔대를 n각뿔대라고 하면
$3n=18$ $\therefore n=6$
즉, 육각뿔대이므로
면의 개수는 6+2=8 $\therefore a=8$
꼭짓점의 개수는 6×2=12 $\therefore b=12$
$\therefore a+b=8+12=20$

7 두 밑면이 서로 평행하지만 합동은 아니므로 주어진 다면체는 각뿔대이고, 밑면의 모양이 오각형이므로 오각뿔대이다.
이때 각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

8 주어진 다면체의 옆면의 모양은 각각 다음과 같다.
①, ⑤ 사다리꼴 ② 직사각형
③ 삼각형 ④ 정사각형
따라서 옆면의 모양이 사각형이 아닌 것은 ③이다.

9 주어진 다면체의 밑면의 모양과 옆면의 모양을 차례로 구하면 각각 다음과 같다.
① 삼각형, 직사각형 ② 삼각형, 삼각형
③ 삼각형, 사다리꼴 ④ 사각형, 직사각형
⑤ 사각형, 삼각형
따라서 밑면과 옆면의 모양이 모두 삼각형인 것은 ②이다.

10 ㄴ. 팔각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이다.
ㄷ. 팔각기둥의 모서리의 개수는 $8\times3=24$
ㄹ. 팔각기둥과 팔각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $8\times2=16$으로 같다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

11 ⑤ 육각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자른 단면은 육각형이다.

12 (가), (나)에서 주어진 다면체는 각뿔대이므로 n각뿔대라고 하면
(다)에서 $2n=12$ $\therefore n=6$
따라서 조건을 모두 만족시키는 다면체는 육각뿔대이므로 그 면의 개수는 $6+2=8$이다.

02 정다면체

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 90

1 30 **2** 정이십면체 **3** ㄱ, ㄷ, ㄹ **4** ⑤

1 정사면체의 면의 개수는 4이므로 $a=4$
정팔면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 4이므로 $b=4$
정십이면체의 모서리의 개수는 30이므로 $c=30$
$\therefore a-b+c=4-4+30=30$

2 (가), (나)에서 모든 면이 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체는 정다면체이다.
(가) 모든 면이 합동인 정삼각형이다.
⇨ 정사면체, 정팔면체, 정이십면체
(나) 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5이다.
⇨ 정이십면체
따라서 조건을 모두 만족시키는 다면체는 정이십면체이다.

3 ㄱ. 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체의 세 가지이다.
ㄴ. 면의 모양이 정사각형인 정다면체는 정육면체이다.
ㄷ. 정사면체의 모서리의 개수와 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6으로 같다.
ㄹ. 정육면체와 정팔면체의 모서리의 개수는 12로 같다.
ㅁ. 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20, 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12이므로 정십이면체와 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 다르다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

4 ⑤ 주어진 전개도로 만든 정다면체는 정십이면체이므로 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이다.

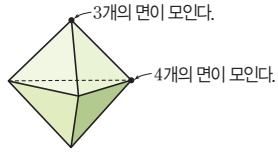
핵심 유형 문제 P. 91~92

1 ㄱ, ㄷ, ㅁ
2 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같지 않다.
3 ④ **4** 34 **5** (1) 점 D (2) $\overline{CF}$ **6** ㄴ, ㄹ, ㅅ
7 ⑤ **8** ② **9** ⑤ **10** ④ **11** ③
12 정사면체

1

면의 모양	정다면체
정삼각형	정사면체, 정팔면체, 정이십면체
정사각형	정육면체
정오각형	정십이면체

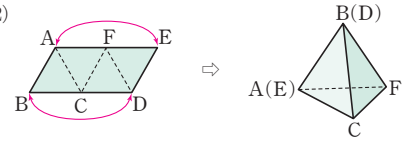
2 다음 그림과 같이 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3 또는 4로 같지 않으므로 정다면체가 아니다.



3 ① 4 ② 6 ③ 12 ④ 3 ⑤ 5
따라서 그 값이 가장 작은 것은 ④이다.

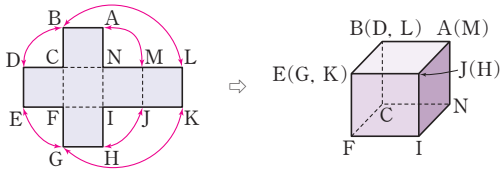
4 꼭짓점의 개수가 가장 많은 정다면체는 정십이면체이고,
정십이면체의 모서리의 개수는 30이므로 $a=30$
모서리의 개수가 가장 적은 정다면체는 정사면체이고,
정사면체의 꼭짓점의 개수는 4이므로 $b=4$
$\therefore a+b=30+4=34$

5 (1), (2)



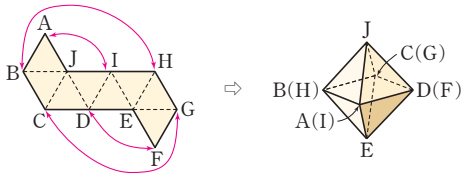
따라서 점 B와 겹치는 꼭짓점은 점 D, $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$이다.

6



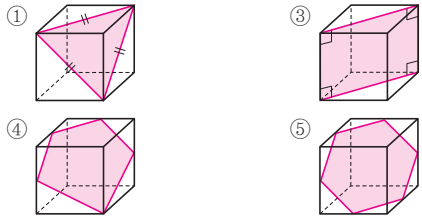
따라서 $\overline{BC}$와 평행한 모서리는 ㄴ, ㄹ, ㅅ이다.

7



따라서 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리가 아닌 것은 ⑤이다.

8



따라서 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ②이다.

9 정육면체를 이루는 면은 모두 합동인 정사각형이고, $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BE}$는 각각 합동인 정사각형의 대각선이므로 그 길이가 같다.
따라서 $\triangle ABE$는 정삼각형이므로
$\angle AEB=60^\circ$

10 정이십면체의 면의 개수는 20이므로 꼭짓점의 개수가 20인 정다면체, 즉 정십이면체가 만들어진다.

11 정육면체의 면의 개수는 6이므로 꼭짓점의 개수가 6인 정다면체, 즉 정팔면체가 만들어진다.
③ 정팔면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 4이다.

12 구하는 정다면체는 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같아야 하므로 정사면체이다.

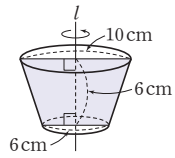
03 회전체

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 93

1 ①, ④ **2** ④ **3** $48\,cm^2$ **4** 60π **5** ⑤

1 ②, ③, ⑤ 다면체
따라서 회전체는 ①, ④이다.

3 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.



이 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은
윗변의 길이가 $5+5=10(cm)$,
아랫변의 길이가 $3+3=6(cm)$,
높이가 6 cm인 사다리꼴이므로
(단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(10+6)\times6=48(cm^2)$

4 옆면이 되는 직사각형의 가로의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로
$2\pi\times3=6\pi(cm)$ $\therefore a=6\pi$
옆면이 되는 직사각형의 세로의 길이는 원기둥의 높이와 같으므로 $b=10$
$\therefore ab=6\pi\times10=60\pi$

5 ① 구는 전개도를 그릴 수 없다.
② 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자른 단면은 항상 원이다.
③ 원뿔, 원뿔대를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이지만, 그 크기는 다르다.
즉, 합동이 아니다.
④ 구는 어느 방향으로 잘라도 그 단면은 항상 원이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

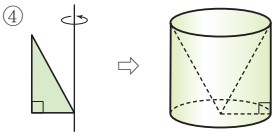
핵심 유형 문제 P. 94~96

1 ④ **2** ③ **3** ④ **4** ② **5** ③
6 ⑤ **7** ③ **8** ① **9** ⑤ **10** $36\,cm^2$
11 $16\pi\,cm^2$ **12** 3π cm **13** $a=6$, $b=5$, $c=4\pi$
14 ⑤ **15** (1) 8π cm (2) 120° **16** ①
17 ⑤

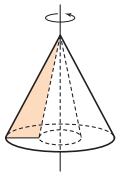
1 ④ 삼각기둥은 다면체이다.

2 회전축을 갖는 입체도형은 회전체이다.
즉, 다면체는 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ의 4개이므로 $a=4$
회전체는 ㄴ, ㅂ의 2개이므로 $b=2$
$\therefore a-b=4-2=2$

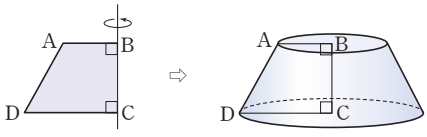
3 ④



4 ②

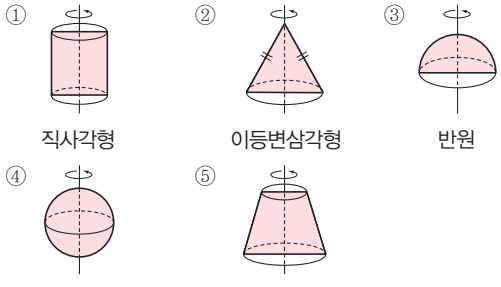


5



따라서 회전축이 되는 선분은 $\overline{BC}$이다.

6 ① 직사각형 ② 이등변삼각형 ③ 반원 ④ 원 ⑤ 사다리꼴

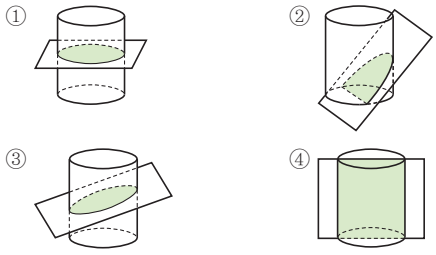


따라서 짝 지은 것으로 옳지 않은 것은 ⑤이다.

7 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 경계는 항상 원이다.

8 구는 어떤 평면으로 잘라도 그 단면이 항상 원이다.

9 ① ② ③ ④

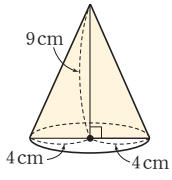


따라서 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

10 오른쪽 그림과 같이 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이가 가장 크다.

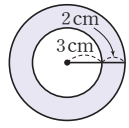
$\therefore$ (단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+4)\times 9$

$=36(\text{cm}^2)$



11 1단계 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 가운데에 원기둥 모양으로 구멍이 뚫린 원기둥이다.

즉, 이 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같다.

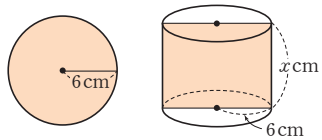


2단계 $\therefore$ (단면의 넓이)$=\pi\times 5^2-\pi\times 3^2$

$=25\pi-9\pi=16\pi(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	회전체를 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양 그리기	… 50 %
2단계	단면의 넓이 구하기	… 50 %

12 주어진 원기둥의 높이를 x cm라고 하면 주어진 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 다음 [그림 1]과 같은 원이고, 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 다음 [그림 2]와 같은 직사각형이다.



[그림 1] [그림 2]

이 두 단면의 넓이가 서로 같으므로

$\pi\times 6^2=(6+6)\times x$ $\therefore x=3\pi$

따라서 원기둥의 높이는 3π cm이다.

13 $a=6$

옆면의 아래쪽 호의 길이는 두 밑면 중 큰 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times b=10\pi$ $\therefore b=5$

옆면의 위쪽 호의 길이는 두 밑면 중 작은 원의 둘레의 길이와 같으므로

$c=2\pi\times 2=4\pi$

14 주어진 전개도에서 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 부채꼴의 호의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi r\times\frac{90}{360}=2\pi\times 2$ $\therefore r=8$

즉, 부채꼴의 반지름의 길이는 8 cm이다.

이때 원뿔의 모선의 길이는 부채꼴의 반지름의 길이와 같으므로 8 cm이다.

15 (1) 1단계 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times 4=8\pi(\text{cm})$

(2) 2단계 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라고 하면

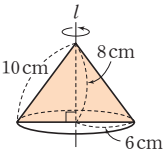
$2\pi\times 12\times\frac{x}{360}=8\pi$ $\therefore x=120$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 120°이다.

채점 기준		
1단계	부채꼴의 호의 길이 구하기	… 40 %
2단계	부채꼴의 중심각의 크기 구하기	… 60 %

16 ① 구는 회전축이 무수히 많다.

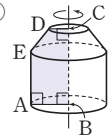
17 ① 높이는 8 cm이다.
②, ④ 이 회전체는 원뿔이므로 전개도를 그리면 옆면의 모양은 부채꼴이다.
③ 밑면인 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times6=12\pi(\text{cm})$
⑤ 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 이등변삼각형이므로
$(\text{단면의 넓이})=\frac{1}{2}\times(6+6)\times8=48(\text{cm}^2)$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.



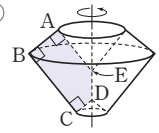
실력 UP 문제 P. 97

1-1 ④ **1-2** ㄴ
2-1 ④ **2-2** ㄷ

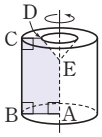
1-1 ①



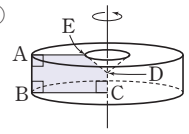
②



③

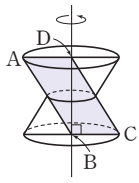


⑤

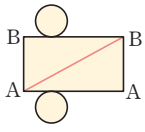


따라서 1회전 시킬 때 생기는 회전체가 아닌 것은 ④이다.

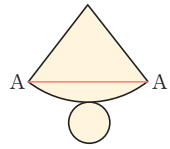
1-2 평행사변형 ABCD를 $\overline{BD}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{BD}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 ㄴ이다.



2-1 점 A에서 겉면을 따라 점 B까지 실로 연결할 때 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 오른쪽 그림과 같으므로 바르게 나타낸 것은 ④이다.



2-2 점 A에서 출발하여 원뿔의 옆면을 따라 다시 점 A로 돌아오는 가장 짧은 선을 주어진 전개도 위에 그리면 오른쪽 그림과 같으므로 바르게 나타낸 것은 ㄷ이다.



실전 테스트 P. 98~101

1 ② **2** ④ **3** ③ **4** 2 **5** ③
6 ㄷ, ㅂ **7** ③, ④ **8** ③ **9** ⑤ **10** ⑤
11 50 **12** ④ **13** ④ **14** 90° **15** ①, ④
16 ⑤ **17** ② **18** ④ **19** $(10\pi+8)$ cm
20 (1) 겨냥도는 풀이 참조, 42 cm² (2) 25π cm²
21 ② **22** ④ **23** $a=3$, $b=5$, $c=2$, $d=8$

1 주어진 다면체의 모서리의 개수를 각각 구하면 다음과 같다.
① $3\times2=6$ ② $3\times3=9$ ③ $4\times2=8$
④ $4\times3=12$ ⑤ $5\times3=15$
따라서 짝 지은 것으로 옳지 않은 것은 ④이다.

2 대각선의 개수가 20인 다각형을 n각형이라고 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=20$
$n(n-3)=40=8\times5$ $\therefore n=8$, 즉 팔각형
따라서 밑면이 팔각형인 각기둥은 팔각기둥이고, 팔각기둥은 십면체이다.

3

다면체	① 삼각기둥	② 사각뿔대	③ 오각뿔	④ 정육면체	⑤ 팔각기둥
면의 개수	5	6	6	6	10
꼭짓점의 개수	6	8	6	8	16

따라서 구하는 다면체는 ③이다.

4 $v=7$, $e=12$, $f=7$이므로
$v-e+f=7-12+7=2$

5 주어진 각뿔대를 n각뿔대라고 하면
꼭짓점의 개수는 $2n$, 모서리의 개수는 $3n$이므로
$2n+3n=60$, $5n=60$ $\therefore n=12$
따라서 주어진 각뿔대는 십이각뿔대이므로 구하는 면의 개수는
$12+2=14$

6 ㄱ. 직사각형
ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅇ. 다면체가 아니다.
ㅅ, ㅈ. 사다리꼴
따라서 옆면의 모양이 삼각형인 다면체는 ㄷ, ㅂ이다.

7 ① 각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.
② 각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 그 크기가 다르다.
④ 삼각기둥의 꼭짓점의 개수와 오각뿔의 꼭짓점의 개수는 6으로 같다.
⑤ 각뿔대의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 항상 3이다.
따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

8 밑면의 개수가 1이므로 구하는 입체도형은 각뿔이다.
이 각뿔을 n각뿔이라고 하면
$2n=12 \quad \therefore n=6$
따라서 구하는 각뿔은 육각뿔이다.

9 ① 정사면체 – 정삼각형 – 3
② 정육면체 – 정사각형 – 3
③ 정팔면체 – 정삼각형 – 4
④ 정십이면체 – 정오각형 – 3
따라서 바르게 짝 지은 것은 ⑤이다.

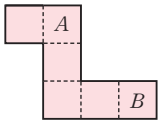
10 ⑤ 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12이다.

11 1단계 (가), (나)에서 주어진 다면체는 정십이면체이다.
2단계 정십이면체의 모서리의 개수는 30이므로
$a=30$
3단계 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20이므로
$b=20$
4단계 $\therefore a+b=30+20=50$

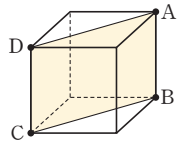
채점 기준		
1단계	주어진 조건을 모두 만족시키는 다면체 구하기	… 30 %
2단계	a의 값 구하기	… 30 %
3단계	b의 값 구하기	… 30 %
4단계	$a+b$의 값 구하기	… 10 %

12 ④ 정십이면체의 면의 개수는 12이므로 각 면의 한가운데에 있는 점을 연결하여 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 12인 정이십면체이다.

13 ④ 오른쪽 그림에서 두 면 A와 B가 겹치므로 정육면체를 만들 수 없다.

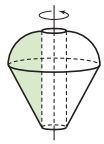


14 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.
이때 면 ABCD는 밑면에 수직이므로
$\angle ABC=90^\circ$

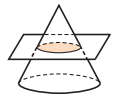


15 주어진 전개도로 만든 정다면체는 정이십면체이다.
② 정이십면체의 면의 모양은 정삼각형이고 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이므로 같지 않다.
③ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 5이다.
⑤ 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12로, 꼭짓점의 개수가 가장 많은 정다면체는 정십이면체의 20이다.
따라서 설명으로 옳은 것은 ①, ④이다.

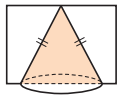
16 ⑤



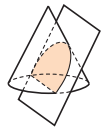
17 ①



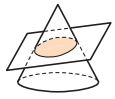
③



④



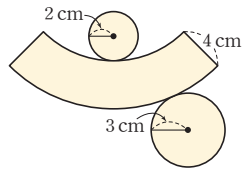
⑤



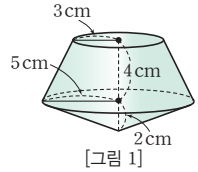
따라서 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ②이다.

18 구를 구의 중심을 지나는 평면으로 자른 단면의 크기가 가장 크다.
이때 생기는 단면은 반지름의 길이가 3 cm인 원이므로 그 넓이는
$\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

19 주어진 원뿔대의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로
(옆면의 둘레의 길이)
$=2\pi\times2+2\pi\times3+4\times2$
$=4\pi+6\pi+8$
$=10\pi+8(\text{cm})$

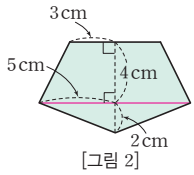


20 (1) 1단계 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 겨냥도는 오른쪽 [그림 1]과 같다.



[그림 1]

2단계 즉, 단면은 오른쪽 [그림 2]와 같으므로



[그림 2]

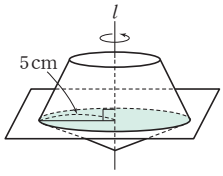
(단면의 넓이)
=(사다리꼴의 넓이)
+(삼각형의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(6+10)\times4+\frac{1}{2}\times10\times2$

$=32+10$

$=42(\text{cm}^2)$

(2) 3단계 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면 중 크기가 가장 큰 단면은 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 5cm인 원이다.

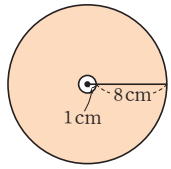


4단계 ∴ (단면의 넓이)$=\pi\times5^2$

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

채점 기준		
1단계	회전체의 겨냥도 그리기	… 20 %
2단계	회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이 구하기	… 40 %
3단계	회전축에 수직인 평면으로 자른 단면 중 크기가 가장 큰 단면의 모양 설명하기	… 20 %
4단계	회전축에 수직인 평면으로 자른 단면 중 크기가 가장 큰 단면의 넓이 구하기	… 20 %

21 주어진 도형을 회전시켜 만든 회전체는 도넛 모양이고, 이 회전체를 원의 중심 O를 지나면서 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같다.



∴ (단면의 넓이)$=\pi\times9^2-\pi\times1^2$

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

22 축구공은 12개의 정오각형과 20개의 정육각형으로 이루어져 있고 한 모서리에 모인 면의 개수는 2이므로

모서리의 개수는

$\frac{5\times12+6\times20}{2}=90$

한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이므로

꼭짓점의 개수는

$\frac{5\times12+6\times20}{3}=60$

23 평행한 면은 $(1, d)$, $(a, 6)$, $(b, 4)$, $(7, c)$의 4쌍이고, 그 합은 각각 $(1+2+3+4+5+6+7+8)\times\frac{1}{4}=9$로 일정하다.

따라서 $1+d=9$, $a+6=9$, $b+4=9$, $7+c=9$이므로

$a=3$, $b=5$, $c=2$, $d=8$

01 기둥의 겉넓이와 부피

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 105

1 ① **2** 6 cm **3** $(45\pi+72)\,\text{cm}^2$ **4** ④
5 7 cm **6** $120\pi\,\text{cm}^2$, $96\pi\,\text{cm}^3$

1 $(\text{겉넓이})=\left(\frac{1}{2}\times12\times5\right)\times2+(12+13+5)\times20$
$=60+600=660(\text{cm}^2)$

2 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라고 하면
$(a\times a)\times6=216$에서
$a^2=36=6^2$ $\therefore a=6$
따라서 정육면체의 한 모서리의 길이를 6 cm이다.

3 $(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times\pi\times3^2=\frac{9}{2}\pi(\text{cm}^2)$
$(\text{옆넓이})=\left(\frac{1}{2}\times2\pi\times3+6\right)\times12$
$=36\pi+72(\text{cm}^2)$
$\therefore (\text{겉넓이})=\frac{9}{2}\pi\times2+(36\pi+72)$
$=45\pi+72(\text{cm}^2)$

4 $(\text{밑넓이})=\left(\frac{1}{2}\times8\times3\right)\times2+4\times8$
$=24+32$
$=56(\text{cm}^2)$
$\therefore (\text{부피})=56\times6=336(\text{cm}^3)$

5 사각기둥의 높이를 h cm라고 하면
$(\text{밑넓이})=5\times5=25(\text{cm}^2)$이므로
$25\times h=175$ $\therefore h=7$
따라서 사각기둥의 높이는 7 cm이다.

6 $(\text{밑넓이})=\pi\times4^2-\pi\times2^2=12\pi(\text{cm}^2)$
$(\text{옆넓이})=(2\pi\times4)\times8+(2\pi\times2)\times8$
$=64\pi+32\pi$
$=96\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore (\text{겉넓이})=12\pi\times2+96\pi=120\pi(\text{cm}^2)$
$(\text{부피})=(\pi\times4^2)\times8-(\pi\times2^2)\times8$
$=128\pi-32\pi$
$=96\pi(\text{cm}^3)$
다른 풀이
$(\text{부피})=(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$
$=12\pi\times8=96\pi(\text{cm}^3)$

핵심 유형 문제 P. 106~108

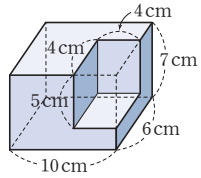
1 $128\,\text{cm}^2$ **2** ③ **3** $344\,\text{cm}^2$
4 ④ **5** (1) 2 (2) $48\pi\,\text{cm}^2$ **6** $(52\pi+60)\,\text{cm}^2$
7 ① **8** ④ **9** $288\,\text{cm}^3$ **10** ⑤
11 ① **12** 9 cm **13** $16\pi\,\text{cm}^3$ **14** ②
15 ③ **16** ③ **17** ③ **18** $(896\pi-56)\,\text{cm}^3$
19 겨냥도는 풀이 참조, $270\pi\,\text{cm}^3$

1 1단계 $(\text{밑넓이})=4\times4=16(\text{cm}^2)$
2단계 $(\text{옆넓이})=(4+4+4+4)\times6=96(\text{cm}^2)$
3단계 $\therefore (\text{겉넓이})=16\times2+96=128(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	사각기둥의 밑넓이 구하기	… 40 %
2단계	사각기둥의 옆넓이 구하기	… 40 %
3단계	사각기둥의 겉넓이 구하기	… 20 %

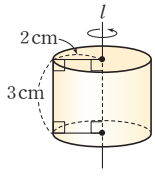
2 $\left\{\frac{1}{2}\times(6+10)\times3\right\}\times2+(3+6+5+10)\times h=240$
$24\times2+24h=240$, $24h=192$ $\therefore h=8$

3 오른쪽 그림과 같이 잘린 부분의 면을 이동하여 생각하면 주어진 입체도형의 겉넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 10 cm, 6 cm이고, 높이가 7 cm인 직육면체의 겉넓이와 같다.



$\therefore (\text{겉넓이})=(10\times6)\times2+(10+6+10+6)\times7$
$=120+224$
$=344(\text{cm}^2)$

4 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



$(\text{겉넓이})=(\pi\times2^2)\times2+(2\pi\times2)\times3$
$=8\pi+12\pi=20\pi(\text{cm}^2)$

5 (1) $2\pi r=4\pi$이므로 $r=2$
(2) $(\text{겉넓이})=(\pi\times2^2)\times2+4\pi\times10$
$=8\pi+40\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

6 $(\text{밑넓이})=\pi\times3^2\times\frac{240}{360}=6\pi(\text{cm}^2)$
$(\text{옆넓이})=\left(2\pi\times3\times\frac{240}{360}+3+3\right)\times10$
$=40\pi+60(\text{cm}^2)$
$\therefore (\text{겉넓이})=6\pi\times2+(40\pi+60)=52\pi+60(\text{cm}^2)$

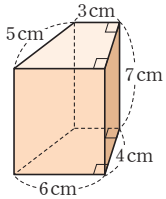
7 원기둥의 높이를 h cm라고 하면
$(\pi\times8^2)\times2+(2\pi\times8)\times h=320\pi$
$128\pi+16\pi h=320\pi$
$16\pi h=192\pi$ $\therefore h=12$
따라서 원기둥의 높이는 12 cm이다.

8 페인트가 칠해지는 부분의 넓이는 원기둥 모양의 롤러의 옆넓이와 같다.
$\therefore$ (페인트가 칠해지는 부분의 넓이)$=(2\pi\times4)\times20$
$=160\pi(\text{cm}^2)$

9 (부피)$=\left(\frac{1}{2}\times8\times6\right)\times12=288(\text{cm}^3)$

10 기둥의 높이를 h cm라고 하면
$\left\{\frac{1}{2}\times(10+5)\times4\right\}\times h=240$
$30h=240$ $\therefore h=8$
따라서 기둥의 높이는 8 cm이다.

11 주어진 전개도로 만든 사각기둥은 오른쪽 그림과 같으므로
(부피)$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times4\right\}\times7$
$=126(\text{cm}^3)$



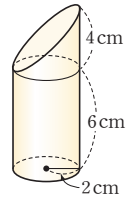
12 오각기둥의 높이를 h cm라고 하면
(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times4+\frac{1}{2}\times(6+3)\times4$
$=12+18$
$=30(\text{cm}^2)$
이므로
$30h=270$ $\therefore h=9$
따라서 오각기둥의 높이는 9 cm이다.

13 (부피)$=\left(\pi\times4^2\times\frac{60}{360}\right)\times6=16\pi(\text{cm}^3)$

14 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$2\pi r=6\pi$ $\therefore r=3$
따라서 밑면인 원의 반지름의 길이가 3 cm이므로
(부피)$=(\pi\times3^2)\times8=72\pi(\text{cm}^3)$

15 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$(\pi\times r^2)\times4=36\pi$
$4\pi r^2=36\pi$
$r^2=9=3^2$ $\therefore r=3$
따라서 밑면인 원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

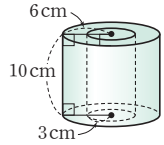
16 주어진 입체도형을 오른쪽 그림과 같이 두 부분으로 나누어 생각하면 윗부분은 밑면인 원의 반지름의 길이가 2 cm, 높이가 4 cm인 원기둥의 절반이므로
(부피)$=\frac{1}{2}\times\{(\pi\times2^2)\times4\}+(\pi\times2^2)\times6$
$=8\pi+24\pi$
$=32\pi(\text{cm}^3)$



17 (밑넓이)$=8\times8-3\times3=55(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(8+8+8+8)\times5+(3+3+3+3)\times5$
$=160+60$
$=220(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=55\times2+220=330(\text{cm}^2)$
(부피)$=(8\times8)\times5-(3\times3)\times5$
$=320-45$
$=275(\text{cm}^3)$
다른 풀이
(부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)
$=55\times5$
$=275(\text{cm}^3)$

18 (부피)$=(\pi\times8^2)\times14-(2\times2)\times14$
$=896\pi-56(\text{cm}^3)$
다른 풀이
(부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)
$=(\pi\times8^2-2\times2)\times14$
$=896\pi-56(\text{cm}^3)$

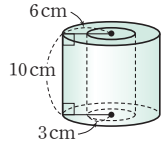
19 1단계 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



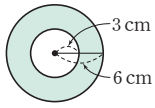
2단계 (큰 원기둥의 부피)
$=(\pi\times6^2)\times10=360\pi(\text{cm}^3)$
3단계 (작은 원기둥의 부피)$=(\pi\times3^2)\times10=90\pi(\text{cm}^3)$
4단계 $\therefore$ (입체도형의 부피)$=360\pi-90\pi$
$=270\pi(\text{cm}^3)$

채점 기준		
1단계	입체도형의 겨냥도 그리기	… 20 %
2단계	큰 원기둥의 부피 구하기	… 30 %
3단계	작은 원기둥의 부피 구하기	… 30 %
4단계	입체도형의 부피 구하기	… 20 %

다른 풀이
1단계 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



2단계 이 입체도형의 밑면은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로



(밑넓이)$=\pi\times6^2-\pi\times3^2$

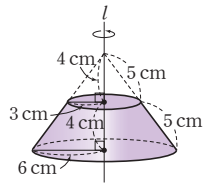
$=27\pi(\text{cm}^2)$

3단계 $\therefore$ (입체도형의 부피)=(밑넓이)×(높이)

$=27\pi\times10=270\pi(\text{cm}^3)$

채점 기준		
1단계	입체도형의 겨냥도 그리기	… 20 %
2단계	입체도형의 밑넓이 구하기	… 50 %
3단계	입체도형의 부피 구하기	… 30 %

5 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(두 밑면의 넓이의 합)

$=\pi\times3^2+\pi\times6^2$

$=9\pi+36\pi$

$=45\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(5+5)\times(2\pi\times6)-\frac{1}{2}\times5\times(2\pi\times3)$

$=60\pi-15\pi=45\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=45\pi+45\pi=90\pi(\text{cm}^2)$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times(4+4)-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4$

$=96\pi-12\pi=84\pi(\text{cm}^3)$

02 뿔의 겉넓이와 부피

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 109

1 ④ **2** $33\pi\,\text{cm}^2$ **3** ④ **4** 54분

5 $90\pi\,\text{cm}^2$, $84\pi\,\text{cm}^3$

1 (겉넓이)$=5\times5+\left(\frac{1}{2}\times5\times6\right)\times4$

$=25+60=85(\text{cm}^2)$

2 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$2\pi\times8\times\frac{135}{360}=2\pi r$

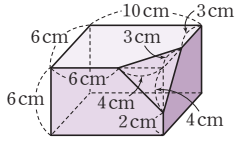
$6\pi=2\pi r$ $\therefore r=3$

따라서 밑면인 원의 반지름의 길이가 3 cm이므로

(겉넓이)$=\pi\times3^2+\frac{1}{2}\times8\times(2\pi\times3)$

$=9\pi+24\pi=33\pi(\text{cm}^2)$

3 주어진 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(직육면체의 부피)

$=6\times10\times6=360(\text{cm}^3)$

(잘라 낸 삼각뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times3\right)\times4=8(\text{cm}^3)$

$\therefore$ (입체도형의 부피)$=360-8=352(\text{cm}^3)$

4 (그릇의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2)\times12=324\pi(\text{cm}^3)$

따라서 1분에 $6\pi\,\text{cm}^3$씩 물을 넣으면 그릇을 처음으로 가득 채우는 데 걸리는 시간은

$324\pi\div6\pi=54$(분)

핵심 유형 문제 P. 110~113

1 ① **2** ① **3** $56\pi\,\text{cm}^2$ **4** 8 cm

5 ④ **6** $133\pi\,\text{cm}^2$ **7** 2 cm **8** $36\pi\,\text{cm}^2$

9 ⑤ **10** $360\pi\,\text{cm}^2$ **11** ② **12** ①

13 6 cm **14** $72\,\text{cm}^3$ **15** $100\,\text{cm}^3$

16 ① **17** 4 cm **18** 1 : 11 **19** $108\pi\,\text{cm}^3$

20 ④ **21** $200\pi\,\text{cm}^3$ **22** (1) $5\pi\,\text{cm}^3$ (2) 21분

23 $84\,\text{cm}^3$ **24** $147\pi\,\text{cm}^3$ **25** 1 : 7

1 (겉넓이)$=9\times9+\left(\frac{1}{2}\times9\times10\right)\times4$

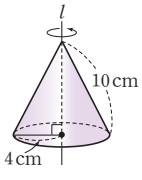
$=81+180$

$=261(\text{cm}^2)$

2 $8\times8+\left(\frac{1}{2}\times8\times h\right)\times4=192$이므로

$64+16h=192$, $16h=128$ $\therefore h=8$

3 주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(겉넓이)$=\pi\times4^2+\frac{1}{2}\times10\times(2\pi\times4)$

$=16\pi+40\pi$

$=56\pi(\text{cm}^2)$

4 원뿔의 모선의 길이를 l cm라고 하면

$\pi\times3^2+\frac{1}{2}\times l\times(2\pi\times3)=33\pi$

$9\pi+3\pi l=33\pi$, $3\pi l=24\pi$ $\therefore l=8$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 8 cm이다.

5 (원뿔의 옆넓이)$=\frac{1}{2}\times9\times(2\pi\times4)=36\pi(\text{cm}^2)$

(원기둥의 옆넓이)$=(2\pi\times4)\times10=80\pi(\text{cm}^2)$

(원기둥의 밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (입체도형의 겉넓이)$=36\pi+80\pi+16\pi$

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

6 1단계 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times12\times2\pi r=84\pi$, $12r=84$ $\therefore r=7$

즉, 밑면인 원의 반지름의 길이는 7 cm이다.

2단계 $\therefore$ (겉넓이)$=\pi\times7^2+84\pi=133\pi(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	밑면인 원의 반지름의 길이 구하기	… 50 %
2단계	원뿔의 겉넓이 구하기	… 50 %

7 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 모선의 길이는 $3r$ cm이므로

$\pi r^2+\frac{1}{2}\times3r\times2\pi r=16\pi$

$\pi r^2+3\pi r^2=16\pi$, $4\pi r^2=16\pi$

$r^2=4=2^2$ $\therefore r=2$

따라서 밑면인 원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

8 주어진 원뿔의 모선의 길이를 l cm라고 하면 원 O의 둘레의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이의 3배이므로

$2\pi l=(2\pi\times3)\times3$, $2\pi l=18\pi$ $\therefore l=9$

따라서 원뿔의 모선의 길이가 9 cm이므로

(겉넓이)$=\pi\times3^2+\frac{1}{2}\times9\times(2\pi\times3)$

$=9\pi+27\pi=36\pi(\text{cm}^2)$

9 (두 밑면의 넓이의 합)$=3\times3+7\times7=58(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+7)\times5\right\}\times4=100(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=58+100=158(\text{cm}^2)$

10 (두 밑면의 넓이의 합)$=\pi\times6^2+\pi\times12^2=180\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(10+10)\times(2\pi\times12)-\frac{1}{2}\times10\times(2\pi\times6)$

$=240\pi-60\pi=180\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=180\pi+180\pi=360\pi(\text{cm}^2)$

11 $\pi\times3^2+\pi\times6^2+\left\{\frac{1}{2}\times(5+5)\times(2\pi\times6)-\frac{1}{2}\times5\times(2\pi\times3)\right\}$

$=9\pi+36\pi+(60\pi-15\pi)=90\pi(\text{cm}^2)$

12 (부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times6\right)\times5=20(\text{cm}^3)$

13 사각뿔의 높이를 h cm라고 하면

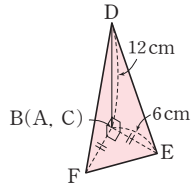
$\frac{1}{3}\times(5\times5)\times h=50$ $\therefore h=6$

따라서 사각뿔의 높이는 6 cm이다.

14 주어진 정사각형 ABCD로 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 삼각뿔이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times12$

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



15 물의 부피는 삼각뿔의 부피와 같으므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times10\times12\right)\times5=100(\text{cm}^3)$

16 삼각뿔 G−BCD에서 밑면을 직각삼각형 BCD라고 하면 높이는 $\overline{\text{CG}}$이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times9\times4\right)\times5=30(\text{cm}^3)$

17 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라고 하면

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times a\times a\right)\times a=\frac{32}{3}$

$a^3=64=4^3$ $\therefore a=4$

따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 4 cm이다.

18 (정육면체의 부피)$=6\times6\times6=216(\text{cm}^3)$

(삼각뿔 G−BCM의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times3\right)\times6$

$=18(\text{cm}^3)$

$\therefore$ (나머지 부분의 부피)$=216-18=198(\text{cm}^3)$

따라서 삼각뿔 G−BCM의 부피와 나머지 부분의 부피의 비는

18 : 198 = 1 : 11

19 (부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times9=108\pi(\text{cm}^3)$

20 원뿔의 높이를 h cm라고 하면

$\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times h=75\pi$ $\therefore h=9$

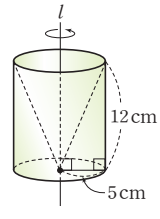
따라서 원뿔의 높이는 9 cm이다.

21 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

(부피)

$=(\pi\times5^2)\times12-\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times12$

$=300\pi-100\pi=200\pi(\text{cm}^3)$



22 (1) (3분 동안 채워진 물의 부피)
$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times5=15\pi(\text{cm}^3)$
따라서 1분 동안 채워지는 물의 부피는
$15\pi\div3=5\pi(\text{cm}^3)$
(2) (그릇의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times10=120\pi(\text{cm}^3)$이므로
물을 가득 채우는 데 총 $120\pi\div5\pi=24$(분)이 걸린다.
따라서 앞으로 $24-3=21$(분) 동안 물을 더 넣어야 한다.

23 (부피)=(큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times(8\times4)\times8-\frac{1}{3}\times(2\times1)\times2$
$=\frac{256}{3}-\frac{4}{3}=84(\text{cm}^3)$

24 (부피)=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times14-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times7$
$=168\pi-21\pi=147\pi(\text{cm}^3)$

25 1단계 (큰 사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(4\times4)\times6=32(\text{cm}^3)$
(작은 사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(2\times2)\times3=4(\text{cm}^3)$
2단계 ∴ (아래쪽 사각뿔대의 부피)$=32-4=28(\text{cm}^3)$
3단계 따라서 위쪽 사각뿔과 아래쪽 사각뿔대의 부피의 비는
$4:28=1:7$

채점 기준		
1단계	큰 사각뿔과 작은 사각뿔의 부피 구하기	… 40 %
2단계	아래쪽 사각뿔대의 부피 구하기	… 40 %
3단계	위쪽 사각뿔과 아래쪽 사각뿔대의 부피의 비 구하기	… 20 %

03 구의 겉넓이와 부피

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 114

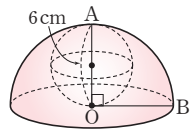
1 8 cm **2** ① **3** $729\pi\,\text{cm}^3$ **4** ②

1 반구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$\frac{1}{2}\times4\pi r^2+\pi r^2=192\pi$, $3\pi r^2=192\pi$
$r^2=64=8^2$ ∴ $r=8$
따라서 반구의 반지름의 길이는 8 cm이다.

2 (반구 부분의 겉넓이)$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times4^2)=32\pi(\text{cm}^2)$
(원뿔의 옆넓이)$=\frac{1}{2}\times7\times(2\pi\times4)=28\pi(\text{cm}^2)$
∴ (입체도형의 겉넓이)$=32\pi+28\pi=60\pi(\text{cm}^2)$

3 잘라 낸 부분은 구의 $\frac{1}{4}$이므로 남아 있는 부분은 구의 $\frac{3}{4}$이다.
∴ (부피)$=\frac{3}{4}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times9^3\right)=729\pi(\text{cm}^3)$

4 부채꼴 AOB에서 색칠한 부분을 $\overline{AO}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)-\frac{4}{3}\pi\times3^3$
$=144\pi-36\pi=108\pi(\text{cm}^3)$

핵심 유형 문제 P. 115~116

1 ④ **2** $264\pi\,\text{cm}^2$ **3** $144\pi\,\text{cm}^2$
4 $105\pi\,\text{cm}^2$ **5** $\frac{250}{3}\pi\,\text{cm}^3$ **6** 2 cm
7 ④ **8** $\frac{64}{3}\pi\,\text{cm}^3$ **9** 64개 **10** ②
11 3 : 2 : 1 **12** ③

1 (겉넓이)$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times2^2)+\pi\times2^2$
$=8\pi+4\pi=12\pi(\text{cm}^2)$

2 1단계 (반구 부분의 겉넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(4\pi\times6^2)\right\}\times2$
$=144\pi(\text{cm}^2)$
2단계 (원기둥의 옆넓이)$=(2\pi\times6)\times10=120\pi(\text{cm}^2)$
3단계 ∴ (입체도형의 겉넓이)$=144\pi+120\pi$
$=264\pi(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	반구 부분의 겉넓이 구하기	… 40 %
2단계	원기둥의 옆넓이 구하기	… 40 %
3단계	입체도형의 겉넓이 구하기	… 20 %

3 잘라 낸 부분은 구의 $\frac{1}{4}$이므로 남아 있는 부분은 구의 $\frac{3}{4}$이다.

$\therefore$ (겉넓이)$=\frac{3}{4}\times(4\pi\times6^2)+\left\{\frac{1}{2}\times(\pi\times6^2)\right\}\times2$

$=108\pi+36\pi=144\pi(\text{cm}^2)$

4 (밑넓이)=(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)

$=\pi\times6^2-\pi\times3^2$

$=36\pi-9\pi$

$=27\pi(\text{cm}^2)$

(원뿔의 옆넓이)$=\frac{1}{2}\times10\times(2\pi\times6)=60\pi(\text{cm}^2)$

(안쪽 부분의 겉넓이)$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times3^2)=18\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (입체도형의 겉넓이)$=27\pi+60\pi+18\pi=105\pi(\text{cm}^2)$

5 (부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times5^3\right)=\frac{250}{3}\pi(\text{cm}^3)$

6 잘라 낸 부분은 구의 $\frac{1}{8}$이므로 남아 있는 부분은 구의 $\frac{7}{8}$이다.

구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\frac{7}{8}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times r^3\right)=\frac{28}{3}\pi$

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

따라서 구의 반지름의 길이는 2 cm이다.

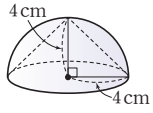
7 구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$4\pi r^2=64\pi$, $r^2=16=4^2$ $\therefore r=4$

따라서 구의 반지름의 길이가 4 cm이므로

(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$

8 1단계 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



2단계 (반구의 부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)=\frac{128}{3}\pi(\text{cm}^3)$

3단계 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times4=\frac{64}{3}\pi(\text{cm}^3)$

4단계 $\therefore$ (입체도형의 부피)

=(반구의 부피)−(원뿔의 부피)

$=\frac{128}{3}\pi-\frac{64}{3}\pi$

$=\frac{64}{3}\pi(\text{cm}^3)$

채점 기준		
1단계	입체도형의 겨냥도 그리기	… 20 %
2단계	반구의 부피 구하기	… 30 %
3단계	원뿔의 부피 구하기	… 30 %
4단계	입체도형의 부피 구하기	… 20 %

9 $\left(\frac{4}{3}\pi\times8^3\right)\div\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)=\frac{2048}{3}\pi\div\frac{32}{3}\pi=64$(개)

10 원뿔의 높이를 h cm라고 하면

$\frac{4}{3}\pi\times3^3=\left\{\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times h\right\}\times\frac{6}{5}$

$36\pi=\frac{18}{5}\pi h$ $\therefore h=10$

따라서 원뿔의 높이는 10 cm이다.

11 (원기둥의 부피) : (구의 부피) : (원뿔의 부피)

$=\{(\pi\times6^2)\times12\}:\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right):\left\{\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times12\right\}$

$=432\pi:288\pi:144\pi$

$=3:2:1$

12 구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\frac{4}{3}\pi r^3=36\pi$, $r^3=27=3^3$ $\therefore r=3$

따라서 구의 반지름의 길이가 3 cm이므로

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times6=18\pi(\text{cm}^3)$

(원기둥의 부피)$=(\pi\times3^2)\times6=54\pi(\text{cm}^3)$

다른 풀이

(원뿔의 부피) : (구의 부피) : (원기둥의 부피)=1 : 2 : 3이므로

(원뿔의 부피) : 36π=1 : 2에서

(원뿔의 부피)$=18\pi(\text{cm}^3)$

36π : (원기둥의 부피)=2 : 3에서

(원기둥의 부피)$=54\pi(\text{cm}^3)$

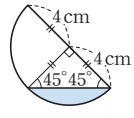
실력 UP 문제 P. 117

1-1 $(48\pi-96)\,\text{cm}^3$ **1-2** $(90\pi+180)\,\text{cm}^3$

2-1 $1125\,\text{cm}^3$ **2-2** $36\,\text{cm}^3$

3-1 $128\pi\,\text{cm}^3$ **3-2** $\frac{115}{4}\,\text{cm}$

1-1 그릇에 남아 있는 물의 밑면은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로



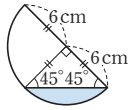
(밑면의 넓이)

$=\pi\times4^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times4\times4=4\pi-8(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (남아 있는 물의 부피)$=(4\pi-8)\times12$

$=48\pi-96(\text{cm}^3)$

1-2 그릇에 남아 있는 물의 밑면은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로



(흘러 넘친 부분의 밑면의 넓이)

$=\pi\times6^2\times\frac{90}{360}+\frac{1}{2}\times6\times6=9\pi+18(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (흘러 넘친 물의 부피)$=(9\pi+18)\times10$

$=90\pi+180(\text{cm}^3)$

2-1 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라고 하면

$6x^2=1350$, $x^2=225=15^2$ $\therefore x=15$

따라서 정육면체의 한 모서리의 길이가 15 cm이므로

(사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(15\times15)\times15=1125(\text{cm}^3)$

2-2 구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$4\pi r^2=36\pi$, $r^2=9=3^2$ $\therefore r=3$

이때 정팔면체의 부피는 밑면의 대각선의 길이가 6 cm이고 높이가 3 cm인 정사각뿔의 부피의 2배와 같다.

$\therefore$ (정팔면체의 부피)$=\left\{\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times3\right\}\times2$

$=36(\text{cm}^3)$

3-1 원기둥 모양의 통의 밑면인 원의 반지름의 길이가 4 cm, 높이가 24 cm이므로

(빈 공간의 부피)=(통의 부피)−(공 1개의 부피)×3

$=(\pi\times4^2)\times24-\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)\times3$

$=384\pi-256\pi=128\pi(\text{cm}^3)$

3-2 원기둥 모양의 그릇에 남아 있는 물의 높이를 h cm라고 하면

(남아 있는 물의 양)

=(그릇의 부피)−(쇠공 1개의 부피)×3이므로

$(\pi\times20^2)\times h=(\pi\times20^2)\times30-\left(\frac{4}{3}\pi\times5^3\right)\times3$

$400\pi h=12000\pi-500\pi$

$400\pi h=11500\pi$ $\therefore h=\frac{115}{4}$

따라서 남아 있는 물의 높이는 $\frac{115}{4}$ cm이다.

실전 테스트

P. 118~119

1 236 cm^2 **2** ② **3** $30\pi\ \text{cm}^3$ **4** ③

5 7 **6** $\frac{85}{9}\pi\ \text{cm}^2$ **7** $96\pi\ \text{cm}^2$ **8** ⑤

9 $141\pi\ \text{cm}^2$ **10** $\frac{8}{3}$ **11** 150000원 **12** 24번

13 $72\pi\ \text{cm}^3$ **14** $128\pi\ \text{cm}^2$

15 $148\pi\ \text{cm}^3$

1 (겉넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(4+8)\times3\right\}\times2+(4+5+8+3)\times10$

$=36+200$

$=236(\text{cm}^2)$

2 (밑넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}-\pi\times3^2\times\frac{120}{360}$

$=12\pi-3\pi=9\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)

$=\left(2\pi\times6\times\frac{120}{360}+2\pi\times3\times\frac{120}{360}+3\times2\right)\times8$

$=(4\pi+2\pi+6)\times8$

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

$\therefore$ (겉넓이)$=9\pi\times2+48\pi+48=66\pi+48(\text{cm}^2)$

3 (부피)$=(\pi\times1^2)\times3+(\pi\times3^2)\times3$

$=3\pi+27\pi$

$=30\pi(\text{cm}^3)$

4 기둥의 높이를 h cm라고 하면

$\left(\pi\times8^2\times\frac{225}{360}\right)\times h=280\pi$

$40\pi h=280\pi$ $\therefore h=7$

따라서 기둥의 높이는 7 cm이다.

5 $6\times6+\left(\frac{1}{2}\times6\times h\right)\times4=120$이므로

$36+12h=120$, $12h=84$

$\therefore h=7$

6 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$2\pi\times4\times\frac{150}{360}=2\pi r$, $\frac{10}{3}\pi=2\pi r$ $\therefore r=\frac{5}{3}$

따라서 밑면인 원의 반지름의 길이가 $\frac{5}{3}$ cm이므로

(겉넓이)$=\pi\times\left(\frac{5}{3}\right)^2+\frac{1}{2}\times4\times\left(2\pi\times\frac{5}{3}\right)$

$=\frac{25}{9}\pi+\frac{20}{3}\pi=\frac{85}{9}\pi(\text{cm}^2)$

7 주어진 원뿔의 모선의 길이를 l cm라고 하면 원 O의 둘레의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이의 5배이므로

$2\pi l=(2\pi\times4)\times5$

$2\pi l=40\pi$ $\therefore l=20$

따라서 원뿔의 모선의 길이가 20 cm이므로

(겉넓이)$=\pi\times4^2+\frac{1}{2}\times20\times(2\pi\times4)$

$=16\pi+80\pi$

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

8 (두 밑면의 넓이의 합)$=4\times4+8\times8=80(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(4+8)\times7\right\}\times4=168(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=80+168=248(\text{cm}^2)$

9 (원뿔대의 작은 밑면의 넓이)$=\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

(원뿔대의 옆넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times(2\pi\times6)-\frac{1}{2}\times4\times(2\pi\times3)$

$=48\pi-12\pi=36\pi(\text{cm}^2)$

(원기둥의 옆넓이)$=(2\pi\times6)\times5=60\pi(\text{cm}^2)$

(원기둥의 밑넓이)$=\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=9\pi+36\pi+60\pi+36\pi=141\pi(\text{cm}^2)$

10 (㈎에 들어 있는 물의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times5\times8\right)\times4$

$=\frac{80}{3}(\text{cm}^3)$

(㈏에 들어 있는 물의 부피)$=\left(\frac{1}{2}\times5\times x\right)\times4$

$=10x(\text{cm}^3)$

두 그릇에 들어 있는 물의 양이 같으므로

$\frac{80}{3}=10x \quad \therefore x=\frac{8}{3}$

11 (일반 용량의 향수의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times8=24\pi(\text{cm}^3)$

(대용량의 향수의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times15=180\pi(\text{cm}^3)$

대용량의 향수의 가격을 x원이라고 하면

향수의 가격은 향수의 부피에 정비례하므로

$24\pi:180\pi=20000:x$

$2:15=20000:x,\ 2x=300000$

$\therefore x=150000$

따라서 대용량의 향수의 가격은 150000원이다.

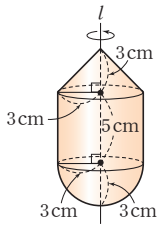
12 (작은 컵의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times7=21\pi(\text{cm}^3)$

(큰 컵의 부피)$=(\pi\times6^2)\times14=504\pi(\text{cm}^3)$

따라서 큰 컵에 물을 가득 채우려면 작은 컵으로 물을

$\frac{504\pi}{21\pi}=24$(번) 부어야 한다.

13 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(부피)$=$(원뿔의 부피)$+$(원기둥의 부피)$+$(반구의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times3$

$+(\pi\times3^2)\times5+\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)$

$=9\pi+45\pi+18\pi=72\pi(\text{cm}^3)$

14 공의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 원기둥 모양의 통의 부피가 $256\pi\ \text{cm}^3$이므로

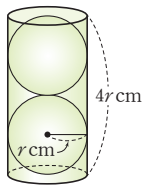
$\pi r^2\times4r=256\pi$

$4\pi r^3=256\pi,\ r^3=64=4^3$

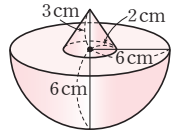
$\therefore r=4$

따라서 공의 반지름의 길이가 4 cm이므로

(공 2개의 겉넓이의 총합)$=(4\pi\times4^2)\times2=128\pi(\text{cm}^2)$



15 주어진 입체도형을 그리면 오른쪽 그림과 같으므로



(부피)

$=$(원뿔의 부피)$+$(반구의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times3+\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)$

$=4\pi+144\pi=148\pi(\text{cm}^3)$

01 대푯값

쏙쏙 다시 개념 익히기 P. 123

1 중앙값: 11분, 최빈값: 10분, 15분 **2** ④
3 6 **4** ②

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
7, 8, 9, 10, 10, 12, 15, 15, 20, 22이므로
(중앙값)$=\frac{10+12}{2}=11$(분)
10분, 15분이 각각 두 번으로 가장 많이 나타나므로
(최빈값)=10분, 15분

2 두 선수가 모두 공을 10회씩 굴렸으므로
$1+3+x+2=10$에서 $x=4$
$2+2+4+y=10$에서 $y=2$
따라서 A 선수와 B 선수의 점수의 최빈값은 모두 9점이므로
$a=9$, $b=9$
$\therefore a+b=9+9=18$

3 x의 값에 관계없이 5회가 가장 많이 나타나므로 최빈값은 5회이다.
이때 평균과 최빈값이 서로 같으므로 평균도 5회이다.
즉, $\frac{3+7+5+5+x+4+5}{7}=5$
$x+29=35$ $\therefore x=6$

4 ② 자료에 300과 같이 다른 변량에 비해 매우 큰 극단적인 값이 있으므로 평균보다 중앙값이 대푯값으로 적절하다.

핵심 유형 문제 P. 124~125

1 16회 **2** 야구 **3** ㄱ, ㄷ **4** ④ **5** 67 kg
6 ③ **7** 22세 **8** $x=6$, $y=9$
9 22, 23, 24, 25 **10** ⑤ **11** 최빈값, 26 mm
12 (1) A 가게: 2000만 원, B 가게: 2000만 원
(2) A 가게: 2000만 원, B 가게: 1100만 원 (3) B 가게

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
4, 9, 14, 14, 18, 20, 22, 25이므로
(중앙값)$=\frac{14+18}{2}=16$(회)

2 야구를 좋아하는 학생이 9명으로 가장 많으므로 최빈값은 야구이다.

3

	A의 점수	B의 점수
변량	7, 7, 7, 9, 10	3, 7, 8, 8, 9
평균	$\frac{7+7+7+9+10}{5}=8$(점)	$\frac{3+7+8+8+9}{5}=7$(점)
중앙값	7점	8점
최빈값	7점	8점

ㄱ. A의 점수의 평균은 최빈값보다 더 높다.
ㄷ. A의 점수의 중앙값은 7점이고, B의 점수의 중앙값은 8점이므로 B의 점수의 중앙값이 A의 점수의 중앙값보다 더 높다.

4 x, y를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
6, 9, 11, 13, 13, 13, 17
이때 $x<y<12$이면 5번째 변량이 11이므로
(중앙값)=11
또 13이 세 번으로 가장 많이 나타나므로
(최빈값)=13

5 처음 모둠에서 학생 6명의 몸무게를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 4번째 변량을 x kg이라고 하면 중앙값이 63 kg이므로
$\frac{59+x}{2}=63$, $59+x=126$ $\therefore x=67$
이때 추가된 학생의 몸무게(71 kg)가 처음 모둠의 4번째 변량(67 kg)보다 크므로 추가된 학생을 포함한 7명의 몸무게를 작은 값부터 크기순으로 나열해도 4번째 변량은 67 kg으로 같다.
따라서 7명의 학생의 몸무게의 중앙값은 4번째 변량인 67 kg이다.

6 x를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
65, 70, 75
이때 중앙값이 71점이므로 x는 70과 75 사이에 있어야 한다.
즉, $\frac{70+x}{2}=71$에서
$70+x=142$ $\therefore x=72$

7 회원 5명의 나이를 17세, 21세, 24세, 24세, x세라고 하면 평균이 21.6세이므로
$\frac{17+21+24+24+x}{5}=21.6$
$86+x=108$ $\therefore x=22$
따라서 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
17, 21, 22, 24, 24
이므로 중앙값은 22세이다.

8 평균이 7편이므로

$\frac{12+3+x+7+6+y+5+8}{8}=7$에서

$41+x+y=56$

$\therefore x+y=15$

이때 $x \le y$이고 최빈값이 6편이므로

$x=6$, $y=9$

9 1단계 (가) 5개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 3번째 변량이 22이어야 하므로

$a \ge 22$

2단계 (나) 6개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 3번째와 4번째 변량의 평균이 30이어야 한다.

이때 $\frac{25+35}{2}=30$이므로

$a \le 25$

3단계 따라서 (가), (나)를 모두 만족시키는 자연수 a의 값은 22, 23, 24, 25이다.

채점 기준		
1단계	(가)를 이용하여 a의 값의 범위 구하기	… 40 %
2단계	(나)를 이용하여 a의 값의 범위 구하기	… 40 %
3단계	자연수 a의 값 구하기	… 20 %

10 ⑤ 자료에 15와 같이 다른 변량에 비해 매우 작은 극단적인 값이 있으므로 평균보다 중앙값이 대푯값으로 적절하다.

11 가장 많이 주문해야 할 전구의 소켓 크기를 정할 때는 가장 많이 판매된 전구의 소켓 크기를 선택해야 하므로 대푯값으로 가장 적절한 것은 최빈값이다.

이때 소켓 크기가 26 mm인 전구가 6개로 가장 많이 판매되었으므로

(최빈값)=26 mm

12 (1) (A 가게의 평균)$=\frac{2200+2100+1800+1900+2000}{5}$

$=\frac{10000}{5}$

$=2000$(만 원)

(B 가게의 평균)$=\frac{1100+5800+1000+900+1200}{5}$

$=\frac{10000}{5}$

$=2000$(만 원)

(3) B 가게의 경우 5800만 원과 같이 다른 변량에 비해 매우 큰 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 평균보다 중앙값이 적절하다.

02 줄기와 잎 그림, 도수분포표 ~ 03 히스토그램과 도수분포다각형

쓱쓱 다시 개념 익히기 P. 126~127

1 ④, ⑤ **2** ㄱ, ㄷ **3** ⑤ **4** ①, ④
5 ㄴ, ㄹ **6** ⑤ **7** 15명

1 ④ 즉위 나이가 가장 많은 왕의 즉위 나이부터 차례로 나열하면 58세, 42세, 39세, 37세, 34세, 34세, 34세, 33세, …이므로 즉위 나이가 8번째로 많은 왕의 즉위 나이는 33세이다.

⑤ 즉위 나이가 가장 적은 왕의 즉위 나이는 8세, 즉위 나이가 가장 많은 왕의 즉위 나이는 58세이므로 구하는 차는 $58-8=50$(세)

2 ㄱ. 계급은 $0^{\text{이상}}$~$100^{\text{미만}}$, 100~200, 200~300, 300~400, 400~500, 500~600의 6개이다.

ㄴ. 열량이 높은 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 그 합이 처음으로 6개 이상이 되는 계급은 400 kcal 이상 500 kcal 미만이므로 이 계급의 도수는 4개이다.

ㄷ. 도수가 가장 큰 계급은 도수가 8개인 200 kcal 이상 300 kcal 미만이다.

ㄹ. 열량이 200 kcal 미만인 간식은 $2+6=8$(개)이므로 전체의 $\frac{8}{25}\times 100=32$(%)이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

3 ① (계급의 크기)$=30-22=38-30=\cdots=70-62=8$(초)

②, ③ 숨을 참는 시간이 46초 이상 54초 미만인 학생은 $20-(5+3+6+2+1)=3$(명)이므로

도수가 가장 큰 계급은 도수가 6명인 38초 이상 46초 미만이고, 숨을 참는 시간이 46초 이상 62초 미만인 학생은 $3+2=5$(명)이다.

④ 숨을 참는 시간이 54초 이상인 학생은 $2+1=3$(명)이므로 전체의 $\frac{3}{20}\times 100=15$(%)이다.

⑤ 숨을 참는 시간이 긴 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 그 합이 처음으로 5명 이상이 되는 계급은 46초 이상 54초 미만이다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

4 ① (계급의 크기)$=5-4=6-5=\cdots=10-9=1$(시간)

② 수면 시간이 짧은 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 그 합이 처음으로 6명 이상이 되는 계급은 5시간 이상 6시간 미만이다.

③ 도수가 가장 큰 계급의 도수는 14명이고, 도수가 두 번째로 큰 계급의 도수는 12명이므로 도수가 두 번째로 큰 계급은 6시간 이상 7시간 미만이다.

④ 전체 학생은 2+8+12+14+10+4=50(명)이고,
수면 시간이 7시간 미만인 학생은
2+8+12=22(명)이므로
전체의 $\frac{22}{50}\times100=44(\%)$이다.

⑤ (모든 직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
=1×50=50

따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

5 ㄱ. 계급은
$30^{\text{이상}}\sim60^{\text{미만}}$, 60~90, 90~120, 120~150,
150~180, 180~210의 6개이다.

ㄴ. 사용 시간이 긴 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 그 합이 처음으로 10명 이상이 되는 계급은 120분 이상 150분 미만으로 이 계급의 도수는 7명이다.

ㄷ. 전체 학생은 6+9+10+7+5+3=40(명)이고,
사용 시간이 150분 이상인 학생은
5+3=8(명)이므로
전체의 $\frac{8}{40}\times100=20(\%)$이다.

ㄹ. (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
=(60−30)×40
=1200

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

6 ① (여학생 수)=5+9+7+6+3=30
(남학생 수)=4+5+11+8+2=30
즉, 여학생 수와 남학생 수는 같다.

② 기록이 30 m 이상 35 m 미만인 학생은 여학생이 7명, 남학생이 5명이므로 모두 7+5=12(명)이다.

③ 계급의 크기가 같고, 여학생 수와 남학생 수가 같으므로 각각의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 5×30=150으로 서로 같다.

④ 기록이 45 m 이상 50 m 미만인 학생은 모두 남학생이므로 기록이 가장 좋은 학생은 남학생이다.

⑤ 남학생에 대한 그래프가 여학생에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 기록은 남학생이 여학생보다 상대적으로 더 좋은 편이다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

7 전체 학생 수를 x라고 하면
사회 성적이 70점 미만인 학생은 3+9=12(명)이고,
전체의 30 %이므로
$x\times\frac{30}{100}=12 \quad \therefore x=40$
따라서 사회 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생은
40−(3+9+8+5)=15(명)

핵심 유형 문제 P. 128~133

1 ④ **2** 6명 **3** 11 cm **4** ③ **5** ①, ④
6 5 kg, 5 **7** 45 kg 이상 50 kg 미만 **8** 111명
9 ⑤ **10** 32 % **11** ⑤ **12** 9 **13** ④
14 30 % **15** $\frac{5}{2}$배 **16** ④ **17** ③ **18** ②
19 ④ **20** 11명 **21** ⑤ **22** 15회 이상 18회 미만
23 ④ **24** ③ **25** 30 **26** 35 **27** 9명
28 40 % **29** ④ **30** ④ **31** 32 % **32** 14명
33 ② **34** ④

1 ④ 줄기가 5이고 잎이 2인 변량이 2개이므로 기록이 52 m인 학생은 2명이다.

2 지선이보다 키가 작은 학생은 144 cm, 148 cm, 151 cm, 153 cm, 154 cm, 156 cm의 6명이다.

3 키가 큰 학생의 키부터 차례로 나열하면
177 cm, 172 cm, 171 cm, 170 cm, 168 cm, 167 cm, …
이므로 키가 6번째로 큰 학생의 키는 167 cm이다.
키가 작은 학생의 키부터 차례로 나열하면
144 cm, 148 cm, 151 cm, 153 cm, 154 cm, 156 cm, …
이므로 키가 6번째로 작은 학생의 키는 156 cm이다.
따라서 구하는 차는 167−156=11(cm)

4 미세 먼지 농도가 '좋음'인 지역은 3+9=12(개)이므로
전체의 $\frac{12}{25}\times100=48(\%)$이다.

5 ② 남학생의 잎이 가장 많은 줄기는 7이다.

③ 성적이 가장 높은 학생의 성적은 여학생의 98점이다.

④ 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 10번째 변량과 11번째 변량의 평균이므로
(중앙값)$=\frac{82+84}{2}=83$(점)

⑤ 성적이 90점 이상인 학생은 2+3=5(명)이므로
전체의 $\frac{5}{20}\times100=25(\%)$이다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

6 계급의 크기는 40−35=45−40=⋯=60−55=5(kg)이고, 계급은 $35^{\text{이상}}\sim40^{\text{미만}}$, 40~45, 45~50, 50~55, 55~60의 5개이다.

7 도수가 가장 큰 계급은 도수가 82명인 45 kg 이상 50 kg 미만이다.

8 몸무게가 50 kg 이상인 학생은 68+43=111(명)

유형편 파워

9 ① $A=30-(1+6+9+7+2)=5$
② (계급의 크기)$=15-10=20-15=\cdots=40-35=5$(분)
③ 계급은 $10^{\text{이상}}\sim15^{\text{미만}}$, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40의 6개이다.
④ 점심 식사 시간이 20분 미만인 학생은 $1+6=7$(명)
⑤ 점심 식사 시간이 가장 짧은 학생의 정확한 식사 시간은 알 수 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

10 봉사 활동 시간이 8시간 이상 12시간 미만인 학생은 8명이므로 전체의 $\frac{8}{25}\times100=32(\%)$이다.

11 봉사 활동 시간이 12시간 이상인 학생은 $5+2=7$(명)이므로 전체의 $\frac{7}{25}\times100=28(\%)$이다.

12 1단계 점수가 85점 미만인 학생은
$40\times\frac{55}{100}=22$(명)이므로
2단계 $1+A+12=22$ $\therefore A=9$

채점 기준		
1단계	점수가 85점 미만인 학생 수 구하기	… 50 %
2단계	A의 값 구하기	… 50 %

13 ① (계급의 크기)$=50-40=60-50=\cdots=100-90=10$(분)
② 직사각형의 개수가 6이므로 계급의 개수는 6이다.
③ $4+6+8+4+2+1=25$
④ 라디오 청취 시간이 가장 적은 학생의 정확한 청취 시간은 알 수 없다.
따라서 주어진 히스토그램에서 알 수 없는 것은 ④이다.

14 전체 학생은 $1+2+4+7+5+1=20$(명)이고,
방문 횟수가 10회 이상인 학생은 $5+1=6$(명)이므로
전체의 $\frac{6}{20}\times100=30(\%)$이다.

15 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례하므로 방문 횟수가 10회 이상 12회 미만인 계급의 직사각형의 넓이는 4회 이상 6회 미만인 계급의 직사각형의 넓이의 $\frac{5}{2}$배이다.

16 전체 학생은 $4+6+8+4+2=24$(명)이므로
성적이 상위 25 % 이내에 속하는 학생은
$24\times\frac{25}{100}=6$(명)
따라서 성적이 90점 이상인 학생은 2명, 80점 이상인 학생은 $4+2=6$(명)이므로 성적이 상위 25 % 이내에 속하려면 최소 80점을 받아야 한다.

17 $32-(2+7+9+4)=10$

18 목욕 시간이 25분 이상 30분 미만인 학생 수를 x라고 하면
목욕 시간이 20분 이상인 학생 수는
$6+x+1+3=x+10$이므로
$x:(x+10)=1:3$, $x+10=3x$
$2x=10$ $\therefore x=5$
따라서 전체 학생 수는
$3+2+5+6+5+1+3=25$

19 전체 학생 수를 x라고 하면
이용 횟수가 16회 이상인 학생은 $5+2=7$(명)이고,
전체의 20 %이므로
$x\times\frac{20}{100}=7$ $\therefore x=35$
따라서 이용 횟수가 12회 이상 16회 미만인 학생 수는
$35-(8+9+5+2)=11$

20 1단계 앉은키가 85 cm 이상인 학생이 전체의 50 %이므로 그 수는 $40\times\frac{50}{100}=20$
2단계 따라서 앉은키가 80 cm 이상 85 cm 미만인 학생은
$40-(1+3+5+20)=11$(명)

채점 기준		
1단계	앉은키가 85 cm 이상인 학생 수 구하기	… 50 %
2단계	앉은키가 80 cm 이상 85 cm 미만인 학생 수 구하기	… 50 %

21 ① 계급은 $50^{\text{이상}}\sim60^{\text{미만}}$, 60~70, 70~80, 80~90, 90~100의 5개이다.
② 전체 학생은 $2+7+15+9+7=40$(명)
③ 성적이 80점 미만인 학생은 $2+7+15=24$(명)
④ 도수가 가장 큰 계급은 도수가 15명인 70점 이상 80점 미만이다.
⑤ 성적이 90점인 학생이 속하는 계급은 90점 이상 100점 미만이므로 이 계급의 도수는 7명이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

22 도서관을 많이 이용한 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 그 합이 처음으로 5명 이상이 되는 계급은 15회 이상 18회 미만이다.

23 전체 학생은 $2+6+12+10+4+2=36$(명)이고,
도서관을 이용한 횟수가 6회 이상 12회 미만인 학생은
$6+12=18$(명)이므로 전체의 $\frac{18}{36}\times100=50(\%)$이다.

24 색칠한 두 삼각형은 밑변의 길이와 높이가 각각 같으므로 넓이도 같다.
$\therefore S_1=S_2$

25 (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
=1×(2+4+7+8+5+3+1)
=1×30=30

26 (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
=5×(a+b+c+d+e+f)=175
∴ a+b+c+d+e+f=35

27 양팔을 벌린 길이가 160 cm 이상 170 cm 미만인 학생은
30−(3+4+11+3)=9(명)

28 양팔을 벌린 길이가 160 cm 이상인 학생은
9+3=12(명)이므로
전체의 $\frac{12}{30}\times100=40(\%)$이다.

29 전체 학생 수를 x라고 하면
자습 시간이 80분 이상인 학생은 4+2=6(명)이고, 전체의 24 %이므로
$x\times\frac{24}{100}=6$ ∴ $x=25$
따라서 자습 시간이 40분 이상 60분 미만인 학생 수는
25−(3+6+4+2)=10

30 성적이 60점 이상 70점 미만인 계급의 도수가 10명이므로
80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는 $10\times\frac{1}{2}=5$(명)
따라서 성적이 80점 이상인 학생 수는 5+2=7

31 1단계 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생은
50−(5+8+11+10+5+2)=9(명)이므로
2단계 성적이 70점 이상인 학생은
9+5+2=16(명)
3단계 따라서 성적이 70점인 학생은
상위 $\frac{16}{50}\times100=32(\%)$ 이내에 속한다.

채점 기준		
1단계	성적이 70점 이상 80점 미만인 학생 수 구하기	… 30 %
2단계	성적이 70점 이상인 학생 수 구하기	… 30 %
3단계	성적이 70점인 학생은 상위 몇 % 이내에 속하는지 구하기	… 40 %

32 세로축의 눈금 한 칸이 나타내는 도수를 a명이라고 하면
2a+4a+7a+3a+a=34
17a=34 ∴ a=2
즉, 세로축의 눈금 한 칸이 나타내는 도수는 2명이다.
따라서 도수가 가장 큰 계급인 150 cm 이상 160 cm 미만에 속하는 학생은 7a=7×2=14(명)

33 ㄱ. (테니스 동호회의 회원 수)=30+35+20+15=100
(볼링 동호회의 회원 수)=10+25+40+25=100
즉, 두 동호회의 회원 수는 같다.
ㄴ. 볼링 동호회에 대한 그래프가 테니스 동호회에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 회원들의 연령대는 볼링 동호회가 테니스 동호회보다 상대적으로 더 높은 편이다.
ㄷ. 나이가 어린 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 처음으로 그 합이 30명 이상이 되는 계급은 20세 이상 30세 미만이므로 이 계급의 도수는 25명이다.
ㄹ. 계급의 크기가 같고, 테니스 동호회와 볼링 동호회의 회원 수가 같으므로 각각의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 10×100=1000으로 서로 같다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

34 ① 미술 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생은 A반이 5명, B반이 4명이므로 A반이 B반보다 1명 더 많다.
② 미술 성적이 90점 이상 100점 미만인 학생이 B반은 3명, A반은 1명인 것을 알 수는 있지만 미술 성적이 가장 높은 학생이 B반 학생인지는 알 수 없다.
③ (A반 학생 수)=4+7+5+3+1=20
(B반 학생 수)=2+3+4+8+3=20
즉, 두 반의 학생 수는 같다.
④ B반에 대한 그래프가 A반에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 미술 성적은 B반이 A반보다 상대적으로 더 높은 편이다.
⑤ 두 반의 전체 학생은 20+20=40(명)이고,
미술 성적이 90점 이상 100점 미만인 학생은 3+1=4(명)
이므로 전체의 $\frac{4}{40}\times100=10(\%)$이다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

04 상대도수와 그 그래프

쓰쓰 속속 다시 개념 익히기 P. 134~135

1 ㄷ, ㄹ **2** 0.15 **3** 28명
4 (1) 46 % (2) 60명
5 (1) 50명 (2) $A=0.24$, $B=16$, $C=7$, $D=0.14$, $E=1$
6 (1) 60명 (2) 0.08 **7** 8명 **8** A 중학교 **9** ③

1 ㄴ. 어떤 계급의 도수는 도수의 총합과 그 계급의 상대도수를 곱한 값이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

2 전체 학생 수는 2+4+9+13+14+12+6=60이고, 외래어 사용 횟수가 13회인 학생이 속하는 계급은 12회 이상 14회 미만이므로 이 계급의 도수는 9명이다.
따라서 구하는 상대도수는 $\frac{9}{60}$=0.15이다.

3 $\frac{7}{0.25}$=28(명)

4 (1) 메세지가 4개 이상 12개 미만인 계급의 상대도수의 합은
0.16+0.3=0.46
∴ 0.46×100=46(%)
(2) 메시지가 12개 이상 16개 미만인 계급의 상대도수는
1−(0.2+0.16+0.3+0.1)=0.24이므로
구하는 학생은 250×0.24=60(명)

5 (1) 식사 시간이 5분 이상 15분 미만인 계급의 도수는 4명, 상대도수는 0.08이므로 전체 회원은 $\frac{4}{0.08}$=50(명)
(2) $A=\frac{12}{50}$=0.24
B=50×0.32=16
C=50−(4+12+16+11)=7
$D=\frac{7}{50}$=0.14
상대도수의 총합은 1이므로 E=1

6 (1) 대중교통 이용 횟수가 15회 미만인 계급의 상대도수의 합은 0.18+0.22=0.4
따라서 대중교통 이용 횟수가 15회 미만인 직장인은
150×0.4=60(명)
(2) 대중교통 이용 횟수가 30회 이상인 직장인은
150×0.04=6(명), 25회 이상인 직장인은
150×(0.08+0.04)=18(명)
따라서 대중교통 이용 횟수가 12번째로 많은 직장인이 속하는 계급은 25회 이상 30회 미만이므로 구하는 상대도수는 0.08이다.

7 독서 시간이 110분 이상 120분 미만인 계급의 상대도수는
1−(0.05+0.15+0.35+0.15+0.1)=0.2
따라서 전체 학생이 40명이므로 독서 시간이 110분 이상 120분 미만인 학생은
40×0.2=8(명)

8 통학 시간이 30분 이상 40분 미만인 계급의 도수는
A 중학교가 250−(27+38+75+25+15)=70(명),
B 중학교가 400−(38+62+154+42+20)=84(명)
따라서 이 계급의 상대도수는
A 중학교: $\frac{70}{250}$=0.28, B 중학교: $\frac{84}{400}$=0.21
즉, 통학 시간이 30분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수는 A 중학교가 B 중학교보다 더 크므로 이 계급의 학생들의 비율은 A 중학교가 더 높다.

9 ① 2학년에 대한 그래프가 1학년에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 컴퓨터 사용 시간은 2학년이 1학년보다 상대적으로 더 많은 편이다.
② 2학년보다 1학년의 비율이 더 높은 계급은
3시간 이상 5시간 미만, 5시간 이상 7시간 미만, 7시간 이상 9시간 미만, 9시간 이상 11시간 미만의 4개이다.
③ 1학년 학생 중에서 컴퓨터 사용 시간이 7시간 미만인 계급의 상대도수의 합은 0.04+0.16=0.2
∴ 0.2×100=20(%)
④ 컴퓨터 사용 시간이 11시간 이상 13시간 미만인 학생은
1학년: 150×0.16=24(명)
2학년: 100×0.26=26(명)
따라서 컴퓨터 사용 시간이 11시간 이상 13시간 미만인 학생은 1학년보다 2학년이 더 많다.
⑤ 계급의 크기가 같고, 상대도수의 총합이 같으므로 각 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

핵심 유형 문제 P. 136~139

1 0.2 **2** 0.2 **3** ③ **4** 15
5 A=0.1, B=4, C=5, D=0.25, E=1 **6** 0.3
7 ④ **8** 10명 **9** ⑤ **10** ④ **11** 0.25
12 (1) 20명 (2) 0.25 **13** 221개 **14** 6명 **15** 40명
16 10명 **17** ⑤ **18** ③ **19** 10명 **20** 12명
21 0.7 이상 0.9 미만 **22** ⑤ **23** ㄴ, ㄹ
24 (1) B 중학교가 18명 더 많다. (2) A 중학교

1 통화 시간이 20분 이상 40분 미만인 학생은
30−(4+8+7+5)=6(명)이므로
이 계급의 상대도수는 $\frac{6}{30}$=0.2

2 팔굽혀펴기 횟수가 많은 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 그 합이 처음으로 8명 이상이 되는 계급은 9회 이상 11회 미만이므로 이 계급의 도수는 7명이다.
따라서 전체 학생 수는 5+9+12+7+2=35이므로
구하는 계급의 상대도수는 $\frac{7}{35}$=0.2

3 (도수)=(도수의 총합)×(상대도수)=45×0.4=18

4 1단계 도수가 6인 계급의 상대도수가 0.2이므로
(도수의 총합)$=\frac{6}{0.2}=30$
2단계 따라서 상대도수가 0.5인 계급의 도수는
$30\times0.5=15$

채점 기준		
1단계	도수의 총합 구하기	… 50 %
2단계	상대도수가 0.5인 계급의 도수 구하기	… 50 %

5 $A=\frac{2}{20}=0.1$
$B=20\times0.2=4$
$C=20-(2+4+8+1)=5$
$D=\frac{5}{20}=0.25$
상대도수의 총합은 1이므로 $E=1$

6 대화 시간이 7시간 이상 8시간 미만인 계급의 상대도수는 0.25이고, 8시간 이상 9시간 미만인 계급의 상대도수는 0.05이므로 대화 시간이 7시간 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.25+0.05=0.3$

7 대화 시간이 7시간 이상인 계급의 상대도수의 합이 0.3이므로 전체의 $0.3\times100=30(\%)$

8 체육 실기 점수가 45점 이상 55점 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.1+0.2+0.3+0.15)=0.25$
따라서 체육 실기 점수가 45점 이상 55점 미만인 학생은
$40\times0.25=10$(명)

9 전력 소비량이 100 kWh 이상 150 kWh 미만인 계급의 도수는 20가구, 상대도수는 0.1이므로
(전체 가구 수)$=\frac{20}{0.1}=200$

10 전력 소비량이 250 kWh 이상 300 kWh 미만인 계급의 상대도수는 0.15이므로 이 계급의 가구 수는
$200\times0.15=30$

11 전력 소비량이 낮은 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 그 합이 처음으로 38가구 이상이 되는 계급은 150 kWh 이상 200 kWh 미만이므로 이 계급의 상대도수는 $\frac{50}{200}=0.25$

12 (1) $\frac{4}{0.2}=20$(명)
(2) $A=\frac{5}{20}=0.25$

13 (전체 사과의 개수)$=\frac{68}{0.08}=850$이고,
무게가 150 g 이상 200 g 미만인 계급의 상대도수가 0.26이므로 이 계급에 속하는 사과는 $850\times0.26=221$(개)

14 (전체 회원 수)$=\frac{2}{0.05}=40$이고,
동호회 활동 시간이 4시간 이상인 회원이 전체의 80 %이므로 동호회 활동 시간이 4시간 이상인 계급의 상대도수의 합은 0.8이다.
따라서 동호회 활동 시간이 2시간 이상 4시간 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.05+0.8)=0.15$이므로
동호회 활동 시간이 2시간 이상 4시간 미만인 회원은
$40\times0.15=6$(명)

15 볼링 점수가 90점 이상 100점 미만인 계급의 상대도수는 0.35이고, 이 계급의 도수는 14명이므로
전체 회원은 $\frac{14}{0.35}=40$(명)

16 볼링 점수가 100점 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.15+0.1=0.25$
따라서 볼링 점수가 100점 이상인 회원은
$40\times0.25=10$(명)

17 ① 상대도수가 가장 큰 계급은 16 ℃ 이상 18 ℃ 미만이다.
② 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 도수가 클수록 상대도수도 크다.
③ 상대도수의 총합은 항상 1이다. 즉, 상대도수의 총합은 도수의 총합과 다르다.
④ 최고 기온이 18 ℃ 이상 20 ℃ 미만인 계급의 상대도수는 0.2이므로 이 계급에 속하는 지역은
$50\times0.2=10$(곳)
⑤ 최고 기온이 18 ℃ 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.2+0.12+0.02=0.34$이므로
전체의 $0.34\times100=34(\%)$이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

18 도시가스 사용량이 11 m^3 이상인 가구가 전체의 28 %이므로 도시가스 사용량이 11 m^3 이상인 계급의 상대도수의 합은 0.28이다.
따라서 도시가스 사용량이 9 m^3 이상 11 m^3 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.04+0.16+0.22+0.28)=0.3$이므로
이 계급의 가구 수는 $50\times0.3=15$

19 과학 성적이 40점 이상 50점 미만인 계급의 상대도수는 0.15이고, 이 계급에 속하는 학생은 6명이므로
(전체 학생 수)$=\frac{6}{0.15}=40$
과학 성적이 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.15+0.2+0.2+0.1+0.1)=0.25$
따라서 구하는 학생은 $40\times0.25=10$(명)

20 등교하는 데 걸리는 시간이 10분 이상 15분 미만인 계급의 상대도수를 x라고 하면
15분 이상 20분 미만인 계급의 상대도수는 $2x$이므로
$0.08+x+2x+0.3+0.14+0.1+0.02=1$
$3x=0.36$ $\therefore x=0.12$
따라서 등교하는 데 걸리는 시간이 15분 이상 20분 미만인 계급의 상대도수는 $2x=2\times0.12=0.24$이므로
이 계급의 도수는 $50\times0.24=12$(명)

21

시력	상대도수	
	A 중학교	B 중학교
0.1이상~0.3미만	0.08	0.075
0.3 ~0.5	0.22	0.2
0.5 ~0.7	0.34	0.325
0.7 ~0.9	0.22	0.275
0.9 ~1.1	0.1	0.1
1.1 ~1.3	0.04	0.025
합계	1	1

A 중학교보다 B 중학교의 상대도수가 더 큰 계급은 0.7 이상 0.9 미만이다.

22

	1반	2반
도수의 총합	$4a$명	$3a$명
70점 이상 80점 미만인 계급의 도수	$3b$명	$2b$명

(단, a, b는 자연수)

(1반의 상대도수)$=\frac{3b}{4a}$, (2반의 상대도수)$=\frac{2b}{3a}$

$\therefore \frac{3b}{4a}:\frac{2b}{3a}=\frac{3}{4}:\frac{2}{3}=9:8$

각 항을 $\frac{b}{a}$로 나눈다. 각 항에 12를 곱한다.

23 ㄱ. 1학년 전체 남학생 수와 여학생 수가 같은지는 알 수 없다.
ㄴ. 여학생에 대한 그래프가 남학생에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 사회 성적은 여학생이 남학생보다 더 높은 편이다.
ㄷ. 1학년 전체 남학생 수와 여학생 수가 다를 수 있으므로 상대도수가 크다고 해서 도수도 큰 것은 아니다.
ㄹ. 계급의 크기가 같고, 상대도수의 총합이 같으므로 각 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

24 (1) 1단계 TV 시청 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 학생은
A 중학교가 $300\times0.26=78$(명),
B 중학교가 $400\times0.24=96$(명)이므로
2단계 B 중학교가 $96-78=18$(명) 더 많다.

(2) 3단계 A 중학교에 대한 그래프가 B 중학교에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 TV 시청 시간은 A 중학교가 B 중학교보다 상대적으로 더 길다고 할 수 있다.

채점 기준	
1단계	TV 시청 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 A, B 두 중학교의 학생 수 구하기 … 40 %
2단계	TV 시청 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 학생 수가 더 많은 학교와 학생 수의 차 구하기 … 20 %
3단계	TV 시청 시간이 상대적으로 더 긴 학교 구하기 … 40 %

실력 UP 문제 P. 140

1-1 37, 38 **1-2** 20, 21
2-1 144등 **2-2** 63등

1-1 변량이 5개인 A 자료의 중앙값이 17이므로 a, b 중 적어도 하나는 17이어야 한다. 이때 a, b가 모두 17이면 전체 자료의 중앙값은 17이 되므로 조건을 만족시키지 않는다.
(i) $a=17$일 때
A, B 두 자료를 섞은 전체 자료는 다음과 같다.
12, 14, 15, 17, 17, 22, 23, 25, b, $b+1$
전체 자료의 중앙값이 19이므로 위의 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 5번째와 6번째 변량의 평균이 19이다.
즉, b는 17과 22 사이에 있어야 하므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
12, 14, 15, 17, 17, b, $b+1$, 22, 23, 25
$\frac{17+b}{2}=19$에서 $17+b=38$ $\therefore b=21$
(ii) $b=17$일 때
A, B 두 자료를 섞은 전체 자료는 다음과 같다.
12, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 25, a, a
전체 자료의 중앙값이 19이므로 위의 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 5번째와 6번째 변량의 평균이 19이다.
즉, a는 18과 22 사이에 있어야 하므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
12, 14, 15, 17, 18, a, a, 22, 23, 25
$\frac{18+a}{2}=19$에서 $18+a=38$ $\therefore a=20$
따라서 (i), (ii)에 의해 $a=17$, $b=21$ 또는 $a=20$, $b=17$이므로 $a+b$의 값은 37, 38이다.

1-2 변량이 5개인 A 자료의 중앙값이 14이므로 a, b 중 적어도 하나는 14이어야 한다. 이때 a, b가 모두 14이면 전체 자료의 중앙값이 14가 되므로 조건을 만족시키지 않는다.

(i) $a=14$일 때

A, B 두 자료를 섞은 전체 자료는 다음과 같다.

2, 4, 5, 14, 14, 16, 18, 20, $b-1$, b

전체 자료의 중앙값이 10이므로 위의 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 5번째와 6번째 변량의 평균이 10이다.

즉, b는 5와 14 사이에 있어야 하므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 4, 5, $b-1$, b, 14, 14, 16, 18, 20

$\frac{b+14}{2}=10$에서 $b+14=20$ $\therefore b=6$

(ii) $b=14$일 때

두 자료 A, B를 섞은 전체 자료는 다음과 같다.

2, 4, 5, 13, 14, 16, 18, 20, a, a

전체 자료의 중앙값이 10이므로 위의 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 5번째와 6번째 변량의 평균이 10이다.

즉, a는 5와 13 사이에 있어야 하므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 4, 5, a, a, 13, 14, 16, 18, 20

$\frac{a+13}{2}=10$에서 $a+13=20$ $\therefore a=7$

따라서 (i), (ii)에 의해 $a=14$, $b=6$ 또는 $a=7$, $b=14$이므로 $a+b$의 값은 20, 21이다.

2-1 1학년 A반의 전체 학생은 $\frac{17}{0.34}=50$(명)이므로

1등부터 11등까지의 학생들이 1학년 A반에서 차지하는 비율은 $\frac{11}{50}=0.22$

1학년 A반에서 국어 성적이 80점 이상인 계급의 상대도수의 합이 $0.14+0.08=0.22$이므로 1학년 A반에서 11등인 학생의 점수는 80점 이상이다.

이때 1학년 전체 학생은 $\frac{64}{0.16}=400$(명)이므로

1학년 전체에서 국어 성적이 80점 이상인 학생은

$400\times(0.26+0.1)=144$(명)

따라서 1학년 A반에서 11등인 학생은 1학년 전체에서 적어도 144등을 한다고 할 수 있다.

2-2 1학년 농구부의 전체 학생은 $\frac{7}{0.28}=25$(명)이므로

1등부터 6등까지의 학생들이 1학년 농구부에서 차지하는 비율은 $\frac{6}{25}=0.24$

1학년 농구부에서 줄넘기 2단 뛰기 기록이 30회 이상인 계급의 상대도수의 합이 $0.16+0.08=0.24$이므로

1학년 농구부에서 6등인 학생의 기록은 30회 이상이다.

이때 1학년 전체 학생은 $\frac{72}{0.16}=450$(명)이므로

1학년 전체에서 줄넘기 2단 뛰기 기록이 30회 이상인 학생은

$450\times(0.1+0.04)=63$(명)

따라서 1학년 농구부에서 6등인 학생은 1학년 전체에서 적어도 63등을 한다고 할 수 있다.

실전 테스트 P. 141~144

1 ④ **2** 28개 **3** 80.5회 **4** ㄱ, ㄹ
5 $A=7$, $B=4$ **6** ② **7** 40명 **8** ④, ⑤
9 ② **10** ③, ⑤ **11** ⑤ **12** 25명 **13** 12명
14 28명 **15** ② **16** 150 cm 이상 180 cm 미만
17 0.32 **18** 26명 **19** ③, ⑤ **20** 5명 **21** 11등

1 (평균)$=\frac{52+53+40+46+44+33+47+35+35+31}{10}$

$=\frac{416}{10}=41.6$(개)

$\therefore A=41.6$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

31, 33, 35, 35, 40, 44, 46, 47, 52, 53이므로

(중앙값)$=\frac{40+44}{2}=42$(개)

$\therefore B=42$

35개가 두 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)$=35$개

$\therefore C=35$

$\therefore C<A<B$

2 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 중앙값은 7번째 변량과 8번째 변량의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{13+17}{2}=15$(개)

13개가 세 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)$=13$개

$\therefore$ (중앙값)+(최빈값)$=15+13=28$(개)

3 최빈값이 81회이므로 $x=81$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

77, 79, 80, 81, 81, 82이므로

(중앙값)$=\frac{80+81}{2}=80.5$(회)

4 ㄴ. 자료의 개수가 짝수일 때에는 중앙값이 자료에 없을 수도 있다.
ㄷ. 최빈값은 자료에 따라 2개 이상일 수도 있다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

5 문자 메시지를 50개 이상 보낸 학생이 전체의 25 %이므로
그 수는 $20\times\frac{25}{100}=5$
보낸 문자 메시지가 50개 이상 60개 미만인 계급의 도수는
$5-1=4$(명) $\therefore B=4$
따라서 보낸 문자 메시지가 40개 이상 50개 미만인 계급의 도수는
$20-(2+6+4+1)=7$(명) $\therefore A=7$

6 전체 학생은 $2+3+7+12+9+5+2=40$(명)이고,
음악 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생은 9명이므로
전체의 $\frac{9}{40}\times100=22.5(\%)$

7 1단계 각 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례하고, 점수가 25점 이상 30점 미만인 학생은 6명이므로 점수가 20점 이상 25점 미만인 학생을 x명이라고 하면
$x:6=5:2$
$2x=30$ $\therefore x=15$
즉, 점수가 20점 이상 25점 미만인 학생은 15명이다.
2단계 따라서 전체 학생은
$2+8+6+15+6+3=40$(명)

채점 기준		
1단계	점수가 20점 이상 25점 미만인 학생 수 구하기	… 70 %
2단계	전체 학생 수 구하기	… 30 %

8 ④ $3+5+11+8+2+1=30$(명)
⑤ (히스토그램의 각 직사각형의 넓이의 합)
=(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)

9 과학실 이용 횟수가 12회 이상인 학생이 전체의 40 %이므로
그 수는 $30\times\frac{40}{100}=12$
따라서 과학실 이용 횟수가 12회 이상 16회 미만인 학생 수는
$12-3=9$

10 ① 줄기와 잎 그림에서는 실제 변량의 정확한 값을 알 수 있다.
② 도수분포표를 만들 때, 각 계급의 크기가 너무 크면 자료의 분포 상태를 파악하기 어렵다.
④ 도수분포다각형에서 점의 개수는 계급의 개수보다 2만큼 더 크다.
따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

11 도수의 총합이 다른 두 집단의 분포 상태를 비교할 때는 상대도수, 상대도수의 분포표, 상대도수의 분포를 나타낸 그래프가 편리하다.

12 타자 수가 160타 이상 180타 미만인 계급의 도수가 9명이고, 이 계급의 상대도수가 0.36이므로
반 전체 학생은 $\frac{9}{0.36}=25$(명)

13 이용 시간이 40분 이상 60분 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.1+0.25+0.2+0.15)=0.3$이므로
구하는 학생은 $40\times0.3=12$(명)

14 1단계 (전체 학생 수)$=\frac{4}{0.05}=80$
2단계 교통비가 4만 원 이상인 학생이 전체의 60 %이므로 2만 원 이상 4만 원 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.05+0.6)=0.35$
3단계 따라서 교통비가 2만 원 이상 4만 원 미만인 학생은
$80\times0.35=28$(명)

채점 기준		
1단계	전체 학생 수 구하기	… 30 %
2단계	교통비가 2만 원 이상 4만 원 미만인 계급의 상대도수 구하기	… 40 %
3단계	교통비가 2만 원 이상 4만 원 미만인 학생 수 구하기	… 30 %

15 제자리멀리뛰기 기록이 120 cm 미만인 계급의 상대도수의 합은 $0.05+0.1=0.15$
따라서 제자리멀리뛰기 기록이 120 cm 미만인 학생 수는
$40\times0.15=6$

16 도수가 12명인 계급의 상대도수는 $\frac{12}{40}=0.3$이므로
이 계급은 150 cm 이상 180 cm 미만이다.

17 (전체 학생 수)$=4+6+8+5+2=25$
점수가 낮은 쪽에서부터 도수를 차례로 더하여 그 합이 처음으로 13명 이상이 되는 계급은 60점 이상 70점 미만이다.
따라서 점수가 60점 이상 70점 미만인 학생은 8명이므로
이 계급의 상대도수는 $\frac{8}{25}=0.32$

18 기록이 20 m 이상 25 m 미만인 학생 수가 40 m 이상인 학생 수와 같고, 상대도수는 도수에 정비례하므로
기록이 20 m 이상 25 m 미만인 계급의 상대도수는
$0.08+0.06=0.14$
따라서 기록이 30 m 이상 35 m 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.14+0.3+0.16+0.08+0.06)=0.26$이므로
구하는 학생은 $100\times0.26=26$(명)

19 ① B 중학교에 대한 그래프가 A 중학교에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 한문 성적은 B 중학교가 A 중학교보다 상대적으로 더 좋은 편이다.
② A 중학교의 학생 수와 B 중학교의 학생 수가 같은지는 알 수 없다.
④ 상대도수가 같을 뿐 학생 수가 같은지는 알 수 없다.
따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

20

웹툰의 수(편)	학생 수(명)	상대도수
$0^{\text{이상}}\sim10^{\text{미만}}$		0.2(=20 %)
10 ~20		0.36
20 ~	11	
합계		1

웹툰의 수가 20편 이상인 계급의 상대도수의 합은
$1-(0.2+0.36)=0.44$
즉, 1반 전체 학생은 $\frac{11}{0.44}=25$(명)
따라서 구하는 학생은 $25\times0.2=5$(명)

21 한솔이네 반 남학생은 $2+5+6+3+2=18$(명)이므로
여학생은 $38-18=20$(명)
이때 성적이 80점 이상인 남학생은 $3+2=5$(명)
여학생 중 성적이 80점 이상인 계급의 상대도수의 합이
$0.2+0.1=0.3$이므로
성적이 80점 이상인 여학생은 $20\times0.3=6$(명)
따라서 반 전체에서 성적이 80점 이상인 학생은
$5+6=11$(명)이므로
한솔이는 반에서 상위 11등이다.

MEMO