수학 마스터
체계적인 문제 해결 학습서

유형 베타 β 중학 수학 1-2 정답과 풀이

이 책의 차례

1 빠른 정답

2 정답과 풀이 / 유형책

3 정답과 풀이 / 연습책

빠른 정답 유형책

1. 기본 도형

1 점, 선, 면

소단원 필수 유형 9~11쪽

1	⑤	1-1	25	1-2	②, ④
2	③, ⑤	2-1	②	2-2	3개
3	0	3-1	12	3-2	20
4	⑤	4-1	④	4-2	$\frac{3}{2}$
5	②	5-1	24 cm	5-2	$\frac{27}{2}$ cm
6	①	6-1	6 cm	6-2	30 cm

2 각

소단원 필수 유형 13~15쪽

7	①	7-1	$\angle x=28^\circ$, $\angle y=62^\circ$	7-2	③
8	②	8-1	④	8-2	5°
9	②	9-1	45°	9-2	84°
10	③	10-1	35	10-2	③
11	⑤	11-1	6쌍	11-2	④
12	③	12-1	④	12-2	4 cm

3 위치 관계

소단원 필수 유형 18~21쪽

13	③	13-1	①		
14	④	14-1	③, ⑤		
15	4	15-1	3		
16	11	16-1	⑤		
17	⑤	17-1	ㄱ, ㄷ		
18	3	18-1	ㄴ, ㅅ		
19	4	19-1	2쌍	19-2	②, ⑤
20	6	20-1	6	20-2	④, ⑤
21	3	21-1	④	21-2	③, ④
22	①, ④	22-1	ㄷ, ㄹ	22-2	②, ⑤

4 평행선의 성질

소단원 필수 유형 23~26쪽

23	③	23-1	130°	23-2	①, ⑤
24	④	24-1	①	24-2	②
25	①	25-1	③	25-2	34
26	②	26-1	⑤	26-2	60°
27	④	27-1	⑤	27-2	①
28	①	28-1	180°	28-2	45°
29	③	29-1	70°	29-2	100°
30	$p /\!/ q$, $l /\!/ n$	30-1	③	30-2	65°

중단원 핵심유형 테스트 27~29쪽

1 ②	2 8	3 62°	4 ⑤	5 72°
6 120°	7 ㄱ, ㄷ, ㅁ	8 ①, ④	9 ②	10 ①, ④
11 7	12 ⑤	13 ④	14 105°	15 24
16 ③	17 100°	18 ④	19 70°	20 117°

2. 작도와 합동

1 작도

소단원 필수 유형 33~34쪽

1 ③, ⑤ 1-1 ④ 1-2 ①, ⑤
2 ④ 2-1 ④
2-2 (가): $\overline{AB}$, ㉠: 컴퍼스, ㉡: 눈금 없는 자
3 ③ 3-1 ㉣
3-2 ㉡ → ㉣ → ㉠ → ㉢ → ㉤ → ㉥
4 ④ 4-1 ③ 4-2 ④

2 삼각형의 작도

소단원 필수 유형
36~37쪽

5 11	**5-1** ①, ⑤	**5-2** 3
6 ②	**6-1** ㉡→㉢→㉠	**6-2** ③
7 ②, ③	**7-1** ㄷ, ㄹ	**7-2** ④, ⑤

8 (가) : $\overline{AB}$, (나) : $\overline{AC}$, (다) : 2, (라) : 2

8-1 ②, ③

8-2 개수가 가장 많은 것 : (다), 개수가 가장 적은 것 : (나)

3 삼각형의 합동

소단원 필수 유형
39~42쪽

9 ②	**9-1** ⑤	**9-2** ③
10 ㄴ, ㄷ	**10-1** ④	**10-2** ㄱ, ㄷ
11 ㄴ, ㄹ	**11-1** ①, ⑤	**11-2** ③

12 (가) : $\overline{DC}$, (나) : $\overline{AC}$, (다) : SSS

12-1 $\triangle ABD \equiv \triangle CBD$ (SSS 합동)

12-2 $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$ (SSS 합동)

13 ④, ⑤	**13-1** ⑤	**13-2** 60°
14 ⑤	**14-1** ③	**14-2** 25 cm^2
15 ⑤	**15-1** ③	**15-2** 120°
16 25 cm^2	**16-1** 65°	**16-2** 90°

중단원 핵심유형 테스트
43~45쪽

1 ㉠→㉢→㉡		**2** ①	**3** ⑤	**4** ①, ②
5 ①	**6** 2	**7** ③, ④	**8** ㉠	**9** ㄴ, ㄷ, ㅁ
10 ④	**11** ②	**12** 217	**13** 80°	**14** 3
15 ①, ⑤	**16** 3 cm	**17** 6 cm	**18** 40°	**19** 13
20 84 cm^2				

3. 다각형

1 다각형

소단원 필수 유형
49~50쪽

1 ㄴ, ㅁ, ㅂ	**1-1** ①	
2 162°	**2-1** 55	
3 ③	**3-1** ㄴ	
4 ⑤	**4-1** 20개	**4-2** 8개
5 ④	**5-1** ⑤	**5-2** ⑤

2 다각형의 내각과 외각의 크기

소단원 필수 유형
52~58쪽

6 35	**6-1** 50°	**6-2** 36°
7 228°	**7-1** 22	**7-2** 78°
8 40°	**8-1** 126°	**8-2** 125°
9 100°	**9-1** 108°	**9-2** 24°
10 30°	**10-1** 80°	**10-2** 17°
11 60°	**11-1** 45°	**11-2** 180°
12 27	**12-1** 1440°	**12-2** 110
13 63°	**13-1** ②	**13-2** 320°
14 ⑤	**14-1** ②	**14-2** 12
15 ⑤	**15-1** 225°	**15-2** ②
16 ③	**16-1** 1260°	**16-2** ⑤
17 ②	**17-1** ④	**17-2** ③
18 36°	**18-1** 120°	**18-2** 56°
19 105°	**19-1** 36°	**19-2** 31.5°

중단원 핵심유형 테스트
59~61쪽

1 ④	**2** 155°	**3** 20	**4** 63°	**5** 80°
6 115°	**7** 15°	**8** 70°	**9** ⑤	**10** 36°
11 68°	**12** ③	**13** ②	**14** ①	**15** ③
16 ⑤	**17** 12°	**18** 54	**19** 120°	**20** 30°

4. 원과 부채꼴

1 원과 부채꼴

소단원 필수 유형 65~68쪽

1	④	1-1	⑤	1-2	③
2	①	2-1	$x=30$, $y=9$		
2-2	12 cm				
3	120°	3-1	60°	3-2	②
4	6 cm	4-1	28 cm	4-2	22.5°
5	③	5-1	18 cm	5-2	24 cm
6	②	6-1	9 cm^2	6-2	99°
7	①	7-1	44°	7-2	16 cm
8	④	8-1	⑤	8-2	④

2 부채꼴의 호의 길이와 넓이

소단원 필수 유형 70~74쪽

9 (둘레의 길이)$=24\pi$ cm, (넓이)$=48\pi$ cm^2
9-1 ②
9-2 (둘레의 길이)$=8\pi$ cm, (넓이)$=4\pi$ cm^2
10 (호의 길이)$=12\pi$ cm, (넓이)$=54\pi$ cm^2
10-1 ④ 10-2 30π cm^2
11 90π cm^2 11-1 12 cm 11-2 270°
12 $(8\pi+8)$ cm 12-1 $(4\pi+16)$ cm
12-2 $(4\pi+6)$ cm
13 $(18\pi-36)$ cm^2 13-1 6π cm^2
13-2 $\left(9-\frac{3}{2}\pi\right)$ cm^2
14 50 cm^2 14-1 18 cm^2 14-2 $(24-4\pi)$ cm^2
15 2π cm^2 15-1 24 cm^2 15-2 3π cm
16 ⑤ 16-1 $(10\pi+30)$ cm
16-2 $(4\pi+24)$ cm
17 $(16\pi+96)$ cm^2 17-1 $(4\pi+40)$ cm^2
17-2 $(108\pi+144)$ cm^2
18 2π cm 18-1 4π cm 18-2 $\frac{43}{2}\pi$ m^2

중단원 핵심유형 테스트 75~77쪽

1 ①, ⑤ 2 ② 3 ① 4 5 : 2 : 2 5 21 cm
6 ① 7 40000 km 8 ② 9 ⑤
10 $(75\pi+200)$ m^2 11 ③ 12 ④
13 $(50\pi-100)$ cm^2 14 ⑤ 15 ②
16 $(14\pi+84)$ cm 17 $(2\pi+24)$ cm 18 ②
19 (둘레의 길이)$=48\pi$ cm, (넓이)$=72\pi$ cm^2
20 $\left(\frac{25}{4}\pi+\frac{25}{2}\right)$ cm^2

5. 다면체와 회전체

1 다면체

소단원 필수 유형 81~86쪽

1	④	1-1	①, ②	1-2	②
2	③	2-1	②	2-2	6
3	④	3-1	④	3-2	칠각뿔
4	②	4-1	⑤	4-2	④
5	③	5-1	③	5-2	④
6	②	6-1	③	6-2	14
7	③	7-1	정십이면체	7-2	④
8	③	8-1	32	8-2	④
9	③	9-1	(가): 정육면체, (나): 정팔면체		
9-2	50				
10	④	10-1	②	10-2	7
11	③	11-1	④	11-2	ㄱ, ㄹ
12	④	12-1	⑤	12-2	②

2 회전체

소단원 필수 유형 88~90쪽

13	⑤	13-1	②, ⑤	13-2	1
14	②	14-1	④	14-2	ㄴ, ㄷ, ㄹ
15	③	15-1	④	15-2	②
16	$30+9\pi$	16-1	$(3\pi+12)$cm		
16-2	60 cm^2	17	①	17-1	③
17-2	160°	18	⑤	18-1	④

중단원 핵심유형 테스트 91~93쪽

1 ④ 2 ③ 3 3 4 ④ 5 2
6 ④ 7 ④ 8 ② 9 ③ 10 ⑤
11 ①, ④ 12 ④ 13 ④ 14 ①, ④ 15 ④
16 $\frac{48}{5}$ cm 17 ②, ⑤ 18 ② 19 27
20 $(64\pi+16)$ cm

6. 입체도형의 겉넓이와 부피

1 기둥의 겉넓이와 부피

소단원 필수 유형 97~100쪽

1 256 cm^2 1-1 ④ 1-2 244 cm^2
2 ③ 2-1 ⑤ 2-2 192π cm^2
3 ④ 3-1 1 : 3 : 5 3-2 ①
4 ⑤ 4-1 10π cm 4-2 72π cm^2
5 겉넓이 : 216 cm^2, 부피 : 180 cm^3 5-1 ②
5-2 112π cm^2
6 겉넓이 : $(28\pi+96)$ cm^2, 부피 : 48π cm^3
6-1 70π cm^3 6-2 ③
7 ④
7-1 겉넓이 : 126π cm^2, 부피 : 126π cm^3
7-2 겉넓이 : $(180+9\pi)$ cm^2, 부피 : $(216-27\pi)$ cm^3
8 겉넓이 : 32π cm^2, 부피 : 24π cm^3
8-1 3 : 2 8-2 124π cm^2

2 뿔과 구의 겉넓이와 부피

소단원 필수 유형 102~106쪽

9 95 cm^2 9-1 5
10 ⑤ 10-1 7 cm
11 ② 11-1 117 cm^2
12 ① 12-1 ③ 12-2 6 cm
13 ④ 13-1 10 cm 13-2 96π cm^3
14 ① 14-1 93 cm^3 14-2 258π cm^3
15 겉넓이 : 36π cm^2, 부피 : 16π cm^3 15-1 ②
15-2 겉넓이 : 192π cm^2, 부피 : 192π cm^3
16 ① 16-1 1 : 16 16-2 104π cm^2
17 ⑤ 17-1 252π cm^3 17-2 27π cm^3
18 ③ 18-1 216π cm^3
18-2 겉넓이 : 105π cm^2, 부피 : 78π cm^3
19 18 19-1 432π cm^3
19-2 A : 2 cm, B : $(6-\pi)$ cm

중단원 핵심유형 테스트 107~109쪽

1 832 cm^3 2 ② 3 352 cm^2 4 72π cm^3
5 $(18\pi-36)$ cm^3 6 ⑤ 7 ② 8 ③
9 ⑤ 10 48π cm^3 11 102π cm^2
12 32π cm^2 13 ⑤ 14 125π cm^3
15 148π cm^3 16 ② 17 693 cm^3 18 1 : 2

7. 자료의 정리와 해석

1 대푯값

소단원 필수 유형 113~114쪽

1	③	1-1	93	1-2	23
2	6.5	2-1	89	2-2	78점
3	①	3-1	예능, 음악	3-2	④
4	13	4-1	77점	4-2	7개

2 줄기와 잎 그림, 도수분포표

소단원 필수 유형 116~117쪽

5	④	5-1	20 %	5-2	6등
6	(1) 6 (2) 70일 이상 90일 미만			6-1	12명
7	③	7-1	6		
8	9	8-1	40 %	8-2	2

3 히스토그램과 도수분포다각형

소단원 필수 유형 119~121쪽

9	⑤	9-1	40 %	9-2	90점
10	18	10-1	80	10-2	$\frac{7}{2}$배
11	10명	11-1	40 %	11-2	40
12	35	12-1	8명	12-2	32 %
13	10	13-1	35	13-2	35 %
14	(1) 남학생 : 20, 여학생 : 20 (2) 50 %			14-1	②

4 상대도수와 그 그래프

소단원 필수 유형 123~125쪽

15	0.12	15-1	0.1	15-2	0.2
16	0.1	16-1	32		
16-2	$a=0.4$, $b=27$				
17	6	17-1	22 %	17-2	3명
18	9명	18-1	80	18-2	60
19	60	19-1	17	19-2	9
20	4	20-1	ㄱ, ㄴ		

중단원 핵심유형 테스트 126~128쪽

1 ③	2 52	3 ④	4 ②	5 ⑤
6 30	7 10 %	8 32.5 %	9 ④	10 40 %
11 70점	12 9	13 12명	14 6명	15 8
16 7 : 10	17 ⑤	18 2 : 1		

19 $A=0.2$, $B=0.15$, 1반: 30 %, 2반: 40 %

1. 기본 도형

1 점, 선, 면 2~4쪽

유형 1 | 교점과 교선

1 ⑤ **2** 14 **3** ②, ⑤

유형 2 | 직선, 반직선, 선분

4 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{BC}$, $\overline{BC}$와 $\overline{CB}$, $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{AB}$ **5** ④, ⑤ **6** ③

유형 3 | 직선, 반직선, 선분의 개수

7 9 **8** 19 **9** ①

유형 4 | 선분의 중점

10 2 cm **11** ③ **12** 6, $\frac{1}{4}$

유형 5 | 두 점 사이의 거리 (1)

13 ④ **14** 8 cm **15** 5 cm

유형 6 | 두 점 사이의 거리 (2)

16 6 cm **17** ② **18** 점 B

2 각 5~7쪽

유형 7 | 각의 크기-직각

19 ③ **20** $\angle x=34°$, $\angle y=56°$ **21** ③

유형 8 | 각의 크기-평각

22 ① **23** ② **24** $42°$

유형 9 | 각의 크기 사이의 조건이 주어진 경우

25 ④ **26** $72°$ **27** $50°$

유형 10 | 맞꼭지각

28 ① **29** ③ **30** $x=15$, $y=85$

유형 11 | 맞꼭지각의 쌍의 개수

31 12쌍 **32** ③ **33** 6쌍

유형 12 | 수직과 수선

34 ④ **35** 28 **36** $\frac{24}{5}$ cm

3 위치 관계 8~12쪽

유형 13 | 점과 직선, 점과 평면의 위치 관계

37 ② **38** 3 **39** ⑤

유형 14 | 평면에서 두 직선의 위치 관계

40 (1) 직선 l, 직선 m, 직선 n (2) 직선 m, 직선 n **41** ⑤
42 ㄴ, ㄷ, ㄹ

유형 15 | 평면이 하나로 정해질 조건

43 ② **44** 7

유형 16 | 공간에서 두 직선의 위치 관계

45 (1) 직선 l (2) 직선 n **46** ④ **47** 2 **48** ②, ⑤

유형 17 | 공간에서 직선과 평면의 위치 관계

49 (1) 4 (2) 2 (3) 2 **50** ㄱ, ㄷ **51** ④

유형 18 | 점과 평면 사이의 거리

52 23 **53** 15 **54** ③

유형 19 | 공간에서 두 평면의 위치 관계

55 6 **56** 4 **57** 4쌍

유형 20 | 일부가 잘린 입체도형에서의 위치 관계

58 (1) 면 AED, 면 BFC (2) $\overline{BF}$, $\overline{FC}$, $\overline{BC}$ **59** ①
60 12

유형 21 | 전개도가 주어진 입체도형에서의 위치 관계

61 ③ **62** 28 **63** ④

유형 22 | 여러 가지 위치 관계

64 ② 65 ㄷ 66 ②

4 평행선의 성질 13~16쪽

유형 23 | 동위각과 엇각

67 ③, ④ 68 200° 69 245°

유형 24 | 평행선의 성질

70 $\angle a$, $\angle g$, $\angle e$ 71 ② 72 145°

유형 25 | 평행선과 삼각형 모양

73 $\angle x=45^\circ$, $\angle y=65^\circ$ 74 ④ 75 44°

유형 26 | 평행선과 꺾인 직선 (1)

76 ④ 77 60° 78 ②

유형 27 | 평행선과 꺾인 직선 (2)

79 ④ 80 ③ 81 55°

유형 28 | 평행선과 꺾인 직선 (3)

82 ② 83 ② 84 255°

유형 29 | 종이 접기

85 ③ 86 63° 87 (1) 110° (2) 50°

유형 30 | 두 직선이 평행할 조건

88 $l /\!/ m$, $p /\!/ q$ 89 ① 90 평행하다.

중단원 핵심유형 테스트 17~19쪽

1 ③, ⑤	2 ㄱ, ㄹ	3 ④	4 ④	5 20 cm
6 ④	7 72°	8 100°	9 ㄱ, ㄷ, ㄹ	10 ㄱ, ㄷ
11 6	12 ③, ⑤	13 ②	14 은서	15 ㄴ, ㄹ
16 45°	17 40°	18 61°	19 125°	20 2

2. 작도와 합동

1 작도 20~21쪽

유형 1 | 작도

1 ①, ⑤ 2 ④ 3 ③

유형 2 | 길이가 같은 선분의 작도

4 ㉢ → ㉡ → ㉠ 5 컴퍼스, -2 6 정삼각형

유형 3 | 크기가 같은 각의 작도

7 ㄱ, ㄴ, ㄹ 8 ③ 9 N, Q, $\overline{\mathrm{MN}}$

유형 4 | 평행선의 작도

10 ③ 11 ㉤ 12 ⑤

2 삼각형의 작도 22~23쪽

유형 5 | 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계

13 ①, ② 14 3 15 3

유형 6 | 삼각형의 작도

16 ② 17 (가): $\angle \mathrm{B}$, (나): c, (다): a

유형 7 | 삼각형이 하나로 정해지는 경우

18 ①, ⑤ 19 ②, ④ 20 ㄴ, ㄹ

유형 8 | 삼각형이 하나로 정해지지 않는 경우

21 (가): $\angle \mathrm{ADE}$, (나): $\angle \mathrm{AED}$, (다): $\angle \mathrm{A}$ 22 ③
23 3

3 삼각형의 합동 24~27쪽

유형 9 | 도형의 합동

24 ①, ② **25** ②, ③ **26** 40°

유형 10 | 합동인 삼각형 찾기

27 ㄱ과 ㅁ, ㄴ과 ㅂ, ㄷ과 ㄹ **28** ④ **29** ③

유형 11 | 두 삼각형이 합동이 되도록 추가할 조건

30 ①, ③ **31** ㄱ, ㄷ **32** ⑤

유형 12 | 삼각형의 합동 조건 – SSS 합동

33 (가): $\overline{PC}$, (나): $\overline{PD}$, (다): $\overline{CD}$, (라): SSS **34** ①, ④
35 (가): $\overline{AD}$, (나): 5, (다): $\overline{AC}$, (라): SSS

유형 13 | 삼각형의 합동 조건 – SAS 합동

36 130° **37** 22 m **38** 14 cm

유형 14 | 삼각형의 합동 조건 – ASA 합동

39 20 cm **40** 18 cm **41** 9 km

유형 15 | 삼각형의 합동의 활용 – 정삼각형

42 ② **43** 8 cm **44** (1) $\triangle DCB$, SAS 합동 (2) 60°

유형 16 | 삼각형의 합동의 활용 – 정사각형

45 36° **46** (1) $\triangle GBC \equiv \triangle EDC$, SAS 합동 (2) 10 cm
47 ②

중단원 핵심유형 테스트 28~29쪽

1 ㄷ, ㄹ **2** ⓒ → ⓛ → ⓖ **3** ③ **4** ③, ⑤
5 ② **6** ④ **7** 4 **8** ㄱ, ㄴ **9** ③
10 ㄱ, ㄴ, ㄹ **11** ①, ⑤ **12** ②
13 (1) $\triangle CBE$, SAS 합동 (2) 55°
14 (1) $\triangle ABD \equiv \triangle BCE$, SAS 합동 (2) 120°

3. 다각형

1 다각형 30~31쪽

유형 1 | 다각형

1 ㄴ, ㄷ, ㅂ **2** ④

유형 2 | 다각형의 내각과 외각

3 197° **4** 140°

유형 3 | 정다각형

5 정팔각형 **6** ④

유형 4 | 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수

7 15 **8** 25 **9** 12

유형 5 | 다각형의 대각선의 개수

10 54 **11** 정칠각형 **12** 21

2 다각형의 내각과 외각의 크기 32~38쪽

유형 6 | 삼각형의 세 내각의 크기의 합

13 ③ **14** 75° **15** ②

유형 7 | 삼각형의 내각과 외각의 관계

16 10° **17** 125° **18** 86°

유형 8 | 삼각형의 내각의 크기의 합의 활용 – △ 모양

19 119° **20** 40° **21** 115°

유형 9 | 삼각형의 내각과 외각의 활용 – 이등변삼각형

22 32° **23** 30° **24** 75°

유형 10 | 삼각형의 내각과 외각의 관계의 활용 –한 내각과 한 외각의 이등분선

25 35° 26 56° 27 63°

유형 11 | 삼각형의 내각과 외각의 관계의 활용–☆ 모양

28 (1) 65° (2) 65° (3) 50° 29 162° 30 157°

유형 12 | 다각형의 내각의 크기의 합

31 85 32 인서 : ㄹ, 우진 : ㄱ
33 다각형 A : 360°, 다각형 B : 900° 34 ㄱ, ㄷ

유형 13 | 다각형의 내각의 크기의 합의 활용

35 25° 36 ③

유형 14 | 다각형의 외각의 크기의 합

37 ② 38 ④ 39 360°

유형 15 | 다각형의 외각의 크기의 합의 활용

40 ① 41 360°

유형 16 | 정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기

42 ⑤ 43 12 44 ③ 45 (가) : 5, (나) : 72

유형 17 | 정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기의 비

46 ③ 47 20 48 1080

유형 18 | 정다각형의 한 내각의 크기의 활용

49 ⑤ 50 135° 51 192°

유형 19 | 정다각형의 한 외각의 크기의 활용

52 63° 53 60° 54 20

중단원 핵심유형 테스트 39~41쪽

1 ③	2 ③	3 21	4 14	5 ①
6 96°	7 ②	8 85°	9 70°	10 34°
11 80°	12 ⑤	13 540°	14 ③	15 ②
16 정십팔각형		17 75°	18 ④	19 135°
20 18°				

4. 원과 부채꼴

1 원과 부채꼴 42~44쪽

유형 1 | 원과 부채꼴

1 8 cm 2 60°

유형 2 | 중심각의 크기와 호의 길이

3 $x=6$, $y=30$ 4 40

유형 3 | 호의 길이의 비가 주어질 때 중심각의 크기 구하기

5 ② 6 40°

유형 4 | 평행선이 주어질 때 중심각의 크기와 호의 길이

7 24 cm 8 30°

유형 5 | 중심각의 크기와 호의 길이 구하기 – 보조선 긋기

9 12 cm 10 4 cm

유형 6 | 중심각의 크기와 부채꼴의 넓이

11 8 cm^2 12 48명

유형 7 | 중심각의 크기와 현의 길이

13 ④ 14 27 cm 15 11 cm

유형 8 | 중심각의 크기에 정비례하는 것

16 ④ 17 ④ 18 ①, ⑤

2 부채꼴의 호의 길이와 넓이

45~48쪽

유형 9 | 원의 둘레의 길이와 넓이

19 ④ 20 36π cm 21 ②

유형 10 | 부채꼴의 호의 길이와 넓이

22 18π cm^2 23 10π cm^2 24 ⑤

유형 11 | 호의 길이를 이용한 부채꼴의 넓이

25 12π cm 26 ③ 27 (1) 12 cm (2) 120°

유형 12 | 색칠한 부분의 둘레의 길이

28 ③ 29 $(34\pi+24)$ cm 30 7π cm

유형 13 | 색칠한 부분의 넓이 (1)

31 8π cm^2 32 $\left(27-\frac{9}{2}\pi\right)$ cm^2

유형 14 | 색칠한 부분의 넓이 (2)

33 ① 34 50π cm^2

유형 15 | 색칠한 부분의 넓이 (3)

35 6 cm^2 36 36π cm^2

유형 16 | 끈의 길이

37 $(8\pi+48)$ cm 38 민서, 8 cm

유형 17 | 원의 지나간 자리의 넓이

39 $(4\pi+26)$ cm^2 40 $(36\pi+450)$ cm^2

유형 18 | 도형을 회전시켰을 때 점이 움직인 거리

41 12π cm 42 $\frac{200}{3}\pi$ m^2

중단원 핵심유형 테스트

49~51쪽

1 ⑤ 2 ③ 3 ㄱ, ㄹ 4 ① 5 ③
6 $(\pi+12)$ cm 7 12 cm 8 ① 9 ④
10 12π cm^2 11 ② 12 8π cm 13 80°
14 ③ 15 32π cm^2 16 21π cm^2 17 $(8\pi+56)$ cm
18 $\frac{49}{4}\pi$ m^2 19 80° 20 $(6-\pi)$ cm^2

5. 다면체와 회전체

1 다면체

52~57쪽

유형 1 | 다면체

1 ③, ⑤ 2 ③ 3 4개

유형 2 | 다면체의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수

4 ④ 5 ③ 6 39

유형 3 | 다면체의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수의 활용

7 ② 8 ② 9 12

유형 4 | 다면체의 옆면의 모양

10 ② 11 ③ 12 4개

유형 5 | 다면체의 이해

13 ①, ③ 14 ① 15 ⑤

유형 6 | 조건을 만족시키는 다면체

16 ④ 17 구각뿔대 18 팔각뿔

유형 7 | 정다면체의 이해

19 ④ 20 ⑤
21 (1) 풀이 참조 (2) 정다면체가 아니다. / 이유: 풀이 참조

유형 8 | 정다면체의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수

22 ④ **23** ① **24** 18

유형 9 | 조건을 만족시키는 정다면체

25 ④ **26** 30 **27** ㄱ, ㄴ, ㄹ

유형 10 | 정다면체의 전개도

28 ④ **29** 30 **30** ④

유형 11 | 정다면체의 각 면의 한가운데 점을 연결하여 만든 입체도형

31 정사면체 **32** ③ **33** 12

유형 12 | 정다면체의 단면

34 ⑤ **35** ㄷ, ㅂ **36** 30

2 회전체

58~60쪽

유형 13 | 회전체

37 ② **38** ①, ⑤ **39** 0

유형 14 | 평면도형을 회전시킬 때 생기는 회전체 그리기

40 원기둥, $\overline{AB}$ **41** ④ **42** 풀이 참조

유형 15 | 회전체의 단면의 모양

43 ①, ④ **44** ④

유형 16 | 회전체의 단면의 둘레의 길이와 넓이

45 36 cm **46** 40 cm^2

47 둘레의 길이: $(5\pi+2)\text{ cm}$, 넓이: $\frac{13}{2}\pi\text{ cm}^2$

유형 17 | 회전체의 전개도

48 $10\pi\text{ cm}$ **49** ④

유형 18 | 회전체의 이해

50 ③ **51** ② **52** ㄴ, ㄹ

중단원 핵심유형 테스트

61~63쪽

1 ③, ④	**2** ④	**3** 38	**4** ③	**5** ③, ⑤
6 36	**7** 24	**8** $\overline{CF}$	**9** ④, ⑤	**10** 60°
11 ⑤	**12** ④	**13** ④	**14** ⑤	**15** $32\pi\text{ cm}^2$
16 ⑤	**17** ㄴ, ㄹ	**18** ①	**19** 15	**20** $9\pi\text{ cm}^2$

6. 입체도형의 겉넓이와 부피

1 기둥의 겉넓이와 부피

64~67쪽

유형 1 | 각기둥의 겉넓이

1 ④ **2** 8 **3** ②

유형 2 | 원기둥의 겉넓이

4 7 cm **5** ⑤ **6** 120π cm^2

유형 3 | 각기둥의 부피

7 ② **8** 540 cm^3 **9** 162 cm^3

유형 4 | 원기둥의 부피

10 ③ **11** ① **12** 캔 A

유형 5 | 전개도가 주어진 기둥의 겉넓이와 부피

13 ⑤ **14** 겉넓이: 200π cm^2, 부피: 375π cm^3 **15** ③

유형 6 | 밑면이 부채꼴인 기둥의 겉넓이와 부피

16 겉넓이: $(18\pi+36)$ cm^2, 부피: 18π cm^3 **17** ②
18 6 cm

유형 7 | 구멍이 뚫린 기둥의 겉넓이와 부피

19 (1) 16π cm^2 (2) 90π cm^2 (3) 54π cm^2 (4) 176π cm^2
20 겉넓이: 328 cm^2, 부피: 192 cm^3 **21** $(216+16\pi)$ cm^2

유형 8 | 회전체의 겉넓이와 부피 – 원기둥

22 ① **23** 200π cm^3 **24** 224π cm^3

2 뿔과 구의 겉넓이와 부피

68~72쪽

유형 9 | 각뿔의 겉넓이

25 7 **26** ①

유형 10 | 원뿔의 겉넓이

27 ③ **28** 85π cm^2

유형 11 | 뿔대의 겉넓이

29 ③ **30** 6

유형 12 | 각뿔의 부피

31 ④ **32** 243 cm^3 **33** 1 : 5

유형 13 | 원뿔의 부피

34 ① **35** ③ **36** 112π cm^3

유형 14 | 뿔대의 부피

37 (1) 324π cm^3 (2) 12π cm^3 (3) 312π cm^3 **38** ②
39 ⑤

유형 15 | 회전체의 겉넓이와 부피 – 원뿔, 원뿔대

40 ② **41** 64π cm^3 **42** 78π cm^3

유형 16 | 구의 겉넓이

43 ② **44** ③ **45** 5

유형 17 | 구의 부피

46 432π cm^3 **47** 12 cm **48** ①

유형 18 | 회전체의 겉넓이와 부피 – 구

49 ⑤ **50** 104π cm^2 **51** 72π cm^3

유형 19 | 원기둥에 꼭 맞게 들어가는 구, 원뿔

52 ④ **53** $486\pi\ \text{cm}^3$ **54** $36\pi\ \text{cm}^3$

중단원 핵심유형 테스트 73~75쪽

1 ③ **2** ④ **3** ② **4** $26\pi\ \text{cm}^3$
5 $(200-32\pi)\ \text{cm}^3$ **6** $216\pi\ \text{cm}^2$ **7** $105\ \text{cm}^2$
8 $52\pi\ \text{cm}^2$ **9** $48\pi\ \text{cm}^2$ **10** $70\ \text{cm}^3$ **11** ⑤
12 $112\ \text{cm}^3$ **13** ① **14** ③ **15** ②
16 $117\pi\ \text{cm}^2$ **17** (1) $680\ \text{cm}^2$ (2) $1050\ \text{cm}^3$
18 원기둥 모양의 용기

7. 자료의 정리와 해석

1 대푯값 76~77쪽

유형 1 | 평균

1 ② **2** A 농장 **3** ③

유형 2 | 중앙값

4 22시간 **5** ② **6** 10.5

유형 3 | 최빈값

7 솔 **8** 8점 **9** 22

유형 4 | 대푯값이 주어질 때 변량 구하기

10 88점 **11** 1회 **12** ②

2 줄기와 잎 그림, 도수분포표 78~79쪽

유형 5 | 줄기와 잎 그림

13 (1) 4 (2) 25 **14** 15 % **15** 13

유형 6 | 도수분포표 (1)

16 9 **17** ③, ⑤ **18** 6명

유형 7 | 도수분포표 (2)

19 6 **20** 11 **21** ③

유형 8 | 도수분포표에서 특정 계급의 백분율

22 20 % **23** (1) 10 (2) 45 % **24** 60 %

3 히스토그램과 도수분포다각형 80~82쪽

유형 9 | 히스토그램

25 ㄱ, ㄷ **26** 4명 **27** 12 %

유형 10 | 히스토그램의 넓이

28 300 **29** 4배 **30** 13 : 10

유형 11 | 일부가 보이지 않는 히스토그램

31 4 **32** 7 **33** 15

유형 12 | 도수분포다각형

34 28 **35** 3명 **36** ④

유형 13 | 일부가 보이지 않는 도수분포다각형

37 40 % **38** 13 **39** 400

유형 14 | 두 도수분포다각형의 비교

40 ②, ③ **41** ②

4 상대도수와 그 그래프 83~85쪽

유형 15 | 상대도수

42 0.35 **43** 0.24 **44** 0.25

유형 16 | 상대도수, 도수, 도수의 총합 사이의 관계

45 9 **46** 30 **47** 0.18

유형 17 | 상대도수의 분포표

48 6 **49** (1) $A=0.2$, $B=5$, $C=0.4$, $D=1$, $E=20$ (2) 0.4
50 5

유형 18 | 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

51 16 **52** (1) 40 (2) 10회 이상 20회 미만 (3) 8
53 48 %

유형 19 | 일부가 보이지 않는 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

54 15 **55** (1) 200 (2) 60 **56** 6명

유형 20 | 도수의 총합이 다른 두 집단의 비교

57 105동 **58** A 동호회 : 6, B 동호회 : 8 **59** ⑤

중단원 핵심유형 테스트 86~88쪽

1 17 **2** $a=2$, $b=10$ **3** 지원, 용재
4 6 **5** ①, ② **6** 30 % **7** (1) 2 (2) 9
8 ⑤ **9** 25 % **10** A, B, E **11** 30 **12** 10
13 36 **14** 0.2 **15** 40 % **16** ③
17 (1) 1반 : 25, 2반 : 26 (2) 1반 **18** 16

1. 기본 도형

1 점, 선, 면

소단원 필수 유형 9~11쪽

1	⑤	**1-1**	25	**1-2**	②, ④
2	③, ⑤	**2-1**	②	**2-2**	3개
3	0	**3-1**	12	**3-2**	20
4	⑤	**4-1**	④	**4-2**	$\frac{3}{2}$
5	②	**5-1**	24 cm	**5-2**	$\frac{27}{2}$ cm
6	①	**6-1**	6 cm	**6-2**	30 cm

1 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $x=9$
교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $y=16$
면의 개수는 9이므로 $z=9$
따라서 $x+y-z=9+16-9=16$

1-1
교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $a=10$
교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $b=15$
따라서 $a+b=10+15=25$

1-2
② 선과 면이 만날 때도 교점이 생긴다.
④ 면과 면이 만나면 곡선이 생길 수도 있다.

2 ③ $\overrightarrow{BA}$와 $\overrightarrow{CA}$는 시작점이 다르므로 서로 다른 반직선이다.
⑤ $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{BD}$는 시작점이 다르므로 서로 다른 반직선이다.

2-1
$\overrightarrow{BD}$와 $\overrightarrow{BC}$는 시작점과 방향이 모두 같으므로 같은 반직선이다.

2-2
$\overrightarrow{BC}$를 포함하는 것은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BD}$의 3개이다.

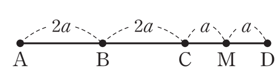
3 서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이므로 $a=6$
서로 다른 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$의 12개이므로 $b=12$
서로 다른 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 6개이므로 $c=6$
따라서 $a-b+c=6-12+6=0$

3-1
서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$의 3개이므로 $a=3$
서로 다른 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$의 6개이므로 $b=6$
서로 다른 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 3개이므로 $c=3$
따라서 $a+b+c=3+6+3=12$

3-2
서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BD}$의 4개이므로 $a=4$
서로 다른 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$의 10개이므로 $b=10$
서로 다른 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 6개이므로 $c=6$
따라서 $a+b+c=4+10+6=20$

4 ③ $\overline{AB}=2\overline{BM}$, $\overline{BC}=2\overline{BN}$이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2(\overline{BM}+\overline{BN})=2\overline{MN}$

4-1
① $\overline{BD}=2\overline{BC}=2\overline{AB}$
② $\overline{BD}=2\overline{BC}=\overline{AC}$
④ $\overline{BD}=\frac{2}{3}\overline{AD}$

4-2


$\overline{MD}=a$라 하면
$\overline{AB}+\overline{MD}=2a+a=3a$, $\overline{CD}=2a$이므로
□ 안에 알맞은 수는 $\frac{3}{2}$이다.

5 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}$, $\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로
$$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{BC})$$
$$=\frac{1}{2}(\overline{AN}+\overline{NC})=\frac{1}{2}\times(12+2)=7(\text{cm})$$

다른 풀이
$\overline{BN}=\overline{NC}=2$ cm이므로
$\overline{AB}=\overline{AN}-\overline{BN}=12-2=10(\text{cm})$
$\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$이므로
$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=5+2=7(\text{cm})$

5-1
$\overline{CM}=\overline{BM}=4$ cm이므로
$\overline{BC}=\overline{BM}+\overline{CM}=4+4=8(\text{cm})$
이때 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=8$ cm이므로
$\overline{AD}=3\overline{BC}=3\times8=24(\text{cm})$

5-2
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm})$이므로
$\overline{AP}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$
이때 $\overline{PB}=\overline{AB}-\overline{AP}=36-9=27(\text{cm})$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{PB}=\frac{1}{2}\times27=\frac{27}{2}(\text{cm})$

6 $\overline{AB}=2\overline{MB}=2\times5=10(\text{cm})$이므로

$\overline{AC}=4\overline{AB}=4\times10=40(\text{cm})$

이때 $\overline{BC}=\overline{AC}-\overline{AB}=40-10=30(\text{cm})$이므로

$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$

6-1

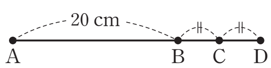
$2\overline{AB}=\overline{BD}$에서 $\overline{AD}:\overline{BD}=3:2$이므로

$\overline{BD}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times12=8(\text{cm})$

$3\overline{BC}=\overline{CD}$에서 $\overline{BD}:\overline{CD}=4:3$이므로

$\overline{CD}=\frac{3}{4}\overline{BD}=\frac{3}{4}\times8=6(\text{cm})$

6-2



조건 (가)에서 $\overline{AB}=20$ cm이고 조건 (다)에서

$\overline{AB}:\overline{BC}=4:1$이므로 $\overline{BC}=\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{1}{4}\times20=5(\text{cm})$

이때 (나)에서 $\overline{BD}=2\overline{BC}=2\times5=10(\text{cm})$이므로

$\overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=20+10=30(\text{cm})$

2 각

소단원 필수 유형 13~15쪽

7	①	**7-1**	$\angle x=28^\circ$, $\angle y=62^\circ$	**7-2**	③
8	②	**8-1**	④	**8-2**	5°
9	②	**9-1**	45°	**9-2**	84°
10	③	**10-1**	35	**10-2**	③
11	⑤	**11-1**	6쌍	**11-2**	④
12	③	**12-1**	④	**12-2**	4 cm

7 $(5x-10)+(2x+30)=90$이므로 $7x=70$

따라서 $x=10$

7-1

$\angle x+62^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=28^\circ$

$\angle x+\angle y=90^\circ$이므로 $\angle y=90^\circ-\angle x=90^\circ-28^\circ=62^\circ$

7-2

$\angle AOB=90^\circ-\angle BOC=\angle COD$이고

$\angle AOB+\angle COD=80^\circ$이므로

$\angle AOB=\angle COD=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

따라서 $\angle BOC=90^\circ-\angle AOB=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

8 $(x-15)+65+(y-30)=180$이므로 $x+y+20=180$

따라서 $x+y=160$

8-1

$(6x-2)+(3x+5)+(2x+12)=180$이므로

$11x=165$, $x=15$

따라서 $\angle AOB=6x^\circ-2^\circ=90^\circ-2^\circ=88^\circ$

8-2

$32^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=58^\circ$

$\angle y+32^\circ+95^\circ=180^\circ$이므로 $\angle y=53^\circ$

따라서 $\angle x-\angle y=58^\circ-53^\circ=5^\circ$

9 $\angle AOC+\angle COD+\angle DOE+\angle EOB=180^\circ$이므로

$2\angle COD+\angle COD+\angle DOE+2\angle DOE=180^\circ$

$3(\angle COD+\angle DOE)=180^\circ$, $3\angle COE=180^\circ$

따라서 $\angle COE=60^\circ$

9-1

$\angle EOB=\angle DOB-\angle DOE$

$=4\angle DOE-\angle DOE=3\angle DOE$

$\angle AOC+\angle COD+\angle DOE+\angle EOB=180^\circ$이므로

$3\angle COD+\angle COD+\angle DOE+3\angle DOE=180^\circ$

$4(\angle COD+\angle DOE)=180^\circ$, $4\angle COE=180^\circ$

따라서 $\angle COE=45^\circ$

9-2

$\angle COD=\frac{1}{3}\angle DOE$에서 $3\angle COD=\angle DOE$이고

$\angle AOC+\angle COD+\angle DOE+40^\circ=180^\circ$이므로

$\angle COD+\angle COD+3\angle COD+40^\circ=180^\circ$

$5\angle COD=140^\circ$, $\angle COD=28^\circ$

따라서 $\angle DOE=3\angle COD=3\times28^\circ=84^\circ$

10 $5x=90+(x+26)$이므로 $4x=116$, $x=29$

$(3y+5)+90+(x+26)=180$에서

$(3y+5)+90+(29+26)=180$이므로 $3y=30$, $y=10$

따라서 $2x-y=2\times29-10=48$

10-1

$3x-10=x+16$이므로 $2x=26$, $x=13$

$(3x-10)+(7y-3)=180$에서

$(39-10)+(7y-3)=180$이므로 $7y=154$, $y=22$

따라서 $x+y=13+22=35$

10-2

$2x+90+(5x-1)=180$이므로 $7x=91$, $x=13$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$11y-2=5x-1$, $11y-2=5\times13-1$

$11y=66$, $y=6$

따라서 $x-y=13-6=7$

11 네 직선을 a, b, c, d라 하면 직선 a와 b, a와 c, a와 d, b와 c, b와 d, c와 d가 만나서 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 모두 $2\times6=12$(쌍)이 생긴다.

11-1

세 직선을 각각 a, b, c라 하면 a와 b, a와 c, b와 c가 만나서 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 모두 $2\times3=6$(쌍)이 생긴다.

11-2

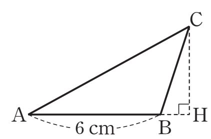
반직선은 맞꼭지각을 만들지 않으므로 4개의 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각의 쌍의 수를 구한다.
따라서 네 직선을 a, b, c, d라 하면 직선 a와 b, a와 c, a와 d, b와 c, b와 d, c와 d가 만나서 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 모두 $2\times6=12$(쌍)이 생긴다.

12 ㄷ. 점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 $\overline{AD}$의 길이와 같으므로 15 cm이다.
ㅁ. 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발은 점 D이다.

12-1

④ 점 D에서 $\overleftrightarrow{AB}$에 내린 수선의 발은 점 H이다.

12-2



오른쪽 그림과 같이 점 C와 $\overleftrightarrow{AB}$ 사이의 거리는 삼각형 ABC의 높이인 $\overline{CH}$의 길이와 같다.
따라서 삼각형 ABC의 넓이가 12 cm^{2}이므로

$\frac{1}{2}\times6\times\overline{CH}=12$에서 $\overline{CH}=4$(cm)

3 위치 관계

소단원 필수 유형 18~21쪽

13	③	**13-1**	①	**14**	④
14-1	③, ⑤	**15**	4	**15-1**	3
16	11	**16-1**	⑤	**17**	⑤
17-1	ㄱ, ㄷ	**18**	3	**18-1**	ㄴ, ㅅ
19	4	**19-1**	2쌍	**19-2**	②, ⑤
20	6	**20-1**	6	**20-2**	④, ⑤
21	3	**21-1**	④	**21-2**	③, ④
22	①, ④	**22-1**	ㄷ, ㄹ	**22-2**	②, ⑤

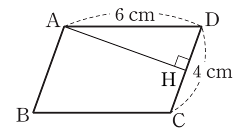
13 ③ 두 점 A, C를 지나는 직선은 m이고 점 E는 직선 m 위에 있지 않다.

13-1

① 점 A를 지나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$의 3개이다.

14 ①, ②, ③, ⑤ 한 점에서 만난다.
④ 평행하다.

14-1



① 점 A에서 변 CD에 내린 수선의 발을 H라 할 때 $\overline{AH}$의 길이가 점 A와 변 CD 사이의 거리이므로 6 cm보다 작다.
② 변 BC와 변 CD는 한 점에서 만난다.
④ 변 AD와 변 BC는 평행하다.

15 한 직선 위에 있지 않은 서로 다른 세 점은 하나의 평면을 결정하므로 서로 다른 평면은 평면 ABC, 평면 ABD, 평면 ACD, 평면 BCD의 4개이다.

15-1

한 점에서 만나는 두 직선은 하나의 평면을 결정하므로 서로 다른 평면은 직선 l과 직선 m, 직선 l과 직선 k, 직선 m과 직선 k의 3개이다.

16 직선 BG와 한 점에서 만나는 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{GH}$의 4개이므로 $a=4$
직선 AB와 꼬인 위치에 있는 직선은
$\overleftrightarrow{CH}$, $\overleftrightarrow{DI}$, $\overleftrightarrow{EJ}$, $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{HI}$, $\overleftrightarrow{IJ}$, $\overleftrightarrow{FJ}$의 7개이므로 $b=7$
따라서 $a+b=4+7=11$

16-1

①, ②, ③, ④ 한 점에서 만난다. ⑤ 꼬인 위치에 있다.

17 ⑤ 면 CGHD와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{FG}$, $\overline{EH}$의 4개이다.

17-1

ㄱ. 면 ABCD와 평행한 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$의 4개이다.
ㄴ. 면 BFGC와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{DC}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$의 4개이다.
ㄷ. 모서리 EF와 수직인 면은 면 AEHD, 면 BFGC의 2개이다.
ㄹ. 모서리 BC를 포함하는 면은 면 ABCD, 면 BFGC의 2개이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

18 점 B와 면 CGHD 사이의 거리는 $\overline{BC}=6$ cm이므로 $a=6$
점 D와 면 BFGC 사이의 거리는 $\overline{DC}=4$ cm이므로 $b=4$
점 D와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{DH}=\overline{BF}=7$ cm이므로 $c=7$
따라서 $a+b-c=6+4-7=3$

18-1

점 C와 면 ADEB 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같고 $\overline{BC}$와 길이가 같은 모서리는 $\overline{EF}$이므로 구하는 모서리는 ㄴ, ㅅ이다.

19 면 ABGH와 수직인 면은 면 AEHD, 면 BFGC의 2개이므로 $a=2$
면 ABGH와 평행한 모서리는 $\overline{DC}$, $\overline{EF}$의 2개이므로 $b=2$
따라서 $a+b=2+2=4$

19-1

면 ABCD와 면 EFGH, 면 AEHD와 면 BFGC의 2쌍이다.

19-2

① 면 ABCD와 수직인 면은 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD, 면 AEHD의 4개이다.
② 면 BFGC와 평행한 면은 면 AEHD의 1개이다.
③ 모서리 GH와 평행한 면은 면 ABCD, 면 ABFE의 2개이다.
④ 면 ABFE와 평행한 모서리는 $\overline{DC}$, $\overline{CG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HD}$의 4개이다.
⑤ 면 EFGH와 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$이고 이 중에서 모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CD}$, $\overline{DA}$의 2개이다.

20 모서리 FG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AE}$, $\overline{EI}$, $\overline{HC}$, $\overline{DH}$의 6개이다.

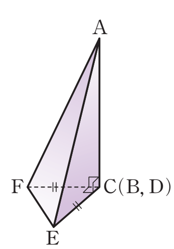
20-1

모서리 LK와 평행한 모서리는 $\overline{BA}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$, $\overline{MN}$, $\overline{HG}$, $\overline{IJ}$의 6개이다.

20-2

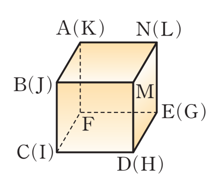
① 모서리 BC와 평행한 면은 면 DEFG의 1개이다.
② 면 ABED와 수직인 면은 면 ABC, 면 ADGC, 면 BEF, 면 DEFG의 4개이다.
③ 모서리 AB와 평행한 면은 면 CFG, 면 DEFG의 2개이다.
④ 모서리 CF를 포함하는 면은 면 CFG, 면 BFC의 2개이다.
⑤ 모서리 BC와 꼬인 위치에 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{DG}$의 5개이다.

21 입체도형을 만들면 오른쪽 그림과 같다.
면 CEF와 수직인 면은 면 ABE, 면 ADF의 2개이므로 $a=2$
모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AE의 1개이므로 $b=1$
따라서 $a+b=2+1=3$



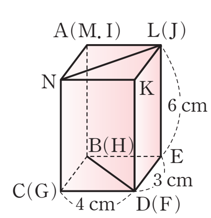
21-1

정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
따라서 모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{MD}$, $\overline{LE}$, $\overline{FE}(\overline{FG})$, $\overline{CD}(\overline{IH})$이다.

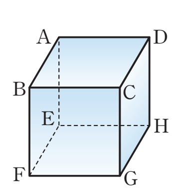


21-2

직육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
① $\overline{NL}$과 $\overline{FH}$는 꼬인 위치에 있다.
② 모서리 KL은 면 KDEJ에 포함된다.
⑤ 점 M과 $\overline{FH}$ 사이의 거리는 6 cm이다.

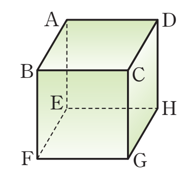


22 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서
① $\overleftrightarrow{BC}$와 수직인 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 서로 수직이 아니다.
④ 평면 ABCD와 수직인 평면 ABFE와 평면 CGHD는 서로 수직이 아니다.



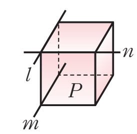
22-1

오른쪽 그림과 같은 직육면체에서
ㄱ. $\overleftrightarrow{AB}$와 평행한 평면 CGHD와 평면 EFGH는 평행하지 않다.
ㄴ. 평면 ABCD와 평행한 $\overleftrightarrow{FG}$와 $\overleftrightarrow{GH}$는 한 점에서 만난다.
따라서 항상 평행한 것은 ㄷ, ㄹ이다.

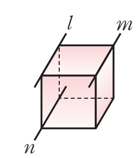


22-2

① 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서
$l\perp n$, $l /\!/ m$이지만 두 직선은 m, n은 수직이 아니다.



③ 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서
$l /\!/ P$, $n /\!/ P$이지만 두 직선 l, n은 평행하지 않다.
④ 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서
$l /\!/ m$, $l /\!/ n$이지만 두 직선 m, n은 수직이 아니다.



4 평행선의 성질

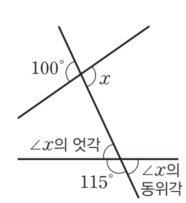
소단원 필수 유형 23~26쪽

23	③	**23-1**	130°	**23-2**	①, ⑤
24	④	**24-1**	①	**24-2**	②
25	①	**25-1**	③	**25-2**	34
26	②	**26-1**	⑤	**26-2**	60°
27	④	**27-1**	⑤	**27-2**	①
28	①	**28-1**	180°	**28-2**	45°
29	③	**29-1**	70°	**29-2**	100°
30	$p /\!/ q$, $l /\!/ n$	**30-1**	③	**30-2**	65°

23 ① $\angle c$의 엇각은 $\angle d$이므로 70°이다.
② $\angle e=180°-70°=110°$
③ $\angle a$의 동위각은 $\angle d$이므로 70°이다.
④ $\angle b$의 엇각은 $\angle f$이므로 110°이다.
⑤ $\angle c$의 동위각의 크기는 70°이다.

23-1

$\angle x$의 엇각과 동위각은 오른쪽 그림과 같다.
$\angle x$의 동위각의 크기는
$180°-115°=65°$
맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x$의 엇각의 크기도 65°
따라서 구하는 각의 크기의 합은
$65°+65°=130°$



23-2

① $\angle a$의 엇각은 $\angle g$이다.

⑤ $\angle h$의 동위각은 $\angle d$, $\angle l$이다.

24 ① $\angle a=180^\circ-(60^\circ+55^\circ)=65^\circ$

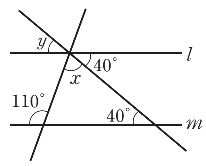
② $\angle b=55^\circ$(맞꼭지각)

③ $\angle c=\angle a=65^\circ$(엇각)

④ $\angle d=\angle a+60^\circ=65^\circ+60^\circ=125^\circ$(엇각)

⑤ $\angle e=\angle b=55^\circ$(동위각)

24-1



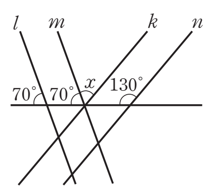
오른쪽 그림에서 $\angle x+40^\circ=110^\circ$(엇각)

이므로 $\angle x=70^\circ$

또, $\angle y=40^\circ$(맞꼭지각)

따라서 $\angle x-\angle y=70^\circ-40^\circ=30^\circ$

24-2

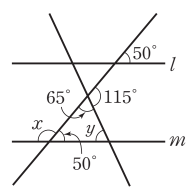


$l /\!/ m$, $k /\!/ n$이므로

$\angle x+70^\circ=130^\circ$(동위각)

따라서 $\angle x=60^\circ$

25 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



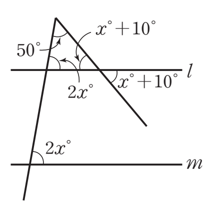
$\angle x=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$65^\circ+50^\circ+\angle y=180^\circ$, $\angle y=65^\circ$

따라서 $\angle x-\angle y=130^\circ-65^\circ=65^\circ$

25-1



오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이고 삼각형의

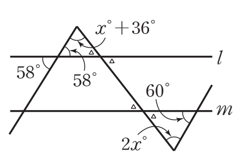
세 각의 크기의 합은 180°이므로

$2x+(x+10)+50=180$

$3x=120$

따라서 $x=40$

25-2



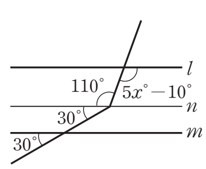
오른쪽 그림에서 두 삼각형의 세 각의

크기의 합은 각각 180°로 같으므로

$(x+36)+58=2x+60$

따라서 $x=34$

26 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에

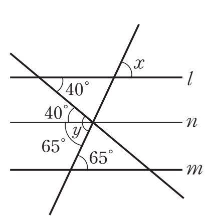


평행한 직선 n을 그으면

$5x-10=110$(엇각), $5x=120$

따라서 $x=24$

26-1



오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평

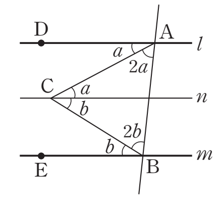
행한 직선 n을 그으면

$\angle x=65^\circ$(동위각)

또, $\angle y=40^\circ+65^\circ=105^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=65^\circ+105^\circ=170^\circ$

26-2



오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평

행한 직선 n을 긋고

$\angle CAD=\angle a$, $\angle CBE=\angle b$라 하면

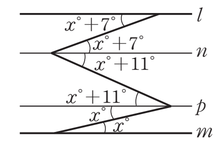
$\angle BAC=2\angle CAD=2\angle a$

$\angle ABC=2\angle CBE=2\angle b$

이때 $\triangle ABC$에서 $3\angle a+3\angle b=180^\circ$이므로 $\angle a+\angle b=60^\circ$

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

27 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에

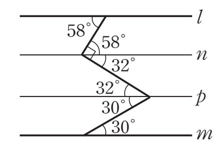


평행한 직선 n, p를 그으면

$(x+11)+x=3x-2$

따라서 $x=13$

27-1

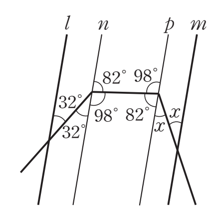


오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에

평행한 직선 n, p를 그으면

$\angle x=32^\circ+30^\circ=62^\circ$

27-2



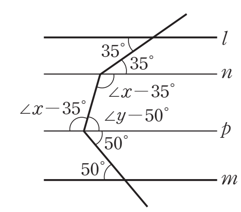
오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에

평행한 직선 n, p를 그으면

$82^\circ+\angle x=110^\circ$

따라서 $\angle x=28^\circ$

28 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에

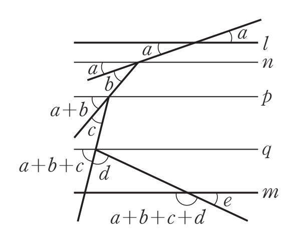


평행한 직선 n, p를 그으면

$(\angle x-35^\circ)+(\angle y-50^\circ)=180^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=265^\circ$

28-1



오른쪽 그림과 같이 두 직선 l,

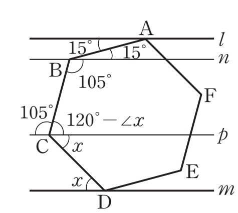
m에 평행한 직선 n, p, q를 그

으면

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

$=180^\circ$

28-2



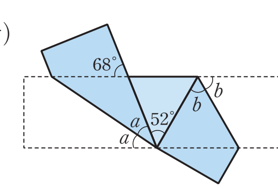
오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에

평행한 직선 n, p를 그으면

$105^\circ+(120^\circ-\angle x)=180^\circ$

따라서 $\angle x=45^\circ$

29 그림에서 $\angle a+\angle a=68^\circ$(동위각)



이므로 $\angle a=34^\circ$

$\angle b+\angle b=2\angle a+52^\circ$

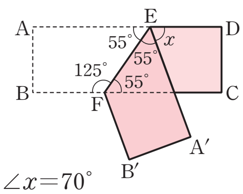
$=68^\circ+52^\circ=120^\circ$

이므로 $\angle b=60^\circ$

따라서 $\angle a+\angle b=34^\circ+60^\circ=94^\circ$

29-1

오른쪽 그림에서



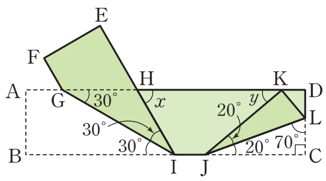
$\angle \mathrm{EFC}=180^\circ-125^\circ=55^\circ$

$\angle \mathrm{AEF}=\angle \mathrm{EFC}=55^\circ$ (엇각)

$\angle \mathrm{FEA'}=\angle \mathrm{AEF}=55^\circ$ (접은 각)

따라서 $55^\circ+55^\circ+\angle x=180^\circ$이므로 $\angle x=70^\circ$

29-2



$\angle \mathrm{BIG}=\angle \mathrm{HGI}=30^\circ$ (엇각), $\angle \mathrm{GIH}=\angle \mathrm{BIG}=30^\circ$ (접은 각)

이므로 $\angle x=\angle \mathrm{BIH}=60^\circ$ (엇각)

직각삼각형 LJC에서 $\angle \mathrm{LJC}=180^\circ-90^\circ-70^\circ=20^\circ$

$\angle \mathrm{KJL}=\angle \mathrm{LJC}=20^\circ$ (접은 각)이므로

$\angle y=\angle \mathrm{KJC}=40^\circ$ (엇각)

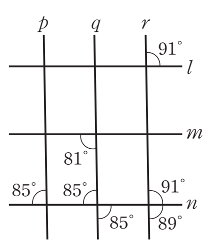
따라서 $\angle x+\angle y=60^\circ+40^\circ=100^\circ$

30 두 직선 p, q가 다른 직선 n과 만날 때, 동위각의 크기가 85°로 같으므로

$p /\!/ q$

두 직선 l, n이 직선 r과 만날 때, 동위각의 크기가 91°로 같으므로

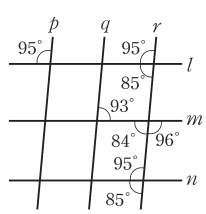
$l /\!/ n$



30-1

두 직선 l, n이 직선 r과 만날 때, 동위각의 크기가 95°로 같으므로 $l /\!/ n$

두 직선 p, r이 직선 l과 만날 때, 동위각의 크기가 95°로 같으므로 $p /\!/ r$



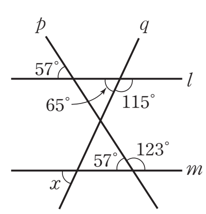
30-2

두 직선 l, m이 직선 p와 만나서 생기는 동위각의 크기가 57°로 같으므로

$l /\!/ m$

오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로

$\angle x=180^\circ-115^\circ=65^\circ$ (동위각)



중단원 핵심유형 테스트

27~29쪽

1 ②	**2** 8	**3** 62°	**4** ⑤	**5** 72°
6 120°	**7** ㄱ, ㄷ, ㅁ	**8** ①, ④	**9** ②	**10** ①, ④
11 7	**12** ⑤	**13** ④	**14** 105°	**15** 24
16 ③	**17** 100°	**18** ④	**19** 70°	**20** 117°

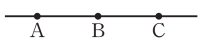
1 $\overline{\mathrm{AN}}=\overline{\mathrm{NM}}$이고 $\overline{\mathrm{BM}}=\overline{\mathrm{AM}}=2\overline{\mathrm{NM}}$이므로

$\overline{\mathrm{NB}}=\overline{\mathrm{NM}}+\overline{\mathrm{BM}}=3\overline{\mathrm{NM}}$

$\overline{\mathrm{NM}}=\frac{1}{3}\overline{\mathrm{NB}}=\frac{1}{3}\times 9=3(\mathrm{cm})$

따라서 $\overline{\mathrm{AM}}=2\overline{\mathrm{NM}}=2\times 3=6(\mathrm{cm})$

2 오른쪽 그림과 같이 일직선 위에 있는 세 점 중 두 점을 이어서 만들 수 있는 선분은 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{AC}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$로 3개이지만 직선은 $\overleftrightarrow{\mathrm{AC}}$로 1개이다.



따라서 일직선 위에 있는 세 점으로 만들어지는 선분과 직선의 개수의 차는 2이므로 주어진 경우의 선분과 직선의 개수의 차는 $2\times 4=8$이다.

3 $\angle \mathrm{AOC}=\angle \mathrm{BOD}=90^\circ$에서

$\angle \mathrm{AOB}=90^\circ-\angle \mathrm{BOC}=\angle \mathrm{COD}$

$\angle \mathrm{AOB}+\angle \mathrm{COD}=56^\circ$이므로

$\angle \mathrm{AOB}=\angle \mathrm{COD}=\frac{1}{2}\times 56^\circ=28^\circ$

따라서 $\angle \mathrm{BOC}=90^\circ-\angle \mathrm{AOB}$

$=90^\circ-28^\circ=62^\circ$

4 $\angle a:\angle b=1:2$, $\angle b:\angle c=1:3$이므로

$\angle a:\angle b:\angle c=1:2:6$

따라서 $\angle c=180^\circ\times\frac{6}{1+2+6}=180^\circ\times\frac{6}{9}=120^\circ$

5 $\angle \mathrm{COD}=4\angle \mathrm{AOB}$이므로 $\angle \mathrm{AOB}+90^\circ+4\angle \mathrm{AOB}=180^\circ$

$5\angle \mathrm{AOB}=90^\circ$, $\angle \mathrm{AOB}=18^\circ$

따라서 $\angle \mathrm{COD}=4\angle \mathrm{AOB}=4\times 18^\circ=72^\circ$

6 $\angle a+\angle b+75^\circ=180^\circ$이므로 $\angle a+\angle b=105^\circ$

$\angle a:\angle b=4:3$이므로

$\angle b=105^\circ\times\frac{3}{4+3}=45^\circ$

따라서 $\angle \mathrm{AOC}=\angle \mathrm{AOB}+\angle \mathrm{BOC}$

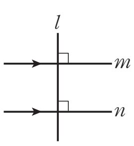
$=75^\circ+45^\circ=120^\circ$

7 ㄴ. $\overline{\mathrm{CH}}$와 $\overline{\mathrm{HD}}$의 길이가 같은지 알 수 없으므로 $\overline{\mathrm{AB}}$는 $\overline{\mathrm{CD}}$의 수직이등분선이라고 할 수 없다.

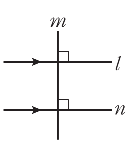
ㄹ. 점 C와 $\overline{\mathrm{AB}}$ 사이의 거리는 $\overline{\mathrm{CH}}$의 길이와 같다. 그런데 $\overline{\mathrm{CH}}$의 길이는 알 수 없으므로 점 C와 $\overline{\mathrm{AB}}$ 사이의 거리를 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.

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



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

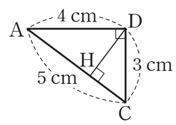


9 $\overline{AG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$이고, 이 중 $\overline{BC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DH}$, $\overline{EF}$이므로 2개이다.

10 ① 점 A와 모서리 CD 사이의 거리는 $\overline{AD}$의 길이와 같으므로 4 cm이다.

② 삼각형 ACD의 넓이는

$\frac{1}{2}\times4\times3=6(\text{cm}^2)$



오른쪽 그림과 같이 점 D에서 선분 AC에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\frac{1}{2}\times5\times\overline{DH}=6$, $\overline{DH}=\frac{12}{5}(\text{cm})$

따라서 점 D와 $\overline{AC}$ 사이의 거리는 $\frac{12}{5}$ cm이다.

④ 면 AEHD와 평행한 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GC}$, $\overline{BC}$의 4개이다.

⑤ 면 AEGC와 평행한 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 2개이다.

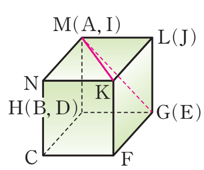
11 모서리 AC와 평행한 모서리는 $\overline{FG}$, $\overline{EH}$의 2개이므로 $a=2$

모서리 AC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BD}$, $\overline{BF}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$의 5개이므로 $b=5$이다.

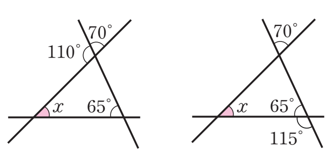
따라서 $a+b=2+5=7$

12 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 $\overline{MK}$와 $\overline{GI}$는 한 점 M에서 만난다.

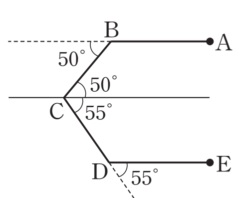


13 오른쪽 그림에서 $\angle x$의 엇각은 110°, 115°이므로 그 합은 225°이다.



14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{DE}$와 평행한 직선을 그으면

$\angle x=50^\circ+55^\circ=105^\circ$

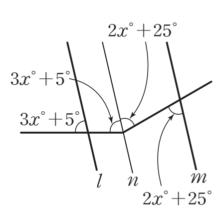


15 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$(3x+5)+(2x+25)=150$

$5x=120$

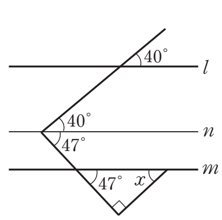
따라서 $x=24$



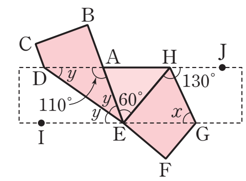
16 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$\angle x+47^\circ+90^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x=43^\circ$



17 $\overline{AH}\,/\!/\,\overline{EG}$이므로



$\angle DEI=\angle ADE=\angle y$ (엇각)

$\angle AED=\angle DEI=\angle y$ (접은 각)

$\triangle ADE$에서

$2\angle y+110^\circ=180^\circ$, $\angle y=35^\circ$

$\angle JHE=\angle HEI=35^\circ+35^\circ+60^\circ=130^\circ$ (엇각)

$\angle JHG=\angle GHE=\frac{1}{2}\angle JHE=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$ (접은 각)

이므로 $\angle x=\angle JHG=65^\circ$ (엇각)

따라서 $\angle x+\angle y=65^\circ+35^\circ=100^\circ$

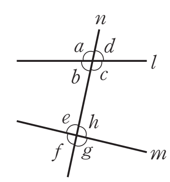
18 ① $l\,/\!/\,m$이면 $\angle a=\angle e$ (동위각)

② $l\,/\!/\,m$이면 $\angle d=\angle h$ (동위각)이고

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

③ $\angle b=\angle h$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로 $l\,/\!/\,m$

④ 오른쪽 그림과 같이 $\angle c=\angle f$이지만 두 직선 l, m이 평행하지 않을 수 있다.



⑤ $l\,/\!/\,m$이면 $\angle e=\angle c$ (엇각)이고

$\angle e+\angle h=180^\circ$이므로

$\angle c+\angle h=180^\circ$

19 시침은 1시간에 30°를 움직이므로 1분에 $\frac{30^\circ}{60}=0.5^\circ$씩 움직이고,

분침은 1시간에 360°를 움직이므로 1분에 $\frac{360^\circ}{60}=6^\circ$씩 움직인다.

시침이 12를 가리킬 때부터 5시간 40분 동안 움직인 각도는

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

분침이 12를 가리킬 때부터 40분 동안 움직인 각도는

$6^\circ\times40=240^\circ$ …… ❷

따라서 구하는 각의 크기는

$240^\circ-170^\circ=70^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 시침이 움직인 각도 구하기	40 %
❷ 분침이 움직인 각도 구하기	40 %
❸ 시침과 분침이 이루는 각 중에서 작은 쪽의 각의 크기 구하기	20 %

20 $\angle DBC=\angle ADE=72^\circ$ (동위각)

이므로 $\angle IBC=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$ …… ❶

$\angle ECB=\angle AED=54^\circ$ (동위각)

이므로 $\angle ICB=\frac{1}{2}\times54^\circ=27^\circ$ …… ❷

$\triangle IBC$에서 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle x+36^\circ+27^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x=117^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle IBC$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle ICB$의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	20 %

2. 작도와 합동

1 작도

소단원 필수 유형 33~34쪽

1 ③, ⑤	**1-1** ④	**1-2** ①, ⑤
2 ④	**2-1** ④	
2-2 (가): $\overline{AB}$, ㉠: 컴퍼스, ㉡: 눈금 없는 자		
3 ③	**3-1** ㉣	
3-2 ㉡ → ㉣ → ㉠ → ㉢ → ㉤ → ㉥		
4 ④	**4-1** ③	**4-2** ④

1 눈금 없는 자는 두 점을 연결하는 직선이나 선분을 그릴 때와 선분을 연장할 때 사용한다.
따라서 눈금 없는 자의 용도로 옳은 것은 ③, ⑤이다.

1-1
원을 그리거나 선분의 길이를 옮길 때 사용하는 도구는 컴퍼스이다.

1-2
① 작도에서는 각도기를 사용하지 않는다.
⑤ 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것을 작도라 한다.

2 ㉢ 눈금 없는 자로 선분 AB를 점 B의 방향으로 연장한 직선을 그린다.
㉠ 컴퍼스로 선분 AB의 길이를 잰다.
㉡ 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 선분 AB인 원을 그려 ㉢의 직선과의 교점을 C라 한다.
따라서 작도 순서는 ㉢ → ㉠ → ㉡이다.

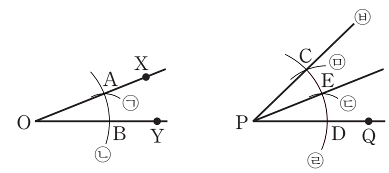
2-1
선분의 길이를 재어서 옮겨야 하므로 컴퍼스가 필요하다.

2-2
선분 AB를 한 변으로 하는 정삼각형을 작도하는 것이므로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 각각 그린다.
원을 그릴 때는 컴퍼스를 이용하고, 두 점을 연결하는 선분을 그을 때는 눈금 없는 자를 이용한다.
참고 점 A와 점 B를 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 그리므로 $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{BC}$이다. 즉, $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

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

3-1
작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉣ → ㉤이다.
따라서 작도 순서 중 ㉡ 다음에 오는 과정은 ㉣이다.

3-2



㉡ → ㉣ → ㉠ → ㉢의 순서로 작도하면 $\angle XOY=\angle EPD$이다.
다시 점 E를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ㉣에서 작도한 원과의 교점을 C라 하고, 두 점 P, C를 지나는 반직선을 그으면 $\angle XOY=\angle CPE$이다. 즉, $2\angle XOY=\angle CPD$이다.
따라서 작도 순서는 ㉡ → ㉣ → ㉠ → ㉢ → ㉤ → ㉥이다.

4 ④ 작도 순서는 ㉠ → ㉣ → ㉡ → ㉤ → ㉢ → ㉥이다.

4-1
$\angle BAC=\angle QPR$, 즉 동위각의 크기가 같으면 두 직선 l, m이 서로 평행하다는 것을 이용하여 작도한 것이다.

4-2
① 점 A를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
② 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{PQ}$인 원을 그리므로 $\overline{PQ}=\overline{PR}$
③, ④ $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{PQ}=\overline{PR}$이고 $\overline{BC}=\overline{QR}$이지만 $\overline{BA}=\overline{BC}$가 아닐 수도 있다.
⑤ $\overleftrightarrow{AC}/\!/\overleftrightarrow{PR}$, 즉 엇각의 크기가 서로 같으므로 $\angle BAC=\angle QPR$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

2 삼각형의 작도

소단원 필수 유형 36~37쪽

5 11	**5-1** ①, ⑤	**5-2** 3
6 ②	**6-1** ㉡ → ㉢ → ㉠	**6-2** ③
7 ②, ③	**7-1** ㄷ, ㄹ	**7-2** ④, ⑤
8 (가): $\overline{AB}$, (나): $\overline{AC}$, (다): 2, (라): 2	**8-1** ②, ③	
8-2 개수가 가장 많은 것: (다), 개수가 가장 적은 것: (나)		

5 (i) 가장 긴 변의 길이가 x cm인 경우: $x<6+8$에서 $x<14$
$x>8$이므로 자연수 x는 9, 10, ⋯, 13
(ii) 가장 긴 변의 길이가 8 cm인 경우: $8<x+6$에서 $x>2$
$x\le 8$이므로 자연수 x는 3, 4, ⋯, 8
(i), (ii)에서 자연수 x는 3, 4, 5, ⋯, 13의 11개이다.

5-1
① $6=2+4$　② $6<4+4$　③ $7<4+6$
④ $9<4+6$　⑤ $12>4+6$

따라서 나머지 한 변의 길이가 될 수 없는 것은 ①, ⑤이다.

5-2

(i) 가장 긴 변의 길이가 11 cm인 경우:
$11=4+7$, $11<4+10$, $11<7+10$이므로 2개

(ii) 가장 긴 변의 길이가 10 cm인 경우: $10<4+7$이므로 1개

(i), (ii)에서 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는 $2+1=3$

6 작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉣이다.

참고 △ABC를 작도하는 순서는 다음과 같은 경우도 있다.
(i) $\angle B \to \overline{AB} \to \overline{BC} \to \overline{AC}$ (ii) $\angle B \to \overline{BC} \to \overline{AB} \to \overline{AC}$
(iii) $\overline{AB} \to \angle B \to \overline{BC} \to \overline{AC}$

6-1

㉡ 길이가 a인 선분 BC를 작도한다.
㉢ 두 점 B, C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 c, b인 원을 각각 그려 그 교점을 A라 한다.
㉠ 두 점 A와 B, 두 점 A와 C를 각각 이으면 △ABC가 작도된다.
따라서 작도 순서는 ㉡ → ㉢ → ㉠이다.

6-2

(i) 변 AB를 작도하고 양 끝 각을 작도하는 경우
$\overline{AB} \to \angle A \to \angle B$ 또는 $\overline{AB} \to \angle B \to \angle A$: ①, ②

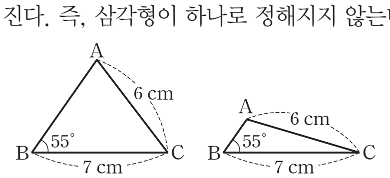
(ii) 한 끝 각을 작도하고 변 AB를 작도한 후 나머지 끝 각을 작도하는 경우
$\angle A \to \overline{AB} \to \angle B$ 또는 $\angle B \to \overline{AB} \to \angle A$: ④, ⑤

따라서 삼각형 ABC를 작도하는 순서로 옳지 않은 것은 ③이다.

7 ① $9>5+3$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
③ $\angle A=180°-(60°+65°)=55°$이고 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
④ 두 각의 크기의 합이 180°보다 크므로 삼각형이 그려지지 않는다.
⑤ 세 각의 크기만 주어지면 크기가 다른 삼각형을 무수히 많이 그릴 수 있으므로 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.
따라서 △ABC가 하나로 정해지는 것은 ②, ③이다.

7-1

ㄱ. $9=4+5$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
ㄴ. ∠B가 끼인각이 아니므로 다음 그림과 같이 2개의 삼각형이 그려진다. 즉, 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.



ㄷ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
ㄹ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
따라서 △ABC가 하나로 정해지는 것은 ㄷ, ㄹ이다.

7-2

① 세 변의 길이가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
② 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
③ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
④ $110°+70°=180°$이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
⑤ ∠A가 끼인각이 아니므로 △ABC는 하나로 정해지지 않는다.
따라서 필요한 나머지 한 조건이 아닌 것은 ④, ⑤이다.

8 (가): $\overline{AB}$, (나): $\overline{AC}$, (다): 2, (라): 2

8-1

① 세 변의 길이가 주어진 경우이다.
② ∠B는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.
③ ∠A는 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.
④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.
⑤ ∠B, ∠C의 크기를 알면 ∠A의 크기도 알 수 있으므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.

8-2

(가) 두 변의 길이와 그 끼인각이 아닌 다른 한 각의 크기가 주어진 경우이고 삼각형이 2개 그려진다.
(나) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(다) 세 각의 크기가 주어진 경우 무수히 많은 삼각형이 그려진다.
따라서 개수가 가장 많은 것은 (다), 가장 적은 것은 (나)이다.

3 삼각형의 합동

소단원 필수 유형 39~42쪽

9	②	**9-1**	⑤	**9-2**	③
10	ㄴ, ㄷ	**10-1**	④	**10-2**	ㄱ, ㄷ
11	ㄴ, ㄹ	**11-1**	①, ⑤	**11-2**	③
12	(가): $\overline{DC}$, (나): $\overline{AC}$, (다): SSS				
12-1	△ABD≡△CBD (SSS 합동)				
12-2	△AOP≡△BOP (SSS 합동)				
13	④, ⑤	**13-1**	⑤	**13-2**	60°
14	⑤	**14-1**	③	**14-2**	25 cm^2
15	⑤	**15-1**	③	**15-2**	120°
16	25 cm^2	**16-1**	65°	**16-2**	90°

9 ② $\overline{BC}$의 대응변은 $\overline{EF}$이므로 $\overline{BC}$의 길이는 $\overline{EF}$의 길이와 같다. 그러나 $\overline{DE}$의 길이와 같은지는 알 수 없다.

9-1

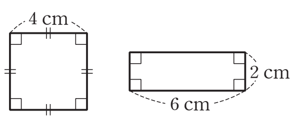
① $\overline{AD}=\overline{EH}=2$ cm　　② $\overline{GH}=\overline{CD}=3$ cm

③ $\overline{FG}=\overline{BC}=4$ cm　　④ $\angle B=\angle F=85^\circ$

⑤ $\angle E=\angle A=105^\circ$

9-2

③ 오른쪽 그림의 두 사각형은 둘레의 길이는 같지만 합동이 아니다.



10 ㄱ. △ABC와 SAS 합동이다.

ㄴ. △ABC에서 $\angle B=75^\circ$이므로 주어진 삼각형은 △ABC와 ASA 합동이다.

ㄷ. 주어진 삼각형에서 길이가 4 cm인 변의 양 끝 각은 35°, 70°이므로 주어진 삼각형은 △ABC와 ASA 합동이다.

따라서 △ABC와 ASA 합동인 삼각형은 ㄴ, ㄷ이다.

10-1

④ 주어진 삼각형과 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.

10-2

ㄱ. 대응하는 세 변의 길이가 각각 같다. (SSS 합동)

ㄷ. 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같다. (ASA 합동)

따라서 △ABC≡△DEF인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

11 합동이 되려면 나머지 한 변의 길이 또는 그 끼인각의 크기가 같아야 하므로

ㄴ. $\angle B=\angle E$ (SAS 합동)

ㄹ. $\overline{AC}=\overline{DF}$ (SSS 합동)

11-1

$\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle A=\angle D$이므로 ①, ⑤는 ASA 합동 조건을 만족시킨다.

11-2

① SSS 합동　　② SAS 합동　　④, ⑤ ASA 합동

12 (가) : $\overline{DC}$, (나) : $\overline{AC}$, (다) : SSS

12-1

△ABD와 △CBD에서

$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통이므로

△ABD≡△CBD (SSS 합동)

12-2

△AOP와 △BOP에서

$\overline{OA}=\overline{OB}$, $\overline{AP}=\overline{BP}$, $\overline{OP}$는 공통이므로

△AOP≡△BOP (SSS 합동)

13 ① $\overline{AO}=\overline{DO}$, $\overline{BO}=\overline{CO}$, $\angle AOB=\angle DOC$이므로

△ABO≡△DCO (SAS 합동)

② △BCO는 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle DBC$, $\overline{AC}=\overline{DB}$, $\overline{BC}$는 공통

따라서 △ABC≡△DCB (SAS 합동)

③ △AOD는 이등변삼각형이므로

$\angle ADB=\angle DAC$, $\overline{BD}=\overline{CA}$, $\overline{AD}$는 공통

따라서 △ABD≡△DCA (SAS 합동)

13-1

△BAC와 △BDE에서

$\overline{AB}=\overline{DB}$, $\angle B$는 공통, $\overline{BC}=\overline{BE}$이므로

△BAC≡△BDE (SAS 합동)

13-2

△DMB와 △DMC에서

$\overline{MB}=\overline{MC}$, $\overline{DM}$은 공통, $\angle DMB=\angle DMC=90^\circ$이므로

△DMB≡△DMC (SAS 합동), 즉 $\angle DBM=\angle DCM$

이때 $\angle DCM=\angle DCA$이므로 $\angle DCM=\angle a$라고 하면

△ABC에서 $\angle a+(\angle a+\angle a)+90^\circ=180^\circ$, $\angle a=30^\circ$

따라서 △BDM에서 $\angle BDM=90^\circ-\angle a=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

14 △ABD와 △ACE에서

$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\angle ABD=90^\circ-\angle A=\angle ACE$,

$\angle A$는 공통이므로

△ABD≡△ACE (ASA 합동)

즉, $\overline{AE}=\overline{AD}$, $\overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=\overline{AC}-\overline{AD}=\overline{CD}$

△EBC와 △DCB에서 $\angle B=\angle C$, $\overline{BC}$는 공통

$\angle ECB=90^\circ-\angle B=90^\circ-\angle C=\angle DBC$이므로

△EBC≡△DCB (ASA 합동)

14-1

△AMB와 △DMC에서

$\angle ABM=\angle DCM$ (엇각), $\angle AMB=\angle DMC$ (맞꼭지각),

$\overline{BM}=\overline{CM}$이므로

△AMB≡△DMC (ASA 합동)

14-2

△AFD와 △EFC에서

$\overline{AF}=\overline{EF}$, $\angle AFD=\angle EFC$ (맞꼭지각),

$\angle DAF=\angle CEF$ (엇각)이므로

△AFD≡△EFC (ASA 합동)

따라서 사다리꼴 ABCD의 넓이는 삼각형 ABE의 넓이와 같으므로 사다리꼴 ABCD의 넓이는 $\frac{1}{2}\times10\times5=25(\text{cm}^2)$

15 △ABD와 △ACE에서

$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AD}=\overline{AE}$,

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

△ABD≡△ACE (SAS 합동)

따라서 $\overline{BD}=\overline{CE}$, $\angle ABD=\angle ACE$, $\angle ADB=\angle AEC$

15-1

$\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서

$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\overline{AD}=\overline{CE}$, $\angle BAD=\angle ACE=60^\circ$이므로

$\triangle ABD \equiv \triangle CAE$ (SAS 합동)

따라서 $\overline{BE}=\overline{CD}$, $\overline{AE}=\overline{BD}$, $\angle ABD=\angle CAE$,

$\angle ADB=\angle CEA$

15-2

$\triangle ADC$와 $\triangle CEB$에서

$\overline{AD}=\overline{CE}$, $\angle DAC=\angle ECB=60^\circ$, $\overline{AC}=\overline{CB}$이므로

$\triangle ADC \equiv \triangle CEB$ (SAS 합동)

따라서 $\triangle FBC$에서

$\angle BFC=180^\circ-(\angle FBC+\angle FCB)$

$=180^\circ-(\angle DCA+\angle FCB)=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

16 $\triangle OBM$과 $\triangle OCN$에서

$\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle OBM=\angle OCN=45^\circ$,

$\angle BOM=90^\circ-\angle COM=\angle CON$이므로

$\triangle OBM \equiv \triangle OCN$ (ASA 합동)

따라서 사각형 OMCN의 넓이는

$\triangle OMC+\triangle OCN=\triangle OMC+\triangle OBM=\triangle OBC$

$=\frac{1}{4}\times$(사각형 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{4}\times 100=25(\text{cm}^2)$

16-1

$\triangle DAE$와 $\triangle DCE$에서

$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{DE}$는 공통, $\angle ADE=\angle CDE=45^\circ$이므로

$\triangle DAE \equiv \triangle DCE$ (SAS 합동)

즉, $\angle CED=\angle AED=110^\circ$이므로

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

따라서 $\angle BCE=180^\circ-(45^\circ+70^\circ)=65^\circ$

16-2

$\triangle ADC$와 $\triangle ABG$에서

$\overline{AD}=\overline{AB}$, $\overline{AC}=\overline{AG}$,

$\angle DAC=90^\circ+\angle BAC=\angle BAG$이므로

$\triangle ADC \equiv \triangle ABG$ (SAS 합동)

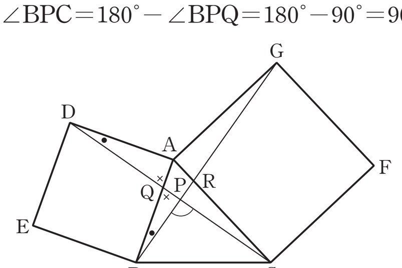
즉, $\angle ADC=\angle ABG$

$\angle AQD=\angle PQB$ (맞꼭지각)이므로 $\triangle QBP$에서

$\angle BPQ=180^\circ-(\angle PQB+\angle ABG)$

$=180^\circ-(\angle AQD+\angle ADC)=\angle DAQ=90^\circ$

따라서 $\angle BPC=180^\circ-\angle BPQ=180^\circ-90^\circ=90^\circ$



중단원 핵심유형 테스트

43~45쪽

1 ㉠→㉢→㉡	**2** ①	**3** ⑤	**4** ①, ②
5 ①	**6** 2	**7** ③, ④	**8** ㉠
9 ㄴ, ㄷ, ㅁ	**10** ④	**11** ②	**12** 217
13 80°	**14** 3	**15** ①, ⑤	**16** 3 cm
17 6 cm	**18** 40°	**19** 13	**20** 84 cm^2

1 작도 순서는 ㉠→㉢→㉡이다.

2 ㉠ 중심이 O인 원을 그려 $\overrightarrow{OX}$와의 교점을 A, $\overrightarrow{OY}$와의 교점을 B라 한다.

㉡ 중심이 B이고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그려 ㉠에서 그린 원과의 교점을 Q라 한다.

㉢ 중심이 A이고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그려 ㉠에서 그린 원과의 교점을 P라 한다.

㉣ $\overrightarrow{OQ}$를 긋는다.

㉤ $\overrightarrow{OP}$를 긋는다.

① $\overline{OA}=\overline{OQ}=\overline{OP}=\overline{OB}\neq\overline{AB}$

3 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$, $\overline{AB}=\overline{CD}$

4 $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{PR}=\overline{PQ}$, $\overline{BC}=\overline{QR}$

5 (i) 가장 긴 변의 길이가 18 cm인 경우

$18>6+8$, $18>6+10$, $18=6+12$,

$18=8+10$, $18<8+12$, $18<10+12$이므로 2개

(ii) 가장 긴 변의 길이가 12 cm인 경우

$12<6+8$, $12<6+10$, $12<8+10$이므로 3개

(iii) 가장 긴 변의 길이가 10 cm인 경우

$10<6+8$이므로 1개

(i), (ii), (iii)에서 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는

$2+3+1=6$이다.

6 이등변삼각형의 세 변의 길이를 각각 x cm, x cm, y cm라 하면

(i) 가장 긴 변의 길이가 x cm인 경우

$x<x+y$, 즉 항상 성립한다.

(ii) 가장 긴 변의 길이가 y cm인 경우

$y<x+x$, 즉 $y<2x$

(i), (ii)에서 $2x>y$이고 $2x+y=12$인 두 자연수 x, y를 구하면 다음과 같다.

x	$2x$	y	이등변삼각형의 존재 여부
1	2	10	×
2	4	8	×
3	6	6	×
4	8	4	○
5	10	2	○

따라서 구하는 이등변삼각형의 개수는 2이다.

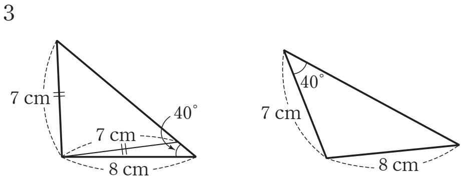
7 ① $9>2+4$　② $9=4+5$
③ $9<4+8$　④ $11<4+9$
⑤ $14>4+9$
따라서 x의 값이 될 수 있는 것은 ③, ④이다.

8 $\triangle ABC$를 작도하는 순서는
ⓜ → ⓒ → ⓡ → ⓖ → ⓛ 또는 ⓜ → ⓡ → ⓒ → ⓖ → ⓛ
이므로 네 번째 단계는 ㉠이다.

9 삼각형은 세 변의 길이가 주어진 경우, 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우에 하나로 작도할 수 있다.
따라서 한 변의 길이가 주어졌을 때 더 필요한 조건은 다음과 같다.
ㄴ. 양 끝 각의 크기
ㄷ. 나머지 두 변의 길이
ㅁ. 나머지 한 변의 길이와 그 끼인각의 크기

10 ㄴ. $\angle B$는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
ㄹ. $\overline{AC}$의 길이가 주어지면 세 변의 길이가 주어지고, $9<7+4$이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

11 (i) 두 변과 그 끼인각이 주어지면 삼각형은 하나로 정해지므로
$x=1$
(ii) 두 변과 그 끼인각이 아닌 각이 주어지면 다음 그림과 같이 3개의 삼각형을 그릴 수 있으므로
$y=3$



(i), (ii)에서 $x+y=1+3=4$

12 $x=13$, $y=4$, $b=65$, $a=360-(70+65+90)=135$
이므로 $x+y+a+b=13+4+135+65=217$

13 조건 (다)에서 $\angle A$의 크기가 30°이고,
삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로
$\angle B=180^\circ-(30^\circ+70^\circ)=80^\circ$
따라서 $\angle E=\angle B=80^\circ$

14 $\triangle ABC$에서
$\angle B=180^\circ-(45^\circ+70^\circ)=65^\circ$
$\triangle ABC\equiv\triangle GHI$ (ASA 합동)
$\triangle ABC\equiv\triangle LKJ$ (ASA 합동)
$\triangle ABC\equiv\triangle OMN$ (ASA 합동)
따라서 $\triangle ABC$와 합동인 삼각형의 개수는 3이다.

15 ② SAS 합동
③ $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle B=\angle E$이므로 ASA 합동
④ ASA 합동

16 $\triangle DAC\equiv\triangle EAB$ (SAS 합동)이므로
$\angle ADC=\angle AEB$ …… ㉠
$\triangle DBF$와 $\triangle ECF$에서
$\angle BDF=\angle CEF$ …… ㉡
$\angle BFD=\angle CFE$ (맞꼭지각)
삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로
$\angle DBF=\angle ECF$ …… ㉢
$\overline{BD}=\overline{CE}$ …… ㉣
㉡, ㉢, ㉣에서 $\triangle DBF\equiv\triangle ECF$ (ASA 합동)이므로
$\overline{BF}=\overline{CF}$
따라서 $2\overline{BF}=20-14=6(\text{cm})$이므로 $\overline{BF}=3\text{ cm}$

17 $\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AE}=\overline{AD}$, $\overline{AB}=\overline{AC}$,
$\angle BAE=60^\circ-\angle EAC=\angle CAD$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)
따라서 $\overline{CD}=\overline{BE}=\overline{BD}-\overline{ED}=9-3=6(\text{cm})$

18 $\triangle GBC$와 $\triangle EDC$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{GC}=\overline{EC}$,
$\angle GCB=90^\circ-\angle HCG=\angle ECD$이므로
$\triangle GBC\equiv\triangle EDC$ (SAS 합동)
$\angle EDC=\angle GBC=90^\circ-70^\circ=20^\circ$
$\angle DHE=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
따라서 $\angle DEH=180^\circ-(20^\circ+120^\circ)=40^\circ$

19 (i) 가장 긴 변의 길이가 x cm인 경우
$x<7+11$에서 $x<18$ …… ❶
$x>11$이므로 자연수 x는 12, 13, …, 17
(ii) 가장 긴 변의 길이가 11 cm인 경우
$11<7+x$에서 $x>4$ …… ❷
$x\le 11$이므로 자연수 x는 5, 6, …, 11
(i), (ii)에서 자연수 x는 5, 6, 7, …, 17의 13개이다. …… ❸

채점 기준	비율
❶ 가장 긴 변의 길이가 x cm인 경우 x의 값의 범위 구하기	40 %
❷ 가장 긴 변의 길이가 11 cm인 경우 x의 값의 범위 구하기	40 %
❸ 자연수 x의 개수 구하기	20 %

20 $\triangle ABF$와 $\triangle DAG$에서
$\overline{AB}=\overline{DA}$, $\angle ABF=90^\circ-\angle BAF=\angle DAG$,
$\angle BAF=90^\circ-\angle DAG=\angle ADG$이므로
$\triangle ABF\equiv\triangle DAG$ (ASA 합동) …… ❶
따라서 $\triangle ABF$의 넓이는 $\triangle DAG$의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times(23-11)\times 14=84(\text{cm}^2)$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ $\triangle ABF\equiv\triangle DAG$임을 보이기	50 %
❷ $\triangle ABF$의 넓이 구하기	50 %

3. 다각형

1 다각형

소단원 필수 유형 49~50쪽

1	ㄴ, ㅁ, ㅂ	1-1	①		
2	162°	2-1	55		
3	③	3-1	ㄴ		
4	⑤	4-1	20개	4-2	8개
5	④	5-1	⑤	5-2	⑤

1 ㄱ. 평면도형이 아니므로 다각형이 아니다.
ㄷ. 곡선과 선분으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
ㄹ. 선분으로 둘러싸여 있지 않으므로 다각형이 아니다.
따라서 다각형인 것은 ㄴ, ㅁ, ㅂ이다.

1-1
② 선분으로 둘러싸여 있지 않으므로 다각형이 아니다.
③ 곡선과 선분으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
④ 곡선으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
⑤ 평면도형이 아니므로 다각형이 아니다.
따라서 다각형인 것은 ①이다.

2 $\angle x=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\angle y=180^\circ-88^\circ=92^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=70^\circ+92^\circ=162^\circ$

2-1
$(3x-40)+x=180$이므로 $4x=220$
따라서 $x=55$

3 ③ 정다각형은 모든 내각의 크기가 같으므로 모든 외각의 크기도 같다.

3-1
모든 변의 길이가 같아도 모든 내각의 크기가 같지 않으면 정다각형이 아니다.

4 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$a=n-3$, $b=n-2$이므로
$(n-3)+(n-2)=25$, $2n=30$
$n=15$, 즉 십오각형

4-1
주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-2=21$, $n=23$, 즉 이십삼각형
따라서 이십삼각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선은 모두 $23-3=20$(개)이다.

4-2
주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n=11$, 즉 십일각형
따라서 십일각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선은 모두 $11-3=8$(개)이다.

5 ④ 구각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{9\times(9-3)}{2}=27$

5-1
구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\dfrac{n(n-3)}{2}=77$, $n(n-3)=154=14\times11$
$n=14$, 즉 십사각형

5-2
6명의 학생들이 이웃한 두 학생을 제외한 모든 학생들과 서로 한 번씩 가위바위보를 하는 횟수는 육각형의 대각선의 개수와 같으므로 $\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$이다.
또 이웃한 학생들끼리 가위바위보를 하는 횟수는 육각형의 변의 개수와 같으므로 6이다.
따라서 가위바위보는 모두 $9+6=15$(번) 하게 된다.

2 다각형의 내각과 외각의 크기

소단원 필수 유형 52~58쪽

6	35	6-1	50°	6-2	36°
7	228°	7-1	22	7-2	78°
8	40°	8-1	126°	8-2	125°
9	100°	9-1	108°	9-2	24°
10	30°	10-1	80°	10-2	17°
11	60°	11-1	45°	11-2	180°
12	27	12-1	1440°	12-2	110
13	63°	13-1	②	13-2	320°
14	⑤	14-1	②	14-2	12
15	⑤	15-1	225°	15-2	②
16	③	16-1	1260°	16-2	⑤
17	②	17-1	④	17-2	③
18	36°	18-1	120°	18-2	56°
19	105°	19-1	36°	19-2	31.5°

6 $(x+30)+(x+25)+(2x-15)=180$이므로
$4x+40=180$, $4x=140$
따라서 $x=35$

6-1

$\triangle$ABC에서 $\angle ACB=180^\circ-(38^\circ+45^\circ)=97^\circ$

$\angle DCE=\angle ACB=97^\circ$ (맞꼭지각)이므로

$\triangle$DCE에서 $\angle x=180^\circ-(33^\circ+97^\circ)=50^\circ$

6-2

가장 작은 내각의 크기는

$180^\circ\times\frac{3}{3+4+8}=180^\circ\times\frac{1}{5}=36^\circ$

7 $\triangle$ABC에서 $\angle x=40^\circ+55^\circ=95^\circ$

$\triangle$EDB에서 $\angle y=38^\circ+\angle x=38^\circ+95^\circ=133^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=95^\circ+133^\circ=228^\circ$

7-1

$(x+10)+2x=x+54$이므로

$3x+10=x+54,\ 2x=44$

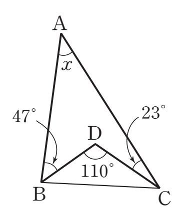
따라서 $x=22$

7-2

$\triangle$ABE에서 $\angle EBC=40^\circ+18^\circ=58^\circ$

$\triangle$BCD에서 $\angle x=58^\circ+20^\circ=78^\circ$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\triangle$DBC에서

$\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

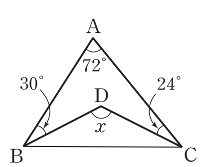
$\triangle$ABC에서

$\angle x=180^\circ-(47^\circ+\angle DBC+\angle DCB+23^\circ)$

$=180^\circ-(47^\circ+70^\circ+23^\circ)=40^\circ$

8-1

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\triangle$ABC에서

$\angle DBC+\angle DCB$

$=180^\circ-(72^\circ+30^\circ+24^\circ)=54^\circ$

$\triangle$DBC에서

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

$=180^\circ-54^\circ=126^\circ$

8-2

$\triangle$ABC에서

$\angle ABC+\angle ACB=180^\circ-70^\circ=110^\circ$이므로

$\angle DBC+\angle DCB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle ACB)$

$=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$

$\triangle$DBC에서

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

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

9 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ACB=\angle ABC=25^\circ,\ \angle CAD=25^\circ+25^\circ=50^\circ$

$\triangle$ACD에서 $\overline{AC}=\overline{CD}$이므로

$\angle CDA=\angle CAD=50^\circ$

$\triangle$BCD에서 $\angle DCE=25^\circ+50^\circ=75^\circ$

$\triangle$DCE에서 $\overline{CD}=\overline{DE}$이므로

$\angle DEC=\angle DCE=75^\circ$

$\triangle$BED에서 $\angle x=25^\circ+75^\circ=100^\circ$

9-1

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

$\angle ABC=\angle C=36^\circ,\ \angle BAD=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

$\triangle$ADB에서 $\overline{AB}=\overline{BD}$이므로

$\angle D=\angle BAD=72^\circ$

$\triangle$BCD에서 $\angle x=72^\circ+36^\circ=108^\circ$

9-2

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

$\angle ADE=\angle A=26^\circ,\ \angle DEC=26^\circ+26^\circ=52^\circ$

$\triangle$DCE에서 $\overline{DC}=\overline{DE}$이므로

$\angle DCE=\angle DEC=52^\circ$

$\triangle$ADC에서 $\angle BDC=26^\circ+52^\circ=78^\circ$

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

$\angle B=\angle BDC=78^\circ$

따라서 $\angle x=180^\circ-(78^\circ+78^\circ)=24^\circ$

10 $\triangle$ABC에서 $\angle ACE=60^\circ+\angle ABC$이므로

$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}(60^\circ+\angle ABC)$

$=30^\circ+\angle DBC$ …… ㉠

$\triangle$DBC에서 $\angle DCE=\angle x+\angle DBC$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $30^\circ+\angle DBC=\angle x+\angle DBC$

따라서 $\angle x=30^\circ$

10-1

$\triangle$ABC에서

$\angle ECB=\angle x+\angle CAB=\angle x+2\angle CAD$이므로

$\angle ECD=\frac{1}{2}\angle ECB=\frac{1}{2}\angle x+\angle CAD$ …… ㉠

$\triangle$ADC에서 $\angle ECD=40^\circ+\angle CAD$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $\frac{1}{2}\angle x+\angle CAD=40^\circ+\angle CAD$이므로

$\frac{1}{2}\angle x=40^\circ,\ \angle x=80^\circ$

10-2

$\angle DBC=\angle a,\ \angle DCE=\angle b$라 하면

$\angle ABC=3\angle a,\ \angle ACE=3\angle b$

$\triangle$ABC에서 $\angle ACE=51^\circ+\angle ABC$이므로

$3\angle b=51^\circ+3\angle a$

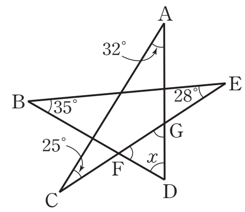
따라서 $\angle b-\angle a=17^\circ$

$\triangle$DBC에서 $\angle DCE=\angle x+\angle DBC$이므로

$\angle b=\angle x+\angle a$

따라서 $\angle x=\angle b-\angle a=17^\circ$

11 오른쪽 그림의 △ACG에서



$\angle DGF=32^\circ+25^\circ=57^\circ$

△BFE에서

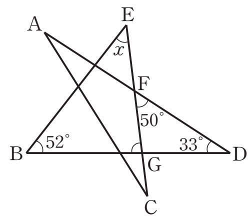
$\angle DFG=35^\circ+28^\circ=63^\circ$

△DGF에서

$\angle x=180^\circ-(57^\circ+63^\circ)=60^\circ$

11-1

오른쪽 그림의 △DFG에서



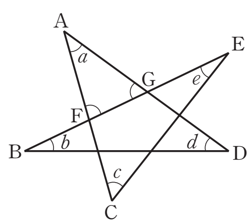
$\angle BGE=50^\circ+33^\circ=83^\circ$

△BGE에서

$\angle x=180^\circ-(52^\circ+83^\circ)=45^\circ$

11-2

오른쪽 그림의 △GBD에서



$\angle AGF=\angle b+\angle d$

△CEF에서 $\angle AFG=\angle c+\angle e$

△AFG에서

$\angle a+(\angle c+\angle e)$

$+(\angle b+\angle d)=180^\circ$

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

12 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=1260^\circ$, $n-2=7$

$n=9$, 즉 구각형

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

12-1

주어진 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=7$, $n=10$, 즉 십각형

따라서 십각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(10-2)=1440^\circ$

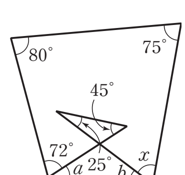
12-2

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

$x+115+90+(x+5)+(180-70)=540$

$2x+320=540$, $x=110$

13 오른쪽 그림과 같이 선분을 그으면



$\angle a+\angle b=25^\circ+45^\circ=70^\circ$

사각형의 내각의 크기의 합은

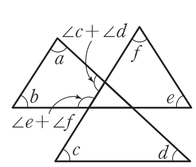
$180^\circ\times(4-2)=360^\circ$이므로

$80^\circ+(72^\circ+\angle a)+(\angle b+\angle x)+75^\circ=360^\circ$

$80^\circ+72^\circ+70^\circ+\angle x+75^\circ=360^\circ$, $\angle x+297^\circ=360^\circ$

따라서 $\angle x=63^\circ$

13-1



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

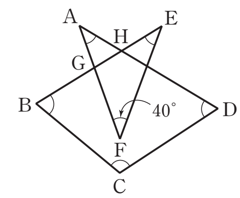
$=$(사각형의 내각의 크기의 합)

$=180^\circ\times(4-2)$

$=360^\circ$

13-2

오른쪽 그림의 △EGF에서



$\angle AGH=\angle E+40^\circ$

△AGH에서

$\angle BHD=\angle A+\angle AGH$

$=\angle A+\angle E+40^\circ$

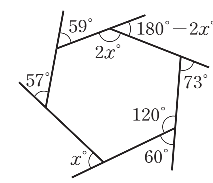
사각형 HBCD에서

$\angle BHD+\angle B+\angle C+\angle D=360^\circ$이므로

$(\angle A+\angle E+40^\circ)+\angle B+\angle C+\angle D=360^\circ$

따라서 $\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E=320^\circ$

14 육각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로 오른쪽 그림에서



$59+57+x+60+73+(180-2x)$

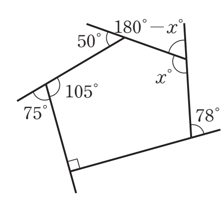
$=360$

$429-x=360$

따라서 $x=69$

14-1

오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로 오른쪽 그림에서



$50+75+90+78+(180-x)=360$

$473-x=360$

따라서 $x=113$

14-2

주어진 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)+360^\circ=2700^\circ$

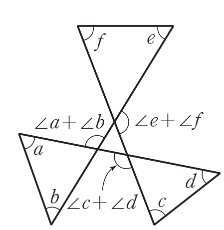
$180^\circ\times n=2700^\circ$

$n=15$, 즉 십오각형

따라서 십오각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$15-3=12$

15 ⑤ $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$

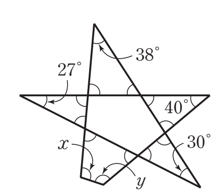


$=\angle x+\angle y+\angle z$

$=$(삼각형의 외각의 크기의 합)

$=360^\circ$

15-1



$38^\circ+27^\circ+\angle x+\angle y+30^\circ+40^\circ$

$=$(4개의 삼각형의 내각의 크기의 합)

$+$(사각형의 내각의 크기의 합)

$-$(오각형의 외각의 크기의 합)$\times2$

$=180^\circ\times4+360^\circ-360^\circ\times2=360^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=360^\circ-135^\circ=225^\circ$

15-2

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

$=(7$개의 삼각형의 내각의 크기의 합$)$

$\quad -($칠각형의 외각의 크기의 합$)\times 2$

$=180^\circ\times 7-360^\circ\times 2=540^\circ$

16 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{n(n-3)}{2}=35$, $n(n-3)=70=10\times 7$

$n=10$, 즉 정십각형

따라서 정십각형의 한 내각의 크기는

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

16-1

주어진 다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360^\circ}{n}=40^\circ$, $n=9$, 즉 정구각형

따라서 정구각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(9-2)=1260^\circ$

16-2

조건 (가)를 만족시키는 다각형은 정다각형이다.

조건 (나)를 만족시키는 다각형은 십이각형이므로 주어진 조건을 모두 만족시키는 다각형은 정십이각형이다.

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

17 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$($한 외각의 크기$)=180^\circ\times\dfrac{2}{3+2}=72^\circ$이므로

$\dfrac{360^\circ}{n}=72^\circ$, $n=5$, 즉 정오각형

따라서 정오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

17-1

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$($한 외각의 크기$)=180^\circ\times\dfrac{1}{8+1}=20^\circ$이므로

$\dfrac{360^\circ}{n}=20^\circ$, $n=18$, 즉 정십팔각형

17-2

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$($한 외각의 크기$)=180^\circ\times\dfrac{2}{13+2}=24^\circ$이므로

$\dfrac{360^\circ}{n}=24^\circ$, $n=15$, 즉 정십오각형

③ 정십오각형의 한 내각의 크기는 $180^\circ-24^\circ=156^\circ$이다.

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

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

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

마찬가지로 $\triangle EAD$에서 $\angle EAD=36^\circ$

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

18-1

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

$\triangle ABF$에서 $\overline{AB}=\overline{AF}$이므로

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

마찬가지로 $\triangle FAE$에서 $\angle FAE=30^\circ$

$\triangle AGF$에서 $\angle AGF=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

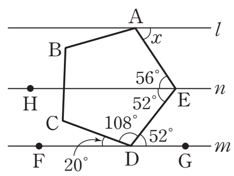
따라서 $\angle x=\angle AGF=120^\circ$ (맞꼭지각)

18-2

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

$\angle EDG=180^\circ-(108^\circ+20^\circ)=52^\circ$

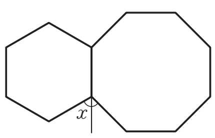
오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면



$\angle HED=\angle EDG=52^\circ$ (엇각)이므로 $\angle AEH=108^\circ-52^\circ=56^\circ$

따라서 $\angle x=\angle AEH=56^\circ$ (엇각)

19 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 크기는 정육각형의 한 외각의 크기와 정팔각형의 한 외각의 크기의 합이므로



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

19-1

정오각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{5}=72^\circ$이므로

$\angle FED=\angle FDE=72^\circ$

따라서 $\triangle FED$에서 $\angle x=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

19-2

$\angle CDF=($정오각형의 한 외각의 크기$)$

$\qquad +($정팔각형의 한 외각의 크기$)$

$\qquad =\dfrac{360^\circ}{5}+\dfrac{360^\circ}{8}=72^\circ+45^\circ=117^\circ$

$\triangle DCF$에서 $\overline{CD}=\overline{DF}$이므로

$\angle x=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-117^\circ)=31.5^\circ$

중단원 핵심유형 테스트

59~61쪽

1 ④	**2** 155°	**3** 20	**4** 63°	**5** 80°
6 115°	**7** 15°	**8** 70°	**9** ⑤	**10** 36°
11 68°	**12** ③	**13** ②	**14** ①	**15** ③
16 ⑤	**17** 12°	**18** 54	**19** 120°	**20** 30°

1 ① 다각형은 3개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형이다.
② 변의 개수가 7인 다각형은 칠각형이다.
③ 구각형의 꼭짓점의 개수는 9이다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

2 $\angle x=180^\circ-70^\circ=110^\circ$, $\angle y=180^\circ-135^\circ=45^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=110^\circ+45^\circ=155^\circ$

3 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-2=6$, $n=8$, 즉 팔각형
따라서 팔각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{8\times(8-3)}{2}=20$

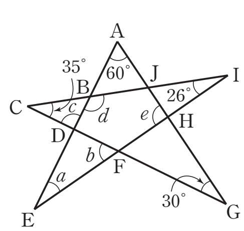
4 $2\angle B=3\angle C$에서 $\angle C=\dfrac{2}{3}\angle B$
$\triangle ABC$에서 $75^\circ+\angle B+\dfrac{2}{3}\angle B=180^\circ$이므로
$\dfrac{5}{3}\angle B=105^\circ$, $\angle B=105^\circ\times\dfrac{3}{5}=63^\circ$

5 $\triangle BCD$에서 $\angle DBC+100^\circ=120^\circ$이므로 $\angle DBC=20^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=2\angle DBC=40^\circ$이므로
$\angle x+40^\circ=120^\circ$, $\angle x=80^\circ$

6 $\overleftrightarrow{AB}/\!/\overleftrightarrow{CD}$이므로 $\angle ABC=\angle BCD=70^\circ$ (엇각)
따라서 $\triangle AEB$에서 $\angle x=45^\circ+70^\circ=115^\circ$

7 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle C=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{BD}$이므로
$\angle BDC=\angle C=65^\circ$
따라서 $\triangle ABD$에서 $\angle x+50^\circ=65^\circ$이므로
$\angle x=15^\circ$

8 $\triangle BCD$에서 $\angle DCE=35^\circ+\angle DBC$ ······ ㉠
$\triangle ABC$에서 $2\angle DCE=\angle x+2\angle DBC$
$\angle DCE=\dfrac{1}{2}\angle x+\angle DBC$ ······ ㉡
㉠, ㉡에서 $35^\circ+\angle DBC=\dfrac{1}{2}\angle x+\angle DBC$이므로
$\dfrac{1}{2}\angle x=35^\circ$, $\angle x=70^\circ$

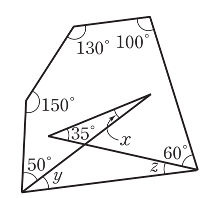
9 오른쪽 그림의 $\triangle CFI$에서


$\angle b=35^\circ+26^\circ=61^\circ$
$\triangle ADG$에서 $\angle c=60^\circ+30^\circ=90^\circ$
$\triangle CDB$에서
$\angle d=35^\circ+\angle c=35^\circ+90^\circ=125^\circ$
$\angle HFG=\angle b$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle FGH$에서 $\angle e=\angle b+30^\circ=61^\circ+30^\circ=91^\circ$
$\triangle AEH$에서 $\angle a+\angle e+60^\circ=180^\circ$이므로
$\angle a+91^\circ+60^\circ=180^\circ$, $\angle a=29^\circ$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

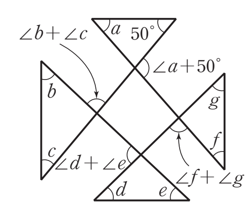
10 $\angle DBE=\angle EBC=\angle a$, $\angle BCE=\angle ECF=\angle b$라 하자.
$\triangle ABC$에서 $108^\circ+(180^\circ-2\angle a)+(180^\circ-2\angle b)=180^\circ$
$2\angle a+2\angle b=288^\circ$, $\angle a+\angle b=144^\circ$
따라서 $\triangle BEC$에서
$\angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)=180^\circ-144^\circ=36^\circ$

11 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$
$\angle FCD+\angle FDC=540^\circ-(98^\circ+93^\circ+66^\circ+60^\circ+111^\circ)$
$=112^\circ$
따라서 $\triangle FCD$에서
$\angle x=180^\circ-(\angle FCD+\angle FDC)$
$=180^\circ-112^\circ=68^\circ$

12 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1620^\circ$, $n-2=9$
$n=11$, 즉 십일각형
따라서 십일각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{11\times(11-3)}{2}=44$

13 오른쪽 그림과 같이 선분을 그으면


$\angle y+\angle z=\angle x+35^\circ$
오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$(\angle x+35^\circ)+60^\circ+100^\circ+130^\circ+150^\circ$
$+50^\circ=540^\circ$
$\angle x+525^\circ=540^\circ$
따라서 $\angle x=15^\circ$

14 오른쪽 그림에서


$\angle a+50^\circ+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$
$+\angle f+\angle g$
$=$(사각형의 외각의 크기의 합)
$=360^\circ$
따라서
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g=360^\circ-50^\circ=310^\circ$

15 ① 조건 (가), (나)를 만족시키는 다각형은 정다각형이다.
조건 (다)를 만족시키는 다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=135^\circ$
$180^\circ\times n-360^\circ=135^\circ\times n$, $45^\circ\times n=360^\circ$
$n=8$, 즉 정팔각형
② 대각선의 개수는 $\dfrac{8\times(8-3)}{2}=20$
③ 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$
④ 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $8-3=5$
⑤ 한 외각의 크기는 $180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로
$135^\circ:45^\circ=3:1$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

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

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

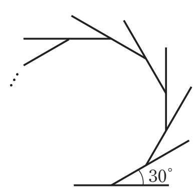
$\frac{360^\circ}{n}=18^\circ$에서 $n=20$, 즉 정이십각형

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

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

따라서 $\angle x=360^\circ-(120^\circ+120^\circ+108^\circ)=12^\circ$

18 주어진 조건대로 삼각형을 이어 붙이면 외각의 크기가 모두 30°인 정다각형을 만들 수 있다. 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면



$\frac{360^\circ}{n}=30^\circ$에서 $n=12$, 즉 정십이각형

따라서 정십이각형의 대각선의 개수는

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

19 사각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(4-2)=360^\circ$이므로

$\angle ABC+\angle BCD=360^\circ-(115^\circ+125^\circ)=120^\circ$ …… ❶

$\angle OBC+\angle OCB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle BCD)$

$=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$ …… ❷

$\triangle OBC$에서

$\angle x=180^\circ-(\angle OBC+\angle OCB)$

$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle ABC+\angle BCD$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle OBC+\angle OCB$의 크기 구하기	20 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	40 %

20 정육각형의 한 내각의 크기는

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

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

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

마찬가지로 $\triangle BCD$에서 $\angle CBD=30^\circ$

$\triangle BCG$에서

$\angle y=\angle ACB+\angle CBD=30^\circ+30^\circ=60^\circ$ …… ❷

따라서 $\angle y-\angle x=60^\circ-30^\circ=30^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 정육각형의 한 내각의 크기 구하기	20 %
❷ $\angle x$, $\angle y$의 크기 각각 구하기	60 %
❸ $\angle y-\angle x$의 크기 구하기	20 %

4. 원과 부채꼴

1 원과 부채꼴

소단원 필수 유형 65~68쪽

1	④	1-1	⑤	1-2	③
2	①	2-1	$x=30$, $y=9$		
2-2	12 cm				
3	120°	3-1	60°	3-2	②
4	6 cm	4-1	28 cm	4-2	22.5°
5	③	5-1	18 cm	5-2	24 cm
6	②	6-1	9 cm²	6-2	99°
7	①	7-1	44°	7-2	16 cm
8	④	8-1	⑤	8-2	④

1 ④ ㉣ – 호 AC

1-1

부채꼴과 활꼴이 같아지는 경우는 반원일 때이므로 부채꼴 AOB의 중심각의 크기는 180°이다.

1-2

③ $\overline{AB}$와 $\widehat{AB}$로 이루어진 도형은 활꼴이다.

2 $(x-10):(3x-10)=2:8$이므로

$(x-10):(3x-10)=1:4$, $4x-40=3x-10$

따라서 $x=30$

2-1

$20:x=2:3$이므로 $x=30$

또 $20:90=2:y$이므로 $y=9$

2-2

$3\angle AOB=4\angle BOC$이므로

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

이때 $\widehat{AB}:\widehat{BC}=\angle AOB:\angle BOC$이므로

$16:\widehat{BC}=4:3$, $4\widehat{BC}=48$

따라서 $\widehat{BC}=12$(cm)

3 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=4:1:7$이므로

$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=4:1:7$

따라서 $\angle AOB=360^\circ\times\frac{4}{4+1+7}=120^\circ$

3-1

$\widehat{AB}=2\widehat{BC}$에서 $\widehat{AB}:\widehat{BC}=2:1$이므로

$\angle AOB:\angle BOC=2:1$

따라서 $\angle BOC=180^\circ\times\frac{1}{2+1}=60^\circ$

3-2

$\angle AOC+\angle BOC=360^\circ-110^\circ=250^\circ$

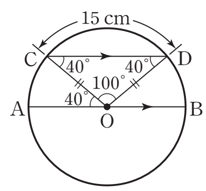
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=3:2$이므로 $\angle AOC:\angle BOC=3:2$

따라서 $\angle AOC=250^\circ\times\dfrac{3}{3+2}=150^\circ$

$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle CAO=\angle ACO$

따라서 $\angle ACO=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$

4 $\triangle COD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로



$\angle OCD=\angle ODC$

$=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle AOC=\angle OCD=40^\circ$ (엇각)

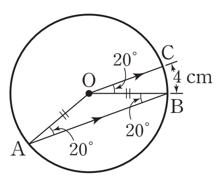
이때 $\overset{\frown}{AC}:15=40:100$이므로

$\overset{\frown}{AC}:15=2:5$, $5\overset{\frown}{AC}=30$

따라서 $\overset{\frown}{AC}=6(\mathrm{cm})$

4-1

$\overline{AB}/\!/\overline{OC}$이므로



$\angle OBA=\angle COB=20^\circ$ (엇각)

$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA=20^\circ$

따라서

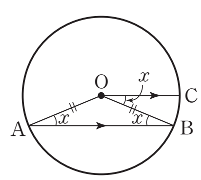
$\angle AOB=180^\circ-(20^\circ+20^\circ)=140^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AB}:4=140:20$이므로 $\overset{\frown}{AB}:4=7:1$

따라서 $\overset{\frown}{AB}=28(\mathrm{cm})$

4-2

$\overline{OC}/\!/\overline{AB}$이므로



$\angle OBA=\angle COB=\angle x$ (엇각)

$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA=\angle x$

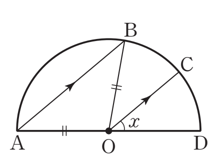
이때 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=6:1$이므로

$\angle AOB:\angle COB=6:1$, $\angle AOB=6\angle x$

$\triangle OAB$에서 $6\angle x+\angle x+\angle x=180^\circ$이므로 $8\angle x=180^\circ$

따라서 $\angle x=22.5^\circ$

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle AOB:\angle BOD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BD}=5:4$

이므로

$\angle AOB=180^\circ\times\dfrac{5}{5+4}=100^\circ$

$\triangle AOB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

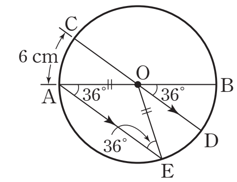
$\angle OAB=\angle OBA=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

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

$\angle x=\angle OAB=40^\circ$ (동위각)

5-1

$\overline{AE}/\!/\overline{CD}$이므로



$\angle OAE=\angle BOD=36^\circ$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면

$\triangle OAE$에서 $\overline{OA}=\overline{OE}$이므로

$\angle OEA=\angle OAE=36^\circ$

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

또 $\angle AOC=\angle BOD=36^\circ$ (맞꼭지각)이므로

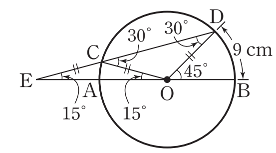
$\overset{\frown}{AE}:\overset{\frown}{AC}=\angle AOE:\angle AOC$에서

$\overset{\frown}{AE}:6=108:36$, $\overset{\frown}{AE}:6=3:1$

따라서 $\overset{\frown}{AE}=18(\mathrm{cm})$

5-2

$\triangle CEO$에서 $\overline{CE}=\overline{CO}$이므로



$\angle COE=\angle CEO=15^\circ$

$\angle OCD=15^\circ+15^\circ=30^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면

$\triangle ODC$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

$\angle ODC=\angle OCD=30^\circ$, $\angle COD=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

$\triangle DEO$에서 $\angle DOB=15^\circ+30^\circ=45^\circ$

$\angle COD:\angle DOB=\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{DB}$에서

$120:45=\overset{\frown}{CD}:9$, $8:3=\overset{\frown}{CD}:9$, $3\overset{\frown}{CD}=72$

따라서 $\overset{\frown}{CD}=24(\mathrm{cm})$

6 $(x-5):(2x+10)=25:75$이므로

$(x-5):(2x+10)=1:3$, $3x-15=2x+10$

따라서 $x=25$

6-1

부채꼴 AOB의 넓이를 $S\ \mathrm{cm}^2$라 하면

$S:45=30:150$이므로 $S:45=1:5$

$5S=45$, $S=9$

따라서 부채꼴 AOB의 넓이는 $9\ \mathrm{cm}^2$이다.

6-2

$\angle AOB:360^\circ=9:40$이므로 $\angle AOB=81^\circ$

따라서 $\triangle OPQ$에서 $\angle x+\angle y=180^\circ-81^\circ=99^\circ$

7 $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로 $\angle BOD=\angle AOC=45^\circ$

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

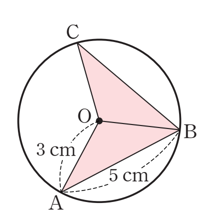
7-1

$\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{DE}=\overline{EF}$이므로

$\angle x=\angle COD=\angle DOE=\angle EOF=\dfrac{1}{3}\times132^\circ=44^\circ$

7-2

$\overline{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 오른쪽 그림과 같이



$\overline{OB}$를 그으면 $\angle AOB=\angle BOC$

따라서 $\overline{BC}=\overline{AB}=5\ \mathrm{cm}$이고

$\overline{OC}=\overline{OA}=3\ \mathrm{cm}$이므로

색칠한 부분의 둘레의 길이는

$5+5+3+3=16(\mathrm{cm})$

8 ④ $\widehat{AB}=\widehat{CD}=\widehat{DE}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{DE}$

$\triangle CDE$에서

$\overline{CE}<\overline{CD}+\overline{DE}=\overline{AB}+\overline{AB}=2\overline{AB}$

따라서 $\overline{CE}<2\overline{AB}$

8-1

⑤ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\overline{AC}\neq 2\overline{DE}$

8-2

④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\overline{CD}\neq 4\overline{AB}$

2 부채꼴의 호의 길이와 넓이

소단원 필수 유형 70~74쪽

9 (둘레의 길이)$=24\pi$ cm, (넓이)$=48\pi$ cm^2
9-1 ②
9-2 (둘레의 길이)$=8\pi$ cm, (넓이)$=4\pi$ cm^2
10 (호의 길이)$=12\pi$ cm, (넓이)$=54\pi$ cm^2
10-1 ④ **10-2** 30π cm^2
11 90π cm^2 **11-1** 12 cm **11-2** $270°$
12 $(8\pi+8)$ cm **12-1** $(4\pi+16)$ cm
12-2 $(4\pi+6)$ cm
13 $(18\pi-36)$ cm^2 **13-1** 6π cm^2
13-2 $\left(9-\frac{3}{2}\pi\right)$ cm^2
14 50 cm^2 **14-1** 18 cm^2
14-2 $(24-4\pi)$ cm^2
15 2π cm^2 **15-1** 24 cm^2 **15-2** 3π cm
16 ⑤ **16-1** $(10\pi+30)$ cm
16-2 $(4\pi+24)$ cm
17 $(16\pi+96)$ cm^2 **17-1** $(4\pi+40)$ cm^2
17-2 $(108\pi+144)$ cm^2
18 2π cm **18-1** 4π cm **18-2** $\frac{43}{2}\pi$ m^2

9 (둘레의 길이)$=2\pi\times8+2\pi\times4$

$=16\pi+8\pi=24\pi$(cm)

(넓이)$=\pi\times8^2-\pi\times4^2$

$=64\pi-16\pi=48\pi$(cm^2)

9-1

반지름의 길이가 8 cm이므로

(넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times8^2=32\pi$(cm^2)

9-2

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

$=4\pi+4\pi=8\pi$(cm)

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

$=8\pi-4\pi=4\pi$(cm^2)

10 (호의 길이)$=2\pi\times9\times\frac{240}{360}=12\pi$(cm)

(넓이)$=\pi\times9^2\times\frac{240}{360}=54\pi$(cm^2)

10-1

부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times6\times\frac{x}{360}=2\pi$, $x=60$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 $60°$이다.

10-2

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

따라서 색칠한 부분은 중심각의 크기가 $108°$이고 반지름의 길이가 10 cm인 부채꼴이므로 그 넓이는

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

11 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(호의 길이)$=2\pi r\times\frac{225}{360}=15\pi$이므로 $r=12$

따라서 부채꼴의 넓이는 $\frac{1}{2}\times12\times15\pi=90\pi$(cm^2)

11-1

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(넓이)$=\frac{1}{2}\times r\times18\pi=108\pi$이므로 $r=12$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 12 cm이다.

11-2

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm, 중심각의 크기를 $x°$라 하면

(넓이)$=\frac{1}{2}\times r\times6\pi=12\pi$이므로 $r=4$

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

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 $270°$이다.

12 (둘레의 길이)$=\frac{1}{2}\times2\pi\times4+2\pi\times8\times\frac{90}{360}+8$

$=4\pi+4\pi+8=8\pi+8$(cm)

12-1

(둘레의 길이)$=\left(2\pi\times2\times\frac{90}{360}\right)\times4+2\times8=4\pi+16$(cm)

12-2

(둘레의 길이)$=\widehat{AB}+\widehat{BC}+\overline{AC}$

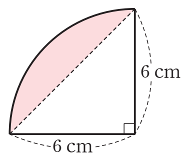
$=\frac{1}{2}\times2\pi\times3+2\pi\times6\times\frac{30}{360}+6$

$=3\pi+\pi+6=4\pi+6$(cm)

13 색칠한 부분의 넓이는

$\left(\pi\times6^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times2$

$=(9\pi-18)\times2=18\pi-36(\text{cm}^2)$



13-1

색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times8^2\times\frac{45}{360}-\pi\times4^2\times\frac{45}{360}=8\pi-2\pi=6\pi(\text{cm}^2)$

13-2

$\overline{BC}=\overline{CE}=\overline{BE}$ (반지름)이므로 $\triangle BCE$는 정삼각형이다.

즉 $\angle EBC=\angle ECB=60^\circ$이므로

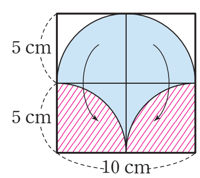
$\angle ABE=\angle DCE=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$3\times3-\left(\pi\times3^2\times\frac{30}{360}\right)\times2=9-\frac{3}{2}\pi(\text{cm}^2)$

14 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는

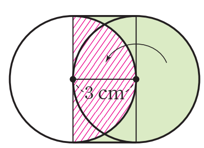
$10\times5=50(\text{cm}^2)$



14-1

오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는

$3\times6=18(\text{cm}^2)$



14-2

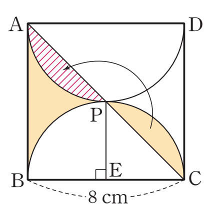
점 P에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 E라 하고 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는

(사다리꼴 ABEP의 넓이)

$-$(부채꼴 BEP의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(8+4)\times4-\pi\times4^2\times\frac{90}{360}$

$=24-4\pi(\text{cm}^2)$



15 색칠한 부분의 넓이는

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

$-$(지름이 $\overline{AB'}$인 반원의 넓이)

$=$(부채꼴 BAB′의 넓이)

$=\pi\times6^2\times\frac{20}{360}=2\pi(\text{cm}^2)$

15-1

색칠한 부분의 넓이는

(지름이 $\overline{AB}$인 반원의 넓이)$+$(지름이 $\overline{AC}$인 반원의 넓이)

$+(\triangle ABC$의 넓이)$-$(지름이 $\overline{BC}$인 반원의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2+\frac{1}{2}\times\pi\times3^2+\frac{1}{2}\times8\times6-\frac{1}{2}\times\pi\times5^2$

$=8\pi+\frac{9}{2}\pi+24-\frac{25}{2}\pi=24(\text{cm}^2)$

15-2

오른쪽 그림에서

(부채꼴 EBC의 넓이)$=$㉠$+$㉡

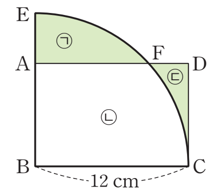
(직사각형 ABCD의 넓이)$=$㉡$+$㉢

이때 ㉠$=$㉢이므로

(부채꼴 EBC의 넓이)

$=$(직사각형 ABCD의 넓이)

따라서 $\pi\times12^2\times\frac{90}{360}=12\times\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=3\pi(\text{cm})$



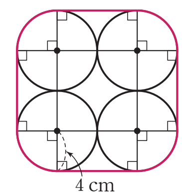
16 오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는

$2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$

직선 부분의 길이는

$8\times4=32(\text{cm})$

따라서 끈의 최소 길이는 $(8\pi+32)$ cm



16-1

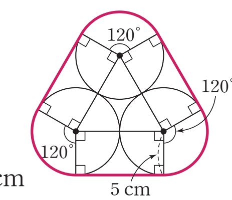
오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는

$2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$

직선 부분의 길이는

$10\times3=30(\text{cm})$

따라서 끈의 최소 길이는 $(10\pi+30)$ cm



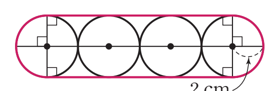
16-2

오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는

$2\pi\times2=4\pi(\text{cm})$

직선 부분의 길이는 $12\times2=24(\text{cm})$

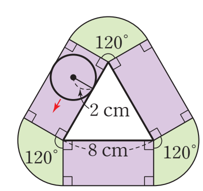
따라서 끈의 최소 길이는 $(4\pi+24)$ cm



17 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고, 부채꼴 부분을 모두 합하면 원이 된다.

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

$\pi\times4^2+(8\times4)\times3=16\pi+96(\text{cm}^2)$



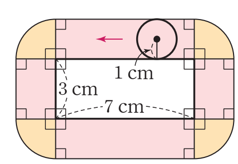
17-1

원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고, 부채꼴 부분을 모두 합하면 원이 된다.

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

$\pi\times2^2+(2\times3)\times2+(2\times7)\times2$

$=4\pi+40(\text{cm}^2)$



17-2

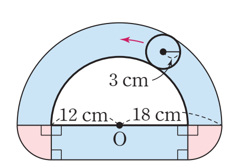
원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고, 부채꼴 부분을 모두 합하면 반원이 된다.

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

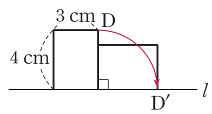
$\frac{1}{2}\times\pi\times18^2-\frac{1}{2}\times\pi\times12^2+\frac{1}{2}\times\pi\times6^2+24\times6$

$=162\pi-72\pi+18\pi+144$

$=108\pi+144(\text{cm}^2)$



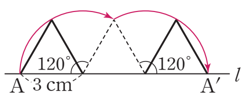
18 점 D가 움직인 거리는 중심각의 크기가 90°이고 반지름의 길이가 4 cm인 부채꼴의 호의 길이와 같으므로



$2\pi\times4\times\frac{90}{360}=2\pi(\text{cm})$

18-1

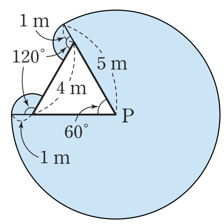
오른쪽 그림에서 점 A가 움직인 거리는



$\left(2\pi\times3\times\frac{120}{360}\right)\times2=4\pi(\text{cm})$

18-2

소가 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다. 따라서 소가 움직일 수 있는 영역의 최대 넓이는



$\pi\times5^2\times\frac{300}{360}+\left(\pi\times1^2\times\frac{120}{360}\right)\times2$

$=\frac{125}{6}\pi+\frac{2}{3}\pi=\frac{43}{2}\pi(\text{m}^2)$

중단원 핵심유형 테스트 75~77쪽

1 ①, ⑤	**2** ②	**3** ①	**4** 5 : 2 : 2	**5** 21 cm
6 ①	**7** 40000 km		**8** ②	**9** ⑤
10 $(75\pi+200)$ m^2		**11** ③	**12** ④	
13 $(50\pi-100)$ cm^2		**14** ⑤	**15** ②	
16 $(14\pi+84)$ cm		**17** $(2\pi+24)$ cm		**18** ②
19 (둘레의 길이)$=48\pi$ cm, (넓이)$=72\pi$ cm^2				
20 $\left(\frac{25}{4}\pi+\frac{25}{2}\right)$ cm^2				

1 ① $\angle COD=3\angle AOB$이므로 $\overparen{CD}=3\overparen{AB}$

② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 $\overline{CD}\neq3\overline{AB}$

③ $\angle BOC=180^\circ-45^\circ=135^\circ$

즉 $\angle BOC=9\angle AOB$이므로 $\overparen{BC}=9\overparen{AB}$

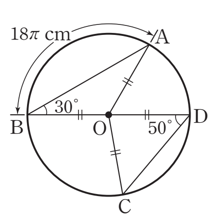
④ $\overline{OC}$와 $\overline{CD}$의 길이가 같으려면 $\angle COD=60^\circ$이어야 한다.

⑤ $\angle BOD=12\angle AOB$이므로 $\overparen{BD}=12\overparen{AB}$

즉 $\overparen{AB}+\overparen{CD}=\overparen{AB}+3\overparen{AB}=4\overparen{AB}=\frac{1}{3}\overparen{BD}$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$를 그으면



$\triangle ABO$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

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

$\triangle COD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

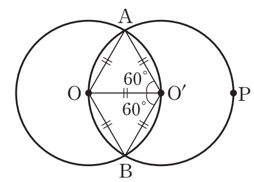
$\angle COD=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

이때 $120:80=18\pi:\overparen{CD}$이므로

$3:2=18\pi:\overparen{CD}$, $3\overparen{CD}=36\pi$

따라서 $\overparen{CD}=12\pi(\text{cm})$

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{OO'}$, $\overline{O'A}$, $\overline{O'B}$를 그으면



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

(반지름)이므로 $\triangle AOO'$과 $\triangle OBO'$은 각각 정삼각형이다.

$\angle AO'O=\angle BO'O=60^\circ$이므로 $\angle AO'B=120^\circ$

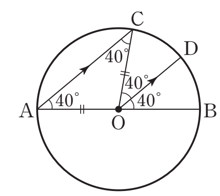
따라서

$\overparen{AOB}:\overparen{APB}$

$=(\overparen{AOB}$에 대한 중심각$):(\overparen{APB}$에 대한 중심각$)$

$=120^\circ:(360^\circ-120^\circ)=120^\circ:240^\circ=1:2$

4 오른쪽 그림과 같으면 $\overline{OC}$를 그으면



$\overline{AC}\,/\!/\,\overline{OD}$이므로

$\angle OAC=\angle BOD=40^\circ$ (동위각)

$\triangle OCA$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCA=\angle OAC=40^\circ$

따라서 $\angle AOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

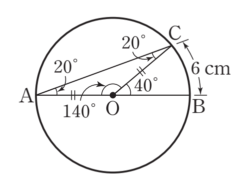
또 $\angle COD=\angle OCA=40^\circ$ (엇각)

따라서

$\overparen{AC}:\overparen{CD}:\overparen{DB}=\angle AOC:\angle COD:\angle DOB$

$=100:40:40=5:2:2$

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\triangle OCA$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCA=\angle OAC=20^\circ$

따라서 $\angle AOC=180^\circ-(20^\circ+20^\circ)$

$=140^\circ$

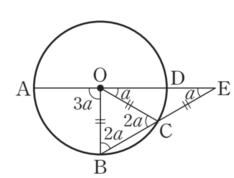
이므로 $\angle BOC=180^\circ-140^\circ=40^\circ$

$40:140=6:\overparen{AC}$에서

$2:7=6:\overparen{AC}$, $2\overparen{AC}=42$

따라서 $\overparen{AC}=21(\text{cm})$

6 $\angle CEO=\angle a$라 하면



$\triangle OCE$에서 $\overline{CO}=\overline{CE}$이므로

$\angle COE=\angle CEO=\angle a$,

$\angle OCB=\angle a+\angle a=2\angle a$

또 $\triangle OBC$에서 $\overline{OC}=\overline{OB}$이므로

$\angle OBC=\angle OCB=2\angle a$

$\triangle OBE$에서 $\angle AOB=\angle a+2\angle a=3\angle a$

따라서 $\overparen{AB}:\overparen{CD}=\angle AOB:\angle COD=3\angle a:\angle a=3:1$이므로 $\overparen{AB}$의 길이는 $\overparen{CD}$의 길이의 3배이다.

7 지구의 둘레의 길이를 x km라 하면

$x:800=360:7.2$

$x:800=50:1$, $x=40000$

따라서 지구의 둘레의 길이는 40000 km이다.

8 △OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

$\overline{AB}/\!/\overline{OC}$이므로

$\angle COB=\angle OBA=25^\circ$ (엇각)

이때 $130:25=52:$(부채꼴 BOC의 넓이)이므로

$26:5=52:$(부채꼴 BOC의 넓이)

따라서 (부채꼴 BOC의 넓이)$=10(\text{cm}^2)$

9 ① $\angle AOB=\angle EOF$이므로 $\widehat{AB}=\widehat{EF}=3(\text{cm})$

② $\angle AOB=\angle EOF$이므로 $\overline{AB}=\overline{EF}$

③ $25^\circ:\angle COD=3:12$이므로 $25^\circ:\angle COD=1:4$

따라서 $\angle COD=100^\circ$

④ $\angle COD=4\angle AOB$이므로 $\widehat{CD}=4\widehat{AB}$

⑤ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

(삼각형 COD의 넓이)$\neq4\times$(삼각형 EOF의 넓이)

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

10 (트랙의 넓이)

=(반지름의 길이가 10 m인 원의 넓이)

−(반지름의 길이가 5 m인 원의 넓이)

+(직사각형의 넓이)×2

$=\pi\times10^2-\pi\times5^2+(20\times5)\times2$

$=100\pi-25\pi+200$

$=75\pi+200(\text{m}^2)$

11 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=8:7:3$이므로

$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=8:7:3$

따라서 $\angle BOC=360^\circ\times\frac{7}{8+7+3}=140^\circ$이므로

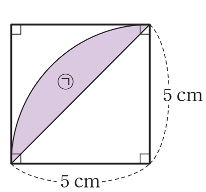
부채꼴 BOC의 넓이는 $\pi\times6^2\times\frac{140}{360}=14\pi(\text{cm}^2)$

12 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$\left(2\pi\times6\times\frac{90}{360}\right)\times2+6\times2$

$=6\pi+12(\text{cm})$

13 구하는 넓이는 오른쪽 그림에서 ㉠의 넓이의 8배와 같으므로



(넓이)

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

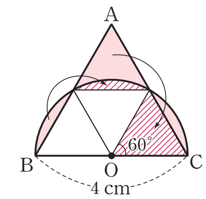
$=\left(\frac{25}{4}\pi-\frac{25}{2}\right)\times8$

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

14 정삼각형 ABC의 한 내각의 크기는 60°이고 세 원의 반지름의 길이는 각각 $\frac{8}{2}=4(\text{cm})$이므로 색칠한 부분의 넓이는

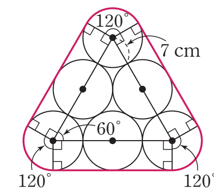
$\left(\pi\times4^2\times\frac{300}{360}\right)\times3=40\pi(\text{cm}^2)$

15 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$\pi\times2^2\times\frac{60}{360}=\frac{2}{3}\pi(\text{cm}^2)$

16 오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는



$2\pi\times7=14\pi(\text{cm})$

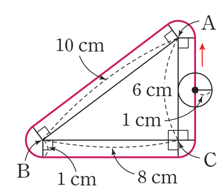
직선 부분의 길이는

$28\times3=84(\text{cm})$

따라서 끈의 최소 길이는

$(14\pi+84)$ cm

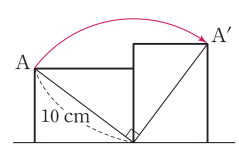
17 원의 중심이 움직인 거리는 오른쪽 그림과 같고, 부채꼴 부분을 모두 합하면 원이 된다.



따라서 원의 중심이 움직인 거리는

$2\pi\times1+(6+10+8)=2\pi+24(\text{cm})$

18 오른쪽 그림에서 점 A가 움직인 거리는



$2\pi\times10\times\frac{90}{360}=5\pi(\text{cm})$

19 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=2\pi\times12+2\pi\times9+2\pi\times3$

$=24\pi+18\pi+6\pi=48\pi(\text{cm})$ …… ❶

(색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times12^2-\pi\times9^2+\pi\times3^2$

$=144\pi-81\pi+9\pi=72\pi(\text{cm}^2)$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 색칠한 부분의 둘레의 길이 구하기	50 %
❷ 색칠한 부분의 넓이 구하기	50 %

20 (색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 AOM의 넓이)+(직사각형 ABNO의 넓이)

−(삼각형 MBN의 넓이) …… ❶

$=\pi\times5^2\times\frac{90}{360}+5\times10-\frac{1}{2}\times5\times15$ …… ❷

$=\frac{25}{4}\pi+50-\frac{75}{2}=\frac{25}{4}\pi+\frac{25}{2}(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있는 도형의 넓이의 합과 차로 나타내기	40 %
❷ 식 세우기	30 %
❸ 색칠한 부분의 넓이 구하기	30 %

5. 다면체와 회전체

1 다면체

소단원 필수 유형 81~86쪽

1	④	1-1	①, ②	1-2	②
2	③	2-1	②	2-2	6
3	④	3-1	④	3-2	칠각뿔
4	②	4-1	⑤	4-2	④
5	③	5-1	③	5-2	④
6	②	6-1	③	6-2	14
7	③	7-1	정십이면체	7-2	④
8	③	8-1	32	8-2	④
9	③	9-1	(가): 정육면체, (나): 정팔면체		
9-2	50				
10	④	10-1	②	10-2	7
11	③	11-1	④	11-2	ㄱ, ㄹ
12	④	12-1	⑤	12-2	②

1 다면체는 정육면체, 오각뿔, 십이면체, 칠각뿔대, 삼각기둥의 5개이다.

1-1
다면체는 다각형 모양의 면으로만 둘러싸인 입체도형이므로 ①, ②이다.

1-2
② 원뿔은 원과 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

2 각 다면체의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.
① $2\times4=8$　② $7+1=8$　③ $4+1=5$
④ $2\times4=8$　⑤ $2\times4=8$
따라서 꼭짓점의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

2-1
육각뿔대의 모서리의 개수는 $3\times6=18$
각 다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.
① $3\times8=24$　② $2\times9=18$　③ $3\times10=30$
④ $3\times11=33$　⑤ $2\times12=24$
따라서 육각뿔대와 모서리의 개수가 같은 다면체는 구각뿔이다.

2-2
팔각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2\times8=16$이므로 $a=16$
오각뿔의 모서리의 개수는 $2\times5=10$이므로 $b=10$
따라서 $a-b=16-10=6$

3 주어진 각기둥을 n각기둥이라 하면 꼭짓점의 개수는 12이므로
$2n=12$, $n=6$, 즉 주어진 각기둥은 육각기둥이다.
육각기둥의 면의 개수는 $6+2=8$이므로 $a=8$
육각기둥의 모서리의 개수는 $3\times6=18$이므로 $b=18$
따라서 $a+b=8+18=26$

3-1
주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면 모서리의 개수는 $3n$, 면의 개수는 $n+2$이므로
$3n-(n+2)=14$, $2n=16$, $n=8$
따라서 구하는 각뿔대는 팔각뿔대이므로 팔각뿔대의 꼭짓점의 개수는
$2\times8=16$

3-2
주어진 각뿔을 n각뿔이라 하면 면의 개수는 $n+1$, 모서리의 개수는 $2n$, 꼭짓점의 개수는 $n+1$이므로
$(n+1)+2n+(n+1)=30$, $4n=28$, $n=7$
따라서 구하는 다면체는 칠각뿔이다.

4 ① 육각기둥－직사각형　③ 삼각기둥－직사각형
④ 오각뿔대－사다리꼴　⑤ 사각뿔－삼각형

4-1
옆면의 모양이 사다리꼴인 다면체는 ⑤ 오각뿔대이다.

4-2
각기둥은 옆면의 모양이 직사각형, 각뿔은 옆면의 모양이 삼각형, 각뿔대는 옆면의 모양이 사다리꼴이므로 옆면의 모양이 사각형이 아닌 다면체는 ④ 오각뿔이다.

5 ① 두 밑면은 모양은 같고 크기가 다르므로 두 밑면은 합동이 아니다.
② 옆면의 모양은 사다리꼴이다.
④ 육각뿔대는 육각기둥과 모서리의 개수가 같다.
⑤ 육각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자르면 육각뿔대를 얻는다.

5-1
③ 옆면과 밑면은 서로 수직이 아니다.

5-2
④ n각뿔의 모서리의 개수는 $2n$이다.

6 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각기둥이다.
이 입체도형을 n각기둥이라 하면 조건 (다)에서 모서리의 개수가 24이므로
$3n=24$, $n=8$
따라서 조건을 모두 만족시키는 입체도형은 팔각기둥이다.

6-1
조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔대이고, (다)를 만족시키는 각뿔대는 밑면이 사각형인 사각뿔대이다.

6-2
조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔이다. 구하는 입체도형의 밑면을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=900^\circ$, $n-2=5$, $n=7$

따라서 주어진 입체도형은 칠각뿔이므로 모서리의 개수는
$2\times7=14$

7 ① 정사면체 – 정삼각형 – 3
② 정육면체 – 정사각형 – 3
④ 정십이면체 – 정오각형 – 3
⑤ 정이십면체 – 정삼각형 – 5

7-1
한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체이므로 이 중에서 면의 개수가 가장 많은 것은 정십이면체이다.

7-2
④ 각 면의 모양이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체가 정다면체이다.

8 정사면체의 모서리의 개수는 6, 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6이므로 $a=6$, $b=6$
따라서 $ab=6\times6=36$

8-1
한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 가장 많은 정다면체는 정이십면체이고 면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이다.
정이십면체의 면의 개수는 20, 정십이면체의 면의 개수는 12이므로 구하는 면의 개수의 합은 $20+12=32$

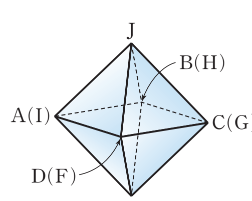
8-2
① 4 ② 12 ③ 8 ④ 3 ⑤ 12
따라서 그 값이 가장 작은 것은 ④이다.

9 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 정다면체이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체로 모서리의 개수가 12이다. 각 다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.
① 8 ② 15 ③ 12 ④ 21 ⑤ 24
따라서 정팔면체와 모서리의 개수가 같은 다면체는 ③이다.

9-1
면의 모양이 정사각형인 정다면체는 정육면체이고, 꼭짓점의 개수가 6인 정다면체는 정팔면체이다.

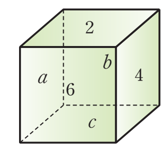
9-2
면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이다. 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20, 모서리의 개수는 30이므로
$a=20$, $b=30$
따라서 $a+b=20+30=50$

10 주어진 전개도로 정팔면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{CB}$와 겹쳐지는 모서리는 $\overline{GH}$이고, 평행한 모서리는 $\overline{AD}$이다.



10-1
모두 합동인 정삼각형 4개로 이루어진 입체도형은 정사면체이다.
따라서 정사면체의 꼭짓점의 개수는 4, 모서리의 개수는 6으로 개수의 차는 $6-4=2$

10-2
주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.



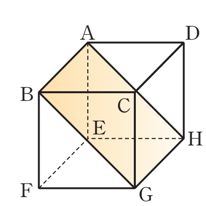
a가 적힌 면과 4가 적힌 면이 마주 보므로
$a+4=7$, $a=3$
6이 적힌 면과 b가 적힌 면이 마주 보므로
$6+b=7$, $b=1$
2가 적힌 면과 c가 적힌 면이 마주 보므로
$2+c=7$, $c=5$
따라서 $a-b+c=3-1+5=7$

11 정팔면체의 면의 개수는 8이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 8인 정다면체, 즉 정육면체이다.
따라서 구하는 모서리의 개수는 12이다.

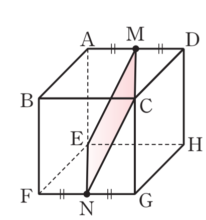
11-1
① 정사면체의 면의 개수는 4이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 4인 정다면체, 즉 정사면체이다.
② 정육면체의 면의 개수는 6이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 6인 정다면체, 즉 정팔면체이다.
③ 정팔면체의 면의 개수는 8이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 8인 정다면체, 즉 정육면체이다.
④ 정십이면체의 면의 개수는 12이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 12인 정다면체, 즉 정이십면체이다.
⑤ 정이십면체의 면의 개수는 20이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 20인 정다면체, 즉 정십이면체이다.

11-2
정이십면체의 면의 개수는 20이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 20인 정다면체, 즉 정십이면체이다.
ㄴ. 면의 개수는 12이다.
ㄷ. 모서리의 개수는 30이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

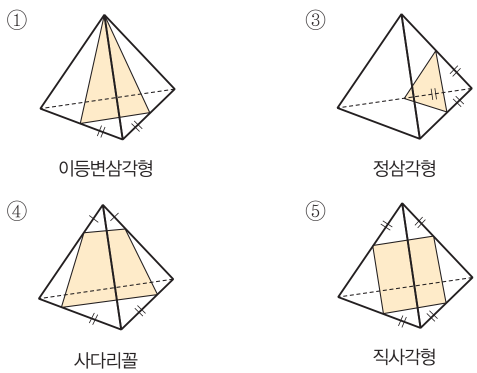
12 주어진 정육면체를 세 꼭짓점 A, G, H를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같은 직사각형이다.



12-1
오른쪽 그림과 같이 세 점 C, M, E를 지나는 평면은 $\overline{FG}$의 중점 N을 지난다.
이때 △CDM, △EAM, △EFN, △CGN이 모두 합동이므로
$\overline{CM}=\overline{EM}=\overline{EN}=\overline{CN}$
따라서 사각형 CMEN은 마름모이다.



12-2



2 회전체

소단원 필수 유형 88~90쪽

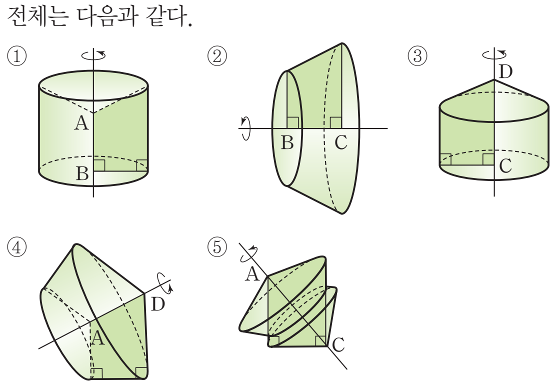
13	⑤	**13-1**	②, ⑤	**13-2**	1
14	②	**14-1**	④	**14-2**	ㄴ, ㄷ, ㄹ
15	③	**15-1**	④	**15-2**	②
16	$30+9\pi$	**16-1**	$(3\pi+12)$ cm		
16-2	60 cm^2	**17**	①	**17-1**	③
17-2	160°	**18**	⑤	**18-1**	④

13 ⑤ 삼각뿔은 다면체이다.

13-1
② 삼각기둥은 다면체이다.
⑤ 사각뿔은 다면체이다.

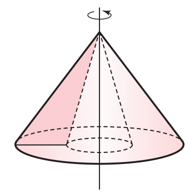
13-2
회전체는 구, 원뿔, 원뿔대, 원기둥, 반구이므로 $a=5$
다면체는 사각뿔대, 사각뿔, 정팔면체, 사각기둥이므로 $b=4$
따라서 $a-b=5-4=1$

14 각 변 또는 대각선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.

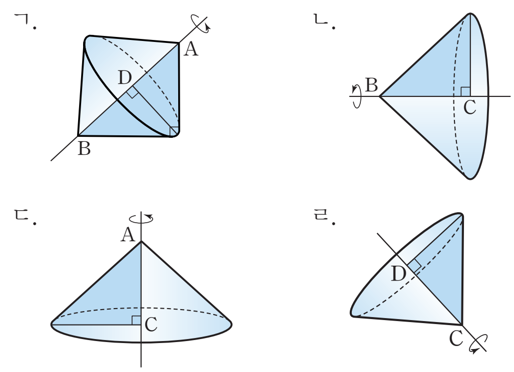


따라서 원뿔대의 회전축이 될 수 있는 것은 ②이다.

14-1



14-2
보기의 직선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.

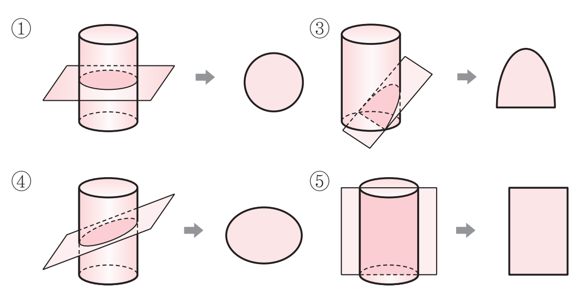


따라서 원뿔의 회전축이 될 수 있는 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

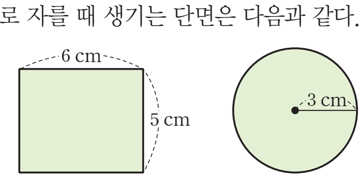
15 ③ 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 경우 단면의 모양은 이등변삼각형이다.

15-1
회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 다음과 같다.
① 원 ② 이등변삼각형 ③ 직사각형
④ 사다리꼴 ⑤ 반원

15-2
직사각형을 1회전 시켜 만들어진 회전체는 원기둥이다.
원기둥을 한 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 다음과 같다.



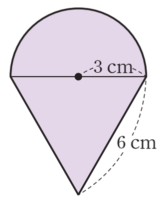
16 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면과 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 다음과 같다.



$x=6\times5=30$, $y=\pi\times3^2=9\pi$
따라서 $x+y=30+9\pi$

16-1

주어진 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 오른쪽 그림과 같이 반원과 정삼각형이 합쳐진 모양이 나온다.

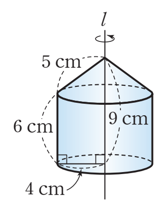


따라서 구하는 단면의 둘레의 길이는

$\frac{1}{2} \times 2\pi \times 3 + 2 \times 6 = 3\pi + 12\ (\text{cm})$

16-2

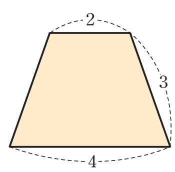
회전체는 오른쪽 그림과 같고 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 주어진 사다리꼴을 선대칭하여 그린 모양이 된다.



따라서 구하는 단면의 넓이는

$\left\{\frac{1}{2} \times (6+9) \times 4\right\} \times 2 = 60\ (\text{cm}^2)$

17 전개도로 만들어지는 입체도형은 원뿔대이고, 이 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같이 사다리꼴이다.



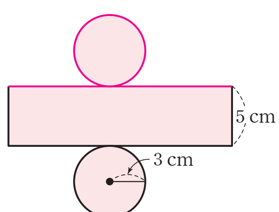
따라서 이 사다리꼴의 둘레의 길이는

$2+4+3\times 2=12(\text{cm})$

17-1

주어진 원기둥의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.

이때 옆면이 되는 직사각형의 가로의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

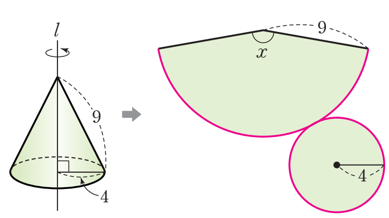


(가로의 길이)$=2\pi\times 3=6\pi(\text{cm})$

따라서 구하는 직사각형의 넓이는

$6\pi \times 5 = 30\pi(\text{cm}^2)$

17-2



주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔이다.

원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi \times 9 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 4,\ x=160$

18 ⑤ 원뿔은 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 이등변삼각형이다.

18-1

④ 구의 회전축은 무수히 많다.

중단원 핵심유형 테스트

91~93쪽

1 ④	**2** ③	**3** 3	**4** ④	**5** 2
6 ④	**7** ④	**8** ②	**9** ③	**10** ⑤
11 ①, ④	**12** ④	**13** ④	**14** ①, ④	**15** ④
16 $\frac{48}{5}$ cm	**17** ②, ⑤	**18** ②	**19** 27	
20 $(64\pi+16)$ cm				

1 ① 사각뿔의 면의 개수는 $4+1=5$이므로 오면체

② 사각뿔대의 면의 개수는 $4+2=6$이므로 육면체

③ 오각뿔의 면의 개수는 $5+1=6$이므로 육면체

④ 칠각기둥의 면의 개수는 $7+2=9$이므로 구면체

⑤ 구각뿔대의 면의 개수는 $9+2=11$이므로 십일면체

2 각 다면체의 모서리의 개수는

①, ②, ④, ⑤ 12　　③ 15

3 칠면체인 각뿔은 육각뿔이고, 칠면체인 각뿔대는 오각뿔대이다.

육각뿔의 꼭짓점의 개수는 $6+1=7$이므로 $a=7$

오각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2\times 5=10$이므로 $b=10$

따라서 $b-a=10-7=3$

4 주어진 각뿔을 n각뿔이라 하면 밑면은 n각형이고 대각선의 개수가 9이므로

$\frac{n(n-3)}{2}=9,\ n(n-3)=18$

이때 $18=6\times 3$이므로 $n=6$

따라서 밑면의 모양이 육각형인 육각뿔이므로 면의 개수는

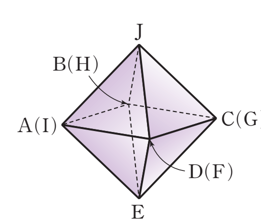
$6+1=7$

5 옆면의 모양이 삼각형인 다면체는 ㄴ, ㄹ의 2개이고 사각형인 다면체는 ㄱ, ㅂ, ㅅ, ㅈ의 4개이다.

따라서 $a=2$, $b=4$이므로 $b-a=4-2=2$

6 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각기둥이다. 조건 (다)를 만족시키는 입체도형은 $6+2=8$이므로 옆면이 6개인 각기둥으로 육각기둥이다.

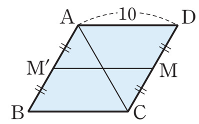
7 주어진 전개도로 정팔면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AJ}$, $\overline{DJ}$, $\overline{IE}$, $\overline{DE}$이다.



8 각 면이 모두 합동인 정다각형이며, 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5인 조건을 만족시키는 다면체는 정이십면체이다. 정이십면체의 모서리의 개수는 30, 꼭짓점의 개수는 12이다.

각 면의 한가운데 점을 연결하면 꼭짓점이 20개인 정십이면체가 만들어진다.

9 점 M에서 시작하여 세 모서리 AC, AB, BD를 거쳐 다시 점 M까지 오는 최단 거리는 지나는 세 모서리의 중점을 지나야 한다.
주어진 정사면체의 전개도의 일부를 이용하여 오른쪽 그림과 같이 나타내면 구하는 최단 거리는 $\overline{\mathrm{MM'}}$의 2배이므로

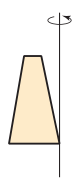


$2\times10=20(\mathrm{cm})$

10 정육면체의 각 면의 대각선의 교점을 꼭짓점으로 하여 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 6인 정팔면체이다.
⑤ 모든 면이 합동인 정삼각형으로 이루어져 있다.

11 ① 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 정팔면체는 4, 정이십면체는 5로 다르다.
④ 정삼각형이 한 꼭짓점에 4개가 모인 정다면체는 정팔면체이다.

12 ④

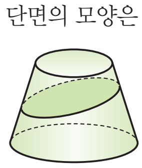
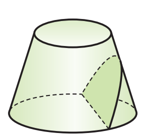
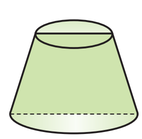


13 주어진 그래프는 시간에 따른 물의 높이의 변화를 나타낸 그래프이다. 해당 그래프는 일정한 속도로 물의 높이가 높아지는데, 특정 시점을 기준으로 물의 높이가 빠른 속도로 높아진다.
따라서 구하는 것은 ④이다.

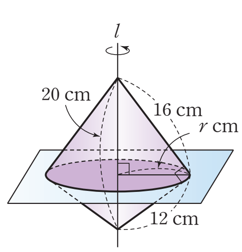
14 ② 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 원뿔은 이등변삼각형, 원기둥은 직사각형, 원뿔대는 사다리꼴, 구는 원으로 회전체에 따라 다양하다.
③ 직각삼각형을 한 변을 축으로 하여 1회전 시키면 항상 원뿔인 것은 아니다.
⑤ 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 합동인 것은 아니다. 구, 원뿔, 원뿔대의 경우 크기가 다양한 원이 나온다.

15 원뿔대를 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 다음과 같다.

①

②

③

⑤


16 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면인 원의 넓이가 가장 큰 경우는 오른쪽 그림과 같이 자를 때이므로 구하는 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\frac{1}{2}\times20\times r=\frac{1}{2}\times16\times12,\ r=\frac{48}{5}$

따라서 구하는 반지름의 길이는 $\frac{48}{5}$ cm이다.

17 ① 정사면체는 모든 면이 정삼각형이다.
② 삼각뿔대는 밑면이 삼각형, 옆면이 사다리꼴이다.
③ 육각뿔은 밑면이 육각형, 옆면이 삼각형이다.
④ 원뿔은 밑면이 원, 옆면이 부채꼴이다.
⑤ 원기둥은 밑면이 원, 옆면이 직사각형이다.

18 원뿔의 전개도의 옆면인 부채꼴의 중심각의 크기는

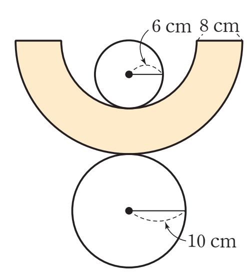
$2\pi\times2=2\pi\times8\times\frac{x}{360},\ x=90$

따라서 원뿔을 4바퀴 굴려야 원래의 자리로 돌아온다.

19 n각뿔대의 면의 개수는 $n+2$, 모서리의 개수는 $3n$, 꼭짓점의 개수는 $2n$이다. …… ❶
이때 면의 개수, 모서리의 개수, 꼭짓점의 개수의 합이 56이므로
$(n+2)+3n+2n=56$
$6n=54,\ n=9$ …… ❷
따라서 이 각뿔대는 밑면이 구각형인 구각뿔대이므로
구각형의 대각선의 개수는
$\frac{9\times(9-3)}{2}=27$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ n각뿔대의 면의 개수, 모서리의 개수, 꼭짓점의 개수를 n에 대한 식으로 나타내기	30 %
❷ 주어진 각뿔대 구하기	30 %
❸ 한 밑면의 대각선의 개수 구하기	40 %

20 원뿔대의 전개도는 다음 그림과 같다.



…… ❶

따라서 구하는 전개도의 옆면의 둘레의 길이는
$2\pi\times6+2\pi\times10+8\times2=32\pi+16(\mathrm{cm})$
두 밑면의 둘레의 길이의 합은
$2\pi\times6+2\pi\times10=32\pi(\mathrm{cm})$ …… ❷
따라서 구하는 전개도의 둘레의 길이는
$(32\pi+16)+32\pi=64\pi+16(\mathrm{cm})$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 원뿔대의 전개도 그리기	40 %
❷ 전개도의 옆면, 두 밑면의 둘레의 길이 구하기	40 %
❸ 전개도의 둘레의 길이 구하기	20 %

6. 입체도형의 겉넓이와 부피

1 기둥의 겉넓이와 부피

소단원 필수 유형 97~100쪽

1 256 cm^2	**1-1** ④	**1-2** 244 cm^2
2 ③	**2-1** ⑤	**2-2** $192\pi\text{ cm}^2$
3 ④	**3-1** $1:3:5$	**3-2** ①
4 ⑤	**4-1** $10\pi\text{ cm}$	**4-2** $72\pi\text{ cm}^2$
5 겉넓이: 216 cm^2, 부피: 180 cm^3		**5-1** ②
5-2 $112\pi\text{ cm}^2$		
6 겉넓이: $(28\pi+96)\text{ cm}^2$, 부피: $48\pi\text{ cm}^3$		
6-1 $70\pi\text{ cm}^3$	**6-2** ③	
7 ④	**7-1** 겉넓이: $126\pi\text{ cm}^2$, 부피: $126\pi\text{ cm}^3$	
7-2 겉넓이: $(180+9\pi)\text{ cm}^2$, 부피: $(216-27\pi)\text{ cm}^3$		
8 겉넓이: $32\pi\text{ cm}^2$, 부피: $24\pi\text{ cm}^3$		
8-1 $3:2$	**8-2** $124\pi\text{ cm}^2$	

1 $(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times(12+4)\times3=24(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(12+5+4+5)\times8=208(\text{cm}^2)$

이므로 사각기둥의 겉넓이는 $24\times2+208=256(\text{cm}^2)$

1-1

정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면 겉넓이는 96 cm^2이므로

$(a\times a)\times6=96$에서 $a^2=16$

이때 $a>0$이므로 $a=4$

따라서 한 모서리의 길이는 4 cm이다.

1-2

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times8\times3+4\times8=44(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(5+5+4+8+4)\times6=156(\text{cm}^2)$

이므로 오각기둥의 겉넓이는 $44\times2+156=244(\text{cm}^2)$

2 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 옆넓이는 $30\pi\text{ cm}^2$이므로

$(2\pi\times r)\times5=30\pi$에서 $r=3$

따라서 밑면인 원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

2-1

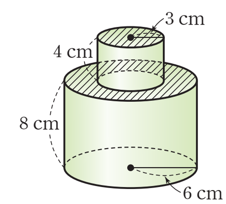
원기둥의 높이를 h cm라 하면 겉넓이는 $108\pi\text{ cm}^2$이므로

$(\pi\times3^2)\times2+(2\pi\times3)\times h=108\pi$에서

$18\pi+6\pi h=108\pi$, $6\pi h=90\pi$, $h=15$

따라서 원기둥의 높이는 15 cm이다.

2-2



오른쪽 그림과 같이 빗금친 두 부분의 넓이의 합은 큰 원기둥의 한 밑면의 넓이와 같다.

$(\text{밑넓이})=\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=2\pi\times3\times4+2\pi\times6\times8$

$=24\pi+96\pi=120\pi(\text{cm}^2)$

따라서 입체도형의 겉넓이는

$36\pi\times2+120\pi=72\pi+120\pi=192\pi(\text{cm}^2)$

3 사각기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 144 cm^3이므로

$\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times h=144$에서 $24h=144$, $h=6$

따라서 사각기둥의 높이는 6 cm이다.

3-1

사각기둥 모양의 그릇 세 개의 밑넓이가 모두 같으므로 물의 부피의 비는 물의 높이의 비와 같다.

따라서 $10:30:50=1:3:5$

3-2

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times12\times5=30(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(12+13+5)\times h=30h(\text{cm}^2)$

이때 삼각기둥의 겉넓이가 360 cm^2이므로

$30\times2+30h=360$에서 $30h=300$, $h=10$

따라서 $(\text{부피})=30\times10=300(\text{cm}^3)$

4 원기둥의 높이를 h cm라 하면 옆넓이가 $112\pi\text{ cm}^2$이므로

$2\pi\times4\times h=112\pi$에서 $8\pi h=112\pi$, $h=14$

따라서 $(\text{부피})=\pi\times4^2\times14=224\pi(\text{cm}^3)$

4-1

원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 부피가 $150\pi\text{ cm}^3$이므로 $\pi r^2\times6=150\pi$에서 $r^2=25$

이때 $r>0$이므로 $r=5$

따라서 밑면인 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$

4-2

원기둥 A의 부피는 $(\pi\times6^2)\times4=144\pi(\text{cm}^3)$

원기둥 B의 밑면인 원의 반지름의 길이가 r cm이고, 두 원기둥의 부피가 서로 같으므로

$(\pi\times r^2)\times9=144\pi$에서 $r^2=16$

이때 $r>0$이므로 $r=4$

따라서 원기둥 B의 옆넓이는

$2\pi\times4\times9=72\pi(\text{cm}^2)$

5 $(\text{겉넓이})=\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times4\right\}\times2+(4+6+5+3)\times10$

$=36+180=216(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times4\right\}\times10$

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

5-1

$(\text{부피})=\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times8=48(\text{cm}^3)$

5-2

원기둥의 전개도의 옆면의 가로의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다. 이때 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r=8\pi$에서 $r=4$

$(\text{밑넓이})=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=8\pi\times10=80\pi(\text{cm}^2)$

이므로 원기둥의 겉넓이는 $16\pi\times2+80\pi=112\pi(\text{cm}^2)$

6 밑면의 중심각의 크기는 $360°\times\frac{1}{8}=45°$이므로

$(\text{밑넓이})=\pi\times8^2\times\frac{45}{360}=8\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(2\pi\times8\times\frac{45}{360}+8\times2\right)\times6=12\pi+96(\text{cm}^2)$

따라서 겉넓이와 부피는

$(\text{겉넓이})=8\pi\times2+12\pi+96=28\pi+96(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=8\pi\times6=48\pi(\text{cm}^3)$

6-1

원기둥의 부피는 $(\pi\times4^2)\times7=112\pi(\text{cm}^3)$

밑면의 중심각의 크기의 비는 부피의 비와 같다.

따라서 큰 기둥의 부피는 $112\pi\times\frac{5}{8}=70\pi(\text{cm}^3)$

6-2

기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 15π cm^{3}이므로

$\left(\pi\times3^2\times\frac{60}{360}\right)\times h=15\pi$에서 $\frac{3}{2}\pi h=15\pi$, $h=10$

따라서 기둥의 겉넓이는

$\left(\pi\times3^2\times\frac{60}{360}\right)\times2+\left(2\pi\times3\times\frac{60}{360}+3\times2\right)\times10$

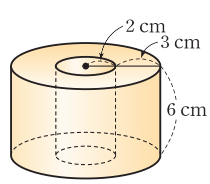
$=3\pi+10\pi+60=13\pi+60(\text{cm}^2)$

7 $(\text{부피})=(5^2-\pi\times2^2)\times8$

$=(25-4\pi)\times8=200-32\pi(\text{cm}^3)$

7-1

주어진 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



따라서 입체도형의 겉넓이와 부피는

(겉넓이)

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

$\quad+(2\pi\times5)\times6+(2\pi\times2)\times6$

$=42\pi+60\pi+24\pi=126\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=(\pi\times5^2-\pi\times2^2)\times6=21\pi\times6=126\pi(\text{cm}^3)$

7-2

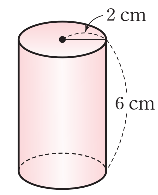
(겉넓이)

$=\left(6\times6-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}\right)\times2+\left(6\times3+2\pi\times3\times\frac{1}{2}\right)\times6$

$=72-9\pi+108+18\pi=180+9\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=\left(6\times6-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}\right)\times6=216-27\pi(\text{cm}^3)$

8 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다. 따라서



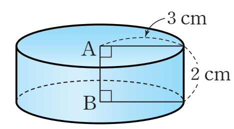
$(\text{겉넓이})=(\pi\times2^2)\times2+(2\pi\times2)\times6$

$=8\pi+24\pi=32\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=(\pi\times2^2)\times6=24\pi(\text{cm}^3)$

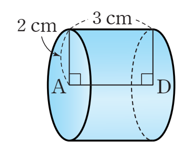
8-1

$\overline{AB}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



$\pi\times3^2\times2=18\pi(\text{cm}^3)$

$\overline{AD}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는

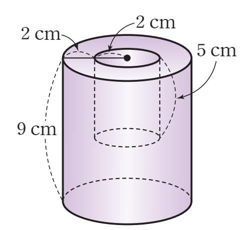


$\pi\times2^2\times3=12\pi(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피의 비는 $18\pi:12\pi=3:2$

8-2

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{밑넓이})=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(2\pi\times4)\times9$

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

$=72\pi+20\pi=92\pi(\text{cm}^2)$

이므로 $(\text{겉넓이})=16\pi\times2+92\pi=124\pi(\text{cm}^2)$

2 뿔과 구의 겉넓이와 부피

소단원 필수 유형

102~106쪽

9	95 cm^2	**9-1**	5		
10	⑤	**10-1**	7 cm		
11	②	**11-1**	117 cm^2		
12	①	**12-1**	③	**12-2**	6 cm
13	④	**13-1**	10 cm	**13-2**	96π cm^3
14	①	**14-1**	93 cm^3	**14-2**	258π cm^3
15	겉넓이: 36π cm^2, 부피: 16π cm^3			**15-1**	②
15-2	겉넓이: 192π cm^2, 부피: 192π cm^3				
16	①	**16-1**	1 : 16	**16-2**	104π cm^2
17	⑤	**17-1**	252π cm^3	**17-2**	27π cm^3
18	③	**18-1**	216π cm^3		
18-2	겉넓이: 105π cm^2, 부피: 78π cm^3				
19	18	**19-1**	432π cm^3		
19-2	A: 2 cm, B: $(6-\pi)$ cm				

9 (밑넓이)$=5\times5=25(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times5\times7\right)\times4=70(\mathrm{cm}^2)$

이므로 사각뿔의 겉넓이는

$25+70=95(\mathrm{cm}^2)$

9-1

(밑넓이)$=6\times6=36(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times x\right)\times4=12x(\mathrm{cm}^2)$

이고, 겉넓이는 96 cm^2이므로

$36+12x=96$에서 $12x=60$, $x=5$

10 (밑넓이)$=\pi\times8^2=64\pi(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\pi\times8\times15=120\pi(\mathrm{cm}^2)$

이므로 원뿔의 겉넓이는

$64\pi+120\pi=184\pi(\mathrm{cm}^2)$

10-1

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

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

(옆넓이)$=\pi\times5\times l=5\pi l(\mathrm{cm}^2)$

이고, 겉넓이는 60π cm^2이므로

$25\pi+5\pi l=60\pi$에서 $5\pi l=35\pi$, $l=7$

따라서 구하는 모선의 길이는 7 cm이다.

11 원뿔대와 원기둥이 만나는 부분은 겉넓이가 아니므로

(밑넓이의 합)$=\pi\times2^2+\pi\times4^2=20\pi(\mathrm{cm}^2)$

(원뿔대의 옆넓이)$=\pi\times4\times8-\pi\times2\times4=24\pi(\mathrm{cm}^2)$

(원기둥의 옆넓이)$=(2\pi\times4)\times10=80\pi(\mathrm{cm}^2)$

이므로 입체도형의 겉넓이는 $20\pi+24\pi+80\pi=124\pi(\mathrm{cm}^2)$

11-1

(밑넓이의 합)$=3\times3+6\times6=45(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times4\right\}\times4=72(\mathrm{cm}^2)$

이므로 사각뿔대의 겉넓이는 $45+72=117(\mathrm{cm}^2)$

12 (부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times12\right)\times7=168(\mathrm{cm}^3)$

12-1

사각뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times(7\times7)\times h=147$, $\frac{49}{3}h=147$, $h=9$

따라서 구하는 사각뿔의 높이는 9 cm이다.

12-2

정육면체 그릇의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면 남아 있는 물의 모양이 삼각뿔이므로 물의 부피는 36 cm^3이므로

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times x\times x\right)\times x=36$, $x^3=216$, $x=6$

따라서 구하는 한 모서리의 길이는 6 cm이다.

13 (위쪽 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4=12\pi(\mathrm{cm}^3)$

(아래쪽 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times6=18\pi(\mathrm{cm}^3)$

이므로 입체도형의 부피는 $12\pi+18\pi=30\pi(\mathrm{cm}^3)$

13-1

원뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2)\times h=270\pi$, $27\pi h=270\pi$, $h=10$

따라서 구하는 원뿔의 높이는 10 cm이다.

13-2

밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(부채꼴의 호의 길이)=(원의 둘레의 길이)이므로

$2\pi\times10\times\frac{216}{360}=2\pi\times r$에서 $r=6$

따라서 원뿔의 부피는 $\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi(\mathrm{cm}^3)$

14 (큰 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times6=32\pi(\mathrm{cm}^3)$

(작은 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times3=4\pi(\mathrm{cm}^3)$

(원뿔대의 부피)$=32\pi-4\pi=28\pi(\mathrm{cm}^3)$

이므로 위쪽 원뿔과 아래쪽 원뿔대의 부피의 비는

$4\pi:28\pi=1:7$

14-1

(부피)=(큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(7\times7)\times7-\frac{1}{3}\times(4\times4)\times4$

$=\frac{343}{3}-\frac{64}{3}=93(\mathrm{cm}^3)$

14-2

(원뿔대의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times4-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times2$

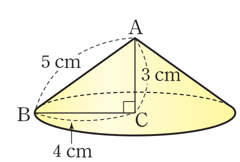
$=48\pi-6\pi=42\pi(\mathrm{cm}^3)$

(원기둥의 부피)$=(\pi\times6^2)\times6=216\pi(\mathrm{cm}^3)$

이므로 입체도형의 부피는

$42\pi+216\pi=258\pi(\mathrm{cm}^3)$

15 $\overline{AC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(겉넓이)

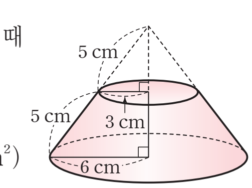
$=\pi\times4^2+\pi\times4\times5$

$=16\pi+20\pi=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times3=16\pi(\mathrm{cm}^3)$

15-1

직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(밑넓이의 합)$=\pi\times3^2+\pi\times6^2$

$=9\pi+36\pi=45\pi(\mathrm{cm}^2)$

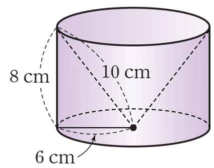
(옆넓이)$=\pi\times6\times10-\pi\times3\times5$

$=60\pi-15\pi=45\pi(\text{cm}^2)$

따라서 (겉넓이)$=45\pi+45\pi=90\pi(\text{cm}^2)$

15-2

직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(겉넓이)

$=\pi\times6^2+2\pi\times6\times8+\pi\times6\times10$

$=36\pi+96\pi+60\pi=192\pi(\text{cm}^2)$

(부피)$=\pi\times6^2\times8-\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8=192\pi(\text{cm}^3)$

16 (겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$\times\frac{3}{4}+$(원의 넓이)

$=(4\pi\times6^2)\times\frac{3}{4}+\pi\times6^2$

$=108\pi+36\pi=144\pi(\text{cm}^2)$

16-1

(작은 구의 겉넓이)$=4\pi\times1^2=4\pi(\text{cm}^2)$

(큰 구의 겉넓이)$=4\pi\times4^2=64\pi(\text{cm}^2)$

이므로 두 구의 겉넓이의 비는

(작은 구) : (큰 구)$=4\pi : 64\pi=1 : 16$

16-2

주어진 입체도형은 반구 2개와 원기둥으로 이루어져 있다.

(구의 겉넓이)$=4\pi\times4^2=64\pi(\text{cm}^2)$

(원기둥의 옆넓이)$=(2\pi\times4)\times5=40\pi(\text{cm}^2)$

이므로 입체도형의 겉넓이는 $64\pi+40\pi=104\pi(\text{cm}^2)$

17 주어진 입체도형은 반구와 원뿔로 이루어져 있다.

(반구의 부피)$=\left(\frac{4}{3}\pi\times5^3\right)\times\frac{1}{2}=\frac{250}{3}\pi(\text{cm}^3)$

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times10=\frac{250}{3}\pi(\text{cm}^3)$

이므로 입체도형의 부피는 $\frac{250}{3}\pi+\frac{250}{3}\pi=\frac{500}{3}\pi(\text{cm}^3)$

17-1

(부피)$=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{7}{8}=252\pi(\text{cm}^3)$

17-2

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(겉넓이)$=(4\pi\times r^2)\times\frac{3}{4}+\pi\times r^2$

$=3\pi r^2+\pi r^2=4\pi r^2(\text{cm}^2)$

이때 겉넓이는 $36\pi\text{ cm}^2$이므로

$4\pi r^2=36\pi$에서 $r^2=9$

이때 $r>0$이므로 $r=3$

따라서 입체도형의 부피는 $\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{3}{4}=27\pi(\text{cm}^3)$

18 반원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2\times\frac{1}{2}=32\pi$, $r^2=64$

이때 $r>0$이므로 $r=8$

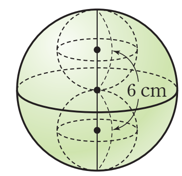
주어진 반원을 지름을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 구이다.

따라서 구의 겉넓이는

$4\pi\times8^2=256\pi(\text{cm}^2)$

18-1

직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.

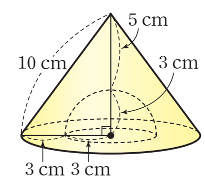


(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3-\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times2$

$=288\pi-72\pi=216\pi(\text{cm}^3)$

18-2

직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(겉넓이)$=\pi\times6^2-\pi\times3^2+\pi\times6\times10$

$+4\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

$=27\pi+60\pi+18\pi=105\pi(\text{cm}^2)$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8-\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=96\pi-18\pi=78\pi(\text{cm}^3)$

19 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원뿔의 부피가 $18\pi\text{ cm}^3$이므로

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times r^2)\times2r=\frac{2}{3}\pi r^3(\text{cm}^3)$

$\frac{2}{3}\pi r^3=18\pi$에서 $r^3=27$

(원기둥의 부피)$=(\pi\times r^2)\times2r=2\pi r^3=2\pi\times27=54\pi(\text{cm}^3)$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times r^3=\frac{4}{3}\pi\times27=36\pi(\text{cm}^3)$

따라서 $a=54$, $b=36$이므로 $a-b=54-36=18$

19-1

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 구의 부피가 $288\pi\text{ cm}^3$이므로

$\frac{4}{3}\pi r^3=288\pi$에서 $r^3=216$

따라서 원기둥의 부피는

$(\pi\times r^2)\times2r=2\pi r^3=2\pi\times216=432\pi(\text{cm}^3)$

19-2

(그릇 A의 부피)$=(\pi\times3^2)\times6=54\pi(\text{cm}^3)$

(그릇 B의 부피)$=6\times6\times6=216(\text{cm}^3)$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

두 그릇 A, B에 남아 있는 물의 높이를 각각 h_1 cm, h_2 cm라 하면

(그릇 A에 남아 있는 물의 부피)$=54\pi-36\pi=18\pi(\text{cm}^3)$

이므로 $(\pi\times3^2)\times h_1=18\pi$에서 $h_1=2$

(그릇 B에 남아 있는 물의 부피)$=216-36\pi(\text{cm}^3)$

이므로 $(6\times6)\times h_2=216-36\pi$에서 $h_2=6-\pi$

중단원 핵심유형 테스트 107~109쪽

1 832 cm^3 **2** ② **3** 352 cm^2 **4** 72π cm^3
5 $(18\pi-36)$ cm^3 **6** ⑤ **7** ② **8** ③
9 ⑤ **10** 48π cm^3 **11** 102π cm^2
12 32π cm^2 **13** ⑤ **14** 125π cm^3
15 148π cm^3 **16** ② **17** 693 cm^3 **18** 1 : 2

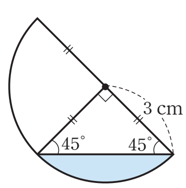
1 (밑넓이)$=(30-2\times2)\times(20-2\times2)$
$=26\times16=416(cm^2)$
이므로 상자의 부피는 $416\times2=832(cm^3)$

2 전개도로 만들 수 있는 도형은 삼각기둥이고, 삼각기둥의 높이를 h cm라 하면
(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times8=24(cm^2)$
(옆넓이)$=(6+8+10)\times h=24h(cm^2)$
이고, 겉넓이는 384 cm^2이므로
$24\times2+24h=384$에서 $24h=336$, $h=14$
따라서 입체도형의 부피는 $24\times14=336(cm^3)$

3 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면 입체도형의 부피가 320 cm^3이므로 $5x^3=320$에서 $x^3=64$, $x=4$
이 입체도형에서 중심에 있는 정육면체를 제외한 4개의 정육면체는 각각 5개의 면이 밖으로 드러나 있다.
따라서 구하는 겉넓이는
$(4\times4)\times5\times4+(4\times4)\times2=320+32=352(cm^2)$

4 물의 양은 일정하므로
(병의 부피)=(물의 부피)+(물이 담기지 않은 부분의 부피)
(물의 부피)$=(\pi\times3^2)\times5=45\pi(cm^3)$
(물이 담기지 않은 부분의 부피)$=(\pi\times3^2)\times3=27\pi(cm^3)$
따라서 (병의 부피)$=45\pi+27\pi=72\pi(cm^3)$

5 그릇을 밑면에 평행한 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같다.



(색칠한 부분의 넓이)
$=\pi\times3^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times3\times3$
$=\frac{9}{4}\pi-\frac{9}{2}(cm^2)$
이므로 남아 있는 물의 부피는
$\left(\frac{9}{4}\pi-\frac{9}{2}\right)\times8=18\pi-36(cm^3)$

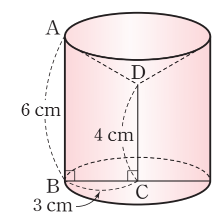
6 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면 옆넓이가 15π cm^2이므로
$\pi\times3\times l=15\pi$에서 $l=5$
부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면
$\pi\times5^2\times\frac{x}{360}=15\pi$에서 $x=216$
따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 216°이다.

7 (밑넓이의 합)$=\pi\times3^2+\pi\times9^2$
$=9\pi+81\pi=90\pi(cm^2)$
(옆넓이)$=\pi\times9\times15-\pi\times3\times5$
$=135\pi-15\pi=120\pi(cm^2)$
이므로 원뿔대의 겉넓이는
$90\pi+120\pi=210\pi(cm^2)$

8 (부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times2\times4\right)\times6=8(cm^3)$

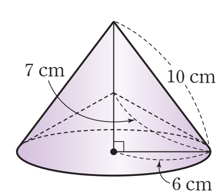
9 (그릇의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4=12\pi(cm^3)$
1분에 1.5π cm^3씩 물을 넣으므로 빈 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간은
$12\pi\div1.5\pi=8$(분)

10 $\overline{CD}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(원기둥의 부피)$=(\pi\times3^2)\times6$
$=54\pi(cm^3)$
(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times2$
$=6\pi(cm^3)$
이므로 회전체의 부피는
$54\pi-6\pi=48\pi(cm^3)$

11 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



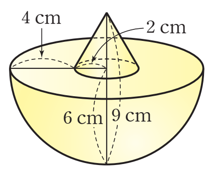
(겉넓이)$=\pi\times6\times7+\pi\times6\times10$
$=42\pi+60\pi$
$=102\pi(cm^2)$

12 야구공의 겉넓이는
$4\pi\times4^2=64\pi(cm^2)$
따라서 가죽 한 조각의 넓이는
$64\pi\times\frac{1}{2}=32\pi(cm^2)$

13 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면
(구의 겉넓이)$=4\pi\times3^2=36\pi(cm^2)$
(원뿔의 겉넓이)$=\pi\times3^2+\pi\times3\times l$
$=9\pi+3\pi l(cm^2)$
구와 원뿔의 겉넓이가 같으므로
$9\pi+3\pi l=36\pi$에서 $3\pi l=27\pi$, $l=9$
따라서 모선의 길이는 9 cm이다.

14 (부피)$=\left(\frac{4}{3}\pi\times5^3\right)\times\frac{3}{4}=125\pi(cm^3)$

15 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times3$

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

$(\text{반구의 부피})=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)$

$=144\pi(\text{cm}^3)$

이므로 입체도형의 부피는

$4\pi+144\pi=148\pi(\text{cm}^3)$

16 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$(\text{원기둥의 부피})=(\pi\times r^2)\times2r=2\pi r^3(\text{cm}^3)$

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

$(\text{남아있는 물의 부피})=(\pi\times r^2)\times4=4\pi r^2(\text{cm}^3)$

(원기둥의 부피)−(구의 부피)=(남아있는 물의 부피)이므로

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

$\frac{2}{3}\pi r^3=4\pi r^2$, $r=6$

따라서 구의 반지름의 길이는 6 cm이다.

17 한 모서리의 길이가 9 cm인 정육면체의 부피는

$9\times9\times9=729(\text{cm}^3)$ …… ❶

이고, 잘라 낸 삼각뿔 1개의 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times3\right)\times3=\frac{9}{2}(\text{cm}^3)$ …… ❷

따라서 새로 만들어진 다면체의 부피는

$729-\frac{9}{2}\times8=729-36=693(\text{cm}^3)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 정육면체의 부피 구하기	30 %
❷ 잘라 낸 삼각뿔 1개의 부피 구하기	30 %
❸ 새로 만들어진 다면체의 부피 구하기	40 %

18 작은 반죽의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$(\text{큰 반죽의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{작은 반죽의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times r^3=\frac{4}{3}\pi r^3(\text{cm}^3)$ …… ❶

큰 반죽의 부피와 작은 반죽 8개의 부피는 같으므로

$\frac{4}{3}\pi r^3\times8=288\pi$에서 $r^3=27$, $r=3$ …… ❷

따라서 큰 반죽의 겉넓이와 작은 반죽의 겉넓이는 각각

$(\text{큰 반죽의 겉넓이})=4\pi\times6^2=144\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{작은 반죽의 겉넓이})=4\pi\times3^2=36\pi(\text{cm}^2)$ …… ❸

이므로 큰 반죽과 작은 반죽 8개의 겉넓이의 비는

$144\pi : (36\pi\times8)=144\pi : 288\pi=1:2$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 큰 반죽과 작은 반죽의 부피 각각 구하기	30 %
❷ 작은 반죽의 반지름의 길이 구하기	20 %
❸ 큰 반죽과 작은 반죽의 겉넓이 각각 구하기	30 %
❹ 큰 반죽과 작은 반죽 8개의 겉넓이의 비 구하기	20 %

7. 자료의 정리와 해석

1 대푯값

소단원 필수 유형

113~114쪽

1	③	1-1	93	1-2	23
2	6.5	2-1	89	2-2	78점
3	①	3-1	예능, 음악	3-2	④
4	13	4-1	77점	4-2	7개

1 변량 x, y, z의 평균이 13이므로

$\frac{x+y+z}{3}=13$, $x+y+z=39$

따라서 변량 7, x, y, z, 9의 평균은

$\frac{7+x+y+z+9}{5}=\frac{7+39+9}{5}=11$

1-1

정현이의 수학 성적의 평균이 86점이므로

$\frac{82+90+x+79}{4}=86$, $251+x=344$

따라서 $x=93$

1-2

변량 a, b, c, d, e의 평균이 10이므로

$\frac{a+b+c+d+e}{5}=10$, $a+b+c+d+e=50$

따라서 변량 $2a+1$, $2b+2$, $2c+3$, $2d+4$, $2e+5$의 평균은

$\frac{(2a+1)+(2b+2)+(2c+3)+(2d+4)+(2e+5)}{5}$

$=\frac{2(a+b+c+d+e)+15}{5}$

$=\frac{2\times50+15}{5}=23$

2 [여학생] 중앙값은 $\frac{7+7}{2}=7$(개)이므로 $a=7$

[남학생] 중앙값은 $\frac{6+7}{2}=6.5$(개)이므로 $b=6.5$

전체 학생들의 필기구 개수를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 10, 11, 13, 14

전체 학생들의 필기구 개수의 중앙값은

$\frac{7+7}{2}=7$(개)이므로 $c=7$

따라서 $a+b-c=7+6.5-7=6.5$

2-1

x를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

80, 85, 88, 91, 91, 92, 94

이때 중앙값이 90회이므로 $88<x<91$이어야 한다.

따라서 $\frac{x+91}{2}=90$이므로 $x=89$

2-2

6명의 수학 점수를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 4번째에 오는 점수를 x점이라 하면 변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은

$\frac{70+x}{2}=74$, $x=78$

이때 80점인 학생이 들어오게 되면 7명의 수학 점수 중에서 4번째에 오는 점수가 78점이므로 구하는 중앙값은 78점이다.

3 수학 시험에서 맞힌 문항 수를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 6, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10

평균은 $\frac{5+6+7+8+8+9+9+10+10+10}{10}=\frac{82}{10}=8.2$(개)

이므로 $a=8.2$

중앙값은 $\frac{8+9}{2}=8.5$(개)이므로 $b=8.5$

최빈값은 10개이므로 $c=10$

따라서 $a<b<c$

3-1

성희네 반 학생들이 가장 좋아하는 TV 프로그램 장르 중 예능과 음악 모두 7명으로 가장 많다.

따라서 최빈값은 예능, 음악이다.

3-2

① 중앙값: 2.5, 최빈값: 2

② 변량을 작은 값부터 크기순으로 나타내면 1, 3, 3, 5, 5, 5이므로 중앙값: 4, 최빈값: 5

③ 변량을 작은 값부터 크기순으로 나타내면 4, 5, 6, 7, 9, 9이므로 중앙값: 6.5, 최빈값: 9

④ 변량을 작은 값부터 크기순으로 나타내면 1, 2, 4, 4, 7, 8이므로 중앙값: 4, 최빈값: 4

⑤ 변량을 작은 값부터 크기순으로 나타내면 1, 4, 4, 6, 8, 9이므로 중앙값: 5, 최빈값: 4

따라서 중앙값과 최빈값이 서로 같은 것은 ④이다.

4 평균은 $\frac{4+6+8+9+a}{5}$이고, 중앙값은 8이다.

이때 평균과 중앙값이 서로 같으므로

$\frac{4+6+8+9+a}{5}=8$, $a+27=40$

따라서 $a=13$

4-1

평균이 78점이므로

$\frac{70+71+x+88+85+78}{6}=78$, $x+392=468$

$x=76$

이때 영어 시험 성적을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

70, 71, 76, 78, 85, 88

따라서 중앙값은 $\frac{76+78}{2}=77$(점)

4-2

최빈값이 7개이므로 $x=7$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 6, 7, 7, 7, 8, 9, 9, 10

따라서 중앙값은 7개이다.

2 줄기와 잎 그림, 도수분포표

소단원 필수 유형

116~117쪽

5 ④	**5-1** 20 %	**5-2** 6등
6 (1) 6 (2) 70일 이상 90일 미만		**6-1** 12명
7 ③	**7-1** 6	
8 9	**8-1** 40 %	**8-2** 2

5 ④ 기록이 10회 이하인 학생은 3회, 5회, 6회, 7회, 9회, 10회의 6명이다.

5-1

줄기와 잎 그림에서 잎의 개수는 $4+4+7+5+3+2=25$이므로 소희네 반 전체 학생 수는 25이다.

이때 윗몸 일으키기를 50회 이상한 학생은 53회, 54회, 59회, 62회, 64회의 5명이므로

$\frac{5}{25}\times100=20(\%)$

5-2

남학생 중에서 성적이 3등인 학생의 점수는 22점이다.

이때 여학생의 성적을 높은 값부터 크기순으로 나열하면

29점, 28점, 26점, 25점, 25점, 22점, 20점, ⋯

따라서 남학생 중에서 성적이 3등인 학생의 점수는 여학생 중에서 6등이다.

6 (1) 도수분포표에서 서리 일수가 50일 이상 70일 미만인 지역은 4곳, 70일 이상 90일 미만인 지역은 2곳이므로 50일 이상 90일 미만인 지역 수는 $4+2=6$

(2) 서리 일수가 90일 이상인 지역은 1곳,

서리 일수가 70일 이상인 지역은 $1+2=3$(곳)

따라서 서리 일수가 3번째로 많은 지역이 속하는 계급은 70일 이상 90일 미만이다.

6-1

1년 동안 17권의 책을 읽은 학생이 속하는 계급은 15권 이상 20권 미만으로 그 도수는 12명이다.

7 ② $7+A+4+5+3+2+1=25$이므로 $A=3$

③ 도수가 가장 큰 계급은 0명 이상 2명 미만이다.

④ 지각생이 10명 이상인 날은 $2+1=3$(일)이다.
⑤ 지각생이 12명 이상인 날은 1일,
지각생이 10명 이상인 날은 $1+2=3$(일),
지각생이 8명 이상인 날은 $1+2+3=6$(일)
따라서 지각생이 5번째로 많은 날이 속하는 계급은 8명 이상 10명 미만이고 그 도수는 3일이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

7-1
점수가 80점 미만인 학생 수는 $9+11+10=30$
점수가 90점 이상 100점 미만인 학생 수를 x라 하면
$30 : x=5 : 1$, $5x=30$, $x=6$
따라서 90점 이상 100점 미만인 학생 수는 6이다.

8 식사 시간이 10분 이상 15분 미만인 학생 수는
$30\times\frac{20}{100}=6$
따라서 $a=30-(4+6+10+1)=9$

8-1
$a=30-(2+4+9+3)=12$
따라서 몸무게가 60 kg 이상 70 kg 미만인 학생은 전체의
$\frac{12}{30}\times100=40(\%)$이다.

8-2
키가 150 cm 미만인 학생이 전체의 40 %이므로
$\frac{(1+4+A)}{40}\times100=40$, $5+A=16$
따라서 $A=11$
이때 $B=40-(1+4+11+8+3)=13$이므로
$B-A=13-11=2$

3 히스토그램과 도수분포다각형

소단원 필수 유형 119~121쪽

9	⑤	**9-1**	40 %	**9-2**	90점
10	18	**10-1**	80	**10-2**	$\frac{7}{2}$배
11	10명	**11-1**	40 %	**11-2**	40
12	35	**12-1**	8명	**12-2**	32 %
13	10	**13-1**	35	**13-2**	35 %
14	(1) 남학생 : 20, 여학생 : 20 (2) 50 %			**14-1**	②

9 ② 3개 이상 5개 미만인 계급과 11개 이상 13개 미만인 계급의 도수가 4명으로 같다.
③ 전체 학생 수는 $4+7+10+11+4=36$이다.
④ 도수가 가장 큰 계급은 9개 이상 11개 미만이고 그 도수는 11명이다.
⑤ 게시물을 11개 이상 작성한 학생은 4명,
게시물을 9개 이상 작성한 학생은 $4+11=15$(명)
따라서 게시물을 많이 작성한 쪽에서 9번째인 학생이 속하는 계급은 9개 이상 11개 미만이다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

9-1
하루 동안 피자를 배달한 곳은 $1+3+5+4+2=15$(곳)
이때 배달 시간이 40분 이상인 곳은 $4+2=6$(곳)이므로
$\frac{6}{15}\times100=40(\%)$

9-2
전체 학생 수는 $3+4+6+5+2=20$
이때 상위 10 % 이내에 드는 학생 수는 $20\times\frac{10}{100}=2$
따라서 적어도 90점을 받아야 경시대회에 참가할 수 있다.

10 계급의 크기는 $7-4=10-7=\cdots=3$(시간)
도수가 가장 큰 계급은 10시간 이상 13시간 미만이고 그 도수는 8명이므로 $a=3\times8=24$
또 도수가 가장 작은 계급은 16시간 이상 19시간 미만이고 그 도수는 2명이므로 $b=3\times2=6$
따라서 $a-b=24-6=18$

10-1
계급의 크기는 $8-6=10-8=\cdots=2$(점)
도수의 총합은 $1+2+3+10+12+8+4=40$(명)
따라서 직사각형의 넓이의 합은 $2\times40=80$

10-2
계급의 크기는 $4-2=6-4=\cdots=2$(회)
도수가 가장 큰 계급은 8회 이상 10회 미만이고 그 도수는 7명이므로 직사각형의 넓이는 $2\times7=14$
또 도서관 방문 횟수가 4회 이상 6회 미만인 계급은 도수가 2명이므로 직사각형의 넓이는 $2\times2=4$
따라서 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 4회 이상 6회 미만인 계급의 직사각형의 넓이의 $14\div4=\frac{7}{2}$(배)이다.

11 몸무게가 42 kg 이상인 학생이 전체의 55 %이므로 몸무게가 42 kg 이상인 학생은 $40\times\frac{55}{100}=22$(명)이다.
따라서 몸무게가 38 kg 이상 42 kg 미만인 학생은
$40-(3+5+22)=10$(명)

11-1
시언이네 반 전체 학생 수가 30이므로 기록이 60회 이상 70회 미만인 계급의 도수는 $30-(1+4+6+7)=12$(명)
따라서 줄넘기 기록이 67회인 학생이 속하는 계급은 60회 이상 70회 미만이고 그 도수는 12명이므로
$\frac{12}{30}\times100=40(\%)$

유형책

11-2
세로축 한 칸의 크기를 x라 하면 전체 학생 수가 132이므로
$3x+7x+10x+6x+5x+2x=132$, $33x=132$, $x=4$
따라서 도수가 가장 큰 계급의 학생 수는
$10x=10\times4=40$

12 계급의 개수는 5이므로 $a=5$
전체 학생 수는 $2+8+14+10+6=40$이므로 $b=40$
계급의 크기는 $50-40=60-50=\cdots=10$(점)이므로 $c=10$
따라서 $a+b-c=5+40-10=35$

12-1
걸린 시간이 40분 미만인 직원은 6명,
걸린 시간이 60분 미만인 직원은 $6+8=14$(명)
따라서 걸린 시간이 10번째로 짧은 직원이 속하는 계급은 40분 이상 60분 미만이므로 구하는 도수는 8명이다.

12-2
전체 학생 수는 $1+13+16+8+6+4+2=50$
따라서 학생 수가 가장 많은 계급은 10개 이상 14개 미만이고 그 도수는 16명이므로 $\frac{16}{50}\times100=32(\%)$

13 수학 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생이 전체의 25 %이므로
학생 수는 $36\times\frac{25}{100}=9$
수학 성적이 60점 이상 70점 미만인 학생 수를 x라 하면
$5+8+x+9+3+1=36$이므로 $x=10$

13-1
과학 성적이 80점 이상 90점 미만인 학생 수를 x라 하면
$5+15+25+x+20=100$이므로 $x=35$

13-2
67점 이상 69점 미만인 계급과 69점 이상 71점 미만인 계급의 도수가 서로 같으므로 각각의 값을 x명이라 하면
$1+1+2+x+x+1+3=20$이므로
$2x=12$, $x=6$
따라서 기록이 69점 이상 73점 미만인 선수는 $6+1=7$(명)이므로
$\frac{7}{20}\times100=35(\%)$

14 (1) 남학생 수는 $1+2+6+8+2+1=20$
여학생 수는 $1+2+7+6+4=20$
(2) 12회 이상 휴대 전화를 사용하는 남학생은 1명,
10회 이상 휴대 전화를 사용하는 남학생은 $1+2=3$(명)
이므로 남학생 중에서 3번째로 휴대 전화를 많이 사용하는 학생은 10회 이상 12회 미만인 계급에 속한다.
이때 10회 이상 휴대 전화를 사용하는 여학생은
$4+6=10$(명)이므로 최소 상위 $\frac{10}{20}\times100=50(\%)$ 이내에 든다.

14-1
① 남학생 수는 $5+15+16+4=40$
여학생 수는 $9+19+20+2=50$
따라서 남학생보다 여학생이 더 많다.
② 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 도수의 총합이 크면 더 넓으므로 여학생이 남학생보다 더 넓다.
③ 남학생의 그래프가 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 대체적으로 더 적게 자는 편이다.
④ 수면 시간이 7시간 이상인 학생은 남학생이 4명, 여학생이 $20+2=22$(명)이므로 모두 $4+22=26$(명)이다.
⑤ 7시간 이상 8시간 미만인 계급의 도수는 여학생이 20명, 남학생이 4명이므로 여학생이 남학생의 5배이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

4 상대도수와 그 그래프

소단원 필수 유형

123~125쪽

15	0.12	**15-1**	0.1	**15-2**	0.2
16	0.1	**16-1**	32		
16-2	$a=0.4$, $b=27$				
17	6	**17-1**	22 %	**17-2**	3명
18	9명	**18-1**	80	**18-2**	60
19	60	**19-1**	17	**19-2**	9
20	4	**20-1**	ㄱ, ㄴ		

15 전체 학생 수는 $3+12+15+11+6+2+1=50$
따라서 몸무게가 52 kg인 학생이 속하는 계급은 50 kg 이상 55 kg 미만이고 그 도수는 6명이므로 상대도수는 $\frac{6}{50}=0.12$

15-1
자유투 성공 횟수가 6회 이상 8회 미만인 계급의 도수를 x명이라 하면 $12+14+9+x+1=40$이므로 $x=4$
따라서 구하는 상대도수는 $\frac{4}{40}=0.1$

15-2
전체 학생 수는 $5+8+13+9+5+4+1=45$
도수가 두 번째로 큰 계급은 17초 이상 18초 미만이고 그 도수는 9명이다.
따라서 구하는 상대도수는 $\frac{9}{45}=0.2$

16 도수의 총합은 $\frac{12}{0.4}=30$이므로 도수가 3인 계급의 상대도수는
$\frac{3}{30}=0.1$

16-1

전체 학생 수는 $\frac{8}{0.25}=32$

16-2

도수의 총합은 $\frac{18}{0.3}=60$이다.

도수가 24인 계급의 상대도수는 $\frac{24}{60}=0.4$이므로 $a=0.4$

상대도수가 0.45인 계급의 도수는 $0.45\times60=27$이므로 $b=27$

17 특강에 참여한 횟수가 2회 이상 4회 미만인 계급과 4회 이상 6회 미만인 계급의 상대도수의 합은

$1-(0.08+0.28+0.2)=0.44$

이때 특강에 참여한 횟수가 2회 이상 4회 미만인 학생 수와 4회 이상 6회 미만인 학생 수의 비가 5 : 6이므로

특강에 참여한 횟수가 4회 이상 6회 미만인 계급의 상대도수는

$0.44\times\frac{6}{11}=0.24$

따라서 구하는 학생 수는 $0.24\times25=6$

17-1

영화 관람객 중 40세 이상 50세 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.16+0.4+0.22+0.08)=0.14$

따라서 40세 이상인 계급의 상대도수의 합은

$0.14+0.08=0.22$이므로 $0.22\times100=22(\%)$

17-2

도수의 총합은 $\frac{18}{0.3}=60$(명)이다.

따라서 방과 후 공부 시간이 1시간 미만인 계급의 상대도수는 0.05이므로 그 도수는 $0.05\times60=3$(명)

18 기록이 60회 이상인 학생 수는 $0.04\times50=2$

기록이 50회 이상인 학생 수는 $(0.04+0.18)\times50=11$

따라서 기록이 7번째로 좋은 학생이 속하는 계급은 50회 이상 60회 미만이므로 그 도수는

$0.18\times50=9$(명)

18-1

기록이 20회 이상 30회 미만인 계급의 도수는 12명, 상대도수는 0.15이므로 전체 학생 수는 $\frac{12}{0.15}=80$

18-2

상대도수가 가장 큰 계급의 도수는 80명, 상대도수는 0.32이므로

전체 학생 수는 $\frac{80}{0.32}=250$

따라서 수면 시간이 7시간 미만인 계급의 상대도수의 합은

$0.08+0.16=0.24$이므로 그 학생 수는 $0.24\times250=60$

19 과학 성적이 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.14+0.36+0.1)=0.4$

따라서 구하는 학생 수는 $0.4\times150=60$

19-1

전체 학생 수는 $\frac{3}{0.06}=50$

편의점 이용 횟수가 13회 이상 17회 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.06+0.16+0.28+0.12+0.04)=0.34$

따라서 구하는 학생 수는 $0.34\times50=17$

19-2

미술 숙제를 하는 데 걸린 시간이 40분 이상 50분 미만인 계급과 50분 이상 60분 미만인 계급의 상대도수의 합은

$1-(0.04+0.12+0.28+0.08)=0.48$

이때 두 계급의 학생 수의 비가 3 : 1이므로

40분 이상 50분 미만인 계급의 상대도수는 $0.48\times\frac{3}{4}=0.36$

따라서 구하는 학생 수는 $0.36\times25=9$

20 상대도수가 서로 같은 계급은 15분 이상 20분 미만이고 상대도수는 0.2이다.

1학년 중에서 통학 시간이 15분 이상 20분 미만인 학생 수는

$0.2\times200=40$

2학년 중에서 통학 시간이 15분 이상 20분 미만인 학생 수는

$0.2\times220=44$

따라서 구하는 학생 수의 차는 $44-40=4$

20-1

ㄴ. B 중학교의 그래프가 A 중학교의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 B 중학교 학생들의 봉사 활동 시간이 A 중학교 학생들의 봉사 활동 시간보다 상대적으로 긴 편이다.

ㄷ. 봉사 활동 시간이 3시간 이상 9시간 미만인 학생 수를 알 수 없으므로 어느 중학교가 더 많은지 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

중단원 핵심유형 테스트

126~128쪽

1 ③	**2** 52	**3** ④	**4** ②	**5** ⑤
6 30	**7** 10 %	**8** 32.5 %	**9** ④	**10** 40 %
11 70점	**12** 9	**13** 12명	**14** 6명	**15** 8
16 7 : 10	**17** ⑤	**18** 2 : 1		
19 $A=0.2$, $B=0.15$, 1반: 30 %, 2반: 40 %				

1 ③ 자료에 극단적으로 큰 값인 1000이 있으므로 평균을 대푯값으로 하기에 가장 적절하지 않다.

2 주어진 자료의 중앙값은 23초이므로 $a=23$

최빈값은 29초이므로 $b=29$

따라서 $a+b=23+29=52$

3 ④ 자료 (가)는 모든 변량이 2개씩 있으므로 최빈값을 대푯값으로 정하는 것은 적절하지 않다.

4 $\frac{a+b}{2}=5$, $\frac{b+c}{2}=7$, $\frac{c+a}{2}=9$이므로 변끼리 더하면
$a+b+c=21$
따라서 세 수 a, b, c의 평균은 $\frac{a+b+c}{3}=\frac{21}{3}=7$

5 ㄱ. 줄기와 잎 그림에서 중복된 자료의 변량은 중복된 횟수만큼 모두 나타낸다.
ㄷ. 각 계급의 도수를 조사하여 나타낸 표를 도수분포표라 한다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

6 줄기가 6과 7인 학생 수의 합은 전체의 30 %이므로 줄기가 5, 8, 9인 학생 수의 합은 전체의 70 %이다.
이때 줄기가 5, 8, 9인 학생 수는 $11+7+3=21$이므로 전체 학생 수를 x라 하면
$x\times\frac{70}{100}=21$, $x=30$
따라서 전체 학생 수는 30이다.

7 키가 162 cm인 준호는 키가 160 cm 이상 165 cm 미만인 계급에 속한다.
따라서 민경이네 반에서 160 cm 이상인 학생 수는
$3+1=4$이므로 $\frac{4}{40}\times100=10(\%)$
즉 최소 상위 10 % 이내에 든다.

8 몸무게가 60 kg 이상 70 kg 미만인 학생은 전체의 25 %이므로 이 계급을 제외한 계급의 학생은 전체의 75 %이다.
이때 60 kg 이상 70 kg 미만인 계급을 제외한 계급의 학생 수는
$4+9+15+2=30$이므로 전체 학생 수는 $30\div0.75=40$
따라서 몸무게가 50 kg 미만인 학생 수는 $4+9=13$이므로
$\frac{13}{40}\times100=32.5(\%)$

9 ④ 도덕 점수가 가장 높은 학생의 점수는 알 수 없다.

10 한 달 동안 PC방을 6번 이상 8번 미만 방문한 학생이 전체의 30 %이므로 학생 수는 $30\times\frac{30}{100}=9$
PC방을 4번 이상 6번 미만 방문한 학생 수를 a라 하면
$3+5+a+9+1=30$, $a=12$
따라서 $\frac{12}{30}\times100=40(\%)$

11 전체 학생 수는 $2+6+13+9+2=32$
이때 하위 25 %에 속하는 학생 수는 $32\times0.25=8$
수행 평가 성적이 60점 미만인 학생은 2명,
수행 평가 성적이 70점 미만인 학생은 $2+6=8$(명)
따라서 보충 과제를 수행하지 않으려면 성적이 적어도 70점 이상이어야 한다.

12 환동이네 반 전체 학생 수가 25이므로 운동 시간이 40분 이상 50분 미만인 학생 수는
$25-(1+4+7+3+1)=9$

13 세로축 한 칸의 크기를 a라 하자.
도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램의 넓이와 같으므로
$10\times(2a+4a+6a+5a)=340$, $a=2$
따라서 도수가 가장 큰 계급의 도수는 $6\times2=12$(명)

14 구하는 계급의 도수는 $0.15\times40=6$(명)

15 달리기 기록이 17초 미만인 학생 수는 20이고, 상대도수는
$0.02+0.04+0.12+0.22=0.4$이므로
전체 학생 수는 $\frac{20}{0.4}=50$
이때 17초 이상 18초 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.02+0.04+0.12+0.22+0.18+0.1+0.06)=0.26$
따라서 $a=0.26\times50=13$, $b=0.1\times50=5$이므로
$a-b=8$

16 수학 성적이 80점 이상 90점 미만인 학생 수의 비가 3 : 5이므로 이 계급의 동석이네 반 학생 수를 $3x$, 민정이네 반 학생 수를 $5x$라 하면 상대도수는 각각
동석이네 반 : $\frac{3x}{30}=\frac{x}{10}$, 민정이네 반 : $\frac{5x}{35}=\frac{x}{7}$
따라서 구하는 상대도수의 비는 $\frac{x}{10}:\frac{x}{7}=7:10$

17 ⑤ 성적이 80점 이상인 학생의 비율을 비교할 수는 있지만 학생 수는 알 수 없다.

18 30회 이상 40회 미만인 학생 수를 a, 60회 이상 70회 미만인 학생 수를 b라 하자.
$(2+a):(b+1)=2:1$이므로 $2(b+1)=a+2$
$a=2b$ …… ❶
따라서 30회 이상 40회 미만인 학생 수와 60회 이상 70회 미만인 학생 수의 비는
$a:b=2b:b=2:1$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 30회 이상 40회 미만인 학생 수와 60회 이상 70회 미만인 학생 수 사이의 관계식 구하기	70 %
❷ 두 계급의 학생 수의 비 구하기	30 %

19 $A=1-(0.1+0.35+0.25+0.1)=0.2$
$B=1-(0.25+0.35+0.2+0.05)=0.15$ …… ❶
1반에서 70점 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.1+0.2=0.3$이므로 $0.3\times100=30(\%)$
2반에서 70점 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.15+0.25=0.4$이므로 $0.4\times100=40(\%)$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ A, B의 값 각각 구하기	40 %
❷ 영어 성적이 70점 미만인 학생은 각 반에서 몇 %인지 구하기	60 %

1. 기본 도형

1 점, 선, 면 2~4쪽

유형 1 교점과 교선

1 ⑤ **2** 14 **3** ②, ⑤

2 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $a=8$
교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $b=12$
면의 개수는 6이므로 $c=6$
따라서 $a+b-c=8+12-6=14$

3 ① 도형은 점, 선, 면으로 이루어져 있다.
③ 선과 선이 만나면 교점이 생긴다.
④ 면과 면이 만나면 교선이 생긴다.

유형 2 직선, 반직선, 선분

4 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{BC}$, $\overline{BC}$와 $\overline{CB}$, $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{AB}$ **5** ④, ⑤ **6** ③

6 ③ $\overrightarrow{DA}$와 $\overrightarrow{DC}$는 시작점은 같지만 방향이 다르므로 $\overrightarrow{DA}\neq\overrightarrow{DC}$

유형 3 직선, 반직선, 선분의 개수

7 9 **8** 19 **9** ①

7 서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CA}$의 3개이므로 $a=3$
서로 다른 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$의 6개이므로 $b=6$
따라서 $a+b=3+6=9$

8 서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 5개이므로
$a=5$ ······ ❶
서로 다른 반직선은 $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{ED}$의 14개이므로 $b=14$ ······ ❷
따라서 $a+b=5+14=19$ ······ ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

9 서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 8개이므로 $a=8$
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 18개이므로 $b=18$
서로 다른 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$, $\overline{DE}$의 10개이므로 $c=10$
따라서 $a-b+c=8-18+10=0$

유형 4 선분의 중점

10 2 cm **11** ③ **12** 6, $\frac{1}{4}$

10 $\overline{AM}=\overline{MB}$에서 $5x-9=7-3x$이므로
$x=2$, 즉 $\overline{AM}=5\times2-9=1(\text{cm})$
따라서 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times1=2(\text{cm})$

11 ③ $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\overline{AN}=4\overline{AN}$
⑤ $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}$

12 $\overline{AB}=3\overline{MN}=3\times2\overline{MP}=\boxed{6}\,\overline{MP}$
$\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{MN}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AN}=\boxed{\frac{1}{4}}\,\overline{AN}$

유형 5 두 점 사이의 거리 (1)

13 ④ **14** 8 cm **15** 5 cm

13 $\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}$에서 $\overline{AB}=3\overline{AM}$이므로
$a=3$
$\overline{MN}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$,
$\overline{NO}=\frac{1}{2}\overline{NB}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$에서
$\overline{MO}=\overline{MN}+\overline{NO}=6+3=9(\text{cm})$이므로
$b=9$
따라서 $a+b=3+9=12$

14 $\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CB}$이므로
$\overline{MN}=\overline{MC}+\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\overline{CB}$
$=\frac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{CB})=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

15 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$ ······ ❶
또 $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=14+10=24(\text{cm})$이므로
$\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$ ······ ❷
따라서 $\overline{MN}=\overline{AN}-\overline{AM}=12-7=5(\text{cm})$ ······ ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AM}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{AN}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{MN}$의 길이 구하기	30 %

유형 6 두 점 사이의 거리 (2)

16 6 cm **17** ② **18** 점 B

16 $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}$
$=2(\overline{MB}+\overline{BN})=2\overline{MN}=2\times12=24(\text{cm})$
$\overline{AB}:\overline{BC}=1:3$에서 $\overline{AB}:\overline{AC}=1:4$이므로
$\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AC}=\frac{1}{4}\times24=6(\text{cm})$

17 $\overline{AB}=\frac{4}{5}\overline{AC}=\frac{4}{5}\times25=20(\text{cm})$이므로
$\overline{MB}=\frac{3}{4}\overline{AB}=\frac{3}{4}\times20=15(\text{cm})$
$\overline{BC}=\overline{AC}-\overline{AB}=25-20=5(\text{cm})$이므로
$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}(\text{cm})$
따라서 $\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=15+\frac{5}{2}=\frac{35}{2}(\text{cm})$

18 조건 (가)에서 세빈이의 집은 직선 BC 위에 있으므로 네 점 A, B, C, D 중 하나이다.
조건 (나)에서 선분 AC의 중점이 점 B이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$이고, 선분 AD의 중점이 점 C이므로 $\overline{AC}=\overline{CD}$이다.
조건 (다)에서 세빈이의 집은 점 B 또는 점 C이다.
이때 $\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{AC}=\overline{CD}$이므로
$\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=\overline{AB}+\overline{AC}=\overline{AB}+2\overline{AB}=3\overline{AB}$
따라서 점 B에서 점 D까지의 거리는 점 B에서 점 A까지의 거리의 3배이므로 세빈이의 집은 점 B이다.

2 각

5~7쪽

유형 7 각의 크기—직각

19 ③ **20** $\angle x=34^\circ$, $\angle y=56^\circ$ **21** ③

19 $(3x-30)+(2x+25)=90$이므로 $5x=95$
따라서 $x=19$

20 $56^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=34^\circ$
$\angle x+\angle y=90^\circ$이므로
$\angle y=90^\circ-\angle x=90^\circ-34^\circ=56^\circ$

21 $\angle AOB=90^\circ-\angle BOC=\angle COD$이고
$\angle AOB+\angle COD=70^\circ$이므로 $\angle AOB=\angle COD=35^\circ$
따라서 $\angle BOC=90^\circ-\angle AOB=90^\circ-35^\circ=55^\circ$

다른 풀이
$\angle AOB+\angle BOC=90^\circ$, $\angle BOC+\angle COD=90^\circ$이므로
$\angle AOB+2\angle BOC+\angle COD=180^\circ$
이때 $\angle AOB+\angle COD=70^\circ$이므로 $2\angle BOC=110^\circ$
따라서 $\angle BOC=55^\circ$

유형 8 각의 크기—평각

22 ① **23** ② **24** 42°

22 $(x+31)+x+(3x-16)=180$이므로
$5x=165$, $x=33$
따라서 $\angle AOC=x^\circ+31^\circ=33^\circ+31^\circ=64^\circ$

23 $(x+y)+(3x-y)=180$이므로
$4x=180$, $x=45$
$(3x-y)+60=180$이므로
$3\times45-y+60=180$, $y=15$
따라서 $2x+y=2\times45+15=105$

24 $\angle BOD=180^\circ-\angle AOD=180^\circ-90^\circ=90^\circ$이므로
$\angle DOE=90^\circ-42^\circ=48^\circ$ …… ❶
$\angle COE=90^\circ$이므로
$\angle x=90^\circ-\angle DOE=90^\circ-48^\circ=42^\circ$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ $\angle DOE$의 크기 구하기	50 %
❷ $\angle x$의 크기 구하기	50 %

유형 9 각의 크기 사이의 조건이 주어진 경우

25 ④ **26** 72° **27** 50°

25 $\angle x=180^\circ\times\frac{4}{4+3+2}=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$

26 $\angle COD=4\angle AOB$이므로
$\angle AOB+90^\circ+4\angle AOB=180^\circ$
$5\angle AOB=90^\circ$, $\angle AOB=18^\circ$
따라서 $\angle COD=4\angle AOB=4\times18^\circ=72^\circ$

27 $\angle AOD=4\angle COD$에서 $90^\circ+\angle COD=4\angle COD$
$3\angle COD=90^\circ$, $\angle COD=30^\circ$ …… ❶
한편 $\angle DOB=\angle COB-\angle COD=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로
$\angle DOB=3\angle DOE$에서
$\angle DOE=\frac{1}{3}\angle DOB=\frac{1}{3}\times60^\circ=20^\circ$ …… ❷
따라서 $\angle COE=\angle COD+\angle DOE$
$=30^\circ+20^\circ=50^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle COD$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle DOE$의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle COE$의 크기 구하기	20 %

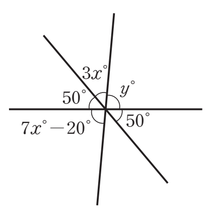
유형 10 맞꼭지각

28 ① **29** ③ **30** $x=15$, $y=85$

28 $x+20=90$이므로 $x=70$
$y=35+x=35+70=105$
따라서 $x+y=70+105=175$

29 $\angle\mathrm{AOE}=5\angle\mathrm{EOD}$이므로
$\angle\mathrm{AOE}+\angle\mathrm{EOD}=180°$에서
$5\angle\mathrm{EOD}+\angle\mathrm{EOD}=180°$
$6\angle\mathrm{EOD}=180°$, $\angle\mathrm{EOD}=30°$
따라서 $\angle\mathrm{EOF}=90°-\angle\mathrm{EOD}=90°-30°=60°$이므로
$\angle\mathrm{BOC}=\angle\mathrm{EOF}=60°$ (맞꼭지각)

30 오른쪽 그림에서
$3x+50+(7x-20)=180$이므로
$10x=150$, $x=15$
$y=7x-20$ (맞꼭지각)
$\quad=7\times15-20=85$



유형 11 맞꼭지각의 쌍의 개수

31 12쌍 **32** ③ **33** 6쌍

31 네 직선을 a, b, c, d라 하면 직선 a와 b, a와 c, a와 d, b와 c, b와 d, c와 d가 만나서 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 모두 $2\times6=12$(쌍)이 생긴다.

32 $\overleftrightarrow{\mathrm{AD}}$와 $\overleftrightarrow{\mathrm{BE}}$가 만나서 생기는 맞꼭지각은
$\angle\mathrm{AOB}$와 $\angle\mathrm{DOE}$, $\angle\mathrm{AOE}$와 $\angle\mathrm{DOB}$의 2쌍
$\overleftrightarrow{\mathrm{AD}}$와 $\overleftrightarrow{\mathrm{CF}}$가 만나서 생기는 맞꼭지각은
$\angle\mathrm{AOC}$와 $\angle\mathrm{DOF}$, $\angle\mathrm{AOF}$와 $\angle\mathrm{DOC}$의 2쌍
$\overleftrightarrow{\mathrm{BE}}$와 $\overleftrightarrow{\mathrm{CF}}$가 만나서 생기는 맞꼭지각은
$\angle\mathrm{BOC}$와 $\angle\mathrm{EOF}$, $\angle\mathrm{BOF}$와 $\angle\mathrm{EOC}$의 2쌍
따라서 맞꼭지각은 모두 $2\times3=6$(쌍)이 생긴다.

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

33 반직선은 맞꼭지각을 만들지 않으므로 3개의 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각의 쌍의 수를 구한다.
따라서 세 직선을 a, b, c라 하면 직선 a와 b, a와 c, b와 c가 만나서 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 모두 $2\times3=6$(쌍)이 생긴다.

유형 12 수직과 수선

34 ④ **35** 28 **36** $\frac{24}{5}$ cm

34 ④ 점 D와 $\overline{\mathrm{BC}}$ 사이의 거리는 8 cm이다.

35 점 B와 $\overline{\mathrm{CD}}$ 사이의 거리는 16 cm이므로 $x=16$ …… ❶
점 D와 $\overline{\mathrm{BC}}$ 사이의 거리는 12 cm이므로 $y=12$ …… ❷
따라서 $x+y=16+12=28$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ x의 값 구하기	40 %
❷ y의 값 구하기	40 %
❸ $x+y$의 값 구하기	20 %

36 $\triangle\mathrm{ABC}$의 밑변이 $\overline{\mathrm{BC}}$, 높이가 $\overline{\mathrm{AH}}$라 하면
$(\triangle\mathrm{ABC}$의 넓이$)=\frac{1}{2}\times6\times4=12(\mathrm{cm}^2)$
점 B에서 $\overline{\mathrm{AC}}$에 내린 수선의 발을 D라 하면
$\frac{1}{2}\times5\times\overline{\mathrm{BD}}=12$이므로 $\overline{\mathrm{BD}}=\frac{24}{5}(\mathrm{cm})$
따라서 점 B와 $\overline{\mathrm{AC}}$ 사이의 거리는 $\frac{24}{5}$ cm이다.

3 위치 관계

8~12쪽

유형 13 점과 직선, 점과 평면의 위치 관계

37 ② **38** 3 **39** ⑤

37 ② 점 D는 직선 m 위에 있지 않다.

38 모서리 AB 위에 있는 꼭짓점은 점 A, 점 B의 2개이므로
$a=2$ …… ❶
면 ABCD 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 O의 1개이므로
$b=1$ …… ❷
따라서 $a+b=2+1=3$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

39 ⑤ 모서리 BF와 모서리 FE가 공통으로 지나는 점은 점 F이다.

유형 14 평면에서 두 직선의 위치 관계

40 (1) 직선 l, 직선 m, 직선 n (2) 직선 m, 직선 n **41** ⑤
42 ㄴ, ㄷ, ㄹ

41 ①, ②, ③, ④ 한 점에서 만난다.
⑤ 평행하다.

42 ㄱ. $\overleftrightarrow{\mathrm{AB}}$와 $\overleftrightarrow{\mathrm{CD}}$는 한 점에서 만난다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

유형 15 평면이 하나로 정해질 조건

43 ② **44** 7

44 (i) 네 점 B, C, D, E 중 세 점으로 정해지는 평면은 평면 P의 1개이다.
(ii) 네 점 B, C, D, E 중 두 점과 점 A로 정해지는 평면은 평면 ABC, 평면 ABD, 평면 ABE, 평면 ACD, 평면 ACE, 평면 ADE의 6개이다.
따라서 구하는 평면의 개수는 $1+6=7$이다.

유형 16 공간에서 두 직선의 위치 관계

45 (1) 직선 l (2) 직선 n **46** ④ **47** 2 **48** ②, ⑤

46 ④ 모서리 CD와 모서리 FG는 꼬인 위치에 있다.

47 $\overline{AC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$
이 중에서 $\overline{BH}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{EF}$, $\overline{FG}$
따라서 $\overline{AC}$, $\overline{BH}$와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{FG}$의 2개이다.

48 ① $\overleftrightarrow{AB}$와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{FG}$의 1개이다.
② $\overleftrightarrow{CH}$와 한 점에서 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{HI}$의 4개이다.
③ $\overleftrightarrow{HI}$와 수직으로 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{CH}$, $\overleftrightarrow{DI}$의 2개이다.
④ $\overleftrightarrow{EJ}$와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{BG}$, $\overleftrightarrow{CH}$, $\overleftrightarrow{DI}$의 4개이다.
⑤ $\overleftrightarrow{CD}$와 꼬인 위치에 있는 직선은 $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{BG}$, $\overleftrightarrow{EJ}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{IJ}$, $\overleftrightarrow{FJ}$의 7개이다.

유형 17 공간에서 직선과 평면의 위치 관계

49 (1) 4 (2) 2 (3) 2 **50** ㄱ, ㄷ **51** ④

49 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 4개이다.
(2) 면 ABFE, 면 AEHD의 2개이다.
(3) 면 ABCD, 면 EFGH의 2개이다.

50 ㄴ. 모서리 CF와 면 ADEB는 평행하다.
ㄷ. 면 ADFC와 평행한 모서리는 $\overline{BE}$의 1개이다.
ㄹ. 면 DEF와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$의 3개이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

51 ④ 모서리 GH와 면 AEGC는 점 G에서 만나지만 수직은 아니다.

유형 18 점과 평면 사이의 거리

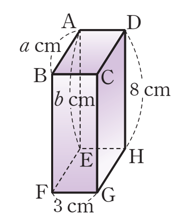
52 23 **53** 15 **54** ③

52 점 A와 면 BEFC 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로
$a=12$
점 C와 면 DEF 사이의 거리는 $\overline{CF}$의 길이와 같으므로
$b=11$
따라서 $a+b=12+11=23$

53 점 B와 면 CGHD 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로 9 cm이다. 즉, $a=9$ …… ❶
점 E와 면 ABCD 사이의 거리는 $\overline{AE}$의 길이와 같으므로 6 cm이다. 즉, $b=6$ …… ❷
따라서 $a+b=9+6=15$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

54 점 A와 면 BFGC 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 $\overline{AB}=a$ cm
점 A와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{AE}$의 길이와 같으므로 8 cm이다. 즉, $b=8$
이때 직육면체의 부피가 96 cm^3이므로
$3\times a\times 8=96$, $a=4$
따라서 $ab=4\times 8=32$



유형 19 공간에서 두 평면의 위치 관계

55 6 **56** 4 **57** 4쌍

55 면 ABC와 수직인 면은 면 ADFC, 면 ADEB, 면 CFEB의 3개이므로 $a=3$
면 ADFC와 수직인 면은 면 ABC, 면 CFEB, 면 DEF의 3개이므로 $b=3$
따라서 $a+b=3+3=6$

56 면 ABCDE와 만나지 않는 면은 면 FGHIJ의 1개이므로
$a=1$ …… ❶
면 ABCDE와 수직인 면은 면 ABGF, 면 BGHC, 면 CHID, 면 DIJE, 면 AFJE의 5개이므로
$b=5$ …… ❷
따라서 $b-a=5-1=4$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $b-a$의 값 구하기	20 %

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

유형 20 일부가 잘린 입체도형에서의 위치 관계

58 (1) 면 AED, 면 BFC (2) $\overline{BF}$, $\overline{FC}$, $\overline{BC}$ **59** ①
60 12

59 ① 모서리 DQ와 평행한 면은 면 ABFE의 1개이다.
② 면 EFPQH와 수직인 면은 면 ABFE, 면 BFP, 면 DQH, 면 AEHD의 4개이다.
③ 면 ABD와 수직인 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 3개이다.
④ 모서리 BD를 포함하는 평면은 면 ABD, 면 BPQD의 2개이다.
⑤ 모서리 DH와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BP}$, $\overline{EF}$, $\overline{FP}$, $\overline{PQ}$의 5개이다.

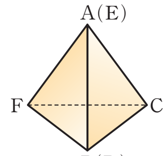
60 모서리 JK와 평행한 면은 면 ABCD, 면 EFGH의 2개이므로
$a=2$ …… ❶
모서리 JK와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{DI}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{EH}$의 10개이므로
$b=10$ …… ❷
따라서 $a+b=2+10=12$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	50 %
❸ $a+b$의 값 구하기	10 %

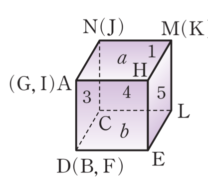
유형 21 전개도가 주어진 입체도형에서의 위치 관계

61 ③ **62** 28 **63** ④

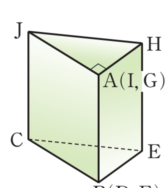
61 주어진 전개도로 만든 삼각뿔은 오른쪽 그림과 같다.
따라서 모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 ③ $\overline{CE}$이다.



62 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다. 3이 적힌 면과 평행한 면은 5가 적힌 면이므로 평행한 두 면에 적힌 숫자의 합은 8이다.
a가 적힌 면과 4가 적힌 면이 평행하므로
$a+4=8$에서 $a=4$
b가 적힌 면과 1이 적힌 면이 평행하므로
$b+1=8$에서 $b=7$
따라서 $ab=4\times7=28$



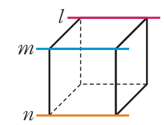
63 주어진 전개도로 만든 삼각기둥은 오른쪽 그림과 같다.
④ 면 HEFG와 수직인 면은 면 JIH, 면 JCBA, 면 CDE의 3개이다.



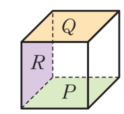
유형 22 여러 가지 위치 관계

64 ② **65** ㄷ **66** ②

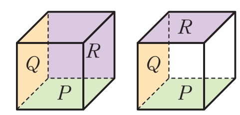
64 오른쪽 그림과 같이 $l\,/\!/\,m$, $m\,/\!/\,n$이면 $l\,/\!/\,n$이다.



65 ㄱ, ㄷ. 오른쪽 그림과 같이 $P\,/\!/\,Q$이고 $P\perp R$이면 $Q\perp R$이다.
또, $P\,/\!/\,Q$이고 $Q\perp R$이면 $P\perp R$이다.

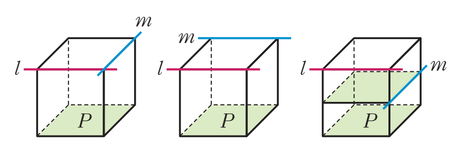


ㄴ. 오른쪽 그림과 같이 $P\perp Q$이고 $Q\perp R$이면 두 평면 P, R는 한 직선에서 만나거나 평행하다.

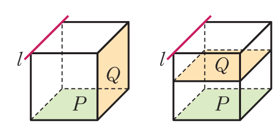


따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

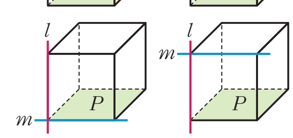
66 ① 다음 그림과 같이 $l\,/\!/\,P$, $m\,/\!/\,P$이면 두 직선 l과 m은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.



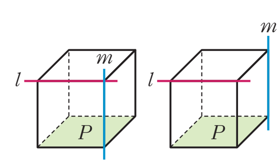
③ 오른쪽 그림과 같이 $l\,/\!/\,P$, $l\,/\!/\,Q$이면 두 평면 P, Q는 한 직선에서 만나거나 평행하다.



④ 오른쪽 그림과 같이 $l\perp P$, $l\perp m$이면 직선 m은 평면 P에 포함되거나 $m\,/\!/\,P$이다.



⑤ 오른쪽 그림과 같이 $l\,/\!/\,P$, $m\perp P$이면 두 직선 l과 m은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



4 평행선의 성질

13~16쪽

유형 23 동위각과 엇각

67 ③, ④ **68** 200° **69** 245°

67 $\angle a$, $\angle b$, $\angle h$, $\angle g$의 엇각은 존재하지 않는다.
$\angle c$의 엇각은 $\angle e$, $\angle d$의 엇각은 $\angle f$이다.

68 $\angle a$의 동위각은 $\angle d$이므로 $\angle d=180^\circ-70^\circ=110^\circ$ …… ❶
$\angle f$의 엇각은 $\angle b$이므로 $\angle b=90^\circ$ (맞꼭지각) …… ❷
따라서 구하는 각의 크기의 합은
$110^\circ+90^\circ=200^\circ$ …… ❸

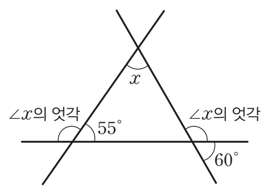
채점 기준	비율
❶ $\angle a$의 동위각의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle f$의 엇각의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle a$의 동위각의 크기와 $\angle f$의 엇각의 크기의 합 구하기	20 %

69 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 엇각은 2개이므로 그 크기의 합은

$(180^\circ-55^\circ)+(180^\circ-60^\circ)$

$=125^\circ+120^\circ$

$=245^\circ$



유형 24 평행선의 성질

70 $\angle a$, $\angle g$, $\angle e$　　**71** ②　　**72** 145°

70 $\angle a=\angle c$ (맞꼭지각)

$l\,/\!/\,m$이므로

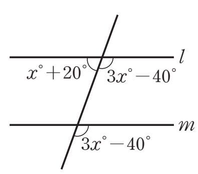
$\angle g=\angle c$ (동위각), $\angle e=\angle c$ (엇각)

71 오른쪽 그림에서

$(x+20)+(3x-40)=180$

$4x=200$

따라서 $x=50$



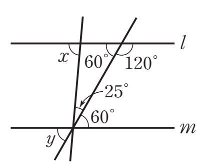
72 오른쪽 그림에서

$\angle x=25^\circ+60^\circ=85^\circ$ (엇각)

$\angle y=60^\circ$ (맞꼭지각)

따라서 $\angle x+\angle y=85^\circ+60^\circ$

$=145^\circ$



유형 25 평행선과 삼각형 모양

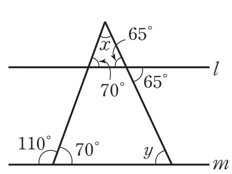
73 $\angle x=45^\circ$, $\angle y=65^\circ$　　**74** ④　　**75** 44°

73 오른쪽 그림에서

$\angle y=65^\circ$ (엇각)

$\angle x+70^\circ+65^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x=45^\circ$

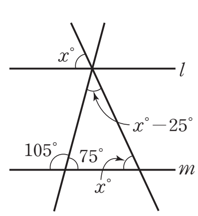


74 오른쪽 그림에서

$(x-25)+75+x=180$

$2x=130$

따라서 $x=65$



75 $\angle x=42^\circ$ (동위각)

$40^\circ+(180^\circ-42^\circ)+\angle y=180^\circ$이므로 $\angle y=2^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=42^\circ+2^\circ=44^\circ$

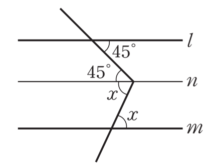
유형 26 평행선과 꺾인 직선 (1)

76 ④　　**77** 60°　　**78** ②

76 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

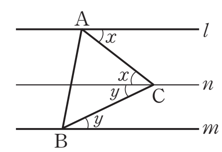
$45^\circ+\angle x=110^\circ$

따라서 $\angle x=65^\circ$



77 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 정삼각형의 한 각의 크기는 60°이므로

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



78 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 긋고

$\angle DAC=\angle a$, $\angle EBC=\angle b$라 하면

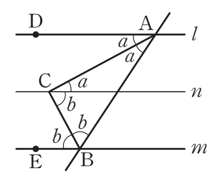
$\angle CAB=\angle DAC=\angle a$,

$\angle CBA=\angle EBC=\angle b$

이때 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로 삼각형 ACB에서

$2\angle a+2\angle b=180^\circ$, $\angle a+\angle b=90^\circ$

따라서 $\angle ACB=\angle a+\angle b=90^\circ$



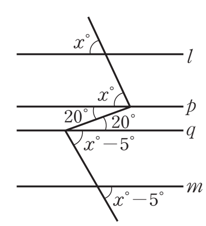
유형 27 평행선과 꺾인 직선 (2)

79 ④　　**80** ③　　**81** 55°

79 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면

$(x-5)+20=80$

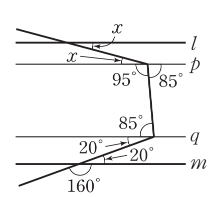
따라서 $x=65$



80 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면

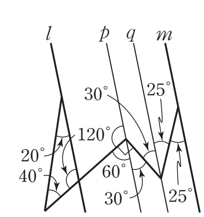
$\angle x+95^\circ=110^\circ$

따라서 $\angle x=15^\circ$



81 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면

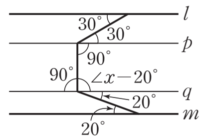
$\angle x=30^\circ+25^\circ=55^\circ$



유형 28 평행선과 꺾인 직선 (3)

82 ②　　**83** ②　　**84** 255°

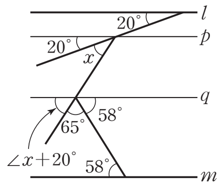
82 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면



$90^\circ+(\angle x-20^\circ)=180^\circ$

따라서 $\angle x=110^\circ$

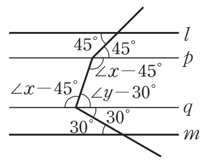
83 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면



$(\angle x+20^\circ)+65^\circ+58^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x=37^\circ$

84 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면 ⋯⋯ ❶



$(\angle x-45^\circ)+(\angle y-30^\circ)=180^\circ$ ⋯⋯ ❷

따라서 $\angle x+\angle y=255^\circ$ ⋯⋯ ❸

채점 기준	비율
❶ 두 직선 l, m에 평행한 직선 긋기	30 %
❷ $\angle x$, $\angle y$에 대한 식 구하기	50 %
❸ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	20 %

유형 29 종이 접기

85 ③ **86** 63° **87** (1) 110° (2) 50°

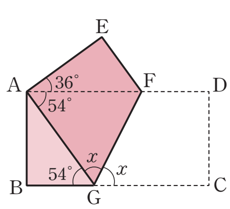
85 ① $\angle a=\angle b$ (접은 각)

② $\angle a=\angle e$ (엇각)

④ $\angle a+\angle c=\angle b+\angle c=\angle d$ (엇각)

⑤ $\angle b=\angle a=\angle e$ (접은 각, 엇각)

86 $\angle EAG=\angle C=90^\circ$이므로



$\angle FAG=90^\circ-36^\circ=54^\circ$

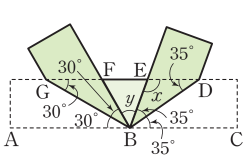
$\angle AGB=\angle FAG=54^\circ$ (엇각)

$\angle FGC=\angle AGF=\angle x$ (접은 각)

따라서 $54^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$이므로

$\angle x=63^\circ$

87 (1) 오른쪽 그림에서



$\angle EBD=\angle DBC=35^\circ$ (접은 각)

$\angle EDB=\angle DBC=35^\circ$ (엇각)

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로 삼각형 EBD에서

$\angle x+35^\circ+35^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x=110^\circ$ ⋯⋯ ❶

(2) 위의 그림에서 $\angle GBA=\angle FGB=30^\circ$ (엇각)

$\angle FBG=\angle GBA=30^\circ$ (접은 각)

따라서 $30^\circ+30^\circ+\angle y+35^\circ+35^\circ=180^\circ$이므로

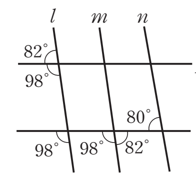
$\angle y=50^\circ$ ⋯⋯ ❷

채점 기준	비율
❶ $\angle x$의 크기 구하기	50 %
❷ $\angle y$의 크기 구하기	50 %

유형 30 두 직선이 평행할 조건

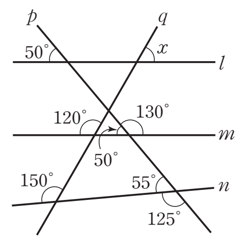
88 $l /\!/ m$, $p /\!/ q$ **89** ① **90** 평행하다.

88 오른쪽 그림에서 두 직선 l, m이 직선 q와 만날 때, 동위각의 크기가 98°로 같으므로 $l /\!/ m$



두 직선 p, q가 직선 l과 만날 때, 동위각의 크기가 98°로 같으므로 $p /\!/ q$

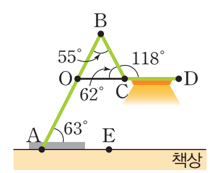
89 두 직선 l, m이 직선 p와 만나서 생기는 동위각의 크기가 50°로 같으므로 $l /\!/ m$



따라서

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

90 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$의 연장선이 $\overline{AB}$와 만나는 점을 O라 하면 삼각형 BOC에서 $\angle BOC+62^\circ+55^\circ=180^\circ$이므로



$\angle BOC=63^\circ$

따라서 $\angle BAE=\angle BOC$, 즉 동위각의 크기가 같으므로 $\overleftrightarrow{AE} /\!/ \overleftrightarrow{CD}$이다.

중단원 핵심유형 테스트

17~19쪽

1 ③, ⑤	**2** ㄱ, ㄹ	**3** ④	**4** ④	**5** 20 cm
6 ④	**7** 72°	**8** 100°	**9** ㄱ, ㄷ, ㄹ	**10** ㄱ, ㄷ
11 6	**12** ③, ⑤	**13** ②	**14** 은서	**15** ㄴ, ㄹ
16 45°	**17** 40°	**18** 61°	**19** 125°	**20** 2

1 ③ 선과 선 또는 선과 면이 만나면 교점이 생긴다.

⑤ 육각뿔의 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 12이다.

2 ㄴ. $\overrightarrow{AD}$와 $\overrightarrow{DA}$는 시작점과 방향이 모두 다르므로 $\overrightarrow{AD}\neq\overrightarrow{DA}$

ㄷ. $\overrightarrow{CA}$와 $\overrightarrow{CD}$는 시작점은 같지만 방향이 다르므로 $\overrightarrow{CA}\neq\overrightarrow{CD}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

3 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 12개이다.

4 ④ $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{4}\overline{AC}$

⑤ $\overline{BD}=2\overline{CD}$이고 $\overline{CD}=\frac{1}{3}\overline{AD}$이므로

$\overline{BD}=2\overline{CD}=2\times\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\overline{AD}$

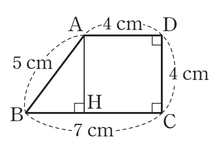
5 두 점 M, N은 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이므로
$\overline{AB}=2\overline{MB}$, $\overline{BC}=2\overline{BN}$
따라서 $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}$
$=2(\overline{MB}+\overline{BN})=2\overline{MN}$
$=2\times10=20(\text{cm})$

6 $40+x+(4x-60)=180$이므로 $5x=200$
따라서 $x=40$

7 $\angle x+60^\circ+\angle y=180^\circ$이므로 $\angle x+\angle y=120^\circ$
$\angle x=120^\circ\times\frac{1}{1+4}=24^\circ$, $\angle y=120^\circ\times\frac{4}{1+4}=96^\circ$
따라서 $\angle y-\angle x=96^\circ-24^\circ=72^\circ$

8 시침은 1시간에 30°만큼 움직이므로 1분에 0.5°씩 움직이고, 분침은 1시간에 360°만큼 움직이므로 1분에 6°씩 움직인다.
12시 지점에서 시침과 분침까지의 각의 크기는 각각
시침: $30^\circ\times7+0.5^\circ\times20=220^\circ$, 분침: $6^\circ\times20=120^\circ$
따라서 구하는 각의 크기는 $220^\circ-120^\circ=100^\circ$

9 ㄴ. 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AH}$의 길이와 같으므로 $\overline{AH}=\overline{DC}=4$ cm
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.



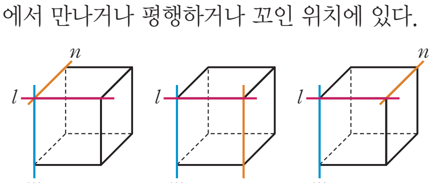
10 ㄴ. $l\perp m$, $m\perp n$이면 $l\,/\!/\,n$이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

11 $\overline{BD}$와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리는 꼬인 위치에 있는 모서리이다. 따라서 $\overline{BD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$의 6개이다.

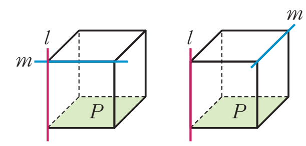
12 ① 모서리 AD와 평행한 면은 면 BFGC, 면 EFGH의 2개이다.
② 면 BFGC와 수직인 면은 면 ABCD, 면 ABFE, 면 EFGH, 면 CGHD의 4개이다.
③ 면 ABFE와 평행한 모서리는 $\overline{CG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HD}$, $\overline{DC}$의 4개이다.
④ 모서리 AE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 4개이다.
⑤ 모서리 GH는 면 ABCD와 평행하다.

13 ② 모서리 CF와 모서리 CG는 한 점에서 만난다.

14 하준: 다음 그림과 같이 $l\perp m$, $l\perp n$이면 두 직선 m, n은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.



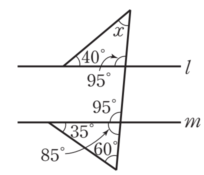
세연: 다음 그림과 같이 $l\perp P$, $m\,/\!/\,P$이면 두 직선 l, m은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



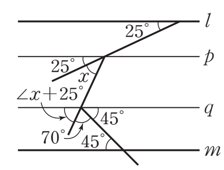
따라서 옳게 말한 사람은 은서이다.

15 ㄱ. $\angle b$와 $\angle h$는 엇각이다.
ㄷ. $\angle h$와 $\angle j$는 엇각이지만 크기가 같지는 않다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

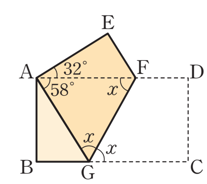
16 오른쪽 그림에서 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로
$\angle x+40^\circ+95^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=45^\circ$



17 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면
$(\angle x+25^\circ)+70^\circ+45^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=40^\circ$



18 오른쪽 그림에서 $\angle EAG=90^\circ$이므로
$\angle FAG=90^\circ-32^\circ=58^\circ$
$\angle FGC=\angle AGF=\angle x$ (접은 각)이고
$\angle AFG=\angle FGC=\angle x$ (엇각)이므로
삼각형 AGF에서
$58^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$, $2\angle x=122^\circ$
따라서 $\angle x=61^\circ$



19 $\angle FOD=90^\circ$이므로 $\angle EOD=90^\circ-55^\circ=35^\circ$ …… ❶
$\angle AOB=\angle EOD=35^\circ$ (맞꼭지각)이고,
$\angle BOC=90^\circ$이므로 …… ❷
$\angle AOC=\angle AOB+\angle BOC=35^\circ+90^\circ=125^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ ∠EOD의 크기 구하기	30 %
❷ ∠AOB, ∠BOC의 크기 구하기	50 %
❸ ∠AOC의 크기 구하기	20 %

20 면 ABCD와 수직인 면은 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD, 면 AEHD의 4개이므로 $a=4$ …… ❶
모서리 FG와 평행한 면은 면 ABCD, 면 AEHD의 2개이므로 $b=2$ …… ❷
따라서 $a-b=4-2=2$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a-b$의 값 구하기	20 %

2. 작도와 합동

1 작도 20~21쪽

유형 1 작도

1 ①, ⑤ **2** ④ **3** ③

2 ④ 두 점을 연결하는 선분을 그릴 때는 눈금 없는 자를 사용한다.

유형 2 길이가 같은 선분의 작도

4 ㉢ → ㉡ → ㉠ **5** 컴퍼스, -2 **6** 정삼각형

5 ㉠ 컴퍼스를 사용하여 점 O를 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원을 그려 수직선과 만나는 점 중 A가 아닌 점을 B라 한다. 이때 점 B에 대응하는 수는 -1이다. …… ❶
㉡ 다시 컴퍼스를 사용하여 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원을 그려 수직선과 만나는 점 중 O가 아닌 점을 C라 한다. 이때 점 C에 대응하는 수는 -2이다. …… ❷
따라서 작도할 때 사용하는 도구는 컴퍼스이고, 점 C에 대응하는 수는 -2이다. …… ❸

채점 기준	비율
❶ 점 B를 작도하여 점 B에 대응하는 수 구하기	40 %
❷ 점 C를 작도하여 점 C에 대응하는 수 구하기	40 %
❸ 작도할 때 사용하는 도구와 점 C에 대응하는 수 각각 구하기	20 %

6 점 C는 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 두 원 위에 있는 점이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$이다.
따라서 세 점 A, B, C를 이어서 만든 삼각형은 세 변의 길이가 모두 같으므로 정삼각형이다.

유형 3 크기가 같은 각의 작도

7 ㄱ, ㄴ, ㄹ **8** ③ **9** N, Q, $\overline{MN}$

7 ㄷ. $\overline{PC}=\overline{PQ}$인지는 알 수 없다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

8 점 O와 점 P를 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 그리므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$

유형 4 평행선의 작도

10 ③ **11** ㉤ **12** ⑤

10 ①, ②, ③ $\overline{QA}=\overline{QB}=\overline{PC}=\overline{PD}$이고 $\overline{AB}=\overline{CD}$이지만 $\overline{AB}=\overline{PD}$가 아닐 수도 있다.
④, ⑤ 크기가 같은 각의 작도를 이용한 것이므로 $\angle CPD=\angle AQB$이다. 이때 동위각의 크기가 같으므로 $\overleftrightarrow{QB} /\!/ \overleftrightarrow{PD}$이다.

11 작도 순서는 ㉡ → ㉣ → ㉠ → ㉤ → ㉢ → ㉥이므로 네 번째 과정은 ㉤이다.

12 ⑤ 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 서로 평행하다는 성질을 이용한다.

2 삼각형의 작도 22~23쪽

유형 5 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계

13 ①, ② **14** 3 **15** 3

13 ① $x=1$이면 세 변의 길이는 6 cm, 4 cm, 1 cm이고 $6>4+1$이므로 삼각형이 될 수 없다.
② $x=2$이면 세 변의 길이는 7 cm, 4 cm, 3 cm이고 $7=4+3$이므로 삼각형이 될 수 없다.
③ $x=3$이면 세 변의 길이는 8 cm, 4 cm, 5 cm이고 $8<4+5$이므로 삼각형이 될 수 있다.
④ $x=4$이면 세 변의 길이는 9 cm, 4 cm, 7 cm이고 $9<4+7$이므로 삼각형이 될 수 있다.
⑤ $x=5$이면 세 변의 길이는 10 cm, 4 cm, 9 cm이고 $10<4+9$이므로 삼각형이 될 수 있다.
따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ①, ②이다.

14 (i) 가장 긴 막대의 길이가 10 cm인 경우
$10>4+5$, $10<4+7$, $10<5+7$이므로 2개 …… ❶
(ii) 가장 긴 막대의 길이가 7 cm인 경우
$7<4+5$이므로 1개 …… ❷
(i), (ii)에서 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는
$2+1=3$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 가장 긴 막대의 길이가 10 cm인 경우 만들 수 있는 삼각형의 개수 구하기	40 %
❷ 가장 긴 막대의 길이가 7 cm인 경우 만들 수 있는 삼각형의 개수 구하기	40 %
❸ 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수 구하기	20 %

15 삼각형에서 (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)이므로 주어진 조건을 만족시키는 삼각형의 세 변의 길이는

(2 cm, 8 cm, 8 cm), (4 cm, 7 cm, 7 cm), (8 cm, 5 cm, 5 cm)이다.
따라서 조건을 만족시키는 삼각형의 개수는 3이다.

유형 6 삼각형의 작도

16 ② **17** (가): ∠B, (나): c, (다): a

16 ㉠ 직선 l 위에 점 B를 잡고 길이가 a인 원을 그려 직선 l과의 교점을 $\boxed{\text{C}}$라 한다.
㉡ 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{c}$인 원과 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{b}$인 원을 각각 그려 두 원의 교점을 $\boxed{\text{A}}$라 한다.
㉢ 두 점 A와 $\boxed{\text{B}}$, 두 점 A와 C를 각각 이으면 △ABC가 작도된다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

17 ㉠ $\boxed{\angle\text{B}}$와 크기가 같은 ∠XBY를 작도한다.
㉡ 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{c}$인 원을 그려 반직선 BX와의 교점을 A라 한다.
㉢ 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{a}$인 원을 그려 반직선 BY와의 교점을 C라 한다.
㉣ 점 A와 점 C를 이으면 △ABC가 작도된다.
따라서 (가): ∠B, (나): c, (다): a이다.

유형 7 삼각형이 하나로 정해지는 경우

18 ①, ⑤ **19** ②, ④ **20** ㄴ, ㄹ

18 ② 세 각의 크기만 주어지면 크기가 다른 삼각형을 무수히 많이 그릴 수 있다.
③ ∠A+∠B=185°이므로 △ABC가 그려지지 않는다.
④ ∠A는 $\overline{\text{BC}}$, $\overline{\text{CA}}$의 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.

19 ② 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 △ABC가 하나로 정해진다.
④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 △ABC가 하나로 정해진다.

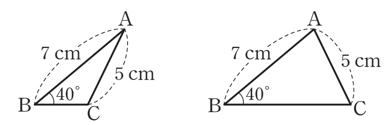
20 ㄱ. 6=2+4이므로 △ABC가 그려지지 않는다.
ㄴ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 △ABC가 하나로 정해진다.
ㄷ. ∠A는 $\overline{\text{AC}}$, $\overline{\text{BC}}$의 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.
ㄹ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 △ABC가 하나로 정해진다.
따라서 △ABC가 하나로 정해지기 위해 필요한 조건은 ㄴ, ㄹ이다.

유형 8 삼각형이 하나로 정해지지 않는 경우

21 (가): ∠ADE, (나): ∠AED, (다): ∠A **22** ③
23 3

21 $\overline{\text{BC}} /\!/ \overline{\text{DE}}$이므로
∠ABC=$\boxed{\angle\text{ADE}}$ (동위각),
∠ACB=$\boxed{\angle\text{AED}}$ (동위각),
$\boxed{\angle\text{A}}$는 공통
즉, △ABC와 △ADE는 세 각의 크기가 각각 같다.
따라서 세 각의 크기가 주어지면 삼각형을 무수히 많이 그릴 수 있으므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
따라서 (가): ∠ADE, (나): ∠AED, (다): ∠A이다.

22 $\overline{\text{AB}}$=7 cm, $\overline{\text{AC}}$=5 cm, ∠B=40°인 △ABC는 다음 그림과 같이 2개이다.



23 나머지 한 각의 크기는
180°−(50°+60°)=70°
즉, 한 변의 길이가 5 cm이고 그 양 끝 각의 크기의 쌍은 (50°, 60°), (50°, 70°), (60°, 70°)의 3개이다.
따라서 구하는 삼각형의 개수는 3이다.

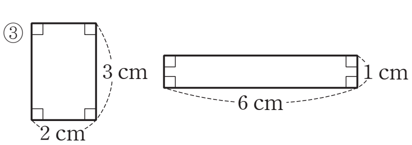
3 삼각형의 합동

24~27쪽

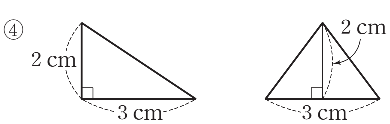
유형 9 도형의 합동

24 ①, ② **25** ②, ③ **26** 40°

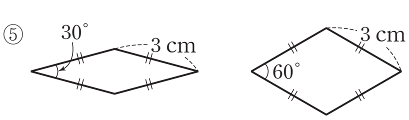
24 ③



④



⑤



25 ① $\overline{\text{DE}}=\overline{\text{AB}}$이지만 $\overline{\text{DE}}$=9 cm인지는 알 수 없다.
② $\overline{\text{DF}}=\overline{\text{AC}}$=9 cm
③ ∠C=∠F=30°

④ $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(70^\circ+30^\circ)=80^\circ$
⑤ $\angle E=\angle B=70^\circ$

26 조건 (나)에서 $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다. …… ❶
조건 (다)에서 $\angle C=70^\circ$이므로 $\angle B=\angle C=70^\circ$이다. …… ❷
즉, $\angle A=180^\circ-70^\circ-70^\circ=40^\circ$이다.
조건 (가)에서 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$이므로
$\angle D=\angle A=40^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 조건 (나)로부터 $\triangle ABC$가 이등변삼각형임을 말하기	30 %
❷ 조건 (다)로부터 $\angle B$의 크기 구하기	30 %
❸ $\angle D$의 크기 구하기	40 %

유형 10 합동인 삼각형 찾기

27 ㄱ과 ㅁ, ㄴ과 ㅂ, ㄷ과 ㄹ **28** ④ **29** ③

27 ㄱ과 ㅁ : SSS 합동
ㄴ과 ㅂ : SAS 합동
ㄷ과 ㄹ : ASA 합동

28 ① 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ$
따라서 ①과 ③은 SAS 합동, ①과 ②, ①과 ⑤는 ASA 합동이다.

29 ① SSS 합동 ② SAS 합동 ④ ASA 합동
⑤ $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$이면 $\angle C=\angle F$이므로 ASA 합동

유형 11 두 삼각형이 합동이 되도록 추가할 조건

30 ①, ③ **31** ㄱ, ㄷ **32** ⑤

30 두 변의 길이가 같으므로 두 삼각형이 합동이 되기 위해서는
① $\overline{AC}=\overline{DF}$ (SSS 합동) 또는 ③ $\angle B=\angle E$ (SAS 합동)
따라서 나머지 한 조건과 합동 조건을 바르게 짝 지은 것은 ①, ③이다.

31 ㄱ. $\overline{AB}=\overline{DE}$이면 SAS 합동
ㄷ. $\angle A=\angle D$이면 $\angle C=\angle F$이므로 ASA 합동
따라서 나머지 한 조건이 될 수 있는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

32 ① SAS 합동
②, ③, ④ ASA 합동

유형 12 삼각형의 합동 조건 – SSS 합동

33 (가): $\overline{PC}$, (나): $\overline{PD}$, (다): $\overline{CD}$, (라): SSS **34** ①, ④
35 (가): $\overline{AD}$, (나): 5, (다): $\overline{AC}$, (라): SSS

34 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BC}=\overline{DA}$, $\overline{AC}$는 공통이므로
$\triangle ABC \equiv \triangle CDA$(SSS 합동)(⑤)
따라서 $\angle ABC=\angle CDA$ (②), $\angle BAC=\angle DCA$ (③)

유형 13 삼각형의 합동 조건 – SAS 합동

36 130° **37** 22 m **38** 14 cm

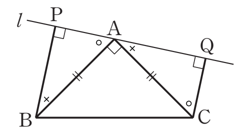
36 $\triangle CAB$와 $\triangle EAD$에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AC}=\overline{AE}$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle CAB \equiv \triangle EAD$ (SAS 합동)
$\triangle CAB$에서 $\angle A=180^\circ-(85^\circ+35^\circ)=60^\circ$
따라서 $\angle ADE=\angle ABC=85^\circ$이므로
$\angle BFD=360^\circ-(60^\circ+85^\circ+85^\circ)=130^\circ$

37 $\triangle AOB$와 $\triangle DOC$에서
$\overline{OA}=\overline{OD}=17$ m, $\overline{OB}=\overline{OC}=18$ m,
$\angle AOB=\angle DOC$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle AOB \equiv \triangle DOC$ (SAS 합동)
즉, $\overline{AB}=\overline{DC}=22$ m
따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 22 m이다.

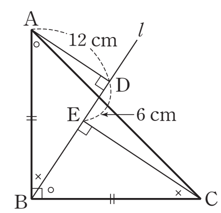
38 $\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\overline{AB}=\overline{AE}$, $\overline{AC}=\overline{AD}$, $\angle BAC=\angle EAD$이므로
$\triangle ABC \equiv \triangle AED$ (SAS 합동)
따라서 $\overline{ED}=\overline{BC}=8$ cm이므로
$\overline{BD}=\overline{BE}+\overline{ED}=6+8=14$(cm)

유형 14 삼각형의 합동 조건 – ASA 합동

39 20 cm **40** 18 cm **41** 9 km

39 오른쪽 그림의 $\triangle ABP$와 $\triangle CAQ$에서


$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\angle PAB=\angle QCA$,
$\angle ABP=\angle CAQ$이므로
$\triangle ABP \equiv \triangle CAQ$ (ASA 합동)
따라서 $\overline{BP}=\overline{AQ}=\overline{PQ}-\overline{PA}=\overline{PQ}-\overline{QC}$
$=35-15=20$(cm)
참고 $\angle PAB+\angle QAC=90^\circ$, $\angle QAC+\angle QCA=90^\circ$에서
$\angle PAB=\angle QCA$
또, $\angle ABP=90^\circ-\angle PAB=90^\circ-\angle QCA=\angle CAQ$

40 오른쪽 그림의 $\triangle ABD$와 $\triangle BDE$에서


$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle DAB=\angle EBC$,
$\angle ABD=\angle BCE$이므로
$\triangle ABD \equiv \triangle BCE$ (ASA 합동)
따라서

$\overline{CE}=\overline{BD}=\overline{BE}+\overline{ED}=\overline{AD}+\overline{ED}$
$=12+6=18(\text{cm})$

41 △AOD와 △COB에서
$\overline{OD}=\overline{OB}=5$ km, ∠ADO=∠CBO=70°,
∠AOD=∠COB (맞꼭지각)이므로
△AOD≡△COB (ASA 합동)
따라서 $\overline{DA}=\overline{BC}=9$ km이므로 두 지점 A, D 사이의 거리는 9 km이다.

유형 15 삼각형의 합동의 활용 – 정삼각형

42 ② **43** 8 cm **44** (1) △DCB, SAS 합동 (2) 60°

42 △ACD와 △BCE에서
$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CD}=\overline{CE}$,
∠ACD=60°−∠ACE=∠BCE이므로
△ACD≡△BCE (SAS 합동)
따라서 $\overline{AD}=\overline{BE}$ (①), ∠ACD=∠BCE (③)
∠ADC=∠BEC (④), ∠DAC=∠EBC (⑤)

43 △ABF와 △AEG에서
$\overline{AB}=\overline{AE}=10$ cm, ∠ABF=∠AEG=60°,
∠BAF=60°−∠FAG=∠EAG이므로
△ABF≡△AEG (ASA 합동)
따라서 $\overline{BF}=\overline{EG}=\overline{ED}-\overline{DG}=10-2=8(\text{cm})$

44 (1) △ACE와 △DCB에서
$\overline{AC}=\overline{DC}$, $\overline{CE}=\overline{CB}$,
∠ACE=∠DCB=180°−60°=120°이므로
△ACE≡△DCB (SAS 합동) …… ❶
(2) △ACE에서 ∠ACE=120°이므로
∠APB=180°−(∠CAE+∠CBD)
=180°−(∠CAE+∠CEA)
=180°−60°=120°
따라서 ∠APD=180°−120°=60° …… ❷

채점 기준	비율
❶ △ACE와 합동인 삼각형을 찾고, 합동 조건 말하기	50 %
❷ ∠APD의 크기 구하기	50 %

유형 16 삼각형의 합동의 활용 – 정사각형

45 36° **46** (1) △GBC≡△EDC, SAS 합동 (2) 10 cm
47 ②

45 △ABP와 △CBQ에서
$\overline{BA}=\overline{BC}$, $\overline{AP}=\overline{CQ}$, ∠BAP=∠BCQ=90°이므로
△ABP≡△CBQ (SAS 합동)
즉, $\overline{BP}=\overline{BQ}$
따라서 △BQP는 이등변삼각형이므로
∠PBQ=180°−(72°+72°)=36°

46 (1) △GBC와 △EDC에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{CG}=\overline{CE}$,
∠BCG=∠DCE=90°이므로
△GBC≡△EDC (SAS 합동)
(2) $\overline{DE}=\overline{BG}=10$ cm

47 △ABE와 △BCF에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BE}=\overline{CF}$,
∠ABE=∠BCF=90°이므로
△ABE≡△BCF (SAS 합동)
즉, ∠AEB=∠BFC
따라서 ∠AEB+∠FBC=∠BFC+∠FBC=90°이므로
∠BGE=180°−(∠AEB+∠FBC)
=180°−90°=90°

중단원 핵심유형 테스트 28~29쪽

1 ㄷ, ㄹ **2** ㉢ → ㉡ → ㉠ **3** ③ **4** ③, ⑤
5 ② **6** ④ **7** 4 **8** ㄱ, ㄴ **9** ③
10 ㄱ, ㄴ, ㄹ **11** ①, ⑤ **12** ②
13 (1) △CBE, SAS 합동 (2) 55°
14 (1) △ABD≡△BCE, SAS 합동 (2) 120°

1 ㄱ. 선분을 연장할 때에는 눈금 없는 자를 사용한다.
ㄴ. 선분의 길이를 잴 때에는 컴퍼스를 사용한다.
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

3 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우 삼각형의 작도는 다음과 같은 순서로 한다.
(ⅰ) 한 변의 길이 → 끼인각의 크기 → 다른 한 변의 길이(①, ②)
(ⅱ) 끼인각의 크기 → 한 변의 길이 → 다른 한 변의 길이(④, ⑤)
따라서 △ABC를 작도하는 순서로 옳지 않은 것은 ③이다.

4 ③ $\overline{OQ}=\overline{CD}$인지는 알 수 없다.
⑤ 작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤ → ㉣이다.

5 ② $\overline{BC}=\overline{PR}$인지는 알 수 없다.

6 ① $7=3+4$ ② $9>4+4$
③ $12>5+6$ ④ $10<6+7$
⑤ $20>8+8$
따라서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있는 것은 ④이다.

7 $11=4+7$, $11<5+7$, $11<7+9$, $13<7+11$, $17<7+11$, $20>7+11$이므로 x의 값이 될 수 있는 것은 5, 9, 13, 17의 4개이다.

8 ㄱ. 세 변의 길이가 주어졌으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
ㄴ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
따라서 필요한 조건은 ㄱ, ㄴ이다.

9 ① $\angle A=\angle E=130^\circ$
② $\angle F=\angle B=70^\circ$
③ 사각형 EFGH에서
$\angle G=360^\circ-(75^\circ+130^\circ+70^\circ)=85^\circ$
④ $\overline{AB}=\overline{EF}=7$ cm
⑤ $\overline{GF}=\overline{CB}=8$ cm

10 ㄱ. SSS 합동
ㄴ. SAS 합동
ㄹ. ASA 합동
따라서 $\triangle ABC\equiv\triangle PQR$인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

11 ② SAS 합동
③ ASA 합동
④ ASA 합동

12 ② (나) : $\angle AMP$

13 (1) $\triangle ABE$와 $\triangle CBE$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{BE}$는 공통,
$\angle ABE=\angle CBE=45^\circ$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle CBE$ (SAS 합동)
(2) $\triangle ABF$에서 $\angle BAF=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$이므로
$\angle BCE=\angle BAE=55^\circ$

14 (1) $\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BD}=\overline{CE}$,
$\angle ABD=\angle BCE=60^\circ$이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle BCE$ (SAS 합동) …… ❶
(2) $\angle BAD=\angle CBE=\angle x$, $\angle ADB=\angle BEC=\angle y$라 하면
$\triangle BCE$에서
$\angle x+\angle y+60^\circ=180^\circ$, $\angle x+\angle y=120^\circ$
따라서
$\angle PBD+\angle PDB=\angle CBE+\angle ADB$
$=\angle x+\angle y$
$=120^\circ$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 합동인 두 삼각형을 찾아 기호 ≡를 사용하여 나타내고, 합동 조건 말하기	50 %
❷ $\angle PBD+\angle PDB$의 크기 구하기	50 %

3. 다각형

1 다각형 30~31쪽

유형 1 다각형

1 ㄴ, ㄷ, ㅂ **2** ④

1 ㄱ. 곡선으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
ㄹ. 평면도형이 아니므로 다각형이 아니다.
ㅁ. 선분으로 둘러싸여 있지 않으므로 다각형이 아니다.
따라서 다각형인 것은 ㄴ, ㄷ, ㅂ이다.

2 ④ 다각형을 이루는 선분을 변이라 한다.

유형 2 다각형의 내각과 외각

3 197° **4** 140°

3 $\angle x=180^\circ-90^\circ=90^\circ$, $\angle y=180^\circ-73^\circ=107^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=90^\circ+107^\circ=197^\circ$

4 ($\angle C$의 외각의 크기)$=180^\circ-135^\circ=45^\circ$
($\angle D$의 외각의 크기)$=180^\circ-85^\circ=95^\circ$
따라서 구하는 합은 $45^\circ+95^\circ=140^\circ$

유형 3 정다각형

5 정팔각형 **6** ④

5 조건 (가), (나)를 만족시키는 다각형은 정다각형이고, 조건 (다)를 만족시키는 다각형은 팔각형이다.
따라서 주어진 조건을 만족시키는 다각형은 정팔각형이다.

6 ④ 네 변의 길이가 같아도 네 내각의 크기가 다르면 정사각형이 아니다.

유형 4 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수

7 15 **8** 25 **9** 12

7 십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$10-3=7$이므로 $a=7$
이때 생기는 삼각형의 개수는 $10-2=8$이므로 $b=8$
따라서 $a+b=7+8=15$

8 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-2=12$, $n=14$, 즉 십사각형
따라서 $a=14$, $b=14-3=11$이므로 $a+b=25$

9 다각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 주어진 다각형은 십오각형이다. …… ❶
따라서 십오각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$15-3=12$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 주어진 다각형 구하기	40 %
❷ 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 구하기	60 %

유형 5 다각형의 대각선의 개수

10 54 **11** 정칠각형 **12** 21

10 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=9$, $n=12$, 즉 십이각형
따라서 십이각형의 대각선의 개수는 $\frac{12\times(12-3)}{2}=54$

11 조건 (가)를 만족시키는 다각형은 정다각형이다.
조건을 만족시키는 다각형을 정n각형이라 하면 조건 (나)에서
$\frac{n(n-3)}{2}=14$, $n(n-3)=28=7\times4$
따라서 $n=7$, 즉 정칠각형

12 이웃하지 않는 두 도시를 연결하는 자전거 길의 개수는 칠각형의 대각선의 개수와 같으므로 $\frac{7\times(7-3)}{2}=14$이다.
또 이웃하는 두 도시를 연결하는 자전거 길의 개수는 칠각형의 변의 개수와 같으므로 7이다.
따라서 만들어야 하는 자전거 길의 개수는 $14+7=21$이다.

2 다각형의 내각과 외각의 크기 32~38쪽

유형 6 삼각형의 세 내각의 크기의 합

13 ③ **14** 75° **15** ②

13 $(2x-25)+65+(x+20)=180$이므로 $3x=120$
따라서 $x=40$

14 $\overleftrightarrow{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle C=\angle EAC$ (엇각)
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle EAC=\angle C=180^\circ-(43^\circ+62^\circ)=75^\circ$

15 가장 작은 내각의 크기는
$180^\circ\times\frac{2}{2+3+5}=180^\circ\times\frac{1}{5}=36^\circ$

유형 7 삼각형의 내각과 외각의 관계

16 10° **17** 125° **18** 86°

16 $\triangle ACD$에서 $\angle x=25^\circ+50^\circ=75^\circ$
$\triangle ABC$에서 $40^\circ+\angle y+75^\circ=180^\circ$이므로 $\angle y=65^\circ$
따라서 $\angle x-\angle y=75^\circ-65^\circ=10^\circ$

17 $\triangle ADC$에서 $\angle ADB=37^\circ+60^\circ=97^\circ$
$\triangle BDE$에서 $\angle x=28^\circ+97^\circ=125^\circ$

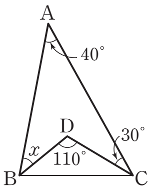
18 $\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-122^\circ)=29^\circ$
$\angle ADC=180^\circ-123^\circ=57^\circ$
따라서 $\triangle ACD$에서 $\angle x=29^\circ+57^\circ=86^\circ$

유형 8 삼각형의 내각의 크기의 합의 활용 – △ 모양

19 119° **20** 40° **21** 115°

19 $\triangle ABC$에서
$\angle DAC+\angle DCA=180^\circ-(32^\circ+59^\circ+28^\circ)=61^\circ$
따라서 $\triangle ADC$에서
$\angle x=180^\circ-(\angle DAC+\angle DCA)$
$=180^\circ-61^\circ=119^\circ$

20 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\triangle DBC$에서
$\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+\angle DBC+\angle DCB+30^\circ)$
$=180^\circ-(40^\circ+70^\circ+30^\circ)=40^\circ$

21 $\triangle ABC$에서
$\angle ABC+\angle ACB=180^\circ-50^\circ=130^\circ$ …… ❶
$\angle IBC+\angle ICB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle ACB)$
$=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$ …… ❷
$\triangle IBC$에서
$\angle x=180^\circ-(\angle IBC+\angle ICB)$
$=180^\circ-65^\circ=115^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle ABC+\angle ACB$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle IBC+\angle ICB$의 크기 구하기	30 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	30 %

유형 9 삼각형의 내각과 외각의 활용 – 이등변삼각형

22 32° **23** 30° **24** 75°

22 $\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로

$\angle DBA=\angle DAB=\angle x$, $\angle BDC=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{BD}$이므로

$\angle BDC=\angle BCD=64^\circ$

따라서 $2\angle x=64^\circ$이므로 $\angle x=32^\circ$

23 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ACB=\angle B=\angle x$, $\angle CAD=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\triangle ACD$에서 $\overline{AC}=\overline{CD}$이므로 $\angle ADC=\angle CAD=2\angle x$

$\triangle BCD$에서 $\angle DCE=\angle x+2\angle x=3\angle x$

따라서 $3\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=30^\circ$

24 $\triangle AOB$에서 $\overline{OA}=\overline{AB}$이므로

$\angle ABO=\angle AOB=15^\circ$, $\angle BAC=15^\circ+15^\circ=30^\circ$

$\triangle CAB$에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\angle BCA=\angle BAC=30^\circ$

$\triangle COB$에서 $\angle CBD=15^\circ+30^\circ=45^\circ$

$\triangle CBD$에서 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로 $\angle CDB=\angle CBD=45^\circ$

$\triangle COD$에서 $\angle DCE=15^\circ+45^\circ=60^\circ$

$\triangle ECD$에서 $\overline{CD}=\overline{DE}$이므로 $\angle DEC=\angle DCE=60^\circ$

따라서 $\triangle EOD$에서 $\angle x=15^\circ+60^\circ=75^\circ$

유형 10 삼각형의 내각과 외각의 관계의 활용 – 한 내각과 한 외각의 이등분선

25 35° **26** 56° **27** 63°

25 $\triangle ABC$에서 $\angle ACE=70^\circ+\angle ABC$이므로

$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}\times(70^\circ+\angle ABC)$

$=35^\circ+\angle DBC$ …… ㉠

$\triangle DBC$에서 $\angle DCE=\angle x+\angle DBC$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $35^\circ+\angle DBC=\angle x+\angle DBC$

따라서 $\angle x=35^\circ$

26 $\triangle ABC$에서 $\angle ACE=\angle x+\angle ABC$이므로

$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}(\angle x+\angle ABC)$

$=\frac{1}{2}\angle x+\angle DBC$ …… ㉠

$\triangle DBC$에서 $\angle DCE=28^\circ+\angle DBC$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $\frac{1}{2}\angle x+\angle DBC=28^\circ+\angle DBC$이므로

$\frac{1}{2}\angle x=28^\circ$, $\angle x=56^\circ$

27 $\triangle ABC$에서 $\angle ACF=63^\circ+\angle ABC$이므로

$\angle ECF=\frac{1}{3}\angle ACF=21^\circ+\angle EBC$ …… ㉠

$\triangle DBC$에서 $\angle DCF=\angle x+\angle DBC$이므로

$\angle ECF=\frac{1}{2}\angle DCF=\frac{1}{2}\angle x+\angle EBC$ …… ㉡

$\triangle EBC$에서 $\angle ECF=\angle y+\angle EBC$ …… ㉢

㉠, ㉡에서 $21^\circ+\angle EBC=\frac{1}{2}\angle x+\angle EBC$, $\angle x=42^\circ$

㉠, ㉢에서 $21^\circ+\angle EBC=\angle y+\angle EBC$, $\angle y=21^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=42^\circ+21^\circ=63^\circ$

유형 11 삼각형의 내각과 외각의 관계의 활용 – ☆ 모양

28 (1) 65° (2) 65° (3) 50° **29** 162° **30** 157°

28 (1) $\triangle AGD$에서

$\angle CGH=35^\circ+30^\circ=65^\circ$ …… ❶

(2) $\triangle BHE$에서

$\angle CHG=25^\circ+40^\circ=65^\circ$ …… ❷

(3) $\triangle CHG$에서 $\angle x+65^\circ+65^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x=50^\circ$ …… ❸

채점 기준		비율
(1)	❶ $\angle CGH$의 크기 구하기	40 %
(2)	❷ $\angle CHG$의 크기 구하기	40 %
(3)	❸ $\angle x$의 크기 구하기	20 %

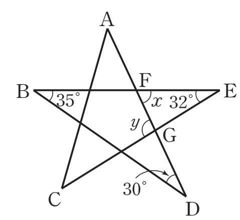
29 오른쪽 그림의 $\triangle BDF$에서

$\angle x=35^\circ+30^\circ=65^\circ$

$\triangle EFG$에서

$\angle y=\angle x+32^\circ=65^\circ+32^\circ=97^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=65^\circ+97^\circ=162^\circ$



30 오른쪽 그림의 $\triangle ACG$에서

$\angle EGF=\angle a+\angle c$

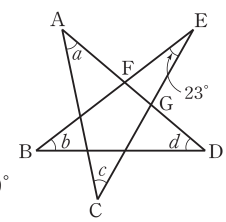
$\triangle BDF$에서 $\angle EFG=\angle b+\angle d$

따라서 $\triangle EFG$에서

$23^\circ+(\angle a+\angle c)+(\angle b+\angle d)=180^\circ$

따라서

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d=180^\circ-20^\circ=157^\circ$



유형 12 다각형의 내각의 크기의 합

31 85 **32** 인서: ㄹ, 우진: ㄱ

33 다각형 A: 360°, 다각형 B: 900° **34** ㄱ, ㄷ

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

$90+(x+25)+145+x+110=540$, $2x=170$

따라서 $x=85$

32 인서: 오각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 삼각형이 3개 만들어지므로 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times3$ (ㄹ)이다.

연습책

우진 : 오각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 삼각형이 5개 만들어지고, 내부의 한 점에서 모인 각의 크기의 합이 360°이므로 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times5-360^\circ$ (ㄱ)이다.

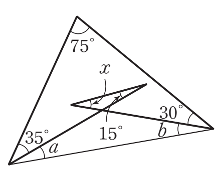
33 다각형 A는 사각형이므로 사각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(4-2)=360^\circ$
다각형 B는 칠각형이므로 칠각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(7-2)=900^\circ$

34 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1980^\circ$, $n-2=11$
$n=13$, 즉 십삼각형
ㄴ. 십삼각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $13-2=11$이다.
ㄷ. 십삼각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{13\times(13-3)}{2}=65$이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

유형 13 다각형의 내각의 크기의 합의 활용

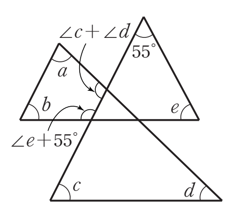
35 25° **36** ③

35 오른쪽 그림과 같이 선분을 그으면



$\angle a+\angle b=\angle x+15^\circ$
$75^\circ+(35^\circ+\angle a)+(b+30^\circ)=180^\circ$
$75^\circ+35^\circ+\angle x+15^\circ+30^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=25^\circ$

36 오른쪽 그림에서



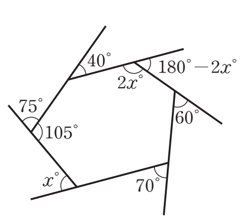
$\angle a+\angle b+(\angle c+\angle d)+(\angle e+55^\circ)$
$=$(사각형의 내각의 크기의 합)
$=360^\circ$
따라서
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=305^\circ$

유형 14 다각형의 외각의 크기의 합

37 ② **38** ④ **39** 360°

37 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$60+75+78+(180-x)+70=360$, $463-x=360$
따라서 $x=103$

38 육각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로



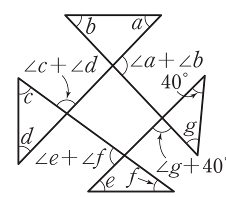
$40+75+x+70+60+(180-2x)$
$=360$
$425-x=360$
따라서 $x=65$

39 로봇이 점 A에서 출발하여 다시 점 A로 돌아올 때까지 회전한 각은 모두 팔각형의 외각이므로 다시 점 A로 돌아올 때까지 회전한 각의 크기의 합은 팔각형의 외각의 크기의 합인 360°이다.

유형 15 다각형의 외각의 크기의 합의 활용

40 ① **41** 360°

40 $(\angle a+\angle b)+(\angle c+\angle d)$
$+(\angle e+\angle f)+(\angle g+40^\circ)$
$=$(사각형의 외각의 크기의 합)
$=360^\circ$
따라서



$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$
$=360^\circ-40^\circ=320^\circ$

41 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h+\angle i+\angle j$
$=$(오각형의 외각의 크기의 합)
$=360^\circ$

유형 16 정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기

42 ⑤ **43** 12 **44** ③ **45** (가) : 5, (나) : 72

42 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=36^\circ$, $n=10$, 즉 정십각형
따라서 정십각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(10-2)=1440^\circ$

43 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=156^\circ$, $180^\circ\times n-360^\circ=156^\circ\times n$
$24^\circ\times n=360^\circ$, $n=15$, 즉 정십오각형 …… ❶
따라서 정십오각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$15-3=12$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 주어진 정다각형 구하기	70 %
❷ 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 구하기	30 %

44 ① 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $6-3=3$이다.
② 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이다.
③ 한 내각의 크기는 $\dfrac{720^\circ}{6}=120^\circ$이다.

④ 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$이다.

⑤ 대각선의 개수는 $\frac{6\times(6-3)}{2}=9$이다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

45 정오각형을 그릴 때 각 변을 그리는 과정을 5번 반복해야 하므로 (가)에 알맞은 값은 5이고, 한 선분을 그린 후 이웃한 선분을 그리려면 이동 방향에서 시계 방향으로 정오각형의 한 외각의 크기인 $\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$만큼 회전해야 하므로 (나)에 알맞은 값은 72이다.

유형 17 정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기의 비

46 ③ **47** 20 **48** 1080

46 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\frac{2}{7+2}=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$

이때 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=40^\circ$, $n=9$, 즉 정구각형

47 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $3:1$이므로

(한 외각의 크기)$=180^\circ\times\frac{1}{3+1}=180^\circ\times\frac{1}{4}=45^\circ$

이때 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

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

48 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\frac{1}{4+1}=36^\circ$

이때 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=36^\circ$, $n=10$, 즉 정십각형

정십각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(10-2)=1440^\circ$,

외각의 크기의 합은 360°이므로 $a=1440$, $b=360$이다.

따라서 $a-b=1440-360=1080$

유형 18 정다각형의 한 내각의 크기의 활용

49 ⑤ **50** 135° **51** 192°

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

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

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

마찬가지로 $\triangle BCA$에서 $\angle BAC=36^\circ$

$\triangle ABF$에서 $\angle x=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

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

$\triangle CDE$에서 $\overline{DC}=\overline{DE}$이므로

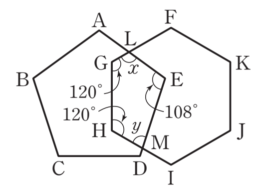
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-135^\circ)=22.5^\circ$

마찬가지로 $\triangle BCD$에서 $\angle CDB=22.5^\circ$

$\triangle CDI$에서 $\angle CID=180^\circ-(22.5^\circ+22.5^\circ)=135^\circ$

따라서 $\angle x=\angle CID=135^\circ$ (맞꼭지각)

51 정오각형의 한 내각의 크기는



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

정육각형의 한 내각의 크기는

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

오각형 LGHME의 내각의 크기의 합은

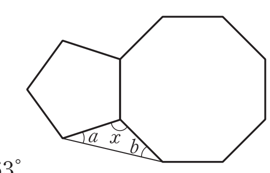
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로

$\angle x+\angle y=540^\circ-(120^\circ+120^\circ+108^\circ)=192^\circ$

유형 19 정다각형의 한 외각의 크기의 활용

52 63° **53** 60° **54** 20

52 오른쪽 그림에서



$\angle x=\frac{360^\circ}{5}+\frac{360^\circ}{8}$

$=72^\circ+45^\circ=117^\circ$

따라서 $\angle a+\angle b=180^\circ-117^\circ=63^\circ$

53 정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$이므로

$\angle EDG=\angle GED=60^\circ$

따라서 $\triangle DGE$에서 $\angle x=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

54 정n각형의 한 내각의 크기를 $\angle x$라 하면 $\angle x$는 정사각형의 한 외각의 크기와 정오각형의 한 외각의 크기의 합이므로

$\angle x=\frac{360^\circ}{4}+\frac{360^\circ}{5}=90^\circ+72^\circ=162^\circ$

즉 $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=162^\circ$이므로

$180^\circ\times(n-2)=162^\circ\times n$, $18^\circ\times n=360^\circ$

따라서 $n=20$

중단원 핵심유형 테스트

39~41쪽

1 ③	**2** ③	**3** 21	**4** 14	**5** ①
6 96°	**7** ②	**8** 85°	**9** 70°	**10** 34°
11 80°	**12** ⑤	**13** 540°	**14** ③	**15** ②
16 정십팔각형		**17** 75°	**18** ④	**19** 135°
20 18°				

1 $\angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$, $\angle y=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

따라서 $\angle x-\angle y=100^\circ-75^\circ=25^\circ$

2 ③ 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같은 팔각형이 정팔각형이다.

3 십삼각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$13-3=10$이므로 $a=10$

이때 생기는 삼각형의 개수는 $13-2=11$이므로

$b=11$

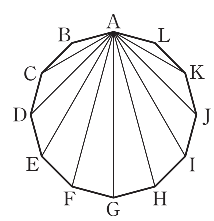
따라서 $a+b=10+11=21$

4 다각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 주어진 다각형은 칠각형이다.

따라서 칠각형의 대각선의 개수는

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

5 정십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $12-3=9$이고 오른쪽 그림과 같이 대각선 AG에 대하여 대칭이므로 $\overline{\mathrm{AG}}$를 제외한 8개의 대각선 중에서 길이가 서로 다른 대각선의 개수는 4이다.



따라서 정십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 길이가 서로 다른 대각선의 개수는 $4+1=5$이다.

6 $\angle\mathrm{A}+36^\circ+\angle\mathrm{C}=180^\circ$이므로

$2\angle\mathrm{C}+36^\circ+\angle\mathrm{C}=180^\circ$, $3\angle\mathrm{C}=144^\circ$, $\angle\mathrm{C}=48^\circ$

따라서 $\angle\mathrm{A}=2\angle\mathrm{C}=2\times48^\circ=96^\circ$

7 $x+50=5x-30$이므로 $4x=80$

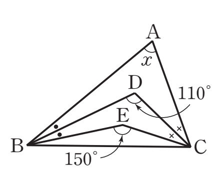
따라서 $x=20$

8 $\triangle\mathrm{ABC}$에서 $\angle\mathrm{ACB}=180^\circ-(55^\circ+65^\circ)=60^\circ$

이때 $\angle\mathrm{ACD}=\dfrac{1}{2}\angle\mathrm{ACB}=\dfrac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\triangle\mathrm{ADC}$에서 $\angle x=55^\circ+30^\circ=85^\circ$

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BC}}$를 긋고



$\angle\mathrm{ABD}=\angle\mathrm{DBE}=\angle a$,

$\angle\mathrm{ACD}=\angle\mathrm{DCE}=\angle b$라 하면

$\triangle\mathrm{EBC}$에서

$\angle\mathrm{EBC}+\angle\mathrm{ECB}=180^\circ-150^\circ=30^\circ$

이므로

$\triangle\mathrm{DBC}$에서

$\angle a+\angle b=180^\circ-110^\circ-30^\circ=40^\circ$

따라서 $\triangle\mathrm{ABC}$에서

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

$\quad=180^\circ-(2\times40^\circ+30^\circ)=70^\circ$

10 $\triangle\mathrm{ABC}$에서 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AC}}$이므로

$\angle\mathrm{ACB}=\angle\mathrm{ABC}=\angle x$

$\angle\mathrm{DAC}=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\triangle\mathrm{ACD}$에서 $\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{CD}}$이므로

$\angle\mathrm{CDA}=\angle\mathrm{CAD}=2\angle x$

$\triangle\mathrm{DBC}$에서 $\angle\mathrm{DCE}=\angle x+2\angle x=3\angle x$

따라서 $3\angle x=102^\circ$이므로 $\angle x=34^\circ$

11 $\triangle\mathrm{ABC}$에서 $\angle\mathrm{ACE}=\angle x+\angle\mathrm{ABC}$이므로

$\angle\mathrm{DCE}=\dfrac{1}{2}\angle\mathrm{ACE}=\dfrac{1}{2}(\angle x+\angle\mathrm{ABC})$

$\quad=\dfrac{1}{2}\angle x+\angle\mathrm{DBC}$ …… ㉠

$\triangle\mathrm{DBC}$에서 $\angle\mathrm{DCE}=40^\circ+\angle\mathrm{DBC}$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $\dfrac{1}{2}\angle x+\angle\mathrm{DBC}=40^\circ+\angle\mathrm{DBC}$이므로

$\dfrac{1}{2}\angle x=40^\circ$, $\angle x=80^\circ$

12 주어진 다각형을 n각형이라 하면

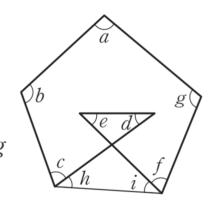
$\dfrac{n(n-3)}{2}=54$, $n(n-3)=108=12\times9$

$n=12$, 즉 십이각형

따라서 십이각형의 내각의 크기의 합은

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

13 오른쪽 그림과 같이 선분을 그으면



$\angle d+\angle e=\angle h+\angle i$이므로

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

$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle h+\angle i+\angle f+\angle g$

$=$(오각형의 내각의 크기의 합)

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

14 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$80^\circ+75^\circ+50^\circ+65^\circ+(180^\circ-\angle x)=360^\circ$

따라서 $\angle x=90^\circ$

15 (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{1}{2+1}=180^\circ\times\dfrac{1}{3}=60^\circ$

이때 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360^\circ}{n}=60^\circ$, $n=6$, 즉 정육각형

① 변의 개수는 6이다.

② 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이다.

③ 한 내각의 크기는 $\dfrac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$이다.

④ 대각선의 개수는 $\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$이다.

⑤ 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $6-3=3$이다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

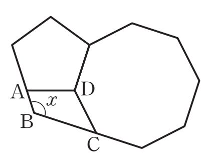
16 $\triangle\mathrm{ABC}$에서 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AC}}$이므로

$\angle\mathrm{ACB}=\angle\mathrm{ABC}=10^\circ$

$\angle BAC = 180^\circ - (10^\circ + 10^\circ) = 160^\circ$
주어진 그릇의 원래 모양을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} = 160^\circ$, $180^\circ \times n - 360^\circ = 160^\circ \times n$
$20^\circ \times n = 360^\circ$, $n = 18$
따라서 그릇의 원래 모양의 정다각형은 정십팔각형이다.

17 $\angle CDE = \angle CDA + \angle ADE$
$= 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$
$\triangle DEC$에서 $\overline{DE} = \overline{DC}$이므로
$\angle DEC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 150^\circ) = 15^\circ$
따라서 $\triangle DEF$에서
$\angle x = \angle DEF + \angle EDF = 15^\circ + 60^\circ = 75^\circ$

18 정오각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$
정팔각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$
따라서 오른쪽 그림에서
$\angle BAD = 72^\circ$, $\angle BCD = 45^\circ$,
$\angle ADC = 72^\circ + 45^\circ = 117^\circ$이고, 사각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ \times (4-2) = 360^\circ$이므로
$72^\circ + \angle x + 45^\circ + 117^\circ = 360^\circ$
따라서 $\angle x = 126^\circ$



19 $\triangle ACF$에서 $\angle GFD = \angle a + \angle c$ ······ ❶
$\triangle BGE$에서 $\angle FGD = \angle b + \angle d$ ······ ❷
$\triangle FGD$에서
$(\angle a + \angle c) + (\angle b + \angle d) + 45^\circ = 180^\circ$
따라서 $\angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 135^\circ$ ······ ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle GFD$의 크기 알기	30 %
❷ $\angle FGD$의 크기 알기	30 %
❸ $\angle a + \angle b + \angle c + \angle d$의 크기 구하기	40 %

20 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면
$180^\circ \times (n-2) = 3240^\circ$, $n - 2 = 18$
$n = 20$, 즉 정이십각형 ······ ❶
따라서 정이십각형의 한 외각의 크기는
$\frac{360^\circ}{20} = 18^\circ$ ······ ❷

채점 기준	비율
❶ 주어진 정다각형 구하기	50 %
❷ 주어진 정다각형의 한 외각의 크기 구하기	50 %

4. 원과 부채꼴

1 원과 부채꼴

42~44쪽

유형 1 원과 부채꼴

1 8 cm **2** 60°

1 원에서 길이가 가장 긴 현은 지름이므로 반지름의 길이가 4 cm인 원에서 길이가 가장 긴 현의 길이는 8 cm이다.

2 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{AB}$이므로 $\triangle OAB$는 정삼각형이다.
따라서 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 중심각의 크기는 $\angle AOB = 60^\circ$

유형 2 중심각의 크기와 호의 길이

3 $x=6$, $y=30$ **4** 40

3 $45 : 60 = x : 8$이므로 $3 : 4 = x : 8$, $4x = 24$
따라서 $x = 6$
또 $y : 60 = 4 : 8$이므로 $y : 60 = 1 : 2$, $2y = 60$
따라서 $y = 30$

4 $3 : 9 = (x-10) : (2x+10)$이므로
$1 : 3 = (x-10) : (2x+10)$
$3x - 30 = 2x + 10$
따라서 $x = 40$

유형 3 호의 길이의 비가 주어질 때 중심각의 크기 구하기

5 ② **6** 40°

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

6 $\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} = 7 : 4$이고
$\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CD} = 2 : 1$, 즉 $\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CD} = 4 : 2$이므로
$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CD} = 7 : 4 : 2$
따라서 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COD = 7 : 4 : 2$이므로
$\angle BOC = 130^\circ \times \frac{4}{7+4+2} = 40^\circ$

유형 4 평행선이 주어질 때 중심각의 크기와 호의 길이

7 24 cm **8** 30°

7 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle OCD=\angle AOC=50^\circ$ (엇각)

또 $\triangle OCD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

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

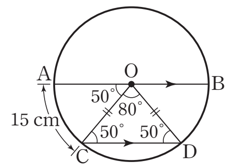
따라서 $\angle COD=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)$

$=80^\circ$

이때 $50:80=15:\overset{\frown}{CD}$이므로

$5:8=15:\overset{\frown}{CD}$, $5\overset{\frown}{CD}=120$

따라서 $\overset{\frown}{CD}=24(\text{cm})$



8 $\overline{OC}/\!/\overline{AB}$이므로

$\angle OBA=\angle COB=\angle x$ (엇각)

또 $\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

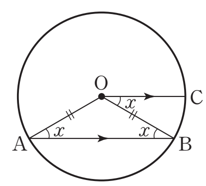
$\angle OAB=\angle OBA=\angle x$ …… ❶

이때 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=4:1$이므로

$\angle AOB:\angle x=4:1$, $\angle AOB=4\angle x$ …… ❷

$\triangle OAB$에서 $4\angle x+\angle x+\angle x=180^\circ$이므로 $6\angle x=180^\circ$

따라서 $\angle x=30^\circ$ …… ❸



채점 기준	비율
❶ $\angle OBA$와 $\angle OAB$의 크기를 각각 $\angle x$로 나타내기	40 %
❷ $\angle AOB$의 크기를 $\angle x$로 나타내기	30 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	30 %

유형 5 중심각의 크기와 호의 길이 구하기 – 보조선 긋기

9 12 cm **10** 4 cm

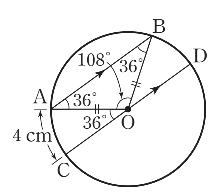
9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면

$\triangle OBA$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OBA=\angle OAB=36^\circ$

따라서 $\angle AOB=180^\circ-(36^\circ+36^\circ)$

$=108^\circ$



$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle AOC=\angle OAB=36^\circ$ (엇각)

이때 $36:108=4:\overset{\frown}{AB}$이므로

$1:3=4:\overset{\frown}{AB}$

따라서 $\overset{\frown}{AB}=12(\text{cm})$

10 $\triangle ODE$에서 $\overline{DE}=\overline{DO}$이므로

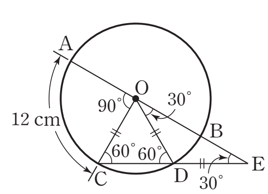
$\angle EOD=\angle DEO=30^\circ$

따라서 $\angle ODC=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

$\triangle OCD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

$\angle OCD=\angle ODC=60^\circ$



$\triangle OCE$에서 $\angle AOC=60^\circ+30^\circ=90^\circ$

$90:30=12:\overset{\frown}{BD}$이므로

$3:1=12:\overset{\frown}{BD}$, $3\overset{\frown}{BD}=12$

따라서 $\overset{\frown}{BD}=4(\text{cm})$

유형 6 중심각의 크기와 부채꼴의 넓이

11 8 cm^2 **12** 48명

11 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=1:3$이므로 $\angle AOC:\angle BOC=1:3$ …… ❶

부채꼴 AOC의 넓이를 $S\text{ cm}^2$라 하면

$1:3=S:24$이므로 $3S=24$, $S=8$

따라서 부채꼴 AOC의 넓이는 8 cm^2이다. …… ❷

채점 기준	비율
❶ $\angle AOC$의 크기와 $\angle BOC$의 크기의 비 구하기	30 %
❷ 부채꼴 AOC의 넓이 구하기	70 %

12 겨울을 좋아하는 학생을 x명이라 하면

$54:72=36:x$이므로 $3:4=36:x$

$3x=144$, $x=48$

따라서 겨울을 좋아하는 학생은 48명이다.

유형 7 중심각의 크기와 현의 길이

13 ④ **14** 27 cm **15** 11 cm

13 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{DE}$이므로

$\angle AOB=\angle BOC=\angle DOE$

이때 $\angle AOC=130^\circ$이므로

$\angle AOB=\angle BOC=\dfrac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$

따라서 $\angle DOE=65^\circ$

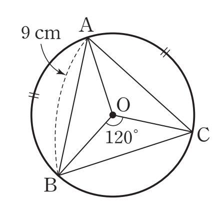
14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$를 그으면

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle AOB=\angle AOC$

$=\dfrac{1}{2}\times(360^\circ-120^\circ)$

$=120^\circ$



따라서 $\angle AOB=\angle AOC=\angle BOC$이므로

$\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{BC}=9\text{ cm}$

즉 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$9+9+9=27(\text{cm})$

15 $\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로

$\angle DAO=\angle COB$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면

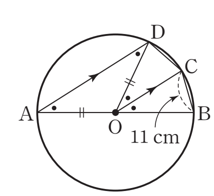
$\triangle ODA$에서

$\overline{OA}=\overline{OD}$이므로 $\angle ODA=\angle OAD$

또 $\angle COD=\angle ODA$ (엇각)이므로

$\angle COB=\angle COD$

따라서 $\overline{CD}=\overline{BC}=11\text{ cm}$



유형 8 중심각의 크기에 정비례하는 것

16 ④ **17** ④ **18** ①, ⑤

16 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\overline{EF} \neq \frac{1}{2}\overline{AC}$

17 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

18 ② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\overline{AB} \neq \frac{1}{2}\overline{CD}$

③ $\angle AOD = \angle BOC$인지는 알 수 없다.

④ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\triangle COD \neq 2\triangle AOB$

2 부채꼴의 호의 길이와 넓이

45~48쪽

유형 9 원의 둘레의 길이와 넓이

19 ④ **20** 36π cm **21** ②

19 반지름의 길이가 10 cm이므로

$(\text{넓이}) = \frac{1}{2} \times \pi \times 10^2 = 50\pi(\text{cm}^2)$

20 $(\text{둘레의 길이}) = 2\pi \times 12 + 2\pi \times 6$

$= 24\pi + 12\pi = 36\pi(\text{cm})$

21 $(\text{넓이}) = \frac{1}{2} \times \pi \times 2^2 + \frac{1}{2} \times \pi \times 6^2 - \frac{1}{2} \times \pi \times 4^2$

$= 2\pi + 18\pi - 8\pi = 12\pi(\text{cm}^2)$

유형 10 부채꼴의 호의 길이와 넓이

22 18π cm^2 **23** 10π cm^2 **24** ⑤

22 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r \times \frac{45}{360} = 3\pi, \ r = 12$

따라서 부채꼴의 넓이는

$\pi \times 12^2 \times \frac{45}{360} = 18\pi(\text{cm}^2)$

23 구하는 넓이의 합은 반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크기가 $50^\circ + 20^\circ + 30^\circ = 100^\circ$인 부채꼴의 넓이와 같다.

따라서 색칠한 부분의 넓이의 합은

$\pi \times 6^2 \times \frac{100}{360} = 10\pi(\text{cm}^2)$

24 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$\pi \times 9^2 \times \frac{x}{360} = 36\pi, \ x = 160$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 160°이다.

유형 11 호의 길이를 이용한 부채꼴의 넓이

25 12π cm **26** ③ **27** (1) 12 cm (2) 120°

25 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2} \times 9 \times l = 54\pi, \ l = 12\pi$

따라서 부채꼴의 호의 길이는 12π cm이다.

26 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2} \times r \times 2\pi = 10\pi, \ r = 10$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 10 cm이다.

27 (1) 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2} \times r \times 8\pi = 48\pi, \ r = 12$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 12 cm이다. …… ❶

(2) 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$\pi \times 12^2 \times \frac{x}{360} = 48\pi, \ x = 120$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 120°이다. …… ❷

채점 기준		비율
(1)	❶ 부채꼴의 반지름의 길이 구하기	50 %
(2)	❷ 부채꼴의 중심각의 크기 구하기	50 %

유형 12 색칠한 부분의 둘레의 길이

28 ④ **29** $(34\pi + 24)$ cm **30** 7π cm

28 $(\text{둘레의 길이}) = 2\pi \times 8 \times \frac{60}{360} + 2\pi \times 4 \times \frac{60}{360} + 4 \times 2$

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

29 $(\text{둘레의 길이}) = 2\pi \times 12 \times \frac{270}{360} + 2\pi \times 8 + 12 \times 2$

$= 18\pi + 16\pi + 24$

$= 34\pi + 24(\text{cm})$

30 $(\text{둘레의 길이}) = \left(2\pi \times \frac{7}{2} \times \frac{90}{360}\right) \times 4 = 7\pi(\text{cm})$

유형 13 색칠한 부분의 넓이 (1)

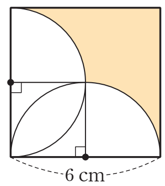
31 8π cm^2 **32** $\left(27 - \frac{9}{2}\pi\right)$ cm^2

연습책

31 (넓이)$=\pi\times8^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times\pi\times4^2$

$=16\pi-8\pi=8\pi(\text{cm}^2)$

32 (넓이)



$=6\times6-3\times3-\left(\pi\times3^2\times\frac{90}{360}\right)\times2$ ⋯ ❶

$=36-9-\frac{9}{2}\pi$

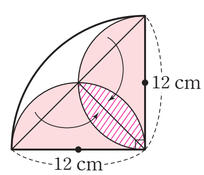
$=27-\frac{9}{2}\pi(\text{cm}^2)$ ⋯⋯ ❷

채점 기준	비율
❶ 색칠한 부분의 넓이 구하는 식 세우기	60 %
❷ 색칠한 부분의 넓이 구하기	40 %

유형 14 색칠한 부분의 넓이 (2)

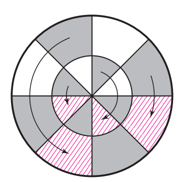
33 ① **34** 50π cm^2

33 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$\frac{1}{2}\times12\times12=72(\text{cm}^2)$

34 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이의 합은



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

유형 15 색칠한 부분의 넓이 (3)

35 6 cm^2 **36** 36π cm^2

35 (넓이)

$=$(지름이 $\overline{AB}$인 반원의 넓이)$+$(지름이 $\overline{AC}$인 반원의 넓이)

$+(\triangle ABC$의 넓이$)-$(지름이 $\overline{BC}$인 반원의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times2^2+\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{3}{2}\right)^2+\frac{1}{2}\times3\times4-\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2$

$=2\pi+\frac{9}{8}\pi+6-\frac{25}{8}\pi=6(\text{cm}^2)$

36 $\angle CBD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

$\angle EBD=\angle ABC=60^\circ$이므로

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

따라서 색칠한 부분의 넓이는

(부채꼴 ABE의 넓이)$+(\triangle EBD$의 넓이$)$

$-(\triangle ABC$의 넓이$)-$(부채꼴 CBD의 넓이)

$=$(부채꼴 ABE의 넓이)$-$(부채꼴 CBD의 넓이)

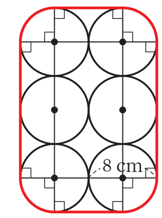
$=\pi\times12^2\times\frac{120}{360}-\pi\times6^2\times\frac{120}{360}$

$=48\pi-12\pi=36\pi(\text{cm}^2)$

유형 16 끈의 길이

37 $(8\pi+48)$ cm **38** 민서, 8 cm

37 오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는



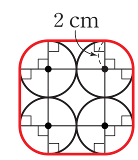
$2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$

직선 부분의 길이는

$16\times2+8\times2=48(\text{cm})$

따라서 끈의 최소 길이는 $(8\pi+48)$ cm

38 민서 : 곡선 부분의 길이는 $2\pi\times2=4\pi(\text{cm})$

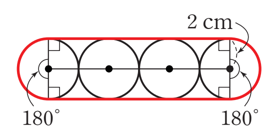


직선 부분의 길이는 $4\times4=16(\text{cm})$

따라서 민서가 사용한 끈의 최소 길이는

$(4\pi+16)$ cm ⋯⋯ ❶

우진 : 곡선 부분의 길이는



$2\pi\times2=4\pi(\text{cm})$

직선 부분의 길이는

$12\times2=24(\text{cm})$

따라서 우진이가 사용한 끈의 최소 길이는

$(4\pi+24)$ cm ⋯⋯ ❷

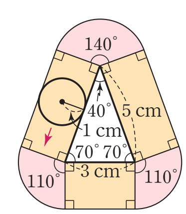
따라서 민서가 끈을 8 cm 더 적게 사용한다. ⋯⋯ ❸

채점 기준	비율
❶ 민서의 방법으로 묶을 때 사용한 끈의 최소 길이 구하기	40 %
❷ 우진이의 방법으로 묶을 때 사용한 끈의 최소 길이 구하기	40 %
❸ 누구의 방법이 끈을 더 적게 사용하는지 구하기	20 %

유형 17 원의 지나간 자리의 넓이

39 $(4\pi+26)$ cm^2 **40** $(36\pi+450)$ cm^2

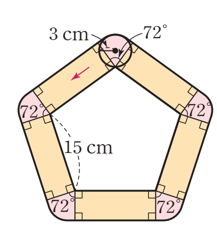
39 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같다. 이때 부채꼴 부분을 모두 합하면 원이 되므로 원이 지나간 자리의 넓이는



$\pi\times2^2+(2\times5)\times2+2\times3$

$=4\pi+26(\text{cm}^2)$

40 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같다.



이때 부채꼴 부분을 모두 합하면 원이 되므로 원이 지나간 자리의 넓이는

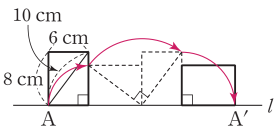
$\pi\times6^2+(6\times15)\times5$

$=36\pi+450(\text{cm}^2)$

유형 18 도형을 회전시켰을 때 점이 움직인 거리

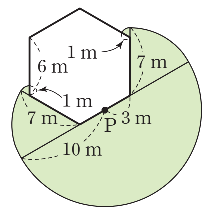
41 12π cm **42** $\frac{200}{3}\pi$ m^2

41 오른쪽 그림에서 점 A가 움직인 거리는



$2\pi\times6\times\frac{90}{360}+2\pi\times10\times\frac{90}{360}$
$+2\pi\times8\times\frac{90}{360}$
$=3\pi+5\pi+4\pi=12\pi(\text{cm})$

42 강아지가 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.



이때 정육각형의 한 외각의 크기는
$\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$
따라서 구하는 최대 넓이는
$\pi\times10^2\times\frac{180}{360}+\left(\pi\times7^2\times\frac{60}{360}\right)\times2+\left(\pi\times1^2\times\frac{60}{360}\right)\times2$
$=50\pi+\frac{49}{3}\pi+\frac{1}{3}\pi=\frac{200}{3}\pi(\text{m}^2)$

중단원 핵심유형 테스트 49~51쪽

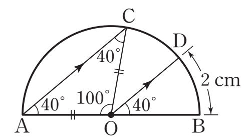
1 ⑤	**2** ③	**3** ㄱ, ㄹ	**4** ①	**5** ③
6 $(\pi+12)$ cm		**7** 12 cm	**8** ①	**9** ④
10 12π cm²		**11** ②	**12** 8π cm	**13** 80°
14 ③	**15** 32π cm²	**16** 21π cm²	**17** $(8\pi+56)$ cm	
18 $\frac{49}{4}\pi$ m²	**19** 80°	**20** $(6-\pi)$ cm²		

1 ⑤ $\overline{BC}$와 $\overset{\frown}{BC}$로 둘러싸인 도형은 활꼴이다.

2 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=2:1$이므로 $\angle AOB=180^\circ\times\frac{2}{3}=120^\circ$
따라서 △OBA에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle BAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$

3 ㄱ. $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=3:7:8$이므로
$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=3:7:8$
따라서 $\angle AOB=360^\circ\times\frac{3}{3+7+8}=60^\circ$
ㄴ. $\overset{\frown}{AB}=6$ cm이면 $\angle AOB:\angle BOC=3:7$이므로
$3:7=6:\overset{\frown}{BC}$, $3\overset{\frown}{BC}=42$
따라서 $\overset{\frown}{BC}=14(\text{cm})$
ㄷ. 원 O의 반지름의 길이가 9 cm이면 $\angle AOB=60^\circ$이므로
$\overset{\frown}{AB}=2\pi\times9\times\frac{60}{360}=3\pi(\text{cm})$
ㄹ. 원 O의 반지름의 길이가 3 cm이면
$\angle AOC=360^\circ\times\frac{8}{3+7+8}=160^\circ$이므로
부채꼴 AOC의 넓이는 $\pi\times3^2\times\frac{160}{360}=4\pi(\text{cm}^2)$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

4 $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로
$\angle OAC=\angle BOD=40^\circ$ (동위각)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

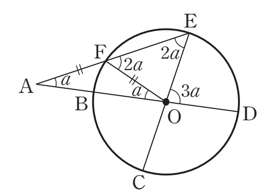


△OCA에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=40^\circ$
따라서 $\angle AOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$
이때 $40:100=2:\overset{\frown}{AC}$이므로
$2:5=2:\overset{\frown}{AC}$, $2\overset{\frown}{AC}=10$
따라서 $\overset{\frown}{AC}=5(\text{cm})$

5 $(x-10):2x=20:50$이므로
$(x-10):2x=2:5$, $4x=5x-50$
따라서 $x=50$

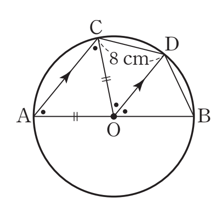
6 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면
$\frac{1}{2}\times6\times l=3\pi$, $l=\pi$
따라서 부채꼴의 둘레의 길이는
$\pi+6+6=\pi+12(\text{cm})$

7 $\angle BOF=\angle a$라 하면
△FAO에서 $\overline{FA}=\overline{FO}$이므로



$\angle FAO=\angle BOF=\angle a$
따라서 $\angle EFO=\angle a+\angle a=2\angle a$
△EFO에서 $\overline{OE}=\overline{OF}$이므로
$\angle OEF=\angle EFO=2\angle a$
△EAO에서 $\angle EOD=\angle a+2\angle a=3\angle a$
이때 $\angle BOC=\angle EOD=3\angle a$ (맞꼭지각)이므로
$\overset{\frown}{BF}:\overset{\frown}{BC}=\angle a:3\angle a$, $4:\overset{\frown}{BC}=1:3$
따라서 $\overset{\frown}{BC}=12(\text{cm})$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면
△OCA에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로



$\angle OCA=\angle OAC$
$\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로
$\angle BOD=\angle OAC$ (동위각),
$\angle COD=\angle OCA$ (엇각)
따라서 $\angle BOD=\angle COD$이므로
$\overline{BD}=\overline{CD}=8$ cm

9 ① △AOB는 정삼각형이므로 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.
② 이 원의 가장 긴 현은 지름이므로 그 길이는 12 cm이다.
③ 반지름의 길이가 6 cm이므로 중심각의 크기가 120°인 부채꼴의 호의 길이는 $2\pi\times6\times\frac{120}{360}=4\pi(\text{cm})$
④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

연습책

⑤ 반지름의 길이가 6 cm이므로 중심각의 크기가 80°인 부채꼴의 넓이는 $\pi\times6^2\times\frac{80}{360}=8\pi(\text{cm}^2)$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

10 $(\text{넓이})=\frac{1}{2}\times\pi\times6^2-\frac{1}{2}\times\pi\times4^2+\frac{1}{2}\times\pi\times2^2$

$=18\pi-8\pi+2\pi=12\pi(\text{cm}^2)$

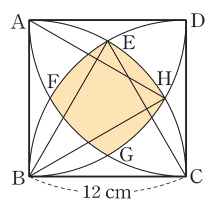
11 정팔각형의 한 내각의 크기는

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

따라서 색칠한 부채꼴의 넓이는

$\pi\times8^2\times\frac{135}{360}=24\pi(\text{cm}^2)$

12 오른쪽 그림에서 △ABH, △EBC는 모두 정삼각형이므로



$\angle\text{ABH}=\angle\text{EBC}=60^\circ$

따라서 $\angle\text{ABE}=\angle\text{HBC}$

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

이므로

$\angle\text{EBH}=\angle\text{ABH}-\angle\text{ABE}$

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

따라서 $\overset{\frown}{\text{EH}}=2\pi\times12\times\frac{30}{360}=2\pi(\text{cm})$

이때 $\overset{\frown}{\text{EF}}=\overset{\frown}{\text{FG}}=\overset{\frown}{\text{GH}}=\overset{\frown}{\text{EH}}=2\pi(\text{cm})$이므로

색칠한 부분의 둘레의 길이는 $2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$

13 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 부채꼴 AOB의 넓이와 반원 O′의 넓이가 같다.

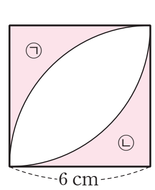
이때 $\angle\text{AOB}=x^\circ$라 하면

$\pi\times9^2\times\frac{x}{360}=\frac{1}{2}\times\pi\times6^2$이므로

$\frac{9}{40}x=18,\ x=80$

따라서 $\angle\text{AOB}=80^\circ$

14 오른쪽 그림에서 ㉠=㉡이므로



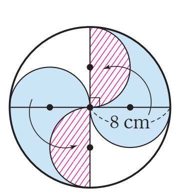
색칠한 부분의 넓이는

$\left(6\times6-\pi\times6^2\times\frac{90}{360}\right)\times2$

$=(36-9\pi)\times2$

$=72-18\pi(\text{cm}^2)$

15 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$\left(\pi\times8^2\times\frac{90}{360}\right)\times2=32\pi(\text{cm}^2)$

16 정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$

이때 $\overline{\text{AF}}=3\text{ cm}$, $\overline{\text{EG}}=3+3=6(\text{cm})$,

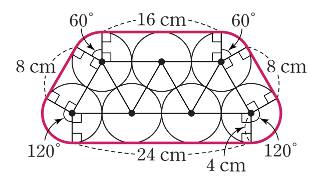
$\overline{\text{DH}}=3+6=9(\text{cm})$이므로

색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times3^2\times\frac{60}{360}+\pi\times6^2\times\frac{60}{360}+\pi\times9^2\times\frac{60}{360}$

$=\frac{3}{2}\pi+6\pi+\frac{27}{2}\pi=21\pi(\text{cm}^2)$

17



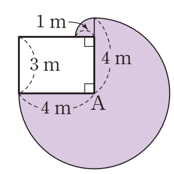
위의 그림에서 곡선 부분의 길이는

$2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$

직선 부분의 길이는 $16+8+24+8=56(\text{cm})$

따라서 끈의 최소 길이는 $(8\pi+56)$ cm

18 강아지가 울타리 밖에서 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.



따라서 강아지가 움직일 수 있는 영역의 최대 넓이는

$\pi\times4^2\times\frac{270}{360}+\pi\times1^2\times\frac{90}{360}$

$=12\pi+\frac{1}{4}\pi=\frac{49}{4}\pi(\text{m}^2)$

19 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times r\times4\pi=18\pi,\ r=9$ …… ❶

부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$\pi\times9^2\times\frac{x}{360}=18\pi,\ x=80$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 80°이다. …… ❷

채점 기준	비율
❶ 부채꼴의 반지름의 길이 구하기	50 %
❷ 부채꼴의 중심각의 크기 구하기	50 %

20 색칠한 부분의 넓이는 사다리꼴의 넓이에서 중심각의 크기가 90°인 부채꼴의 넓이를 뺀 것과 같다. …… ❶

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(2+4)\times2-\pi\times2^2\times\frac{90}{360}=6-\pi(\text{cm}^2)$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있는 도형의 넓이의 차로 나타내기	40 %
❷ 색칠한 부분의 넓이 구하기	60 %

5. 다면체와 회전체

1 다면체 52~57쪽

유형 1 다면체

1 ③, ⑤ **2** ③ **3** 4개

1 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형은 다면체이다.
① 평면도형 ②, ④ 회전체 ③, ⑤ 다면체

2 ③ 원과 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

3 다면체는 사각뿔, 오각기둥, 삼각뿔대, 정육면체의 4개이다.

유형 2 다면체의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수

4 ④ **5** ③ **6** 39

4 주어진 다면체의 면의 개수는 7이다.
각 다면체의 면의 개수는 다음과 같다.
① $4+2=6$ ② $4+2=6$ ③ $5+1=6$
④ $5+2=7$ ⑤ $7+2=9$
따라서 주어진 다면체와 면의 개수가 같은 것은 ④이다.

5 각 다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.
삼각기둥: $3\times3=9$ 사각뿔대: $3\times4=12$
사각뿔: $2\times4=8$ 육각뿔대: $3\times6=18$
육각뿔: $2\times6=12$
따라서 모서리의 개수가 가장 적은 것은 사각뿔, 가장 많은 것은 육각뿔대이므로 바르게 짝 지어진 것은 ③이다.

6 육각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2\times6=12$ …… ❶
팔각뿔의 꼭짓점의 개수는 $8+1=9$ …… ❷
구각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2\times9=18$ …… ❸
따라서 구하는 합은
$12+9+18=39$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 육각기둥의 꼭짓점의 개수 구하기	30 %
❷ 팔각뿔의 꼭짓점의 개수 구하기	30 %
❸ 구각뿔대의 꼭짓점의 개수 구하기	30 %
❹ 주어진 다면체의 꼭짓점의 개수의 합 구하기	10 %

유형 3 다면체의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수의 활용

7 ② **8** ② **9** 12

7 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면 모서리의 개수가 24이므로
$3n=24$, $n=8$
따라서 팔각뿔대의 밑면의 모양은 팔각형이다.

8 각 입체도형의 면의 개수와 모서리의 개수를 차례대로 구하면 다음과 같다.
① 8, 18 ② 10, 24 ③ 10, 18
④ 11, 27 ⑤ 11, 20

9 주어진 각기둥을 n각기둥이라 하면 면의 개수가 14이므로
$n+2=14$, $n=12$
따라서 주어진 각기둥은 십이각기둥이다. …… ❶
십이각기둥의 모서리의 개수는 $3\times12=36$이므로
$a=36$ …… ❷
십이각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2\times12=24$이므로
$b=24$ …… ❸
따라서 $a-b=36-24=12$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 주어진 각기둥 구하기	30 %
❷ a의 값 구하기	30 %
❸ b의 값 구하기	30 %
❹ $a-b$의 값 구하기	10 %

유형 4 다면체의 옆면의 모양

10 ② **11** ③ **12** 4개

10 각기둥, 각뿔, 각뿔대의 옆면의 모양은 차례대로 직사각형, 삼각형, 사다리꼴이다.

11 ① 삼각기둥 – 직사각형
② 사각뿔 – 삼각형
④ 오각뿔 – 삼각형
⑤ 육각기둥 – 직사각형

12 옆면의 모양이 직사각형인 것은 칠각기둥, 직육면체이고 옆면의 모양이 사다리꼴인 것은 육각뿔대, 팔각뿔대이므로 옆면의 모양이 사각형인 것은 모두 4개이다.

유형 5 다면체의 이해

13 ①, ③ **14** ① **15** ⑤

13 ② 각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이다.
④ 각뿔대의 밑면은 2개이다.
⑤ 각뿔대의 밑면과 옆면은 서로 수직이 아니다.

14 ① 각뿔대의 두 밑면의 모양은 같지만 합동은 아니다.

15 ③ 오각뿔의 면의 개수는 $5+1=6$이므로 육면체이다.

연습책

④ 오각뿔의 꼭짓점의 개수는 $5+1=6$이고 삼각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2\times3=6$이므로 꼭짓점의 개수가 같다.
⑤ 오각뿔의 모서리의 개수는 $2\times5=10$이고 오각뿔대의 모서리의 개수는 $3\times5=15$이므로 모서리의 개수는 같지 않다.

유형 6 조건을 만족시키는 다면체

16 ④ **17** 구각뿔대 **18** 팔각뿔

16 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각기둥이다. 이 입체도형을 n각기둥이라 하면 조건 (다)에서 칠면체이므로
$n+2=7$, $n=5$
조건을 모두 만족시키는 입체도형은 오각기둥이다.
오각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2\times5=10$이고 각 다면체의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.
① 6 ② 12 ③ 16 ④ 10 ⑤ 20
따라서 오각기둥과 꼭짓점의 개수가 같은 것은 ④이다.

17 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔대이다. …… ❶
이 입체도형을 n각뿔대라 하면 조건 (다)에서 모서리의 개수가 27이므로 $3n=27$, $n=9$
따라서 조건을 모두 만족시키는 입체도형은 구각뿔대이다.
…… ❷

채점 기준	비율
❶ 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔대임을 알기	40 %
❷ 조건을 모두 만족시키는 입체도형 구하기	60 %

18 밑면이 1개이고 옆면의 모양이 삼각형인 입체도형은 각뿔이다. 이 입체도형을 n각뿔이라 하면 꼭짓점의 개수가 9이므로
$n+1=9$, $n=8$
따라서 학생들이 설명하는 조건을 모두 만족시키는 입체도형은 팔각뿔이다.

유형 7 정다면체의 이해

19 ④ **20** ⑤
21 (1) 풀이 참조 (2) 정다면체가 아니다. / 이유: 풀이 참조

19 각 정다면체의 면의 모양은 다음과 같다.
① 정삼각형 ② 정사각형 ③ 정삼각형
④ 정오각형 ⑤ 정삼각형

20 ⑤ 각 면의 모양이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체를 정다면체라 한다.

21 (1) 어떤 다면체가 정다면체가 되려면 각 면의 모양이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같아야 한다. …… ❶
(2) 각 면의 모양이 모두 합동인 정삼각형이지만 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3 또는 4로 같지 않으므로 정다면체가 아니다.
…… ❷

채점 기준	비율
❶ 어떤 다면체가 정다면체가 되는 조건 말하기	50 %
❷ 주어진 입체도형이 정다면체인지 아닌지 말하고, 그 이유 설명하기	50 %

유형 8 정다면체의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수

22 ④ **23** ① **24** 18

22 각 정다면체의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.
① 4 ② 8 ③ 6 ④ 20 ⑤ 12
따라서 꼭짓점의 개수가 가장 많은 것은 ④ 정십이면체이다.

23 4개의 인공위성 중 어느 세 개를 선택하여도 인공위성이 같은 거리에 있으므로 세 개의 인공위성을 꼭짓점으로 하는 도형은 항상 정삼각형이 된다. 따라서 각 면이 모두 합동인 정삼각형이고, 꼭짓점이 4개인 입체도형은 정사면체이다.

24 면의 개수가 가장 많은 정다면체는 정이십면체이고, 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12이므로 $a=12$
면의 개수가 가장 적은 정다면체는 정사면체이고, 정사면체의 모서리의 개수는 6이므로 $b=6$
따라서 $a+b=12+6=18$

유형 9 조건을 만족시키는 정다면체

25 ④ **26** 30 **27** ㄱ, ㄴ, ㄹ

25 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 정다면체이다. 이때 각 면의 모양이 모두 합동이고 정오각형인 정다면체는 정십이면체이다.

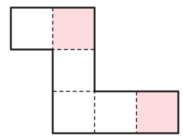
26 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 정다면체이고 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5인 정다면체는 정이십면체이다.
따라서 정이십면체의 모서리의 개수는 30이다.

27 ㄱ. 정사면체와 정이십면체의 면의 모양은 모두 정삼각형으로 같다.
ㄷ. 꼭짓점의 개수가 가장 많은 정다면체는 정십이면체이고, 정십이면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이다.
ㄹ. 정십이면체와 정이십면체의 모서리의 개수는 모두 30이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

유형 10 정다면체의 전개도

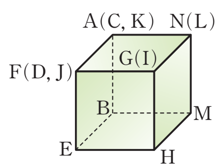
28 ④ **29** 30 **30** ④

28 ④ 오른쪽 그림의 색칠한 두 면이 겹쳐지므로 정육면체가 만들어지지 않는다.



29 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정십이면체이므로 구하는 모서리의 개수는 30이다.

30 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정육면체이다.
따라서 $\overline{AN}$과 꼬인 위치에 있는 모서리가 아닌 것은 ④ $\overline{IJ}$이다.



유형 11 정다면체의 각 면의 한가운데 점을 연결하여 만든 입체도형

31 정사면체　**32** ③　**33** 12

31 (바깥쪽 정다면체의 면의 개수)=(안쪽 정다면체의 꼭짓점의 개수)이므로 바깥쪽 정다면체와 안쪽 정다면체가 같다면 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같아야 한다. 따라서 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같은 정다면체는 정사면체뿐이다.

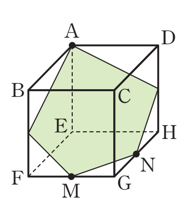
32 정십이면체의 면의 개수는 12이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 12인 정다면체, 즉 정이십면체이다.
① 꼭짓점의 개수는 12이다.
② 모서리의 개수는 30이다.
④ 각 면의 모양은 합동인 정삼각형이다.
⑤ 정다면체 중에서 꼭짓점의 개수가 가장 많은 것은 정십이면체이다.

33 새로 만든 입체도형은 각 면이 모두 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4이므로 정팔면체이다.
따라서 구하는 모서리의 개수는 12이다.

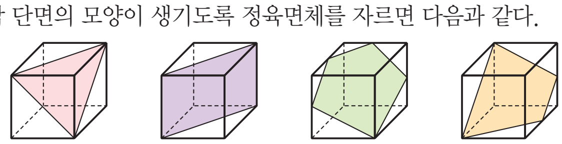
유형 12 정다면체의 단면

34 ⑤　**35** ㄷ, ㅂ　**36** 30

34 오른쪽 그림과 같이 세 점 A, M, N을 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 오각형이다.

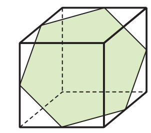


35 각 단면의 모양이 생기도록 정육면체를 자르면 다음과 같다.



정삼각형　직사각형　오각형　사다리꼴

36 오른쪽 그림과 같이 단면의 모양이 육각형이면서 단면의 꼭짓점이 모두 정육면체의 모서리 위에 있도록 자를 때 두 입체도형의 모서리의 개수의 합이 가장 크다.



따라서 구하는 두 입체도형의 모서리의 개수의 합은
(잘리지 않은 모서리의 개수)+(잘린 모서리의 개수)×2
+(단면의 변의 개수)×2
$=6+6\times2+6\times2=30$

2 회전체

58~60쪽

유형 13 회전체

37 ②　**38** ①, ⑤　**39** 0

37 ② 다면체

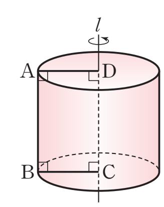
38 ①, ⑤ 다면체

39 다면체는 ㄱ, ㄹ, ㅂ, ㅇ의 4개이므로 $a=4$
회전체는 ㄴ, ㄷ, ㅁ, ㅈ의 4개이므로 $b=4$
따라서 $a-b=4-4=0$

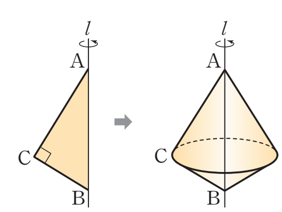
유형 14 평면도형을 회전시킬 때 생기는 회전체 그리기

40 원기둥, $\overline{AB}$　**41** ④　**42** 풀이 참조

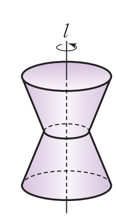
40 주어진 직사각형 ABCD를 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이고, 모선이 되는 선분은 $\overline{AB}$이다.



41



42 주어진 평행사변형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



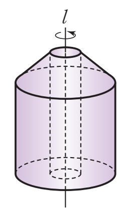
유형 15 회전체의 단면의 모양

43 ①, ④　**44** ④

연습책

43 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 다음과 같은 단면이 나온다.
① 원 ② 이등변삼각형 ③ 직사각형
④ 반원 ⑤ 사다리꼴

44 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 ④이다.

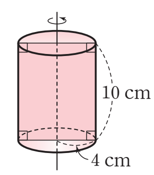


유형 16 회전체의 단면의 둘레의 길이와 넓이

45 36 cm **46** 40 cm^2
47 둘레의 길이: $(5\pi+2)$ cm, 넓이: $\frac{13}{2}\pi$ cm^2

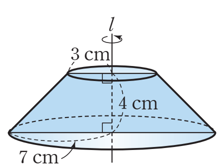
45 오른쪽 그림과 같이 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이가 가장 크다. ······ ❶

따라서 구하는 단면의 둘레의 길이는
$2\times(2\times4+10)=36(cm)$ ······ ❷

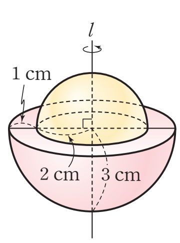


채점 기준	비율
❶ 원기둥을 밑면에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면 중에서 넓이가 가장 큰 단면의 모양 알기	70 %
❷ 넓이가 가장 큰 단면의 둘레의 길이 구하기	30 %

46 주어진 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔대이고, 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴이다.
따라서 구하는 단면의 넓이는
$\frac{1}{2}\times(6+14)\times4=40(cm^2)$



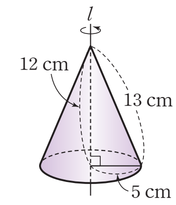
47 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 단면의 둘레의 길이는
$\left(2\pi\times2\times\frac{90}{360}+2\pi\times3\times\frac{90}{360}+1\right)\times2$
$=5\pi+2(cm)$
단면의 넓이는
$\left(\pi\times2^2\times\frac{90}{360}+\pi\times3^2\times\frac{90}{360}\right)\times2$
$=\frac{13}{2}\pi(cm^2)$



유형 17 회전체의 전개도

48 10π cm **49** ④

48 주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다. ······ ❶
이때 원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로
(호의 길이)$=2\pi\times5=10\pi(cm)$ ······ ❷



채점 기준	비율
❶ 회전체가 원뿔임을 알기	40 %
❷ 옆면인 부채꼴의 호의 길이 구하기	60 %

49 점 A에서 점 B까지 실로 원기둥을 한 바퀴 팽팽하게 감았을 때 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 원기둥의 전개도에서 옆면인 직사각형의 대각선과 같다.

유형 18 회전체의 이해

50 ③ **51** ② **52** ㄴ, ㄹ

50 ③ 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다. 두 밑면의 모양은 같고 크기는 다르다.

51 ② 전개도를 그릴 수 없다.

52 ㄱ. 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이지만 그 크기는 다를 수 있다.
ㄷ. 구는 회전축이 무수히 많다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

중단원 핵심유형 테스트

61~63쪽

1 ③, ④	**2** ④	**3** 38	**4** ③	**5** ③, ⑤
6 36	**7** 24	**8** $\overline{CF}$	**9** ④, ⑤	**10** 60°
11 ⑤	**12** ④	**13** ④	**14** ⑤	**15** 32π cm^2
16 ⑤	**17** ㄴ, ㄹ	**18** ①	**19** 15	**20** 9π cm^2

1 각 다면체의 면의 개수는 다음과 같다.
① $5+2=7$ ② $4+2=6$ ③ $6+2=8$
④ $7+1=8$ ⑤ $8+1=9$
따라서 팔면체는 ③, ④이다.

2 각 다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.
① $3\times5=15$ ② $2\times6=12$ ③ $3\times6=18$
④ $3\times7=21$ ⑤ $2\times8=16$
따라서 모서리의 개수가 가장 많은 것은 ④이다.

3 오각뿔대의 면의 개수는 $5+2=7$이므로 $a=7$
구각뿔의 꼭짓점의 개수는 $9+1=10$이므로 $b=10$

칠각기둥의 모서리의 개수는 $3\times7=21$이므로 $c=21$
따라서 $a+b+c=7+10+21=38$

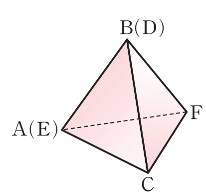
4 ③ n각뿔은 $(n+1)$면체이다.

5 조건 (나), (다)를 만족시키는 입체도형은 각뿔대이다.
이 입체도형을 n각뿔대라 하면 조건 (가)에서 육면체이므로
$n+2=6$, $n=4$
이때 조건을 모두 만족시키는 입체도형은 사각뿔대이고 사각뿔대의 모서리의 개수는 $3\times4=12$이다.
각 다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.
① 8　② 15　③ 12　④ 21　⑤ 12
따라서 사각뿔대와 모서리의 개수가 같은 입체도형은 ③, ⑤이다.

6 정사면체의 면의 개수는 4이므로 $a=4$
정육면체의 모서리의 개수는 12이므로 $b=12$
정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20이므로 $c=20$
따라서 $a+b+c=4+12+20=36$

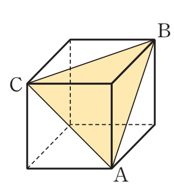
7 조건 (가)에서 정n각형의 한 외각의 크기가 45°이므로
$\frac{360}{n}=45$, $n=8$
조건 (나)를 만족시키는 다면체는 각기둥이다.
즉, (가), (나)를 모두 만족시키는 입체도형은 팔각기둥이다.
따라서 팔각기둥의 모서리의 개수는 $3\times8=24$

8 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정사면체이다.
따라서 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$이다.

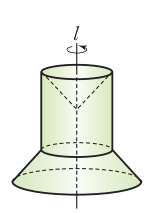


9 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정팔면체이다.
④ 모서리의 개수는 12이다.
⑤ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 4이다.

10 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체를 세 점 A, B, C를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같이 $\triangle ABC$이다.
이때 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$이므로 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.
따라서 $\angle ABC=60^\circ$

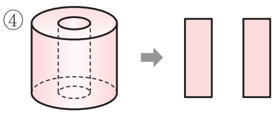


11 주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.

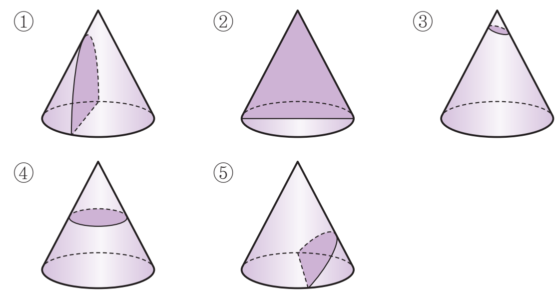


12 ④ 구는 어떤 평면으로 잘라도 그 단면이 항상 원이다.

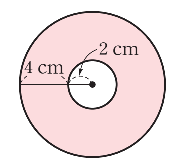
13 ④



14 원뿔을 평면 ①~⑤로 자를 때 생기는 단면의 모양은 다음과 같다.

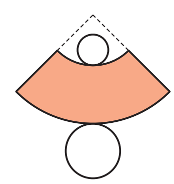


15 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같다.



따라서 구하는 단면의 넓이는
$\pi\times6^2-\pi\times2^2=36\pi-4\pi=32\pi(\text{cm}^2)$

16 원뿔대의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.
이때 바닥에 칠해지는 모양은 원뿔대의 옆면과 같으므로 ⑤이다.



17 ㄴ. 단면의 모양은 직사각형이다.
ㄹ. 단면의 모양은 크기가 다양한 원이다.

18 ① 구의 전개도는 그릴 수 없다.

19 밑면은 크기가 다른 두 개의 삼각형이고, 옆면은 사다리꼴이므로 주어진 전개도로 만든 입체도형은 삼각뿔대이다. …… ❶
삼각뿔대의 모서리의 개수는 $3\times3=9$이므로 $a=9$
삼각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2\times3=6$이므로 $b=6$ …… ❷
따라서 $a+b=9+6=15$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 전개도로 만들어지는 입체도형 구하기	40 %
❷ a, b의 값 구하기	50 %
❸ $a+b$의 값 구하기	10 %

20 원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi\times9\times\frac{120}{360}=2\pi r$, $r=3$ …… ❶
따라서 주어진 전개도로 만들어지는 원뿔의 밑면의 넓이는
$\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 원뿔의 밑면인 원의 반지름의 길이 구하기	60 %
❷ 원뿔의 밑면의 넓이 구하기	40 %

연습책

6. 입체도형의 겉넓이와 부피

1 기둥의 겉넓이와 부피 64~67쪽

유형 1 각기둥의 겉넓이

1 ④ **2** 8 **3** ②

1 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(3+7)\times3=15(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(3+3+7+5)\times6=108(\text{cm}^2)$
따라서 (겉넓이)$=15\times2+108=138(\text{cm}^2)$

2 (밑넓이)$=6\times7=42(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(6+7+6+7)\times h=26h(\text{cm}^2)$
이때 겉넓이는 292 cm^2이므로
$42\times2+26h=292$에서 $26h=208$, $h=8$

3 주어진 입체도형의 겉넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 4 cm이고 높이가 6 cm인 직육면체의 겉넓이와 같다.
따라서 입체도형의 겉넓이는
$(4\times4)\times2+(4+4+4+4)\times6=32+96=128(\text{cm}^2)$

유형 2 원기둥의 겉넓이

4 7 cm **5** ⑤ **6** 120π cm^2

4 원기둥의 높이를 h cm라 하면
(옆넓이)$=(2\pi\times5)\times h=10\pi h(\text{cm}^2)$
이때 원기둥의 옆넓이가 70π cm^2이므로
$10\pi h=70\pi$에서 $h=7$
따라서 원기둥의 높이는 7 cm이다.

5 (밑넓이)$=(\pi\times4^2)\times\frac{1}{2}=8\pi(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\left(8+2\pi\times4\times\frac{1}{2}\right)\times10=80+40\pi(\text{cm}^2)$
따라서 (겉넓이)$=8\pi\times2+(80+40\pi)=80+56\pi(\text{cm}^2)$

6 페인트가 칠해진 부분의 넓이는 원기둥의 옆넓이와 같으므로
$(2\pi\times3)\times20=120\pi(\text{cm}^2)$

유형 3 각기둥의 부피

7 ② **8** 540 cm^3 **9** 162 cm^3

7 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times5\times4=10(\text{cm}^2)$
삼각기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 90 cm^3이므로
$10h=90$에서 $h=9$
따라서 삼각기둥의 높이는 9 cm이다.

8 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times4+\frac{1}{2}\times(6+4)\times3$
$=12+15=27(\text{cm}^2)$ …… ❶
따라서 오각기둥의 부피는 $27\times20=540(\text{cm}^3)$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 밑넓이 구하기	50 %
❷ 오각기둥의 부피 구하기	50 %

9 정육면체의 부피는 $(6\times6)\times6=216(\text{cm}^3)$
색칠한 부분의 부피는 $\left(\frac{1}{2}\times6\times3\right)\times6=54(\text{cm}^3)$
이므로 남은 부분의 부피는 $216-54=162(\text{cm}^3)$

유형 4 원기둥의 부피

10 ③ **11** ① **12** 캔 A

10 원기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 175π cm^3이므로
$(\pi\times5^2)\times h=175\pi$에서 $h=7$
따라서 원기둥의 높이는 7 cm이다.

11 (밑넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{1}{2}=8\pi(\text{cm}^2)$
따라서 (부피)$=8\pi\times10=80\pi(\text{cm}^3)$

12 음료수 캔 A의 부피는 $(\pi\times7^2)\times3=147\pi(\text{cm}^3)$
음료수 캔 B의 부피는 $(\pi\times4^2)\times9=144\pi(\text{cm}^3)$
따라서 더 많은 양의 음료수를 담을 수 있는 것은 캔 A이다.

유형 5 전개도가 주어진 기둥의 겉넓이와 부피

13 ⑤ **14** 겉넓이: 200π cm^2, 부피: 375π cm^3 **15** ③

13 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+10)\times4=28(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(5+10+5+4)\times8=192(\text{cm}^2)$
따라서 (겉넓이)$=28\times2+192=248(\text{cm}^2)$

14 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 밑면의 둘레의 길이가 10π cm이므로
$2\pi r=10\pi$에서 $r=5$ …… ❶
따라서 (밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$이므로
(겉넓이)$=25\pi\times2+10\pi\times15$
$=50\pi+150\pi=200\pi(\text{cm}^2)$ …… ❷
(부피)$=25\pi\times15=375\pi(\text{cm}^3)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 밑면의 반지름의 길이 구하기	20 %
❷ 겉넓이 구하기	40 %
❸ 부피 구하기	40 %

15 (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times3\times4=6(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=(5+3+4)\times8=96(\text{cm}^2)$이므로

(겉넓이) $=6\times2+96=108(\text{cm}^2)$

(부피) $=6\times8=48(\text{cm}^3)$

따라서 $a=108$, $b=48$이므로

$a-b=108-48=60$

유형 6 밑면이 부채꼴인 기둥의 겉넓이와 부피

16 겉넓이: $(18\pi+36)\text{ cm}^2$, 부피: $18\pi\text{ cm}^3$ **17** ②
18 6 cm

16 밑면인 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

밑넓이가 $3\pi\text{ cm}^2$이므로

$\pi r^2\times\frac{120}{360}=3\pi$에서 $r^2=9$

이때 $r>0$이므로 $r=3$

(옆넓이) $=\left(2\pi\times3\times\frac{120}{360}+3+3\right)\times6$

$=12\pi+36(\text{cm}^2)$

따라서 기둥의 겉넓이와 부피는

(겉넓이) $=3\pi\times2+12\pi+36$

$=18\pi+36(\text{cm}^2)$

(부피) $=3\pi\times6=18\pi(\text{cm}^3)$

17 (밑넓이) $=\pi\times6^2\times\frac{30}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=\left(2\pi\times6\times\frac{30}{360}+6+6\right)\times10$

$=10\pi+120(\text{cm}^2)$

따라서 기둥의 겉넓이는

(겉넓이) $=3\pi\times2+10\pi+120$

$=16\pi+120(\text{cm}^2)$

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

기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 $72\pi\text{ cm}^3$이므로

$12\pi\times h=72\pi$에서 $h=6$

따라서 기둥의 높이는 6 cm이다.

유형 7 구멍이 뚫린 기둥의 겉넓이와 부피

19 (1) $16\pi\text{ cm}^2$ (2) $90\pi\text{ cm}^2$ (3) $54\pi\text{ cm}^2$ (4) $176\pi\text{ cm}^2$
20 겉넓이: 328 cm^2, 부피: 192 cm^3 **21** $(216+16\pi)\text{ cm}^2$

19 (1) (밑넓이) $=\pi\times5^2-\pi\times3^2$

$=25\pi-9\pi=16\pi(\text{cm}^2)$

(2) (큰 기둥의 옆넓이) $=(2\pi\times5)\times9=90\pi(\text{cm}^2)$

(3) (작은 기둥의 옆넓이) $=(2\pi\times3)\times9=54\pi(\text{cm}^2)$

(4) (겉넓이) $=16\pi\times2+90\pi+54\pi=176\pi(\text{cm}^2)$

20 (밑넓이) $=6\times8-4\times4=48-16=32(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=(6+8+6+8)\times6+(4+4+4+4)\times6$

$=168+96=264(\text{cm}^2)$

따라서 입체도형의 겉넓이와 부피는

(겉넓이) $=32\times2+264=328(\text{cm}^2)$

(부피) $=32\times6=192(\text{cm}^3)$

21 (밑넓이) $=6\times6-\pi\times2^2=36-4\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=(6\times4+2\pi\times2)\times6=144+24\pi(\text{cm}^2)$

따라서 구하는 상자의 겉넓이는

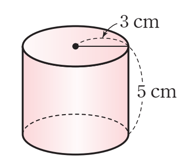
(겉넓이) $=(36-4\pi)\times2+(144+24\pi)$

$=72-8\pi+144+24\pi=216+16\pi(\text{cm}^2)$

유형 8 회전체의 겉넓이와 부피 – 원기둥

22 ① **23** $200\pi\text{ cm}^3$ **24** $224\pi\text{ cm}^3$

22 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이다.

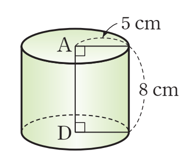


따라서 구하는 회전체의 겉넓이는

$(\pi\times3^2)\times2+(2\pi\times3)\times5$

$=18\pi+30\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

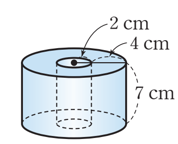
23 주어진 직사각형을 변 AD를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이다.



따라서 구하는 회전체의 부피는

$(\pi\times5^2)\times8=200\pi(\text{cm}^3)$

24 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 구하는 회전체의 부피는

(큰 원기둥의 부피) $-$ (작은 원기둥의 부피)

$=(\pi\times6^2)\times7-(\pi\times2^2)\times7$

$=252\pi-28\pi=224\pi(\text{cm}^3)$

2 뿔과 구의 겉넓이와 부피

68~72쪽

유형 9 각뿔의 겉넓이

25 7 **26** ①

25 (밑넓이) $=6\times6=36(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=\left(\frac{1}{2}\times6\times x\right)\times4=12x(\text{cm}^2)$

이때 사각뿔의 겉넓이가 120 cm^2이므로

$36+12x=120$에서 $12x=84$, $x=7$

26 (밑넓이)$=7\times7=49(cm^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times7\times8\right)\times4=112(cm^2)$

따라서 (겉넓이)$=49+112=161(cm^2)$

유형 10 원뿔의 겉넓이

27 ③ **28** 85π cm^2

27 (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(cm^2)$

(옆넓이)$=\pi\times4\times10=40\pi(cm^2)$

따라서 (겉넓이)$=16\pi+40\pi=56\pi(cm^2)$

28 부채꼴의 호의 길이는

$2\pi\times12\times\frac{150}{360}=10\pi(cm)$

밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=10\pi$에서 $r=5$ …… ❶

(밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(cm^2)$

(옆넓이)$=\pi\times5\times12=60\pi(cm^2)$

따라서 (겉넓이)$=25\pi+60\pi=85\pi(cm^2)$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 밑면인 원의 반지름의 길이 구하기	40 %
❷ 원뿔의 겉넓이 구하기	60 %

유형 11 뿔대의 겉넓이

29 ③ **30** 6

29 (두 밑넓이의 합)$=\pi\times4^2+\pi\times8^2$

$=16\pi+64\pi=80\pi(cm^2)$

(옆넓이)$=\pi\times8\times12-\pi\times4\times6$

$=96\pi-24\pi=72\pi(cm^2)$

따라서 (겉넓이)$=80\pi+72\pi=152\pi(cm^2)$

30 (두 밑넓이의 합)$=5\times5+9\times9=106(cm^2)$

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(5+9)\times h\right\}\times4=28h(cm^2)$

이때 겉넓이가 274 cm^2이므로

$106+28h=274$에서 $28h=168$, $h=6$

유형 12 각뿔의 부피

31 ④ **32** 243 cm^3 **33** $1:5$

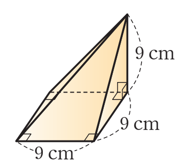
31 (밑넓이)$=6\times6=36(cm^2)$

사각뿔의 높이를 h cm라 하면 부피가 180 cm^3이므로

$\frac{1}{3}\times36\times h=180$, $12h=180$, $h=15$

따라서 사각뿔의 높이는 15 cm이다.

32 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 사각뿔이므로 구하는 부피는



$\frac{1}{3}\times(9\times9)\times9=243(cm^3)$

33 $\triangle$BCD를 삼각뿔의 밑면으로 생각하면

(삼각뿔의 밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times6=18(cm^2)$

(삼각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times18\times6=36(cm^3)$

(남은 입체도형의 부피)$=6\times6\times6-36=180(cm^3)$

따라서 삼각뿔과 남은 입체도형의 부피의 비는

(삼각뿔의 부피) : (남은 입체도형의 부피)$=36:180=1:5$

유형 13 원뿔의 부피

34 ① **35** ③ **36** 112π cm^3

34 (밑넓이)$=\pi\times6^2=36\pi(cm^2)$

따라서 (부피)$=\frac{1}{3}\times36\pi\times15=180\pi(cm^3)$

35 원뿔의 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 부피가 100π cm^3이므로

$\frac{1}{3}\times(\pi\times r^2)\times12=100\pi$에서 $r^2=25$

이때 $r>0$이므로 $r=5$

따라서 밑면의 반지름의 길이는 5 cm이다.

36 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times3$

$=16\pi(cm^3)$ …… ❶

(원기둥의 부피)$=(\pi\times4^2)\times6$

$=96\pi(cm^3)$ …… ❷

따라서 입체도형의 부피는

(원뿔의 부피)+(원기둥의 부피)$=16\pi+96\pi$

$=112\pi(cm^3)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 원뿔의 부피 구하기	40 %
❷ 원기둥의 부피 구하기	40 %
❸ 입체도형의 부피 구하기	20 %

유형 14 뿔대의 부피

37 (1) $324\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $12\pi\ \mathrm{cm}^3$ (3) $312\pi\ \mathrm{cm}^3$ **38** ② **39** ⑤

37 (1) (밑넓이)$=\pi\times9^2=81\pi(\mathrm{cm}^2)$

따라서 (부피)$=\frac{1}{3}\times81\pi\times12=324\pi(\mathrm{cm}^3)$

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

따라서 (부피)$=\frac{1}{3}\times9\pi\times4=12\pi(\mathrm{cm}^3)$

(3) (원뿔대의 부피)$=$(큰 원뿔의 부피)$-$(작은 원뿔의 부피)

$=324\pi-12\pi=312\pi(\mathrm{cm}^3)$

38 (큰 사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(9\times9)\times9=243(\mathrm{cm}^3)$

(작은 사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(3\times3)\times3=9(\mathrm{cm}^3)$

따라서 사각뿔대의 부피는

(큰 사각뿔의 부피)$-$(작은 사각뿔의 부피)

$=243-9=234(\mathrm{cm}^3)$

39 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times7=\frac{112}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

(원뿔대의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times10-\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times5$

$=\frac{160}{3}\pi-\frac{20}{3}\pi=\frac{140}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

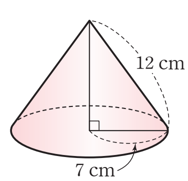
이므로 입체도형의 부피는

$\frac{112}{3}\pi+\frac{140}{3}\pi=\frac{252}{3}\pi=84\pi(\mathrm{cm}^3)$

유형 15 회전체의 겉넓이와 부피 – 원뿔, 원뿔대

40 ② **41** $64\pi\ \mathrm{cm}^3$ **42** $78\pi\ \mathrm{cm}^3$

40 주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.

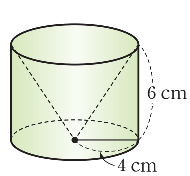


(밑넓이)$=\pi\times7^2=49\pi(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\pi\times7\times12=84\pi(\mathrm{cm}^2)$

따라서 구하는 회전체의 겉넓이는 $49\pi+84\pi=133\pi(\mathrm{cm}^2)$

41 주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다. …… ❶



(원기둥의 부피)$=(\pi\times4^2)\times6$

$=96\pi(\mathrm{cm}^3)$ …… ❷

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times6=32\pi(\mathrm{cm}^3)$ …… ❸

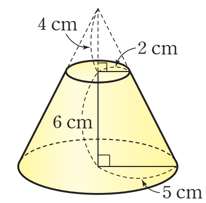
따라서 구하는 회전체의 부피는

(원기둥의 부피)$-$(원뿔의 부피)$=96\pi-32\pi$

$=64\pi(\mathrm{cm}^3)$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 회전체의 모양 알기	10 %
❷ 원기둥의 부피 구하기	40 %
❸ 원뿔의 부피 구하기	40 %
❹ 회전체의 부피 구하기	10 %

42 주어진 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.



(큰 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times10$

$=\frac{250}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

(작은 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times4$

$=\frac{16}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

따라서 구하는 회전체의 부피는

(큰 원뿔의 부피)$-$(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{250}{3}\pi-\frac{16}{3}\pi=\frac{234}{3}\pi=78\pi(\mathrm{cm}^3)$

유형 16 구의 겉넓이

43 ② **44** ③ **45** 5

43 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 겉넓이가 $324\pi\ \mathrm{cm}^2$이므로

$4\pi r^2=324\pi$에서 $r^2=81$

이때 $r>0$이므로 $r=9$

따라서 구의 반지름의 길이는 9 cm이다.

44 (겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$\times\frac{7}{8}+$(원의 넓이)$\times\frac{3}{4}$

$=(4\pi\times2^2)\times\frac{7}{8}+(\pi\times2^2)\times\frac{3}{4}$

$=14\pi+3\pi=17\pi(\mathrm{cm}^2)$

45 (겉넓이)$=$(원뿔의 옆넓이)$+$(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}$

$=\pi\times3\times x+(4\pi\times3^2)\times\frac{1}{2}$

$=3\pi x+18\pi(\mathrm{cm}^2)$

이때 겉넓이는 $33\pi\ \mathrm{cm}^2$이므로

$3\pi x+18\pi=33\pi$에서 $3\pi x=15\pi$, $x=5$

유형 17 구의 부피

46 $432\pi\ \mathrm{cm}^3$ **47** 12 cm **48** ①

46 (부피)$=$(구의 부피)$\times\frac{1}{2}+$(원기둥의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}+(\pi\times6^2)\times8$

$=144\pi+288\pi=432\pi(\mathrm{cm}^3)$

47 (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$ ······ ❶

원뿔의 높이를 h cm라 하면 부피가 36π cm^3이므로

$\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times h=36\pi$에서

$3\pi h=36\pi$, $h=12$

따라서 원뿔의 높이는 12 cm이다. ······ ❷

채점 기준	비율
❶ 구의 부피 구하기	40 %
❷ 원뿔의 높이 구하기	60 %

48 반구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

겉넓이가 27π cm^2이므로

$4\pi r^2\times\frac{1}{2}+\pi r^2=27\pi$에서

$3\pi r^2=27\pi$, $r^2=9$

이때 $r>0$이므로 $r=3$

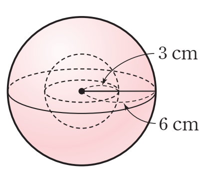
따라서 반구의 부피는

$\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}=18\pi(\text{cm}^3)$

유형 18 회전체의 겉넓이와 부피 – 구

49 ⑤ **50** 104π cm^2 **51** 72π cm^3

49 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(큰 구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

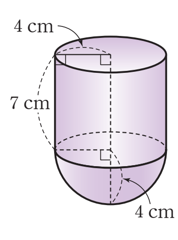
(작은 구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 회전체의 부피는

(큰 구의 부피)$-$(작은 구의 부피)$=288\pi-36\pi$

$=252\pi(\text{cm}^3)$

50 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

(원기둥의 옆넓이)$=(2\pi\times4)\times7$

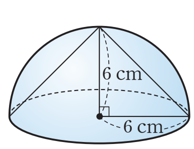
$=56\pi(\text{cm}^2)$

(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}=(4\pi\times4^2)\times\frac{1}{2}=32\pi(\text{cm}^2)$

이므로 회전체의 겉넓이는

$16\pi+56\pi+32\pi=104\pi(\text{cm}^2)$

51 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다. ······ ❶



(반구의 부피)$=$(구의 부피)$\times\frac{1}{2}$

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=144\pi(\text{cm}^3)$ ······ ❷

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times6$

$=72\pi(\text{cm}^3)$ ······ ❸

따라서 구하는 회전체의 부피는

(반구의 부피)$-$(원뿔의 부피)$=144\pi-72\pi$

$=72\pi(\text{cm}^3)$ ······ ❹

채점 기준	비율
❶ 회전체의 모양 알기	10 %
❷ 반구의 부피 구하기	40 %
❸ 원뿔의 부피 구하기	40 %
❹ 회전체의 부피 구하기	10 %

유형 19 원기둥에 꼭 맞게 들어 있는 구, 원뿔

52 ④ **53** 486π cm^3 **54** 36π cm^3

52 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 구의 부피가 36π cm^3이므로

$\frac{4}{3}\pi r^3=36\pi$에서 $r^3=27$, $r=3$

따라서 원기둥의 겉넓이는

$(\pi\times3^2)\times2+(2\pi\times3)\times6=18\pi+36\pi=54\pi(\text{cm}^2)$

53 (남아 있는 물의 부피)$=$(그릇의 부피)$-$(구의 부피)

$=\pi\times9^2\times18-\frac{4}{3}\pi\times9^3$

$=1458\pi-972\pi=486\pi(\text{cm}^3)$

54 원기둥 모양의 통의 밑면인 원의 반지름의 길이는 3 cm, 높이는 12 cm이므로 원기둥 모양의 통의 부피는

$(\pi\times3^2)\times12=108\pi(\text{cm}^3)$

야구공 2개의 부피는

$\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times2=72\pi(\text{cm}^3)$

따라서 빈 공간의 부피는

$108\pi-72\pi=36\pi(\text{cm}^3)$

중단원 핵심유형 테스트 73~75쪽

1 ③ **2** ④ **3** ② **4** 26π cm^3
5 $(200-32\pi)$ cm^3 **6** 216π cm^2 **7** 105 cm^2
8 52π cm^2 **9** 48π cm^2 **10** 70 cm^3 **11** ⑤
12 112 cm^3 **13** ① **14** ③ **15** ②
16 117π cm^2 **17** (1) 680 cm^2 (2) 1050 cm^3
18 원기둥 모양의 용기

1 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times3=6(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(4+3+5)\times4=48(\text{cm}^2)$

따라서 삼각기둥의 겉넓이는

(겉넓이)$=6\times2+48=60(\text{cm}^2)$

2 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times7+\frac{1}{2}\times8\times6=28+24=52(\text{cm}^2)$

따라서 사각기둥의 부피는

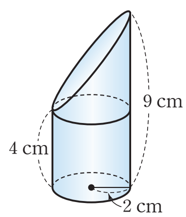
(부피)$=52\times5=260(\text{cm}^3)$

3 (밑넓이)$=(\pi\times2^2)\times\frac{1}{2}=2\pi(\text{cm}^2)$

이때 기둥의 부피가 10π cm^{3}이므로

$2\pi\times h=10\pi$에서 $h=5$

4 주어진 입체도형을 오른쪽 그림과 같이 나누어 생각하면 윗부분은 밑면의 반지름의 길이가 2 cm, 높이가 5 cm인 원기둥의 절반이고, 아랫부분은 밑면의 반지름의 길이가 2 cm, 높이가 4 cm인 원기둥이므로



(부피)$=\{(\pi\times2^2)\times5\}\times\frac{1}{2}+(\pi\times2^2)\times4$

$=10\pi+16\pi=26\pi(\text{cm}^3)$

5 (사각기둥의 부피)$=(5\times5)\times8=200(\text{cm}^3)$

(원기둥의 부피)$=(\pi\times2^2)\times8=32\pi(\text{cm}^3)$

따라서

(입체도형의 부피)=(사각기둥의 부피)−(원기둥의 부피)

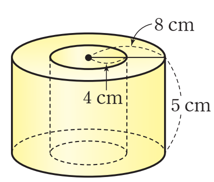
$=200-32\pi(\text{cm}^3)$

다른 풀이

(밑넓이)$=5\times5-\pi\times2^2=25-4\pi(\text{cm}^2)$

따라서 (부피)$=(25-4\pi)\times8=200-32\pi(\text{cm}^3)$

6 주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(밑넓이)$=\pi\times8^2-\pi\times4^2$

$=64\pi-16\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(2\pi\times8)\times5+(2\pi\times4)\times5$

$=80\pi+40\pi=120\pi(\text{cm}^2)$

따라서 회전체의 겉넓이는

(겉넓이)$=48\pi\times2+120\pi$

$=96\pi+120\pi=216\pi(\text{cm}^2)$

7 (밑넓이)$=5\times5=25(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times5\times8\right)\times4=80(\text{cm}^2)$

따라서 포장 상자의 겉넓이는

(겉넓이)$=25+80=105(\text{cm}^2)$

8 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times9\times\frac{160}{360}=2\pi\times r$에서 $r=4$

(밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\pi\times4\times9=36\pi(\text{cm}^2)$

따라서 입체도형의 겉넓이는

(겉넓이)$=16\pi+36\pi=52\pi(\text{cm}^2)$

9 원뿔을 2바퀴 굴리면 원래의 자리로 돌아오므로 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$2\pi l=2\times(2\pi\times4)$에서 $l=8$

(밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

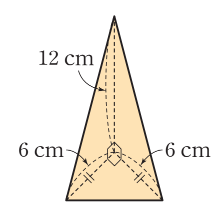
(옆넓이)$=\pi\times4\times8=32\pi(\text{cm}^2)$

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

10 남아 있는 물의 부피는 삼각뿔의 부피와 같으므로

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times7\right)\times5=70(\text{cm}^3)$

11 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같이 밑면이 직각삼각형인 삼각뿔이다.



(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times6=18(\text{cm}^2)$

따라서 입체도형의 부피는

(부피)$=\frac{1}{3}\times18\times12=72(\text{cm}^3)$

12 (큰 사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(6\times8)\times8=128(\text{cm}^3)$

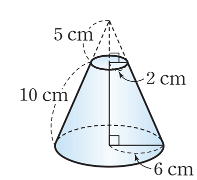
(작은 사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(3\times4)\times4=16(\text{cm}^3)$

따라서 사각뿔대의 부피는

(큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)$=128-16$

$=112(\text{cm}^3)$

13 주어진 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.



(밑넓이의 합)$=\pi\times2^2+\pi\times6^2$

$=4\pi+36\pi=40\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\pi\times6\times15-\pi\times2\times5$

$=90\pi-10\pi=80\pi(\text{cm}^2)$

따라서 (겉넓이)$=40\pi+80\pi=120\pi(\text{cm}^2)$

14 구의 중심을 지나는 평면으로 자른 단면의 반지름의 길이가 구의 반지름의 길이와 같다. 이때 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r^2=9\pi$에서 $r^2=9$

이때 $r>0$이므로 $r=3$

따라서 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

15 반구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 겉넓이가 108π cm²이므로

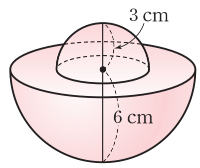
$4\pi r^2\times\frac{1}{2}+\pi r^2=108\pi$에서 $3\pi r^2=108\pi$, $r^2=36$

이때 $r>0$이므로 $r=6$

따라서 반구와 반지름의 길이가 같은 구의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

16 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



(작은 반구의 겉넓이)$=(4\pi\times3^2)\times\frac{1}{2}$

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

(큰 반구의 겉넓이)$=(4\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}=72\pi(\text{cm}^2)$

(큰 원의 넓이)$-$(작은 원의 넓이)$=\pi\times6^2-\pi\times3^2$

$=36\pi-9\pi=27\pi(\text{cm}^2)$

따라서 구하는 회전체의 겉넓이는

$18\pi+72\pi+27\pi=117\pi(\text{cm}^2)$

17 (1) 주어진 입체도형의 겉넓이는 잘라 내기 전 직육면체의 겉넓이와 같다.

(밑넓이)$=10\times10=100(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(10\times4)\times12=480(\text{cm}^2)$

따라서 (겉넓이)$=100\times2+480=680(\text{cm}^2)$ …… ❶

(2) (큰 직육면체의 부피)$=10\times10\times12=1200(\text{cm}^3)$

(작은 직육면체의 부피)$=5\times5\times6=150(\text{cm}^3)$

따라서

(입체도형의 부피)

$=$(큰 직육면체의 부피)$-$(작은 직육면체의 부피)

$=1200-150=1050(\text{cm}^3)$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 겉넓이 구하기	50 %
❷ 부피 구하기	50 %

18 구 모양의 용기의 부피는 $\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$ …… ❶

원기둥 모양의 용기의 부피는 $(\pi\times3^2)\times5=45\pi(\text{cm}^3)$ …… ❷

원뿔 모양의 용기의 부피는

$\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times10=30\pi(\text{cm}^3)$ …… ❸

따라서 향수가 가장 많이 들어가는 용기는 원기둥 모양의 용기이다. …… ❹

채점 기준	비율
❶ 구 모양의 용기의 부피 구하기	30 %
❷ 원기둥 모양의 용기의 부피 구하기	30 %
❸ 원뿔 모양의 용기의 부피 구하기	30 %
❹ 향수가 가장 많이 들어가는 용기 구하기	10 %

7. 자료의 정리와 해석

1 대푯값

76~77쪽

유형 1 평균

1 ② **2** A 농장 **3** ③

1 (평균)$=\frac{11+9+8+5+12+15+3}{7}=\frac{63}{7}=9$(회)

2 A 농장에서 수확한 감 5개의 당도의 평균은

$\frac{19+16+12+16+18}{5}=\frac{81}{5}=16.2$(Brix)

B 농장에서 수확한 감 7개의 당도의 평균은

$\frac{13+19+11+16+21+15+17}{7}=\frac{112}{7}=16$(Brix)

따라서 감의 당도의 평균이 더 높은 농장은 A 농장이다.

3 $\frac{a+b+c}{3}=3$이므로 $a+b+c=9$

따라서 변량 $a+3$, $b+2$, $c+4$의 평균은

$\frac{(a+3)+(b+2)+(c+4)}{3}=\frac{a+b+c+9}{3}=\frac{9+9}{3}=6$

유형 2 중앙값

4 22시간 **5** ② **6** 10.5

4 주어진 변량의 개수는 짝수이므로 중앙값은

$\frac{21+23}{2}=22$(시간)

5 각 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열한 후 중앙값을 구하면 다음과 같다.

① 7, 14, 15, 19, 22 ➡ (중앙값)$=15$

② 9, 11, 17, 21, 24 ➡ (중앙값)$=17$

③ 1, 5, 10, 14, 16, 18 ➡ (중앙값)$=\frac{10+14}{2}=12$

④ 8, 10, 14, 18, 34, 42 ➡ (중앙값)$=\frac{14+18}{2}=16$

⑤ 8, 12, 14, 14, 16, 19, 51 ➡ (중앙값)$=14$

따라서 중앙값이 가장 큰 것은 ②이다.

6 자료 (나)에서 a를 제외하고 작은 값부터 크기순으로 나열하면

8, 10, 12, 15

이때 중앙값이 11이므로 $a=11$이다.

두 자료 전체의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 8, 9, 10, 10, 11, 11, 12, 14, 15

따라서 두 자료 전체의 중앙값은 $\frac{10+11}{2}=10.5$이다.

유형 3 최빈값

7 솔　**8** 8점　**9** 22

7 솔이 네 번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 솔이다.

8 8점이 6명으로 가장 많으므로 최빈값은 8점이다.

9 $(\text{평균})=\dfrac{16+20+11+33+42+20+26+32}{8}$

$=\dfrac{200}{8}=25(\text{m}^3)$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

11, 16, 20, 20, 26, 32, 33, 42

이므로 $(\text{중앙값})=\dfrac{20+26}{2}=23(\text{m}^3)$

20 m^3가 두 번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 20 m^3이다.

따라서 $a=25$, $b=23$, $c=20$이므로 …… ❶

$a-b+c=25-23+20=22$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ a, b, c의 값 각각 구하기	90 %
❷ $a-b+c$의 값 구하기	10 %

유형 4 대푯값이 주어질 때 변량 구하기

10 88점　**11** 1회　**12** ②

10 학생 B의 사회 성적을 x점이라 하면

$\dfrac{75+x+96+84+82}{5}=85$

$x+337=425$, $x=88$

따라서 학생 B의 사회 성적은 88점이다.

11 턱걸이 횟수의 평균이 7회이므로

$\dfrac{x+2+14+5+8+12+5+3}{8}=7$

$x+49=56$, $x=7$

이때 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 5, 5, 7, 8, 12, 14

따라서 중앙값은 $\dfrac{5+7}{2}=6$(회), 최빈값은 5회이므로 중앙값과 최빈값의 차는 $6-5=1$(회)

12 8이 세 번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 8시간이고, 평균과 최빈값이 서로 같으므로 평균도 8시간이다.

즉 $\dfrac{8+7+x+5+13+8+9+8}{8}=8$

$x+58=64$

따라서 $x=6$

2 줄기와 잎 그림, 도수분포표

78~79쪽

유형 5 줄기와 잎 그림

13 (1) 4　(2) 25　**14** 15 %　**15** 13

13 (1) 칭찬 스티커가 40개 이상인 학생은 40개, 43개, 44개, 46개의 4명이다.

(2) 전체 학생 수는 잎의 개수와 같으므로

$6+8+7+4=25$

14 전체 학생 수는 $3+5+6+4+2=20$

윗몸 일으키기를 45회 이상한 학생은 45회, 50회, 53회의 3명이므로

$\dfrac{3}{20}\times 100=15(\%)$

15 취미 활동 시간이 20시간 이상인 남학생은 21시간, 21시간, 24시간, 27시간, 33시간, 34시간, 36시간의 7명이므로 $a=7$

취미 활동 시간이 15시간 미만인 여학생은 1시간, 2시간, 4시간, 6시간, 9시간, 12시간의 6명이므로 $b=6$

따라서 $a+b=7+6=13$

유형 6 도수분포표 (1)

16 9　**17** ③, ⑤　**18** 6명

16 도수가 가장 큰 계급은 20개 이상 30개 미만이고 이 계급의 도수는 8명이므로 $a=8$

도수가 가장 작은 계급은 50개 이상 60개 미만이고 이 계급의 도수는 1명이므로 $b=1$

따라서 $a+b=8+1=9$

17 ① $(\text{계급의 크기})=5-0=10-5=\cdots=25-20=5$(분)

② 연착 시간이 5분 이상 10분 미만인 횟수는 8이다.

③ 연착 시간이 15분 이상인 횟수는 $3+1=4$이다.

④ 연착 시간이 가장 긴 기차의 연착 시간은 알 수 없다.

⑤ 연착 시간이 10분 미만인 횟수는 $7+8=15$이므로

$\dfrac{15}{24}\times 100=62.5(\%)$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

18 운동 시간이 120분 이상인 학생은 4명,

운동 시간이 90분 이상인 학생은 $4+6=10$(명)

따라서 운동 시간이 5번째로 긴 학생이 속하는 계급은 90분 이상 120분 미만이고 그 계급의 도수는 6명이다.

유형 7 도수분포표 (2)

19 6　**20** 11　**21** ③

19 키가 150 cm 이상 155 cm 미만인 학생 수는
$25-(3+9+5+2)=6$

20 $A=50-(4+6+12+9+5)=14$
$B=40-35=45-40=\cdots=65-60=5$
$C=5$
따라서 $BC-A=5\times5-14=11$

21 ② $A=20-(2+3+5+4)=6$
③ 도수가 가장 큰 계급은 90 mm 이상 120 mm 미만이다.
④ 강수량이 90 mm 이상인 지역은 $6+4=10$(개)
⑤ 강수량이 30 mm 미만인 지역은 2개,
강수량이 60 mm 미만인 지역은 $2+3=5$(개),
강수량이 90 mm 미만인 지역은 $2+3+5=10$(개)
따라서 강수량이 9번째로 적은 지역이 속하는 계급은 60 mm 이상 90 mm 미만이고 그 도수는 5개이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

유형 8 도수분포표에서 특정 계급의 백분율

22 20 % **23** (1) 10 (2) 45 % **24** 60 %

22 전체 학생 수는
$4+15+13+6+2=40$
스마트폰 사용 시간이 90분 이상인 학생 수는 $6+2=8$이므로
$\frac{8}{40}\times100=20(\%)$

23 (1) $A=40-(5+8+7+6+4)=10$
(2) 영화를 관람한 횟수가 3회 이상 9회 미만인 학생 수는
$10+8=18$이므로
$\frac{18}{40}\times100=45(\%)$

24 전체 수화물의 개수를 x라 하면 무게가 20 kg 이상인 수화물이 전체의 8 %이므로
$x\times\frac{8}{100}=16$, $x=200$
따라서 전체 수화물의 개수는 200이다. …… ❶
이때 $A=200-(36+57+28+16)=63$이므로 …… ❷
무게가 5 kg 이상 15 kg 미만인 수화물의 개수는
$63+57=120$이다.
따라서 $\frac{120}{200}\times100=60(\%)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 전체 수화물의 개수 구하기	40 %
❷ A의 값 구하기	30 %
❸ 무게가 5 kg 이상 15 kg 미만인 수화물은 전체의 몇 %인지 구하기	30 %

3 히스토그램과 도수분포다각형 80~82쪽

유형 9 히스토그램

25 ㄱ, ㄷ **26** 4명 **27** 12 %

25 ㄱ. (계급의 크기)$=40-35=45-40=\cdots=60-55$
$=5$ (kg)
ㄴ. 계급의 개수는 직사각형의 개수와 같으므로 5이다.
ㄷ. 전체 학생 수는
$3+5+9+6+2=25$
ㄹ. 도수가 6명인 계급은 50 kg 이상 55 kg 미만이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

26 기록이 35회 이상인 학생은 1명,
기록이 30회 이상인 학생은 $1+2=3$(명),
기록이 25회 이상인 학생은 $1+2+4=7$(명)
따라서 기록이 5번째로 많은 학생이 속하는 계급은 25회 이상 30회 미만이고 그 도수는 4명이다.

27 전체 학생 수는
$3+7+8+4+2+1=25$
따라서 하루 동안 마신 물의 양이 1.6 L 이상인 학생 수는
$2+1=3$이므로
$\frac{3}{25}\times100=12(\%)$

유형 10 히스토그램의 넓이

28 300 **29** 4배 **30** 13 : 10

28 (직사각형의 넓이의 합)
$=10\times(1+6+8+10+5)=300$

29 도수가 가장 큰 계급은 6시간 이상 7시간 미만이고 이 직사각형의 넓이는
$1\times8=8$
8시간 이상 9시간 미만인 계급의 직사각형의 넓이는
$1\times2=2$
따라서 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 8시간 이상 9시간 미만인 계급의 직사각형의 넓이의 $8\div2=4$(배)이다.

30 히스토그램의 각 직사각형의 넓이는 도수에 정비례하므로 두 직사각형 A, B의 넓이의 비는
13 : 10

유형 11 일부가 보이지 않는 히스토그램

31 4 **32** 7 **33** 15

31 전체 학생 수를 x라 하면 기록이 21 m 이상인 학생이 전체의 8 %이므로

$x\times\frac{8}{100}=2$, $x=25$

따라서 기록이 18 m 이상 21 m 미만인 학생 수는

$25-(3+9+7+2)=4$

32 키가 155 cm 이상 160 cm 미만인 학생이 전체의 20 %이므로

학생 수는 $20\times\frac{20}{100}=4$

따라서 키가 150 cm 이상 155 cm 미만인 학생 수는

$20-(1+2+4+3+3)=7$

33 걸린 시간이 4시간 이상 5시간 미만인 직원 수를 x라 하면 걸린 시간이 4시간 이상인 직원이 전체의 32 %이므로

$\frac{x+5+4}{50}\times100=32$

$x+9=16$, $x=7$ …… ❶

따라서 걸린 시간이 3시간 이상 4시간 미만인 직원 수는

$50-(8+11+7+5+4)=15$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 걸린 시간이 4시간 이상 5시간 미만인 직원 수 구하기	60 %
❷ 걸린 시간이 3시간 이상 4시간 미만인 직원 수 구하기	40 %

유형 12 도수분포다각형

34 28 **35** 3명 **36** ④

34 (계급의 크기)$=5-4=6-5=\cdots=10-9=1$(점)이므로

$a=1$

(도수의 총합)$=1+2+5+6+9+4=27$(명)이므로

$b=27$

따라서 $a+b=1+27=28$

35 저금한 돈이 6만 원 이상인 학생은 2명,

저금한 돈이 5만 원 이상인 학생은 $2+3=5$(명)

따라서 저금한 돈이 3번째로 많은 학생이 속하는 계급은 5만 원 이상 6만 원 미만이고 그 도수는 3명이다.

36 ② 전체 학생 수는

$3+4+9+7+5+2=30$

③ 기록이 7초 미만인 학생은 3명이므로

$\frac{3}{30}\times100=10(\%)$

④ 기록이 9.3초인 학생이 속하는 계급은 9초 이상 10초 미만이고 그 도수는 7명이다.

⑤ 계급의 크기는 1초이고 전체 학생 수는 30이므로 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는

$1\times30=30$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

유형 13 일부가 보이지 않는 도수분포다각형

37 40 % **38** 13 **39** 400

37 전체 학생 수가 30이므로 1년 동안 자란 키가 8 cm 이상 10 cm 미만인 학생 수는 $30-(2+5+7+3+1)=12$

따라서 $\frac{12}{30}\times100=40(\%)$

38 전체 관람객 수를 x라 하면 관람 시간이 35분 이상인 관람객이 전체의 12 %이므로

$x\times\frac{12}{100}=6$, $x=50$ …… ❶

따라서 관람 시간이 20분 이상 25분 미만인 관람객 수는

$50-(6+8+10+7+6)=13$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 전체 관람객 수 구하기	60 %
❷ 관람 시간이 20분 이상 25분 미만인 관람객 수 구하기	40 %

39 삼각형 S의 넓이는 계급의 크기의 절반을 밑변으로 하고 세로 눈금 2칸을 높이로 하는 직각삼각형의 넓이이므로

세로축의 눈금 한 칸의 크기를 a라 하면

$\frac{1}{2}\times5\times2a=10$, $a=2$

따라서 전체 학생 수는 $8+14+12+4+2=40$이므로

도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는

$10\times40=400$

유형 14 두 도수분포다각형의 비교

40 ②, ③ **41** ②

40 ① 최고 기온이 가장 낮은 날은 어느 달에 있는지 알 수 없다.

③ 최고 기온이 28 °C 이상 30 °C 미만인 날은 7월에 8일, 8월에 6일이므로 7월이 8월보다 2일 더 많다.

④ 최고 기온이 32 °C 이상인 날은 7월에 4일, 8월에 $6+2=8$(일)이므로 모두 $4+8=12$(일)이다.

⑤ 8월의 그래프가 7월의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 8월이 7월보다 더운 편이다.

따라서 옳은 것은 ②, ③이다.

41 ㄱ. 남학생 수는 $1+3+7+9+3+2=25$

여학생 수는 $1+2+5+8+6+3=25$

ㄴ. 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생의 기록이 여학생의 기록보다 좋은 편이다.

ㄷ. 12초 이상 13초 미만인 계급에 속하는 학생은 남학생뿐이므로 기록이 가장 좋은 학생은 남학생이다.

ㄹ. 여학생 중에서 3번째로 빠른 학생은 14초 이상 15초 미만인 계급에 속하므로 같은 계급에 속한 남학생은 7명이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

연습책

4 상대도수와 그 그래프

83~85쪽

유형 15 상대도수

42 0.35 **43** 0.24 **44** 0.25

42 운동 시간이 2시간 이상 3시간 미만인 계급의 도수는 14명이므로 구하는 상대도수는 $\frac{14}{40}=0.35$

43 전체 학생 수는 $1+5+6+9+4=25$
도서관 이용 시간이 100분인 학생이 속하는 계급은 90분 이상 120분 미만이고 이 계급의 도수는 6명이므로 구하는 상대도수는 $\frac{6}{25}=0.24$

44 전체 학생 수는 $4+8+6+4+2=24$
기록이 11회 이상인 학생은 2명,
기록이 9회 이상인 학생은 $2+4=6$(명),
기록이 7회 이상인 학생은 $2+4+6=12$(명)
따라서 팔 굽혀 펴기를 7번째로 많이 한 학생이 속하는 계급은 7회 이상 9회 미만이므로 구하는 상대도수는 $\frac{6}{24}=0.25$

유형 16 상대도수, 도수, 도수의 총합 사이의 관계

45 9 **46** 30 **47** 0.18

45 (계급의 도수)=(그 계급의 상대도수)×(도수의 총합)이므로
$0.15\times60=9$

46 (도수의 총합)$=\frac{\text{(그 계급의 도수)}}{\text{(어떤 계급의 상대도수)}}$이므로
전체 학생 수는 $\frac{6}{0.2}=30$

47 90점 이상 100점 미만인 남학생 수는 $0.15\times20=3$, 여학생 수는 $0.2\times30=6$이므로
90점 이상 100점 미만인 학생 수는 $3+6=9$
이때 전체 학생 수는 $20+30=50$이므로 구하는 상대도수는
$\frac{9}{50}=0.18$

유형 17 상대도수의 분포표

48 6 **49** (1) $A=0.2$, $B=5$, $C=0.4$, $D=1$, $E=20$ (2) 0.4
50 5

48 미세 먼지 농도가 60 $\mu g/m^3$ 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.05+0.1=0.15$
따라서 구하는 지역의 수는 $0.15\times40=6$

49 (1) 키가 155 cm 이상 160 cm 미만인 계급의 도수가 2명, 상대도수가 0.1이므로 전체 학생 수는
$\frac{2}{0.1}=20$, 즉 $E=20$
$A=\frac{4}{20}=0.2$, $B=0.25\times20=5$,
$C=\frac{8}{20}=0.4$, $D=0.05\times20=1$
(2) 키가 175 cm 이상인 학생은 1명,
키가 170 cm 이상인 학생은 $1+8=9$(명)
따라서 키가 7번째로 큰 학생이 속하는 계급은 170 cm 이상 175 cm 미만이므로 구하는 상대도수는 0.4이다.

50 음악 실기 점수가 40점 이상 50점 미만인 계급의 도수가 3명, 상대도수가 0.06이므로 전체 학생 수는
$\frac{3}{0.06}=50$
따라서 음악 실기 점수가 50점 이상 60점 미만인 학생 수는
$0.1\times50=5$

유형 18 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

51 16 **52** (1) 40 (2) 10회 이상 20회 미만 (3) 8
53 48 %

51 홈런 개수가 35개 이상 40개 미만인 계급의 상대도수는 0.4이고 전체 선수의 수는 40이므로 구하는 선수의 수는
$0.4\times40=16$

52 (1) 기록이 20회 이상 30회 미만인 계급의 도수가 10명, 상대도수가 0.25이므로 전체 학생 수는 $\frac{10}{0.25}=40$
(2) 도수가 4명인 계급의 상대도수는 $\frac{4}{40}=0.1$
따라서 상대도수가 0.1인 계급은 10회 이상 20회 미만이다.
(3) 기록이 40회 이상 50회 미만인 계급의 상대도수가 0.2이므로 구하는 학생 수는 $0.2\times40=8$

53 시청각실 사용 시간이 6시간 이상 10시간 미만인 계급의 상대도수의 합은 $0.18+0.3=0.48$
따라서 $0.48\times100=48(\%)$

유형 19 일부가 보이지 않는 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

54 15 **55** (1) 200 (2) 60 **56** 6명

54 논술 점수가 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.08+0.18+0.2+0.14+0.1)=0.3$
따라서 구하는 학생 수는
$0.3\times50=15$

55 (1) 전력 사용량이 250 kWh 이상 300 kWh 미만인 계급의 도수는 40가구, 상대도수는 0.2이므로 전체 가구 수는

$\frac{40}{0.2}=200$ …… ❶

(2) 전력 사용량이 200 kWh 이상 250 kWh 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.02+0.14+0.18+0.2+0.16)=0.3$

따라서 구하는 가구 수는

$0.3\times200=60$ …… ❷

	채점 기준	비율
(1)	❶ 전체 가구 수 구하기	40 %
(2)	❷ 전력 사용량이 200 kWh 이상 250 kWh 미만인 가구 수 구하기	60 %

56 수강 시간이 9시간 미만인 학생 수가 9이므로 9시간 미만인 계급의 상대도수의 합은

$\frac{9}{20}=0.45$

즉 6시간 이상 9시간 미만인 계급의 상대도수는

$0.45-0.05=0.4$

따라서 수강 시간이 9시간 이상 12시간 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.05+0.4+0.15+0.1)=0.3$

이므로 그 도수는

$0.3\times20=6$(명)

유형 20 도수의 총합이 다른 두 집단의 비교

57 105동 **58** A 동호회: 6, B 동호회: 8 **59** ⑤

57 각 동에서 A 후보의 득표율은 다음과 같다.

101동: $\frac{21}{50}=0.42$, 102동: $\frac{18}{45}=0.4$, 103동: $\frac{15}{40}=0.375$,

104동: $\frac{14}{35}=0.4$, 105동: $\frac{12}{25}=0.48$

따라서 A 후보의 득표율이 가장 높은 동은 105동이다.

58 A 동호회에서 나이가 20세 이상 30세 미만인 계급의 상대도수는 0.1이므로 구하는 회원 수는 $0.1\times60=6$

B 동호회에서 나이가 20세 이상 30세 미만인 계급의 상대도수는 0.2이므로 구하는 회원 수는 $0.2\times40=8$

59 ① 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생이 남학생보다 용돈이 많은 편이다.

② 상대도수가 가장 큰 계급이 도수도 가장 크므로 남학생에서 도수가 가장 큰 계급은 4만 원 이상 5만 원 미만이다.

③ 용돈이 5만 원 이상인 남학생의 비율은 $0.16+0.12=0.28$

용돈이 5만 원 이상인 여학생의 비율은 $0.22+0.18=0.4$

즉 용돈이 5만 원 이상인 비율은 여학생이 남학생보다 높다.

④ 여학생에서 용돈이 6만 원 이상인 계급의 상대도수가 0.18이므로 구하는 학생 수는 $0.18\times100=18$

⑤ 남학생에서 용돈이 3만 원 미만인 계급의 상대도수의 합은

$0.12+0.14=0.26$

따라서 $0.26\times100=26(\%)$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

중단원 핵심유형 테스트

86~88쪽

1 17 **2** $a=2$, $b=10$ **3** 지원, 용재
4 6 **5** ①, ② **6** 30 % **7** (1) 2 (2) 9
8 ⑤ **9** 25 % **10** A, B, E **11** 30 **12** 10
13 36 **14** 0.2 **15** 40 % **16** ③
17 (1) 1반: 25, 2반: 26 (2) 1반 **18** 16

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 11, 12

(중앙값)$=\frac{7+9}{2}=8$(월)이므로 $a=8$

9월이 네 번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 9월이므로 $b=9$

따라서 $a+b=8+9=17$

2 중앙값이 10이므로 $b=10$

(평균)$=\frac{a+6+7+10+12+13+13}{7}=9$이므로

$a+61=63$, $a=2$

3 하진: (중앙값)$=\frac{265+270}{2}=267.5$(mm)

다솜: 가장 많이 팔린 운동화의 치수인 최빈값이 대푯값으로 가장 적절하다.

따라서 바르게 설명한 학생은 지원, 용재이다.

4 전체 학생 수는 잎의 개수와 같으므로

$2+5+3=10$

이때 평균이 84점이므로 잎이 □인 변량을 x점이라 하면

$\frac{72+73+80+83+84+x+88+90+91+93}{10}=84$

$754+x=840$, $x=86$

따라서 □ 안에 알맞은 수는 6이다.

5 ③ 턱걸이 기록이 많은 학생의 기록부터 차례로 나열하면 40회, 35회, 34회, …이므로 기록이 3번째로 많은 학생의 기록은 34회이다.

④ 턱걸이 기록이 10회 미만인 학생 수는 3회, 5회, 6회, 7회, 8회의 5이다.

⑤ 턱걸이 기록이 30회 이상인 학생 수는 32회, 34회, 35회, 40회의 4이므로

$\frac{4}{20}\times100=20(\%)$

6 무게가 340 g 이상 350 g 미만인 계급의 도수는
$50-(7+15+11+9)=8$(개)
따라서 350 g 미만인 복숭아는 $7+8=15$(개)이므로 판매할 수 없는 복숭아는 전체의 $\frac{15}{50}\times100=30(\%)$

7 (1) 키가 145 cm 이상 150 cm 미만인 학생 수는
$25\times\frac{8}{100}=2$
(2) 키가 160 cm 이상 165 cm 미만인 학생 수는
$25-(2+4+6+3+1)=9$

8 ① 계급의 크기는 $10-5=15-10=\cdots=35-30=5$(분)
② 전체 학생 수는 $3+5+8+10+7+2=35$
③ 통화 시간이 22분인 학생이 속하는 계급은 20분 이상 25분 미만이고 그 도수는 10명이다.
④ 통화 시간이 25분 이상 30분 미만인 학생 수는 7이므로
$\frac{7}{35}\times100=20(\%)$
⑤ 통화 시간이 10분 미만인 학생은 3명,
통화 시간이 15분 미만인 학생은 $3+5=8$(명)
따라서 통화 시간이 5번째로 짧은 학생이 속하는 계급은 10분 이상 15분 미만이고 그 도수는 5명이다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

9 전체 고객 수가 40이므로 대기 시간이 15분 이상 20분 미만인 고객 수는
$40-(5+7+8+6+4)=10$
따라서 $\frac{10}{40}\times100=25(\%)$

10 삼각형 A~F는 밑변의 길이가 계급의 크기의 $\frac{1}{2}$로 모두 같으므로 높이가 같으면 넓이가 같다.
따라서 삼각형 F와 넓이가 같은 것은 A, B, E이다.

11 기록이 30초 이상 40초 미만인 학생 수가 8이므로 40초 이상 50초 미만인 학생 수를 a라 하면
$8:a=2:3$, $2a=24$
$a=12$
따라서 전체 학생 수는 $1+5+8+12+4=30$

12 전체 학생 수는 $\frac{16}{0.4}=40$
따라서 상대도수가 0.25인 계급의 학생 수는
$0.25\times40=10$

13 라디오 청취 시간이 10시간 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.12+0.06=0.18$이므로 구하는 사람 수는
$0.18\times200=36$

14 2반에서 이 계급에 속하는 학생 수는 $0.25\times36=9$
따라서 1반에서 이 계급에 속하는 학생 수도 9이므로 구하는 상대도수는 $\frac{9}{45}=0.2$

15 상대도수는 도수에 정비례하고 $a:b=4:1$이므로
(5 $\mu g/m^3$ 이상 13 $\mu g/m^3$ 미만인 계급의 상대도수)$:0.08=4:1$
따라서 5 $\mu g/m^3$ 이상 13 $\mu g/m^3$ 미만인 계급의 상대도수는
$4\times0.08=0.32$
또 13 $\mu g/m^3$ 이상 21 $\mu g/m^3$ 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.32+0.28+0.08+0.08+0.04)=0.2$
이때 조사한 관측 지점의 전체 개수를 n이라 하면 미세 먼지 농도가 29 $\mu g/m^3$ 미만으로 관측된 지점의 개수는
$0.32n+0.2n+0.28n=0.8n$
따라서 $\frac{0.32n}{0.8n}\times100=40(\%)$

16 ① 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생의 기록이 여학생의 기록보다 좋은 편이다.
② 상대도수가 가장 큰 계급이 도수도 가장 크므로 남학생에서 도수가 가장 큰 계급은 16초 이상 18초 미만이다.
③ 여학생이 50명이면 기록이 14초 이상 16초 미만인 계급의 상대도수가 0.1이므로 구하는 여학생 수는 $0.1\times50=5$
④ 여학생에서 기록이 14초 미만인 계급의 상대도수는 0.04이므로 $0.04\times100=4(\%)$
⑤ 기록이 18초 이상 20초 미만인 남학생의 비율은 0.26, 여학생의 비율은 0.28이므로 여학생이 남학생보다 높다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

17 (1) 1반의 전체 학생 수는 $2+3+9+7+3+1=25$
2반의 전체 학생 수는 $1+2+5+9+6+3=26$ …… ❶
(2) 1반의 그래프가 2반의 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 1반 학생들의 키가 2반 학생들의 키보다 작은 편이다. …… ❷

채점 기준		비율
(1)	❶ 1반과 2반의 전체 학생 수 각각 구하기	60 %
(2)	❷ 어느 반 학생들의 키가 더 작은 편인지 구하기	40 %

18 걸린 시간이 1시간, 즉 60분 미만인 계급의 상대도수는 0.05이고 학생 수는 2이므로
(전체 학생 수)$=\frac{2}{0.05}=40$ …… ❶
이때 90분 이상 120분 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.05+0.15+0.3+0.1)=0.4$ …… ❷
따라서 걸린 시간이 90분 이상 120분 미만인 학생 수는
$0.4\times40=16$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 전체 학생 수 구하기	40 %
❷ 90분 이상 120분 미만인 계급의 상대도수 구하기	30 %
❸ 90분 이상 120분 미만인 학생 수 구하기	30 %