수학 마스터
체계적인 문제 해결 학습서

유형 베타 β 중학 수학 2-2 정답과 풀이

이 책의 차례

1 빠른 정답

2 정답과 풀이 / 유형책

3 정답과 풀이 / 연습책

빠른 정답 유형책

1. 삼각형의 성질

1 이등변삼각형의 성질

소단원 필수 유형 9~12쪽

1 ③	1-1 50°	1-2 ②
2 ③	2-1 80°	2-2 20°
3 30°	3-1 ②	3-2 40°
4 114°	4-1 55°	4-2 37°
5 48°		

5-1 (가) $\overline{AC}$ (나) $\angle CAD$ (다) $\overline{AD}$ (라) SAS (마) $\overline{CD}$ (바) 90

5-2 120°

6 8 cm	6-1 ③	
7 ②	7-1 20 cm^2	7-2 7 cm
8 88°	8-1 71°	8-2 40°

2 직각삼각형의 합동

소단원 필수 유형 14~15쪽

9 ㄱ, ㄴ, ㄷ	9-1 3	9-2 33
10 20 cm^2	10-1 ①	10-2 2 cm
11 $\frac{25}{2}$ cm^2	11-1 16	11-2 140°
12 24 cm	12-1 ②	12-2 60 cm^2

3 삼각형의 외심

소단원 필수 유형 17~19쪽

13 7 cm	13-1 8 cm	13-2 50°
14 12 cm^2	14-1 32 cm	14-2 8π cm
15 64°	15-1 ③	15-2 108°
16 100°	16-1 55°	16-2 22°
17 40°	17-1 56°	17-2 21°
18 55°	18-1 130°	18-2 120°

4 삼각형의 내심

소단원 필수 유형 21~25쪽

19 $x=7$, $y=35$	19-1 5 cm	19-2 ㄱ, ㄷ
20 ⑤	20-1 34°	20-2 6°
21 ①	21-1 58°	21-2 149°
22 165°	22-1 40°	22-2 44°
23 10 cm	23-1 7 cm	23-2 54 cm^2
24 ②	24-1 $\frac{32}{3}$ cm	24-2 3π cm^2
25 4 cm	25-1 ②	25-2 22 cm^2
26 21°	26-1 140°	26-2 9°
27 120°	27-1 20°	27-2 65°
28 5 cm, 2 cm	28-1 17π cm	28-2 84π cm^2

중단원 핵심유형 테스트 26~29쪽

1 ⑤	2 40°	3 ④	4 60°	5 3 cm
6 120°	7 30°			

8 (가) 90 (나) 이등변 (다) $\angle E$ (라) RHA

9 40°	10 12 cm^2	11 ④	12 ②	13 26°
14 54°	15 $\frac{16}{3}\pi$ cm^2		16 ③	17 ㄹ, ㄷ
18 ④	19 26°	20 5 cm	21 11 cm	22 ①
23 21π cm^2		24 24 cm^2	25 100°	

2. 사각형의 성질

1 평행사변형

소단원 필수 유형 33~36쪽

1 ④ 1-1 $15°$ 1-2 $96°$
2 (가) $\angle DCA$ (나) $\angle DAC$ (다) $\angle D$ (라) $\angle DCA$
(마) $\angle BCD$
2-1 ④ 2-2 14 cm
3 ③ 3-1 12 cm
4 $50°$ 4-1 $67°$
5 18 cm 5-1 ①
6 (가) $180°$ (나) $180°$ (다) $\angle B$ (라) $\overline{BC}$
6-1 (가) $\angle ACB$ (나) SAS (다) $\angle DCA$ (라) $/\!/$ (마) 평행
7 31 7-1 11
8 ㄹ 8-1 ③
9 18 cm 9-1 ④
10 $31\ cm^2$ 10-1 $64\ cm^2$
11 $10\ cm^2$ 11-1 $25\ cm^2$

2 여러 가지 사각형

소단원 필수 유형 38~41쪽

12 ② 12-1 $35°$ 12-2 ③
13 직사각형 13-1 ① 13-2 ③
14 ④ 14-1 $58°$ 14-2 $120°$
15 ②, ⑤ 15-1 5 15-2 36 cm
16 ⑤ 16-1 $32\ cm^2$ 16-2 $90°$
17 ②, ③ 17-1 ③, ④ 17-2 ㄷ, ㄹ
18 34 cm 18-1 $35°$ 18-2 ③
19 ③ 19-1 12 19-2 $32\ cm^2$

3 여러 가지 사각형 사이의 관계

소단원 필수 유형 43~45쪽

20 ① 20-1 ②, ④
21 ②, ⑤ 21-1 ⑤ 21-2 5
22 ②, ④ 22-1 ⑤ 22-2 $14\ cm^2$
23 ④ 23-1 ①, ④ 23-2 $2\pi\ cm^2$
24 $8\ cm^2$ 24-1 ④
25 $24\ cm^2$ 25-1 5배
26 $32\ cm^2$ 26-1 $5\ cm^2$

중단원 핵심유형 테스트 46~49쪽

1 4 cm 2 ② 3 ③ 4 $50°$ 5 ⑤
6 $80°$ 7 ② 8 23 cm 9 ③ 10 $40\ cm^2$
11 $57°$ 12 ① 13 ② 14 $70°$ 15 ③
16 ⑤ 17 ② 18 ③, ④ 19 ① 20 ⑤
21 $12\ cm^2$ 22 $81\ cm^2$ 23 $140°$ 24 $20\ cm^2$

3. 도형의 닮음

1 닮은 도형

소단원 필수 유형 53~54쪽

1 ④ 1-1 $\overline{EH}$, $\angle F$
1-2 점 H, 면 JNOK
2 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ 2-1 ④ 2-2 ⑤
3 10 cm 3-1 ③
4 19 4-1 ①, ⑤
5 24 cm 5-1 $25\pi\ cm^2$

2 삼각형의 닮음 조건

소단원 필수 유형 56~59쪽

6 △ABC∽△MNO (SSS 닮음), △DEF∽△JLK (SAS 닮음), △GHI∽△PRQ (AA 닮음)

6-1	③				
7	ㄱ, ㄹ	7-1	④		
8	9 cm	8-1	12 cm	8-2	9 cm
9	$\frac{5}{2}$ cm	9-1	12 cm	9-2	28 cm
10	2 cm	10-1	⑤		
11	27 cm^2	11-1	④		
12	26 cm	12-1	15 cm		
13	③	13-1	ㄴ, ㄷ		
14	$\frac{3}{2}$ cm	14-1	$\frac{14}{5}$ cm	14-2	$\frac{43}{5}$ cm

3 닮음의 활용

소단원 필수 유형 61~62쪽

15	60π cm^2	15-1	100 cm^2	15-2	18 L
16	②	16-1	19	16-2	150 cm^2
17	②	17-1	125개	17-2	21 cm^3
18	3.2 m	18-1	1 km	18-2	35 m

중단원 핵심유형 테스트 63~65쪽

1 ④, ⑤	2 ③	3 5 cm	4 ④	5 ⑤
6 ②	7 ①	8 8 cm	9 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ	
10 36 cm^2	11 6 cm	12 ②	13 16장	14 15배
15 ②	16 520 cm^3	17 7.5 m	18 $\frac{24}{5}$ cm	19 $\frac{32}{5}$ cm

4. 평행선 사이의 선분의 길이의 비

1 삼각형과 평행선

소단원 필수 유형 69~71쪽

1	④	1-1	③	1-2	15 cm
2	8 cm	2-1	9 cm	2-2	36 cm
3	12 cm	3-1	2 cm	3-2	6 cm
4	$\frac{3}{2}$ cm	4-1	4 cm	4-2	6
5	2 cm	5-1	③	5-2	16 cm^2
6	4 cm	6-1	10	6-2	24 cm^2

2 평행선 사이의 선분의 길이의 비

소단원 필수 유형 73~74쪽

7	8	7-1	5	7-2	②
8	12 cm	8-1	6 cm	8-2	5
9	8 cm	9-1	$\frac{24}{5}$ cm	9-2	$\frac{20}{3}$
10	③	10-1	$\frac{12}{5}$ cm	10-2	18 cm^2

3 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

소단원 필수 유형 76~78쪽

11	5 cm	11-1	6 cm	11-2	12 cm
12	4 cm	12-1	①	12-2	12 cm
13	12 cm	13-1	4 cm	13-2	3 cm
14	12 cm	14-1	②	14-2	14 cm
15	③	15-1	16 cm	15-2	15 cm^2
16	1 cm	16-1	15 cm	16-2	2 cm

4 삼각형의 무게중심

소단원 필수 유형 80~82쪽

17	②	17-1	4 cm	17-2	42 cm^2
18	15 cm	18-1	6 cm	18-2	8 cm
19	3 cm	19-1	16 cm	19-2	25
20	$\frac{4}{3}$ cm	20-1	④	20-2	$\frac{7}{2}$ cm
21	10 cm^2	21-1	8 cm^2	21-2	③
22	6 cm	22-1	10 cm	22-2	9 cm^2

중단원 핵심유형 테스트 83~85쪽

1 ④	2 10	3 ㄱ, ㄷ	4 24 cm^2	5 ③
6 8	7 $\frac{135}{4}$ cm^2	8 ④	9 $\frac{15}{2}$	10 6
11 16	12 ⑤	13 6 cm	14 $\frac{21}{4}$	15 ①
16 20 cm	17 4 cm^2	18 $\frac{9}{2}$ cm	19 10 cm	

5. 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리 (1)

소단원 필수 유형 89~92쪽

1	6 cm	1-1	7 cm	1-2	54 cm^2
2	④	2-1	10	2-2	30
3	②	3-1	20 cm	3-2	198 cm^2
4	5 cm	4-1	42 cm	4-2	12 cm
5	7 cm	5-1	16 cm		
6	49	6-1	169 cm^2		
7	4 cm^2	7-1	28		
8	26	8-1	②		
9	4	9-1	④		
10	둔각삼각형	10-1	예각삼각형		

2 피타고라스 정리 (2)

소단원 필수 유형 94~96쪽

11	$\frac{64}{17}$ cm	11-1	$\frac{9}{2}$ cm	11-2	84
12	32	12-1	30	12-2	19
13	①	13-1	12	13-2	58
14	③	14-1	15	14-2	193
15	9π	15-1	8		
16	181	16-1	9 cm^2		
17	13 cm	17-1	12 cm		

중단원 핵심유형 테스트 97~99쪽

1 60	2 ②	3 174 cm^2	4 10초	5 25π cm
6 ⑤	7 ⑤	8 ③	9 ⑤	10 ④
11 65	12 29	13 108	14 69	15 ④
16 16 cm^2	17 20π cm	18 25	19 54	

6. 경우의 수

1 경우의 수

소단원 필수 유형 103~106쪽

1	③	1-1	⑤
2	③	2-1	3
3	④	3-1	③
4	13	4-1	②
5	10	5-1	④
6	6	6-1	④
7	9	7-1	③
8	15	8-1	⑤
9	10	9-1	8
10	144	10-1	③
11	①	11-1	④
12	6	12-1	12

2 여러 가지 경우의 수

소단원 필수 유형 108~112쪽

13	⑤	13-1	②	13-2	720
14	②	14-1	③	14-2	240
15	12	15-1	⑤	15-2	④
16	120	16-1	108	16-2	480
17	20	17-1	⑤	17-2	18
18	10	18-1	①	18-2	18
19	①	19-1	④	19-2	90
20	15	20-1	15	20-2	④
21	③	21-1	33번째	21-2	352
22	20	22-1	6	22-2	6

중단원 핵심유형 테스트 113~115쪽

1 ②	2 7	3 3	4 ④	5 9
6 ②	7 ④	8 ⑤	9 ①	10 ③
11 120	12 24	13 ②	14 75	15 ④
16 ①	17 26	18 ②	19 ③	20 90
21 11	22 540			

7. 확률

1 확률의 뜻과 성질

소단원 필수 유형 119~121쪽

1	③	1-1	$\frac{5}{36}$	1-2	$\frac{1}{10}$
2	④	2-1	$\frac{1}{36}$	2-2	$\frac{5}{18}$
3	⑤	3-1	1	3-2	0
4	⑤	4-1	$\frac{8}{9}$	4-2	④
5	⑤	5-1	$\frac{7}{10}$	5-2	⑤
6	②	6-1	$\frac{5}{36}$	6-2	$\frac{5}{36}$

2 확률의 계산

소단원 필수 유형 123~125쪽

7	③	7-1	$\frac{7}{36}$	7-2	$\frac{2}{9}$
8	⑤	8-1	$\frac{1}{4}$	8-2	$\frac{1}{4}$
9	⑤	9-1	$\frac{11}{12}$	9-2	$\frac{51}{100}$
10	④	10-1	$\frac{5}{12}$	10-2	$\frac{1}{3}$
11	4	11-1	③		
12	$\frac{5}{33}$	12-1	$\frac{5}{9}$		
13	$\frac{5}{16}$	13-1	⑤		

중단원 핵심유형 테스트 126~128쪽

1 ④	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{3}$	4 ③	5 14
6 $\frac{7}{18}$	7 ⑤	8 ④	9 ④	10 $\frac{5}{16}$
11 $\frac{1}{9}$	12 ①	13 ④	14 ⑤	15 $\frac{18}{35}$
16 ③	17 $\frac{1}{5}$	18 $\frac{16}{49}$	19 ②	20 $\frac{15}{16}$
21 $\frac{5}{12}$	22 $\frac{32}{125}$			

빠른 정답 연습책

1. 삼각형의 성질

1 이등변삼각형의 성질 2~5쪽

유형 1 | 이등변삼각형의 성질 (1) – 밑각의 크기

1 ⑤ 2 34° 3 39°

유형 2 | 이등변삼각형의 성질 (2) – 각의 이등분선

4 136° 5 122° 6 ③

유형 3 | 이등변삼각형의 성질 (3) – 길이가 같은 변

7 65° 8 108° 9 ③

유형 4 | 이등변삼각형의 성질 (4) – 한 변을 공유한 이등변삼각형

10 ② 11 36° 12 80°

유형 5 | 이등변삼각형의 성질 (5)

13 64 14 6 cm 15 ③

유형 6 | 이등변삼각형이 되는 조건

16 5 cm 17 16 cm^2 18 3 m 19 6 cm

유형 7 | 직사각형 모양의 종이접기

20 ④ 21 ④ 22 $x=4$, $y=50$

유형 8 | 이등변삼각형 모양의 종이접기

23 42° 24 40°

2 직각삼각형의 합동 6~8쪽

유형 9 | 직각삼각형의 합동 조건

25 (가) $\angle\text{BED}$ (나) $\overline{\text{BE}}$ (다) RHS 26 ㄱ과 ㅂ, ㄷ과 ㅁ
27 ④ 28 65 29 혜영

유형 10 | 직각삼각형의 합동 조건의 응용 – RHA 합동

30 4 cm 31 72 cm^2 32 8 cm 33 6 cm

유형 11 | 직각삼각형의 합동 조건의 응용 – RHS 합동

34 ① 35 134° 36 52° 37 25°

유형 12 | 각의 이등분선의 성질

38 ①, ⑤ 39 ④ 40 4 cm 41 30 cm^2

3 삼각형의 외심 9~12쪽

유형 13 | 삼각형의 외심의 뜻과 성질

42 ② 43 ③ 44 풀이 참조 45 ②
46 36π cm^2

유형 14 | 직각삼각형의 외심 (1)

47 64π cm^2 48 ② 49 26 cm^2

유형 15 | 직각삼각형의 외심 (2)

50 ① 51 6 cm 52 80° 53 26°

유형 16 | 삼각형의 외심의 응용 (1)

54 ④ 55 66° 56 ⑤ 57 ① 58 2°

유형 17 | 삼각형의 외심의 응용 (2)

59 55° 60 ① 61 ②

유형 18 | 삼각형의 외심의 응용 (3)

62 ② 63 (1) 41° (2) 20° 64 110°

4 삼각형의 내심 13~17쪽

유형 19 | 삼각형의 내심의 뜻과 성질

65 ③ 66 ③, ④ 67 ②

유형 20 | 삼각형의 내심의 응용 (1)

68 60° **69** 14°

유형 21 | 삼각형의 내심의 응용 (2)

70 ④ **71** 118° **72** 130°

유형 22 | 삼각형의 내심의 응용 (3)

73 ③ **74** 70° **75** 138°

유형 23 | 삼각형의 내접원과 접선의 길이

76 ② **77** 5 cm **78** 15 cm

유형 24 | 삼각형의 넓이와 내접원의 반지름의 길이

79 $(180-36\pi)\text{ cm}^2$ **80** $\frac{50}{3}\text{ cm}^2$ **81** $100\pi\text{ m}^2$

유형 25 | 삼각형의 내심과 평행선

82 30 cm **83** 7 cm **84** 3 cm

유형 26 | 삼각형의 외심과 내심 (1)

85 ② **86** ㄱ, ㄹ **87** 24°

유형 27 | 삼각형의 외심과 내심 (2)

88 141° **89** ② **90** 105°

유형 28 | 직각삼각형의 외접원과 내접원

91 18 **92** $\frac{325}{4}\pi\text{ cm}^2$ **93** 9π cm

중단원 핵심유형 테스트 18~21쪽

1 25° **2** 110° **3** ③ **4** 47° **5** 64°
6 (가) $\angle CAD$ (나) $\overline{AD}$ (다) $\angle ADC$ (라) ASA
7 ② **8** ②, ④ **9** ④ **10** ⑤ **11** ③
12 ③ **13** ② **14** ① **15** 114° **16** ③
17 147° **18** 156° **19** ⑤ **20** ② **21** 5 cm
22 ③ **23** ① **24** 3 cm **25** 24°

2. 사각형의 성질

1 평행사변형 22~26쪽

유형 1 | 평행사변형의 뜻

1 86° **2** 80°

유형 2 | 평행사변형의 성질

3 (가) $\angle CDO$ (나) $\overline{AB}$ (다) $\angle DCO$ (라) ASA (마) $\overline{OC}$ (바) $\overline{OD}$
4 ㄷ, ㄹ, ㅂ

유형 3 | 평행사변형의 성질의 응용 – 대변

5 8 cm **6** ③

유형 4 | 평행사변형의 성질의 응용 – 대각

7 ⑤ **8** 56° **9** ⑤ **10** 52°

유형 5 | 평행사변형의 성질의 응용 – 대각선

11 18 cm **12** ③

유형 6 | 평행사변형이 되는 조건의 증명

13 (가) $\overline{AB}$ (나) SSS (다) $\angle DCA$ (라) $\overline{BC}$ (마) 평행
14 (가) SAS (나) $\angle CDO$ (다) $\angle OCB$ (라) $\overline{BC}$ (마) 평행

유형 7 | 평행사변형이 되도록 하는 미지수의 값 구하기

15 ② **16** ③ **17** 71

유형 8 | 평행사변형이 되는 조건 찾기

18 ② **19** ④ **20** ②, ⑤

유형 9 | 평행사변형이 되는 조건의 응용

21 ㅁ **22** ⑤ **23** 47 cm

유형 10 | 평행사변형과 넓이 – 대각선

24 ⑤ **25** 88 cm^2

유형 11 | 평행사변형과 넓이 – 내부의 한 점

26 28 cm^2 **27** ③ **28** 8 cm^2

2 여러 가지 사각형 27~31쪽

유형 12 | 직사각형의 뜻과 성질

29 ① **30** ② **31** 60°

유형 13 | 평행사변형이 직사각형이 되는 조건

32 ④ **33** ㄴ, ㄷ, ㅁ **34** 직사각형, 90°
35 (가) $\overline{DC}$ (나) $\overline{BC}$ (다) SSS (라) $\angle DAB$ (마) 90

유형 14 | 마름모의 뜻과 성질

36 60 **37** ② **38** ② **39** 62°

유형 15 | 평행사변형이 마름모가 되는 조건

40 ㄱ, ㄷ, ㄹ **41** 32 cm **42** ②

유형 16 | 정사각형의 뜻과 성질

43 ②, ⑤ **44** ⑤ **45** 73° **46** 14 cm^2 **47** 150°

유형 17 | 정사각형이 되는 조건

48 ④ **49** ㄷ, ㄹ **50** ④

유형 18 | 등변사다리꼴의 뜻과 성질

51 ① **52** 43 **53** ⑤ **54** 84° **55** ②

유형 19 | 여러 가지 사각형

56 ②, ④ **57** 28 cm **58** ③

3 여러 가지 사각형 사이의 관계 32~35쪽

유형 20 | 여러 가지 사각형 사이의 관계

59 ⑤ **60** ㄴ, ㄷ, ㅁ

유형 21 | 여러 가지 사각형의 대각선의 성질

61 ④, ⑤ **62** 7 **63** ㄴ, ㄷ **64** 지현, 재진

유형 22 | 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형

65 ② **66** 36 cm **67** ① **68** ①, ③ **69** 72 cm^2

유형 23 | 평행선과 삼각형의 넓이

70 24 cm^2 **71** 풀이 참조 **72** ①

유형 24 | 높이가 같은 삼각형의 넓이의 비

73 ③ **74** ① **75** ②

유형 25 | 평행사변형에서 높이가 같은 두 삼각형의 넓이

76 (1) 16 cm^2 (2) 12 cm^2 **77** ① **78** ⑤

유형 26 | 사다리꼴에서 높이가 같은 두 삼각형의 넓이

79 (가) $\triangle DBC$ (나) BC (다) 높이 **80** 20 cm^2
81 (1) 36 cm^2 (2) 36 cm^2 (3) 54 cm^2 (4) 150 cm^2

중단원 핵심유형 테스트 36~39쪽

1 ③	**2** ④	**3** ④	**4** ②	**5** ③, ④
6 ①	**7** ④	**8** ④	**9** 마름모	**10** ④
11 ②	**12** 32 cm	**13** ③	**14** ㄱ, ㄹ	**15** ①, ④
16 ④	**17** ③	**18** ④	**19** 25 cm^2	**20** 32 cm^2
21 24 cm^2	**22** 5 cm	**23** 115°	**24** 98 cm^2	

3. 도형의 닮음

1 닮은 도형 40~42쪽

유형 1 | 닮은 도형

1 □ABCD∽□KJIH, △EFG∽△PQO, △LMN∽△RTS
2 ⑤ 3 ④

유형 2 | 항상 닮은 도형

4 ③ 5 ㄱ, ㄷ, ㅂ 6 ②

유형 3 | 평면도형에서 닮음의 성질

7 ① 8 30 cm 9 ④ 10 6 cm 11 2 : 1
12 직사각형 B

유형 4 | 입체도형에서 닮음의 성질

13 ③ 14 50 15 72 cm

유형 5 | 회전체의 닮음비

16 3 : 5 17 15 18 1, 4, 3 cm

2 삼각형의 닮음 조건 43~47쪽

유형 6 | 삼각형의 닮음 조건

19 △ABC∽△NMO (SAS 닮음), △DEF∽△RQP (AA 닮음)
20 △ABC∽△EDA (SSS 닮음)
21 △ABE∽△CDE (SAS 닮음)

유형 7 | 두 삼각형이 닮은 도형이 되기 위한 조건

22 ⑤ 23 가희: ∠B, ∠E, SAS, 현준: $\overline{AC}$, $\overline{DF}$, SSS

유형 8 | 삼각형의 닮음을 이용하여 변의 길이 구하기 – SAS 닮음

24 8 cm 25 ④ 26 9 cm 27 10 cm

유형 9 | 삼각형의 닮음을 이용하여 변의 길이 구하기 – AA 닮음

28 ③ 29 5 cm 30 2 cm

유형 10 | 직각삼각형의 닮음

31 14 cm 32 24 cm^2 33 ② 34 $\frac{9}{4}$ cm

유형 11 | 직각삼각형의 닮음의 응용

35 ③ 36 21 37 ①

유형 12 | 사각형에서의 직각삼각형의 닮음

38 ③ 39 $\overline{BD}$, 3.6, $\overline{BD}$, 6.4, 2.8 40 $\frac{45}{2}$ cm
41 28

유형 13 | 삼각형의 닮음의 응용

42 39 cm 43 ② 44 14 cm

유형 14 | 접은 도형에서의 닮음

45 (1) △ABE∽△DEF (2) 12 cm 46 $\frac{21}{2}$ cm 47 $\frac{72}{13}$ cm

3 닮음의 활용 48~50쪽

유형 15 | 닮은 두 평면도형의 넓이의 비

48 ③ 49 50 cm^2 50 ④ 51 (가)

유형 16 | 닮은 두 입체도형의 겉넓이의 비

52 ② 53 27 cm^2 54 ③ 55 36π cm^2

유형 17 | 닮은 두 입체도형의 부피의 비

56 ⑤ 57 270 cm^3 58 1728배 59 324 cm^2 60 104분

유형 18 | 닮음의 활용

61 ④ 62 ③ 63 ⑤ 64 (1) 30 m (2) 1 cm
65 6 m 66 12 m

중단원 핵심유형 테스트 51~53쪽

1 ② 2 ② 3 27 cm 4 ④ 5 ⑤
6 ③ 7 ② 8 1 : 2 9 ④ 10 16 cm^2
11 $\frac{36}{5}$ cm 12 $\frac{65}{12}$ cm 13 81 cm^2 14 ④ 15 ①
16 18 km 17 2.8 m 18 10 cm 19 $\frac{9}{2}$ cm

4. 평행선 사이의 선분의 길이의 비

1 삼각형과 평행선 54~57쪽

유형 1 | 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비 (1)

1 ⑤ 2 16 3 24 4 ③ 5 3 m
6 37 cm

유형 2 | 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비 (2)

7 16 cm 8 ④ 9 2 10 ① 11 ③
12 7 cm

유형 3 | 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비의 응용 (1)

13 2 cm 14 ③ 15 3 cm

유형 4 | 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비의 응용 (2)

16 4 cm 17 27 18 2

유형 5 | 삼각형의 내각의 이등분선

19 22 20 $\frac{12}{5}$ cm 21 36 cm^2

유형 6 | 삼각형의 외각의 이등분선

22 ① 23 ④ 24 1 : 3

2 평행선 사이의 선분의 길이의 비 58~60쪽

유형 7 | 평행선 사이의 선분의 길이의 비

25 ⑤ 26 ④ 27 ① 28 ④ 29 ③
30 5

유형 8 | 사다리꼴에서 평행선과 선분의 길이의 비

31 12 cm 32 6 cm 33 ③ 34 $\frac{26}{3}$ cm 35 11
36 55 cm

유형 9 | 사다리꼴에서 평행선과 선분의 길이의 비의 응용

37 $\frac{12}{5}$ cm 38 $\overline{OF}=\frac{ab}{a+b}$ 39 12 cm

유형 10 | 평행선 사이의 선분의 길이의 비의 응용

40 3 cm 41 12 cm 42 6 cm

3 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 61~63쪽

유형 11 | 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 (1)

43 7 cm 44 ④ 45 24 cm

유형 12 | 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 (2)

46 8 cm 47 22 cm 48 ③

유형 13 | 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질의 응용

49 (1) △CEF (2) 5 cm (3) 10 cm 50 7 cm 51 12 cm

유형 14 | 삼각형의 각 변의 중점을 연결한 삼각형

52 ⑤ 53 ④

유형 15 | 사각형의 각 변의 중점을 연결한 사각형

54 ③ 55 21 cm 56 20 cm

유형 16 | 사다리꼴의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

57 32 58 11 cm 59 7 cm

4 삼각형의 무게중심 64~66쪽

유형 17 | 삼각형의 중선의 성질

60 ② **61** ④ **62** 10 cm^2

유형 18 | 삼각형의 무게중심의 성질

63 36 cm **64** 13 **65** 40

유형 19 | 삼각형의 무게중심의 응용 (1)

66 ② **67** ③ **68** 3 : 1

유형 20 | 삼각형의 무게중심의 응용 (2)

69 $x=4$, $y=6$ **70** 9 cm **71** 21 cm

유형 21 | 삼각형의 무게중심과 넓이

72 ② **73** 16 cm^2 **74** 45 cm^2

유형 22 | 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 응용

75 3 cm^2 **76** 4 cm **77** 12 cm

중단원 핵심유형 테스트 67~69쪽

1 ③ **2** ④ **3** ④ **4** ⑤ **5** ③
6 ③ **7** ⑤ **8** ⑤ **9** 4 cm **10** 6 cm
11 33 cm **12** 70 cm^2 **13** 40 cm **14** ④ **15** ②
16 $\frac{20}{3}$ cm^2 **17** 17 cm **18** 3 cm **19** 6 cm

5. 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리(1) 70~74쪽

유형 1 | 직각삼각형의 변의 길이 구하기

1 ③ **2** 32 **3** ②

유형 2 | 삼각형에서 피타고라스 정리의 이용

4 13 cm **5** 2 **6** 10 cm

유형 3 | 사다리꼴에서 피타고라스 정리의 이용

7 ② **8** 78 cm^2 **9** 260

유형 4 | 직사각형의 대각선의 길이

10 ② **11** ③ **12** ③

유형 5 | 피타고라스 정리의 설명 (1)

13 34 cm^2 **14** 4 cm **15** ④

유형 6 | 피타고라스 정리의 설명 (2)

16 100 cm^2 **17** 48 cm **18** 289 cm^2

유형 7 | 피타고라스 정리의 설명 (3)

19 12 cm **20** 100 cm **21** 196 cm^2

유형 8 | 직각삼각형이 되는 조건

22 ⑤ **23** (1) 15 cm (2) 90° (3) 210 cm^2
24 25, 313

유형 9 | 삼각형의 각의 크기에 대한 변의 길이

25 13 **26** 13 **27** 9

유형 10 | 삼각형의 변의 길이에 대한 각의 크기

28 ② **29** ④ **30** ③

2 피타고라스 정리 (2)

75~78쪽

유형 11 | 직각삼각형의 닮음과 넓이를 이용한 성질

31 $\frac{9}{5}$ cm **32** 54 cm^2 **33** 50π cm^2

유형 12 | 피타고라스 정리를 이용한 직각삼각형의 성질

34 ② **35** ① **36** 180

유형 13 | 두 대각선이 직교하는 사각형의 성질

37 26 **38** ③ **39** 10 cm^2 **40** 26

유형 14 | 피타고라스 정리를 이용한 직사각형의 성질

41 ④ **42** 2시간 **43** 12 cm

유형 15 | 직각삼각형과 세 반원 사이의 관계

44 ⑤ **45** 32π cm^2 **46** 48 cm^2
47 50π cm^2

유형 16 | 히포크라테스의 원의 넓이

48 54 cm^2 **49** ④ **50** 16 cm^2 **51** 108 cm^2

유형 17 | 입체도형에서의 최단 거리

52 10 **53** 25 **54** 12 cm

중단원 핵심유형 테스트

79~81쪽

1 ②	**2** ③	**3** 4 cm	**4** 25 cm	**5** ②
6 ①	**7** ③	**8** ④	**9** ⑤	**10** $\frac{60}{13}$ cm
11 $\frac{36}{5}$ cm	**12** ③	**13** ③	**14** ④	**15** ②
16 ⑤	**17** 25 cm	**18** 24 cm^2	**19** 36	

6. 경우의 수

1 경우의 수

82~85쪽

유형 1 | 수를 뽑는 경우의 수

1 ③ **2** 3

유형 2 | 주사위를 던질 때의 경우의 수

3 4 **4** ②

유형 3 | 돈을 지불하는 방법의 수

5 ④ **6** 7가지

유형 4 | 경우의 수의 합

7 7 **8** 6

유형 5 | 경우의 수의 합 – 수를 뽑는 경우

9 ③ **10** 9

유형 6 | 경우의 수의 합 – 두 개의 주사위를 던지는 경우

11 ② **12** ③

유형 7 | 경우의 수의 합 – 교통수단, 물건을 선택하는 경우

13 7 **14** ④

유형 8 | 경우의 수의 곱 – 물건을 선택하는 경우

15 (1) 4 (2) 5 (3) 20 **16** 18

유형 9 | 경우의 수의 곱 – 길을 선택하는 경우

17 15 **18** 6

유형 10 | 경우의 수의 곱
– 동전 또는 주사위를 동시에 던지는 경우

19 ⑤ **20** ④

유형 11 | 가위바위보를 할 때의 경우의 수

21 3 **22** ③

유형 12 | 최단 거리로 가는 방법의 수

23 4 **24** 20

2 여러 가지 경우의 수 86~90쪽

유형 13 | 한 줄로 세우는 경우의 수

25 ② **26** ③ **27** ⑤

유형 14 | 한 줄로 세우는 경우의 수 – 특정한 사람의 자리를 정하는 경우

28 ① **29** 12 **30** ④

유형 15 | 한 줄로 세우는 경우의 수 – 이웃한 경우

31 ② **32** ⑤ **33** ②

유형 16 | 색칠하는 경우의 수

34 24 **35** 48 **36** 96

유형 17 | 자연수의 개수 – 0을 포함하지 않는 경우

37 ④ **38** ⑤ **39** 36

유형 18 | 자연수의 개수 – 0을 포함하는 경우

40 ② **41** ③ **42** 55

유형 19 | 대표를 뽑는 경우의 수 – 자격이 다른 경우

43 ② **44** ③ **45** 20

유형 20 | 대표를 뽑는 경우의 수 – 자격이 같은 경우

46 21 **47** ① **48** 20

유형 21 | 사전식 배열

49 ④ **50** 34 **51** ②

유형 22 | 삼각형의 개수

52 ① **53** 35 **54** ④

중단원 핵심유형 테스트 91~93쪽

1 ④ **2** ② **3** ⑤ **4** 5 **5** ④
6 11 **7** 5 **8** ④ **9** ⑤ **10** 15
11 27 **12** ⑤ **13** ② **14** 240 **15** ④
16 ④ **17** ③ **18** 10팀 **19** ① **20** 36
21 10 **22** 6

7. 확률

1 확률의 뜻과 성질 94~97쪽

유형 1 | 확률의 뜻

1 $\frac{1}{5}$ **2** ① **3** ④ **4** ③ **5** ①
6 ② **7** 6

유형 2 | 방정식, 부등식에서의 확률

8 ① **9** ② **10** $\frac{2}{25}$

유형 3 | 확률의 성질

11 ② **12** 1 **13** 1

유형 4 | 어떤 사건이 일어나지 않을 확률

14 $\frac{23}{27}$ **15** ① **16** ③ **17** $\frac{1}{2}$ **18** $\frac{3}{5}$
19 ⑤ **20** $\frac{3}{4}$

유형 5 | 적어도 하나는 ~일 확률

21 ⑤ **22** ④ **23** $\frac{26}{27}$

유형 6 | 함수에서의 확률

24 ② **25** $\frac{1}{12}$ **26** ④

2 확률의 계산

98~101쪽

유형 7 | 사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률

27 $\frac{1}{2}$ **28** $\frac{17}{18}$ **29** $\frac{1}{5}$

유형 8 | 사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률

30 $\frac{16}{25}$ **31** ④ **32** $\frac{8}{21}$

유형 9 | 두 사건 A, B 중에서 적어도 하나가 일어날 확률

33 ⑤ **34** $\frac{33}{35}$ **35** $\frac{7}{10}$

유형 10 | 확률의 덧셈과 곱셈

36 $\frac{11}{28}$ **37** ④ **38** $\frac{1}{4}$ **39** $\frac{31}{56}$ **40** ⑤
41 $\frac{5}{6}$

유형 11 | 연속하여 뽑는 경우의 확률 −꺼낸 것을 다시 넣는 경우

42 $\frac{1}{5}$ **43** $\frac{13}{25}$ **44** ①

유형 12 | 연속하여 뽑는 경우의 확률 −꺼낸 것을 다시 넣지 않는 경우

45 ② **46** $\frac{2}{7}$ **47** $\frac{17}{45}$

유형 13 | 승패에 대한 확률

48 $\frac{1}{2}$ **49** $\frac{63}{500}$ **50** ③

중단원 핵심유형 테스트

102~104쪽

1 $\frac{1}{6}$ **2** $\frac{1}{4}$ **3** ③ **4** 6 **5** 0
6 ⑤ **7** $\frac{2}{3}$ **8** ④ **9** ④ **10** ④
11 $\frac{1}{6}$ **12** ② **13** $\frac{1}{4}$ **14** $\frac{17}{25}$ **15** $\frac{19}{20}$
16 ④ **17** $\frac{3}{16}$ **18** $\frac{27}{290}$
19 당첨될 확률은 모두 같다. **20** ③ **21** $\frac{31}{36}$
22 $\frac{3}{16}$

정답과 풀이 유형책

1. 삼각형의 성질

1 이등변삼각형의 성질

소단원 필수 유형 9~12쪽

1	③	1-1	50°	1-2	②
2	③	2-1	80°	2-2	20°
3	30°	3-1	②	3-2	40°
4	114°	4-1	55°	4-2	37°
5	48°	5-1	풀이 참조	5-2	120°
6	8 cm	6-1	③		
7	②	7-1	20 cm^2	7-2	7 cm
8	88°	8-1	71°	8-2	40°

1 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로
$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
따라서 $\angle ACD=180^\circ-72^\circ=108^\circ$

1-1
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle B=\angle EAD=65^\circ$ (동위각)
$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle C=\angle B=65^\circ$
따라서 $\angle x=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$

1-2
$\angle A=\angle x$라 하면 $\angle B=4\angle A=4\angle x$
이때 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle C=\angle B=4\angle x$
$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$에서 $\angle x+4\angle x+4\angle x=180^\circ$
$9\angle x=180^\circ$, $\angle x=20^\circ$
따라서 $\angle B=4\angle x=4\times 20^\circ=80^\circ$

2 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$
$\angle DBC=\frac{1}{2}\times 64^\circ=32^\circ$
또, $\angle ACE=180^\circ-64^\circ=116^\circ$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times 116^\circ=58^\circ$
따라서 $\triangle BCD$에서 $\angle x+\angle DBC=\angle DCE$이므로
$\angle x+32^\circ=58^\circ$, $\angle x=26^\circ$

2-1
$\angle ABD=\angle x$라 하면
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C=2\angle x$
$\triangle BCD$에서 $\angle x+2\angle x+105^\circ=180^\circ$이므로
$3\angle x=75^\circ$, $\angle x=25^\circ$
따라서 $\angle B=\angle C=2\angle x=2\times 25^\circ=50^\circ$이므로
$\angle A=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

2-2
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-76^\circ)=52^\circ$
$\angle ACE=180^\circ-52^\circ=128^\circ$이므로 $\angle ACD=\frac{1}{2}\times 128^\circ=64^\circ$
이때 $\angle BCD=64^\circ+52^\circ=116^\circ$이고 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로
$\angle DBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-116^\circ)=32^\circ$
따라서 $\angle ABD=\angle B-\angle DBC=52^\circ-32^\circ=20^\circ$

3 $\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{BD}$이므로 $\angle BCD=\angle BDC=70^\circ$
$\angle DBC=180^\circ-2\times 70^\circ=40^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\angle BCD=70^\circ$
따라서 $\angle x=\angle ABC-\angle DBC=70^\circ-40^\circ=30^\circ$

3-1
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-32^\circ)=74^\circ$
$\triangle BCD$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로 $\angle CDB=\angle B=74^\circ$
따라서 $\angle BCD=180^\circ-2\times 74^\circ=32^\circ$

3-2
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$
이때 $\triangle BED$, $\triangle CEF$에서 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로
$\angle BDE=\angle BED$, $\angle CEF=\angle CFE$
즉, $\angle BED=\angle CEF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
따라서 $\angle BED+\angle x+\angle CEF=180^\circ$이므로
$70^\circ+\angle x+70^\circ=180^\circ$, $\angle x=40^\circ$

4 $\triangle AOB$에서 $\overline{AO}=\overline{AB}$이므로 $\angle ABO=\angle AOB=22^\circ$
$\angle CAB=22^\circ+22^\circ=44^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\overline{BA}=\overline{BC}$이므로 $\angle BCA=\angle CAB=44^\circ$
$\triangle OBC$에서
$\angle CBD=\angle AOB+\angle BCA=22^\circ+44^\circ=66^\circ$
$\triangle CBD$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로 $\angle CDB=\angle CBD=66^\circ$
따라서 $\angle x=180^\circ-\angle CDB=180^\circ-66^\circ=114^\circ$

4-1
$\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로
$\angle DAB=\angle DBA=35^\circ$,
$\angle ADC=35^\circ+35^\circ=70^\circ$
따라서 $\triangle ADC$에서 $\overline{DA}=\overline{DC}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

4-2
$\angle B=\angle x$라 하면 $\triangle DBC$에서 $\overline{DB}=\overline{DC}$이므로
$\angle DCB=\angle DBC=\angle x$,
$\angle ADC=\angle x+\angle x=2\angle x$
$\triangle ADC$에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로
$\angle A=\angle ADC=2\angle x$
$\triangle ABC$에서 $\angle ACE=\angle DBC+\angle A$이므로
$\angle x+2\angle x=111^\circ$, $3\angle x=111^\circ$, $\angle x=37^\circ$
따라서 $\angle B=\angle x=37^\circ$

5 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C=42^\circ$
이때 $\overline{AD}$는 꼭짓점 A와 밑변 BC의 중점 D를 잇는 선분이므로
$\angle ADB=90^\circ$
따라서 $\angle BAD=180^\circ-(90^\circ+42^\circ)=48^\circ$

5-1
(가) $\overline{AC}$ (나) $\angle CAD$ (다) $\overline{AD}$ (라) SAS (마) $\overline{CD}$
(바) 90

5-2
$\triangle ABC$에서 $\angle A=2\times20^\circ=40^\circ$이고 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
한편, 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\angle ADB=90^\circ$, $\overline{BD}=\overline{CD}$
즉, $\triangle PBD\equiv\triangle PCD$ (SAS 합동)이므로
$\angle PCD=\angle PBD=40^\circ$
$\triangle PDC$에서 $\angle y=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=70^\circ+50^\circ=120^\circ$

6 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$
따라서 $\angle DAB=\angle ABD=36^\circ$이므로 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이고
$\angle CDB=36^\circ+36^\circ=72^\circ$
또, $\angle BCD=\angle CDB=72^\circ$이므로 $\triangle BDC$는 $\overline{BD}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{BC}=8$ cm

6-1
① $\overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=\overline{AC}-\overline{AD}=\overline{CD}$
② $\triangle EBC$와 $\triangle DCB$에서
$\overline{EB}=\overline{DC}$, $\angle EBC=\angle DCB$, $\overline{BC}$는 공통이므로
$\triangle EBC\equiv\triangle DCB$ (SAS 합동)
④, ⑤ $\triangle EBC\equiv\triangle DCB$이므로 $\angle ECB=\angle DBC$
따라서 $\triangle PBC$는 $\overline{PB}=\overline{PC}$인 이등변삼각형이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

7 $\angle BAC=\angle SAC=50^\circ$ (접은 각)
$\angle ACB=\angle SAC=50^\circ$ (엇각)
따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

7-1
$\angle ABC=\angle CBD$ (접은 각), $\angle ACB=\angle CBD$ (엇각)
이므로 $\angle ABC=\angle ACB$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AC}=\overline{AB}=8$ cm인 이등변삼각형이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times5=20\ (\text{cm}^2)$

7-2
$\angle BAC=\angle DAC$ (접은 각), $\angle BCA=\angle DAC$ (엇각)
이므로 $\angle BAC=\angle BCA$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.
이때 $\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=18$ cm이므로
$2\overline{BC}+4=18$, $2\overline{BC}=14$, $\overline{BC}=7$ (cm)

8 $\angle DBE=\angle A$ (접은 각)이므로
$\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C=\angle A+24^\circ$
$\angle A+(\angle A+24^\circ)+(\angle A+24^\circ)=180^\circ$에서
$3\angle A=132^\circ$, $\angle A=44^\circ$
따라서 $\angle C=44^\circ+24^\circ=68^\circ$이므로
$\triangle BCE$에서 $\angle BEC=180^\circ-(24^\circ+68^\circ)=88^\circ$

8-1
$\angle DCE=\angle A$ (접은 각), $\angle EDC=\angle ADE=52^\circ$ (접은 각)
이므로 $\angle ADC=52^\circ+52^\circ=104^\circ$
$\triangle ADC$에서 $\angle A+\angle A+104^\circ=180^\circ$이므로
$2\angle A=76^\circ$, $\angle A=38^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$

8-2
$\angle DCE=\angle A=\angle x$ (접은 각)이므로 $\angle ACB=\angle x+30^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle ACB=\angle x+30^\circ$
$(\angle x+30^\circ)+(\angle x+30^\circ)+\angle x=180^\circ$에서
$3\angle x=120^\circ$, $\angle x=40^\circ$

2 직각삼각형의 합동

소단원 필수 유형

14~15쪽

9 ㄱ, ㄴ, ㄷ	**9-1** 3	**9-2** 33
10 20 cm^2	**10-1** ①	**10-2** 2 cm
11 $\frac{25}{2}$ cm^2	**11-1** 16	**11-2** 140°
12 24 cm	**12-1** ②	**12-2** 60 cm^2

9 ㄱ. $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (RHA 합동)
ㄴ. $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (RHS 합동)
ㄷ. $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (SAS 합동)

9-1
$\triangle ABC$와 $\triangle DBC$에서
$\angle A=\angle D=90^\circ$, $\overline{BC}$는 공통, $\angle ACB=\angle DCB$이므로
$\triangle ABC \equiv \triangle DBC$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로
$2x+3=5x-6$, $3x=9$, $x=3$

9-2
$\triangle ABC$와 $\triangle EFD$에서
$\angle B=\angle F=90^\circ$, $\overline{AC}=\overline{ED}$, $\overline{AB}=\overline{EF}$이므로
$\triangle ABC \equiv \triangle EFD$ (RHS 합동)
즉, $\angle A=\angle E=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로 $x=30$
$\overline{DF}=\overline{CB}=3$ cm이므로 $y=3$
따라서 $x+y=30+3=33$

10 $\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서
$\angle D=\angle E=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle ABD=90^\circ-\angle DAB=\angle CAE$이므로
$\triangle ABD \equiv \triangle CAE$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{AD}=\overline{CE}=5$ cm이므로
$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times5\times8=20\ (\mathrm{cm}^2)$

10-1
$\triangle AMC$와 $\triangle BMD$에서
$\angle C=\angle D=90^\circ$, $\overline{AM}=\overline{BM}$,
$\angle AMC=\angle BMD$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle AMC \equiv \triangle BMD$ (RHA 합동)
이때 $\overline{BD}=\overline{AC}=9$ cm이므로 $x=9$
또, $\angle A=\angle B=90^\circ-27^\circ=63^\circ$이므로 $y=63$
따라서 $x+y=9+63=72$

10-2
$\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서
$\angle BDA=\angle CEB=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{BC}$,
$\angle DAB=90^\circ-\angle ABD=\angle EBC$이므로
$\triangle ABD \equiv \triangle BCE$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{BE}=\overline{AD}=5$ cm, $\overline{BD}=\overline{CE}=3$ cm이므로
$\overline{DE}=\overline{BE}-\overline{BD}=5-3=2$ (cm)

11 $\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서
$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AE}$이므로
$\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHS 합동)
따라서 $\overline{DE}=\overline{DB}=5$ cm
이때 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 직각이등변삼각형이므로
$\angle DCE=45^\circ$
즉, $\angle EDC=\angle DCE=45^\circ$이므로
$\triangle DCE$는 $\overline{EC}=\overline{DE}=5$ cm인 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\triangle DCE=\frac{1}{2}\times5\times5=\frac{25}{2}\ (\mathrm{cm}^2)$

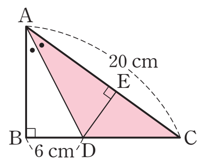
11-1
$\triangle MDB$와 $\triangle MEC$에서
$\angle MDB=\angle MEC=90^\circ$, $\overline{MB}=\overline{MC}$, $\overline{MD}=\overline{ME}$이므로
$\triangle MDB \equiv \triangle MEC$ (RHS 합동)
따라서 $\angle B=\angle C$
즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
$\triangle MDB$에서 $\angle BMD=90^\circ-65^\circ=25^\circ$이므로 $x=25$
또, $\overline{AC}=\overline{AB}=9$ cm이므로 $y=9$
따라서 $x-y=25-9=16$

11-2
$\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서
$\angle B=90^\circ$는 공통, $\overline{AC}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{BE}$이므로
$\triangle ABC \equiv \triangle DBE$ (RHS 합동)
따라서 $\angle BED=\angle BCA=90^\circ-25^\circ=65^\circ$이므로
사각형 EBCF에서
$\angle EFC=360^\circ-(65^\circ+90^\circ+65^\circ)=140^\circ$

12 $\triangle ADC$와 $\triangle ADE$에서
$\angle ACD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통,
$\angle CAD=\angle EAD$이므로
$\triangle ADC \equiv \triangle ADE$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{AE}=\overline{AC}=6$ cm, $\overline{DE}=\overline{DC}$이므로
($\triangle ABC$의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
$=(\overline{AE}+\overline{BE})+(\overline{BD}+\overline{DC})+\overline{AC}$
$=\overline{AC}+(\overline{BE}+\overline{BD}+\overline{DE})+\overline{AC}$
$=2\overline{AC}+$($\triangle EBD$의 둘레의 길이)
$=2\times6+12=24$ (cm)

12-1
$\triangle POQ$와 $\triangle POR$에서
$\angle OQP=\angle ORP=90^\circ$, $\overline{PO}$는 공통, $\overline{PQ}=\overline{PR}$이므로
$\triangle POQ \equiv \triangle POR$ (RHS 합동)
따라서 $\angle POQ=\angle POR$, $\overline{OQ}=\overline{OR}$
이때 사각형 QORP에서
$\angle QOR=360^\circ-(90^\circ+130^\circ+90^\circ)=50^\circ$이므로
$\angle POQ=\frac{1}{2}\angle QOR=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$에서 $x=25$
$\overline{OR}=\overline{OQ}=12$ cm에서 $y=12$
따라서 $x+y=25+12=37$

12-2



오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라 하자.

$\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서

$\angle ABD = \angle AED = 90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통,

$\angle BAD = \angle EAD$이므로

$\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{DE} = \overline{DB} = 6$ cm이므로

$\triangle ADC = \frac{1}{2} \times 20 \times 6 = 60\ (\text{cm}^2)$

3 삼각형의 외심

소단원 필수 유형 17~19쪽

13	7 cm	**13-1**	8 cm	**13-2**	50°
14	12 cm^2	**14-1**	32 cm	**14-2**	8π cm
15	64°	**15-1**	③	**15-2**	108°
16	100°	**16-1**	55°	**16-2**	22°
17	40°	**17-1**	56°	**17-2**	21°
18	55°	**18-1**	130°	**18-2**	120°

13 $\triangle OBD$와 $\triangle OCD$에서

$\angle ODB = \angle ODC = 90^\circ$, $\overline{OB} = \overline{OC}$ (외접원의 반지름의 길이), $\overline{OD}$는 공통이므로

$\triangle OBD \equiv \triangle OCD$ (RHS 합동)

따라서 $\overline{BD} = \overline{CD} = 3$ cm이므로

$\overline{BC} = 2\overline{BD} = 2 \times 3 = 6$ (cm)

이때 $\triangle OBC$의 둘레의 길이가 20 cm이므로

$\overline{OB} + \overline{OC} + \overline{BC} = 20$에서

$2\overline{OB} + 6 = 20$, $2\overline{OB} = 14$, $\overline{OB} = 7$ (cm)

따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는 7 cm이다.

13-1

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\overline{AD} = \overline{BD}$, $\overline{BE} = \overline{CE}$, $\overline{AF} = \overline{CF}$

따라서 $\overline{AB} = 2\overline{AD} = 2 \times 10 = 20$ (cm),

$\overline{BC} = 2\overline{BE} = 2 \times 12 = 24$ (cm)

이때 $\triangle ABC$의 둘레의 길이가 60 cm이므로

$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} = 60$에서

$20 + 24 + \overline{AC} = 60$, $44 + \overline{AC} = 60$, $\overline{AC} = 16$ (cm)

따라서 $\overline{FC} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ (cm)

13-2

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

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

이때 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB}$

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

14 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB}$

따라서 $\triangle OAC = \triangle OBC$이므로

$\triangle OBC = \frac{1}{2}\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6\right) = 12\ (\text{cm}^2)$

14-1

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 17 = \frac{17}{2}$ (cm)

따라서 $\triangle OCA$의 둘레의 길이는

$\overline{OC} + \overline{AC} + \overline{OA} = \frac{17}{2} + 15 + \frac{17}{2} = 32$ (cm)

14-2

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\overline{OA} = \overline{OB} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)

따라서 외접원의 반지름의 길이는 4 cm이므로 외접원의 둘레의 길이는

$2\pi \times 4 = 8\pi$ (cm)

15 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이다.

즉, 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{MA} = \overline{MB} = \overline{MC}$

$\triangle ABM$에서 $\angle MAB = \angle MBA = 32^\circ$이므로

$\angle AMC = \angle MAB + \angle MBA = 32^\circ + 32^\circ = 64^\circ$

15-1

$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM}$이므로 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이다.

이때 점 M은 빗변의 중점이므로 $\triangle ABC$는 $\angle A = 90^\circ$인 직각삼각형이다.

따라서 $\angle BAC = 90^\circ$

15-2

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$

이때 $\angle BAO : \angle OAC = 2 : 3$이므로

$\angle BAO = 90^\circ \times \frac{2}{2+3} = 36^\circ$

따라서 $\triangle OAB$에서 $\angle OBA = \angle BAO = 36^\circ$이므로

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

16 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle OAB + \angle OBC + \angle OCA = 90^\circ$에서

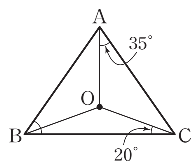
$15^\circ + 35^\circ + \angle OCA = 90^\circ$, $\angle OCA = 40^\circ$

따라서 $\triangle OCA$에서 $\angle OAC = \angle OCA = 40^\circ$이므로

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

16-1

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle OAC+\angle OCB+\angle OBA=90°$에서

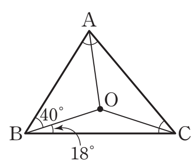
$35°+20°+\angle OBA=90°$, $\angle OBA=35°$

이때 $\angle OBC=\angle OCB=20°$이므로

$\angle B=\angle OBA+\angle OBC=35°+20°=55°$

16-2

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



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle OBA+\angle OBC+\angle OAC=90°$에서

$40°+18°+\angle OAC=90°$, $\angle OAC=32°$

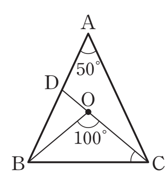
이때 $\angle OAB=\angle OBA=40°$,

$\angle OCB=\angle OBC=18°$, $\angle OCA=\angle OAC=32°$이므로

$\angle A=40°+32°=72°$, $\angle C=18°+32°=50°$

따라서 $\angle A-\angle C=72°-50°=22°$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times 50°=100°$

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

$\angle BCD=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$

17-1

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

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

$\angle BOC=180°-(34°+34°)=112°$

따라서 $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 112°=56°$

17-2

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times 44°=88°$

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

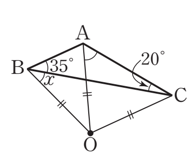
$\angle OBC=\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180°-88°)=46°$

한편, $\triangle CDB$에서 $\overline{CD}=\overline{CB}$이므로

$\angle DBC=\frac{1}{2}\times(180°-46°)=67°$

따라서 $\angle x=\angle DBC-\angle OBC=67°-46°=21°$

18 $\angle OBC=\angle x$라 하면 점 O는 $\triangle ABC$의



외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

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

$\angle OAB=\angle OBA=\angle x+35°$

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

$\angle OCB=\angle OBC=\angle x$

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

$\angle OAC=\angle OCA=\angle x+20°$

이때 $\angle BAC=(\angle x+35°)+(\angle x+20°)=2\angle x+55°$이므로

$\triangle ABC$에서 $(2\angle x+55°)+35°+20°=180°$

$2\angle x+110°=180°$, $2\angle x=70°$, $\angle x=35°$

따라서 $\angle OAC=\angle x+20°=35°+20°=55°$

18-1

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

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

$\angle OBA=\frac{1}{2}\times(180°-26°)=77°$

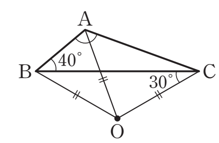
$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180°-74°)=53°$

따라서 $\angle ABC=\angle OBA+\angle OBC=77°+53°=130°$

18-2

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



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

$\triangle OCB$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\angle OCB=30°$

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

$\angle OAB=\angle OBA=30°+40°=70°$

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

$\angle OAC=\angle OCA=\angle ACB+30°$

이때 $\triangle ABC$에서

$(70°+\angle ACB+30°)+40°+\angle ACB=180°$이므로

$2\angle ACB+140°=180°$, $2\angle ACB=40°$, $\angle ACB=20°$

따라서 $\angle OAC=\angle ACB+30°=20°+30°=50°$이므로

$\angle A=\angle OAB+\angle OAC=70°+50°=120°$

4 삼각형의 내심

소단원 필수 유형 21~25쪽

19	$x=7$, $y=35$	**19-1**	5 cm	**19-2**	ㄱ, ㄷ
20	⑤	**20-1**	34°	**20-2**	6°
21	①	**21-1**	58°	**21-2**	149°
22	165°	**22-1**	40°	**22-2**	44°
23	10 cm	**23-1**	7 cm	**23-2**	54 cm^2
24	②	**24-1**	$\frac{32}{3}$ cm	**24-2**	3π cm^2
25	4 cm	**25-1**	②	**25-2**	22 cm^2
26	21°	**26-1**	140°	**26-2**	9°
27	120°	**27-1**	20°	**27-2**	65°
28	5 cm, 2 cm	**28-1**	17π cm	**28-2**	84π cm^2

19 (가) $\triangle IBD$와 $\triangle IBE$에서

$\angle BDI=\angle BEI=90^\circ$, $\overline{BI}$는 공통, $\angle DBI=\angle EBI$이므로

$\triangle IBD\equiv\triangle IBE$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{BE}=\overline{BD}=7$ cm이므로 $x=7$

(나) $\angle I'QR=\angle I'QP=y^\circ$

$\triangle I'QR$에서 $120^\circ+y^\circ+25^\circ=180^\circ$이므로

$y^\circ+145^\circ=180^\circ$, $y=35$

19-1

$\triangle ICE$와 $\triangle ICF$에서

$\angle IEC=\angle IFC=90^\circ$, $\overline{CI}$는 공통, $\angle ICE=\angle ICF$이므로

$\triangle ICE\equiv\triangle ICF$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{CE}=\overline{CF}=2$ cm이므로

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=7-2=5$ (cm)

19-2

ㄱ. $\triangle IBD\equiv\triangle IBE$ (RHA 합동)이므로 $\overline{BD}=\overline{BE}$

ㄴ. $\angle ECI=\angle FCI$, $\angle EBI=\angle DBI$

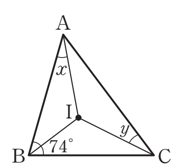
ㄷ. $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$ (내접원의 반지름의 길이)

ㄹ. $\triangle IAF\equiv\triangle IAD$ (RHA 합동),

$\triangle ICF\equiv\triangle ICE$ (RHA 합동)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

20 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BI}$를 그으면



점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

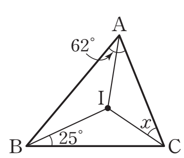
$\angle IBA=\angle IBC=\frac{1}{2}\times74^\circ=37^\circ$

따라서 $\angle x+37^\circ+\angle y=90^\circ$에서

$\angle x+\angle y=53^\circ$

20-1

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AI}$를 그으면



점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IAB=\angle IAC=\frac{1}{2}\times62^\circ=31^\circ$

따라서 $31^\circ+25^\circ+\angle x=90^\circ$에서

$56^\circ+\angle x=90^\circ$, $\angle x=34^\circ$

20-2

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBA=\angle IBC=\frac{1}{2}\times54^\circ=27^\circ$,

$\angle ICA=\angle ICB=\frac{1}{2}\times66^\circ=33^\circ$

$\angle IAC+27^\circ+33^\circ=90^\circ$에서

$\angle IAC+60^\circ=90^\circ$, $\angle IAC=30^\circ$

한편, $\triangle AHC$에서 $\angle HAC=90^\circ-66^\circ=24^\circ$

따라서 $\angle IAH=\angle IAC-\angle HAC=30^\circ-24^\circ=6^\circ$

21 $\angle A:\angle B=2:3$이므로

$\angle A=2\angle x$, $\angle B=3\angle x$라 하면

$\triangle ABC$에서 $2\angle x+3\angle x+50^\circ=180^\circ$이므로

$5\angle x=130^\circ$, $\angle x=26^\circ$

따라서 $\angle A=2\angle x=2\times26^\circ=52^\circ$

이때 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times52^\circ=116^\circ$

21-1

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle ABC=2\angle IBC=2\times28^\circ=56^\circ$,

$\angle ACB=2\angle ICA=2\times30^\circ=60^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(56^\circ+60^\circ)=64^\circ$

$\angle y=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times64^\circ=122^\circ$

따라서 $\angle y-\angle x=122^\circ-64^\circ=58^\circ$

21-2

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times56^\circ=118^\circ$

또, 점 I'은 $\triangle IBC$의 내심이므로

$\angle BI'C=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\times118^\circ=149^\circ$

22 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IAB=\angle IAE=\angle a$, $\angle IBA=\angle IBD=\angle b$라 하면

$\triangle EBC$에서 $\angle x=\angle b+50^\circ$

$\triangle ADC$에서 $\angle y=\angle a+50^\circ$

한편, $\triangle ABC$에서 $2\angle a+2\angle b+50^\circ=180^\circ$이므로

$2\angle a+2\angle b=130^\circ$, $\angle a+\angle b=65^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=(\angle b+50^\circ)+(\angle a+50^\circ)$

$=\angle a+\angle b+100^\circ$

$=65^\circ+100^\circ=165^\circ$

22-1

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IAB=\angle IAE=\angle a$, $\angle IBA=\angle IBD=\angle b$라 하면

$\triangle EBC$에서 $\angle b+\angle x=70^\circ$ …… ㉠

$\triangle ADC$에서 $\angle a+\angle x=80^\circ$ …… ㉡

㉠+㉡을 하면 $\angle a+\angle b+2\angle x=150^\circ$

$\angle a+\angle b=150^\circ-2\angle x$ …… ㉢

한편, $\triangle ABC$에서 $2\angle a+2\angle b+\angle x=180^\circ$이므로

㉢을 대입하면 $2(150^\circ-2\angle x)+\angle x=180^\circ$

$300^\circ-4\angle x+\angle x=180^\circ$

$3\angle x=120^\circ$, $\angle x=40^\circ$

22-2

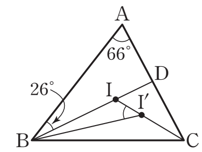
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBC=\angle IBA=26^\circ$

또, 점 I'은 $\triangle BCD$의 내심이므로

$\angle IBI'=\frac{1}{2}\angle IBC=\frac{1}{2}\times 26^\circ=13^\circ$

이때 $\overline{IC}$, $\overline{I'C}$는 $\angle BCA$의 이등분선이므로 점 I'은 $\overline{IC}$ 위에 있다.



따라서 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 66^\circ=123^\circ$

이므로 $\triangle IBI'$에서 $\angle II'B=180^\circ-(13^\circ+123^\circ)=44^\circ$

23 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=y$ cm라 하면

$\overline{BD}=\overline{BE}=6$ cm이고

$\triangle ABC$의 둘레의 길이가 32 cm이므로

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=(x+6)+(6+y)+(x+y)=32$

$2x+2y+12=32$, $2x+2y=20$, $x+y=10$

따라서 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=x+y=10$ (cm)

23-1

$\overline{CE}=\overline{CF}=x$ cm라 하면

$\overline{BD}=\overline{BE}=(11-x)$ cm, $\overline{AD}=\overline{AF}=(9-x)$ cm

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=6$ cm이므로

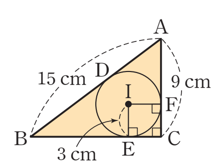
$(9-x)+(11-x)=6$에서

$20-2x=6$, $2x=14$, $x=7$

따라서 $\overline{CE}$의 길이는 7 cm이다.

23-2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{IF}$를 그으면



사각형 IECF는 정사각형이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{IF}=\overline{IE}=3$ cm

$\overline{AD}=\overline{AF}=9-3=6$ (cm)이므로

$\overline{BE}=\overline{BD}=15-6=9$ (cm)

따라서 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=9+3=12$ (cm)이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 9=54$ (cm^2)

24 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 r라 하면

$\triangle ABC:\triangle IBC=\frac{1}{2}\times r\times(6+5+4):\frac{1}{2}\times r\times 5$

$=15:5=3:1$

24-1

$\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하자.

$\triangle ABC$의 넓이가 12 cm^{2}이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(8+5+5)=12$, $9r=12$, $r=\frac{4}{3}$

따라서 $\overline{ID}=\overline{IE}=\frac{4}{3}$ cm

또, $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm라 하면

$\overline{AF}=\overline{AD}=(8-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(5-x)$ cm

이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=5$ cm이므로

$(8-x)+(5-x)=5$에서

$13-2x=5$, $2x=8$, $x=4$

따라서 사각형 DBEI의 둘레의 길이는

$\overline{BD}+\overline{BE}+\overline{IE}+\overline{ID}=4+4+\frac{4}{3}+\frac{4}{3}=\frac{32}{3}$ (cm)

24-2

$\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하자.

$\triangle ABC$의 둘레의 길이가 24 cm, 넓이가 36 cm^{2}이므로

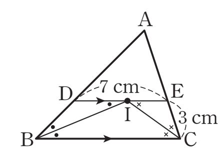
$\frac{1}{2}\times r\times 24=36$, $12r=36$, $r=3$

또, 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times 60^\circ=120^\circ$

따라서 (색칠한 부채꼴의 넓이)$=\pi\times 3^2\times\frac{120}{360}=3\pi$ (cm^2)

25 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로



$\angle DBI=\angle IBC$, $\angle ECI=\angle ICB$

또, $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$ (엇각),

$\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)

따라서 $\angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$이므로

$\triangle DBI$와 $\triangle EIC$는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EI}=\overline{EC}$인 이등변삼각형이다.

이때 $\overline{EI}=\overline{EC}=3$ cm이므로 $\overline{DI}=\overline{DE}-\overline{EI}=7-3=4$ (cm)

따라서 $\overline{DB}=\overline{DI}=4$ cm

25-1

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBC=\angle DBI=25^\circ$, $\angle ICB=\angle ECI=30^\circ$

또, $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC=25^\circ$ (엇각) (①),

$\angle EIC=\angle ICB=30^\circ$ (엇각)

따라서 $\angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$이므로

$\triangle DBI$와 $\triangle EIC$는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EI}=\overline{EC}$인 이등변삼각형이다.

③ $\triangle IBC$에서 $\angle BIC=180^\circ-(25^\circ+30^\circ)=125^\circ$

④ $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DB}+\overline{EC}$

⑤ ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)

$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$

$=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{EI})+\overline{AE}$

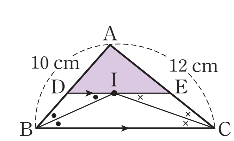
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{EC}+\overline{AE})$

$=\overline{AB}+\overline{AC}=20+16=36$ (cm)

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

25-2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 그으면



점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle DBI=\angle IBC$, $\angle ECI=\angle ICB$

또, $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$ (엇각), $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)

따라서 $\angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$이므로

$\triangle DBI$와 $\triangle EIC$는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EI}=\overline{EC}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DB}+\overline{EC}$이므로

$\triangle ADE$의 둘레의 길이는

$\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{EC}+\overline{AE})$

$=\overline{AB}+\overline{AC}=10+12=22\ (\mathrm{cm})$

따라서 $(\triangle ADE$의 넓이$)=\frac{1}{2}\times 2\times(\triangle ADE$의 둘레의 길이$)$

$=\frac{1}{2}\times 2\times 22=22\ (\mathrm{cm}^2)$

26 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(46^\circ+60^\circ)=74^\circ$

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times 74^\circ=148^\circ$

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times 74^\circ=127^\circ$

따라서 $\angle BOC-\angle BIC=148^\circ-127^\circ=21^\circ$

26 - 1

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$125^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$에서 $\frac{1}{2}\angle A=35^\circ$, $\angle A=70^\circ$

따라서 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle x=2\angle A=2\times 70^\circ=140^\circ$

26 - 2

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times 72^\circ=144^\circ$,

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-144^\circ)=18^\circ$

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

$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle B=\frac{1}{2}\times 54^\circ=27^\circ$

따라서 $\angle x=\angle IBC-\angle OBC=27^\circ-18^\circ=9^\circ$

27 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle ICB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\triangle OBC$에서 $\angle OBC=\angle OCB=40^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle BPC=180^\circ-(40^\circ+20^\circ)=120^\circ$

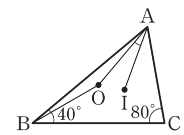
27 - 1

$\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IAB=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle AOB=2\angle C=2\times 80^\circ=160^\circ$

$\triangle OAB$에서

$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-160^\circ)=10^\circ$

따라서 $\angle OAI=\angle IAB-\angle OAB=30^\circ-10^\circ=20^\circ$

27 - 2

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

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

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle ACI=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 50^\circ=25^\circ$

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\angle ODC=90^\circ$

따라서 $\triangle CDE$에서 $\angle DEC=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

28 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

외접원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5\ (\mathrm{cm})$

내접원 I의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8=24\ (\mathrm{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(10+6+8)=24$에서 $12r=24$, $r=2$

즉, 내접원 I의 반지름의 길이는 2 cm이다.

28 - 1

외접원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 13=\frac{13}{2}\ (\mathrm{cm})$

내접원 I의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 5=30\ (\mathrm{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(13+12+5)=30$에서 $15r=30$, $r=2$

즉, 내접원 I의 반지름의 길이는 2 cm이다.

따라서 외접원 O의 둘레의 길이와 내접원 I의 둘레의 길이의 합은

$2\pi\times\frac{13}{2}+2\pi\times 2=13\pi+4\pi=17\pi\ (\mathrm{cm})$

28 - 2

외접원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 20=10\ (\mathrm{cm})$

내접원 I의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 16\times 12=96\ (\mathrm{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(20+16+12)=96$에서 $24r=96$, $r=4$

즉, 내접원 I의 반지름의 길이는 4 cm이다.

따라서 외접원 O의 넓이와 내접원 I의 넓이의 차는

$\pi\times 10^2-\pi\times 4^2=100\pi-16\pi=84\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

중단원 핵심유형 테스트

26~29쪽

1 ⑤	**2** 40°	**3** ④	**4** 60°	**5** 3 cm
6 120°	**7** 30°	**8** 풀이 참조	**9** 40°	**10** 12 cm^2
11 ④	**12** ②	**13** 26°	**14** 54°	
15 $\frac{16}{3}\pi\text{ cm}^2$		**16** ③	**17** ㄹ, ㄷ	**18** ④
19 26°	**20** 5 cm	**21** 11 cm	**22** ①	
23 $21\pi\text{ cm}^2$		**24** 24 cm^2	**25** 100°	

1 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle ACB=180^\circ-122^\circ=58^\circ$, $\angle A=180^\circ-2\times58^\circ=64^\circ$
따라서 $\angle A-\angle B=64^\circ-58^\circ=6^\circ$

2 $\triangle DEC$에서 $\overline{DE}=\overline{DC}$이므로 $\angle DEC=\angle DCE=35^\circ$
$\angle ADE=35^\circ+35^\circ=70^\circ$
$\triangle EDA$에서 $\overline{ED}=\overline{EA}$이므로 $\angle EAD=\angle ADE=70^\circ$
$\angle AED=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$
이때 $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle BAE=\angle AED=40^\circ$ (엇각)

3 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-\angle BAC)$
$\triangle ACD$에서 $\overline{AC}=\overline{AD}$이므로 $\angle ACD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-\angle CAD)$
따라서
$$\begin{aligned}\angle BCD&=\angle ACB+\angle ACD\\&=\frac{1}{2}\times(180^\circ-\angle BAC)+\frac{1}{2}\times(180^\circ-\angle CAD)\\&=180^\circ-\frac{1}{2}(\angle BAC+\angle CAD)\\&=180^\circ-\frac{1}{2}\angle BAD\\&=180^\circ-\frac{1}{2}\times118^\circ=121^\circ\end{aligned}$$

4 $\triangle EDB$에서 $\overline{EB}=\overline{ED}$이므로 $\angle EBM=\angle EDM$
$\triangle DBC$에서 $\angle MDC=2\angle EBM$이고 $\angle C=90^\circ$이므로
$\angle EBM+\angle MDC=90^\circ$에서
$\angle EBM+2\angle EBM=90^\circ$, $\angle EBM=30^\circ$
또, $\triangle EDB$는 이등변삼각형이므로 $\angle EMB=90^\circ$
따라서 $\triangle BEM$에서 $\angle BEM=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$

5 $\angle B=\angle B'$, $\angle BAD=\angle B'$ (엇각)이므로
$\angle B=\angle BAD$
즉, $\triangle DAB$는 $\overline{DA}=\overline{DB}$인 이등변삼각형이다.
$\angle B=\angle DEB'$ (엇각)이므로 $\angle B'=\angle DEB'$
즉, $\triangle DB'E$는 $\overline{DB'}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이다.
이때 $\overline{BE}=\overline{BD}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{DB'}$
$=\overline{AB'}=\overline{AB}=9\text{ cm}$
따라서 $\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=12-9=3\text{ (cm)}$

6 $\angle FBD=\angle DBC$ (접은 각), $\angle FDB=\angle DBC$ (엇각)
이므로 $\angle FBD=\angle FDB$
한편, $\angle FDB+60^\circ=90^\circ$이므로 $\angle FDB=30^\circ$
따라서 $\triangle FBD$에서 $\angle FBD=\angle FDB=30^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

7 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C$
$\triangle ABE\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)이므로 $\overline{AE}=\overline{AD}$
따라서 $\angle ADE=\angle AED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
한편, $\triangle ACD$에서 $\overline{AC}=\overline{CD}$이므로
$\angle CAD=\angle ADC=70^\circ$
따라서 $\angle CAE=\angle CAD-\angle DAE=70^\circ-40^\circ=30^\circ$

8 (가) 90 (나) 이등변 (다) $\angle E$ (라) RHA

9 $\triangle ADE$와 $\triangle ADF$에서
$\angle AED=\angle AFD=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{DE}=\overline{DF}$이므로
$\triangle ADE\equiv\triangle ADF$ (RHS 합동)
따라서 $\angle EAD=\angle FAD=90^\circ-70^\circ=20^\circ$이므로
$\angle BAC=\angle EAD+\angle FAD=20^\circ+20^\circ=40^\circ$

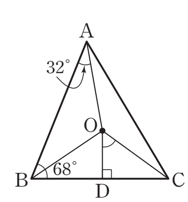
10 $\triangle ABF$와 $\triangle BCG$에서
$\angle BFA=\angle CGB=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{BC}$,
$\angle FAB=90^\circ-\angle ABF=\angle GBC$이므로
$\triangle ABF\equiv\triangle BCG$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{BF}=\overline{CG}=5\text{ cm}$, $\overline{BG}=\overline{AF}=8\text{ cm}$이므로
$\overline{FG}=\overline{BG}-\overline{BF}=8-5=3\text{ (cm)}$
따라서 $\triangle AFG=\frac{1}{2}\times3\times8=12\text{ (cm}^2)$

11 ④ 둔각삼각형의 외심은 삼각형의 외부에 있다.

12 원 모양의 수막새는 원 위의 세 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 외접원이므로 수막새의 중심은 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점을 이용하여 찾으면 된다.

13 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{DA}=\overline{DB}=\overline{DC}$
$\triangle DAB$에서 $\angle DAB=\angle DBA=32^\circ$이므로
$\angle ADE=32^\circ+32^\circ=64^\circ$
따라서 $\triangle ADE$에서 $\angle DAE=90^\circ-64^\circ=26^\circ$

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle OAB$에서 $\angle OBA=\angle OAB=32^\circ$
이므로 $\angle OBD=68^\circ-32^\circ=36^\circ$
$\triangle OBC$에서 $\angle OCD=\angle OBD=36^\circ$
따라서 $\triangle ODC$에서 $\angle COD=90^\circ-36^\circ=54^\circ$



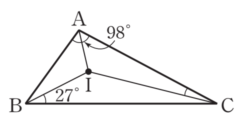
15 원 O는 $\triangle ABC$의 외접원이므로 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이다.
즉, $\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OA}=4\text{ cm}$

$\angle OAB=\angle OBA=20^\circ$, $\angle OAC=\angle OCA=40^\circ$이므로
$\angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=20^\circ+40^\circ=60^\circ$
따라서 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times60^\circ=120^\circ$이므로
부채꼴 BOC의 넓이는 $\pi\times4^2\times\frac{120}{360}=\frac{16}{3}\pi\ (\text{cm}^2)$

16 점 O는 △ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
△OAB에서 $\angle OAB=\angle OBA=40^\circ$이므로
$\angle AOC=40^\circ+40^\circ=80^\circ$
△AOC에서 $\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
점 O′은 △AOC의 외심이므로
$\angle OO'C=2\angle OAC=2\times50^\circ=100^\circ$

17 ㄹ. 점 P는 두 변의 수직이등분선의 교점이므로 △ABC의 외심이다.
ㄷ. 점 P는 두 내각의 이등분선의 교점이므로 △ABC의 내심이다.

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$를 그으면

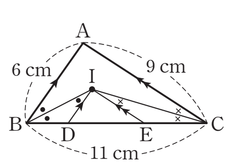


점 I는 △ABC의 내심이므로
$\angle IAB=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times98^\circ=49^\circ$
따라서 $49^\circ+27^\circ+\angle ICA=90^\circ$이므로
$76^\circ+\angle ICA=90^\circ$, $\angle ICA=14^\circ$

19 점 I는 △ABC의 내심이므로
$\angle AIB=90^\circ+\frac{1}{2}\angle ACB=90^\circ+\angle x$에서
$116^\circ=90^\circ+\angle x$, $\angle x=26^\circ$

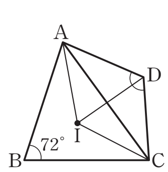
20 $\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm, $\overline{AD}=\overline{AF}=3$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=8$ cm이므로
$3+x=8$에서 $x=5$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 5 cm이다.

21 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 그으면



점 I는 △ABC의 내심이므로
$\angle ABI=\angle IBD$, $\angle ACI=\angle ICE$
이때 $\overline{AB}\,/\!/\,\overline{ID}$, $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{IE}$이므로
$\angle ABI=\angle BID$ (엇각), $\angle ACI=\angle CIE$ (엇각)
따라서 $\angle IBD=\angle BID$, $\angle ICE=\angle CIE$이므로
△DIB, △ECI는 각각 $\overline{BD}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$인 이등변삼각형이다.
따라서 △IDE의 둘레의 길이는
$\overline{DI}+\overline{DE}+\overline{EI}=\overline{BD}+\overline{DE}+\overline{EC}=\overline{BC}=11$ cm

22 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$, $\overline{IC}$, $\overline{ID}$를 그으면



점 I는 △ABC의 내심이므로
$\angle AIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle B$
$=90^\circ+\frac{1}{2}\times72^\circ=126^\circ$
또, 점 I는 △ACD의 외심이므로 $\overline{IA}=\overline{IC}=\overline{ID}$
△IDA에서 $\overline{IA}=\overline{ID}$이므로 $\angle IDA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-\angle AID)$
△ICD에서 $\overline{IC}=\overline{ID}$이므로 $\angle IDC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-\angle DIC)$
따라서 $\angle D=\angle IDA+\angle IDC$
$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-\angle AID)+\frac{1}{2}\times(180^\circ-\angle DIC)$
$=180^\circ-\frac{1}{2}(\angle AID+\angle DIC)$
$=180^\circ-\frac{1}{2}\angle AIC=180^\circ-\frac{1}{2}\times126^\circ=117^\circ$

23 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times4.8$에서
$24=2.4\overline{AC}$, $\overline{AC}=10$ (cm)
이때 직각삼각형의 외접원의 중심, 즉 외심은 빗변의 중점이므로
△ABC의 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5$ (cm)
또, △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{2}\times r\times(6+8+10)=24$에서 $12r=24$, $r=2$
즉, 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.
따라서 색칠한 부분의 넓이는
(외접원의 넓이)−(내접원의 넓이)
$=\pi\times5^2-\pi\times2^2=25\pi-4\pi=21\pi\ (\text{cm}^2)$

24 △BDM과 △CEM에서
$\angle BDM=\angle CEM=90^\circ$, $\overline{BM}=\overline{CM}$,
$\angle DMB=\angle EMC$ (맞꼭지각)이므로
△BDM≡△CEM (RHA 합동) …… ❶
즉, $\overline{BD}=\overline{CE}=4$ cm, $\overline{DM}=\overline{EM}=2$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{AM}+\overline{DM}=10+2=12$ (cm) …… ❷
따라서 $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times4\times12=24\ (\text{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ △BDM≡△CEM임을 보이기	40 %
❷ $\overline{BD}$, $\overline{AD}$의 길이 구하기	30 %
❸ △ABD의 넓이 구하기	30 %

25 $\angle OAB:\angle OBC:\angle OCA=3:2:4$이므로
$\angle OAB=3\angle x$, $\angle OBC=2\angle x$, $\angle OCA=4\angle x$라 하자.
점 O는 △ABC의 외심이므로
$\angle OAB+\angle OBC+\angle OCA=90^\circ$에서
$3\angle x+2\angle x+4\angle x=90^\circ$, $9\angle x=90^\circ$, $\angle x=10^\circ$
즉, $\angle OBA=\angle OAB=3\angle x=3\times10^\circ=30^\circ$,
$\angle OBC=2\angle x=2\times10^\circ=20^\circ$이므로
$\angle ABC=\angle OBA+\angle OBC=30^\circ+20^\circ=50^\circ$ …… ❶
따라서 $\angle AOC=2\angle ABC=2\times50^\circ=100^\circ$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ ∠ABC의 크기 구하기	60 %
❷ ∠AOC의 크기 구하기	40 %

2. 사각형의 성질

1 평행사변형

소단원 필수 유형 33~36쪽

1	④	1-1	15°	1-2	96°
2	풀이 참조	2-1	④	2-2	14 cm
3	③	3-1	12 cm		
4	50°	4-1	67°		
5	18 cm	5-1	①		
6	풀이 참조	6-1	풀이 참조		
7	31	7-1	11		
8	ㄹ	8-1	③		
9	18 cm	9-1	④		
10	31 cm^2	10-1	64 cm^2		
11	10 cm^2	11-1	25 cm^2		

1 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle BCO=\angle DAO=55^\circ$ (엇각)
$\triangle OBC$에서
$\angle AOB=\angle OBC+\angle BCO=32^\circ+55^\circ=87^\circ$

1-1
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle y=\angle ADB=25^\circ$ (엇각)
$\triangle OBC$에서 $25^\circ+\angle x=65^\circ$이므로 $\angle x=40^\circ$
따라서 $\angle x-\angle y=40^\circ-25^\circ=15^\circ$

1-2
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle ABD=\angle CDB=42^\circ$ (엇각)
$\angle EDB=\angle CDB=42^\circ$ (접은 각)이므로
$\triangle QBD$에서 $\angle BQD=180^\circ-(42^\circ+42^\circ)=96^\circ$

2 (가) $\angle DCA$ (나) $\angle DAC$ (다) $\angle D$ (라) $\angle DCA$
(마) $\angle BCD$

2-1
$\triangle ACD$에서 $\angle D=180^\circ-(64^\circ+52^\circ)=64^\circ$
따라서 $\angle B=\angle D$이므로 $\angle B=64^\circ$

2-2
$\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $3x+1=4x-2$, $x=3$
$\overline{BO}=2x+1=2\times3+1=7$ (cm)이므로
$\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times7=14$ (cm)

3 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $y=3$
점 A의 좌표를 $(x, 3)$이라 하면
$\overline{AD}=0-x=-x$, $\overline{BC}=2-(-3)=5$
$\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $-x=5$, $x=-5$
따라서 $A(-5, 3)$이므로 $x+y=-5+3=-2$

3-1
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로
($\square$ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$
$=2(\overline{AB}+\overline{BC})$
이때 $2(\overline{AB}+\overline{BC})=56$이므로
$\overline{AB}+\overline{BC}=\frac{1}{2}\times56=28$ (cm)
따라서 $\overline{AB}:\overline{BC}=3:4$이므로
$\overline{AB}=28\times\frac{3}{7}=12$ (cm)

4 $\angle B=\angle D=50^\circ$
$\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로 $\angle AEB=\angle B=50^\circ$
이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle DAE=\angle AEB=50^\circ$ (엇각)

4-1
$\angle D=\angle B=46^\circ$이므로 $\angle ADE=\frac{1}{2}\times46^\circ=23^\circ$
또, $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로
$\angle A=180^\circ-46^\circ=134^\circ$
$\triangle AFD$에서 $\angle DAF=180^\circ-(90^\circ+23^\circ)=67^\circ$
따라서 $\angle BAF=\angle A-\angle DAF$
$=134^\circ-67^\circ=67^\circ$

5 $\overline{AC}+\overline{BD}=2\overline{OA}+2\overline{OB}=2(\overline{OA}+\overline{OB})$
이때 $2(\overline{OA}+\overline{OB})=22$이므로 $\overline{OA}+\overline{OB}=11$ (cm)
따라서 $\triangle OAB$의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OB}+\overline{AB}=11+7=18$ (cm)

5-1
$\triangle OAE$와 $\triangle OCF$에서
$\angle AEO=\angle CFO=90^\circ$ (엇각), $\overline{OA}=\overline{OC}$,
$\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle OAE\equiv\triangle OCF$ (RHA 합동)
이때 $\overline{OE}=\overline{OF}=6$ cm, $\overline{AE}=\overline{CF}=3$ cm,
$\angle OEA=\angle OFC=90^\circ$
따라서 $\overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=8-3=5$ (cm)이므로
$\triangle OEB=\frac{1}{2}\times\overline{BE}\times\overline{OE}=\frac{1}{2}\times5\times6=15$ (cm^2)

6 (가) 180° (나) 180° (다) $\angle B$ (라) $\overline{BC}$

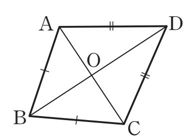
6-1
(가) $\angle ACB$ (나) SAS (다) $\angle DCA$ (라) $/\!/$ (마) 평행

7 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 하므로
$\overline{AB}=\overline{DC}$에서 $3x-y=9$ ······ ㉠
$\overline{AD}=\overline{BC}$에서 $2x+3=3x-7$, $x=10$
$x=10$을 ㉠에 대입하면 $30-y=9$, $y=21$
따라서 $x+y=10+21=31$

7-1
두 대각선이 서로 다른 것을 이등분해야 하므로
$\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}$에서 $2y+2=\frac{1}{2}\times12$
$2y=4$, $y=2$
또, $\overline{AC}=2\overline{AO}$에서 $2x-1=2\times5$
$2x=11$, $x=\frac{11}{2}$
따라서 $xy=\frac{11}{2}\times2=11$

8 ㄱ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
ㄴ. 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
ㄷ. 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.
따라서 평행사변형이라고 할 수 없는 것은 ㄹ이다.

8-1
③ 오른쪽 그림의 □ABCD는 $\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$이지만 평행사변형이 아니다.



⑤ $\angle A+\angle B=180^\circ$, $\angle A+\angle D=180^\circ$에서 $\angle B=\angle D$
$\angle C=360^\circ-(\angle A+\angle B+\angle D)$
$=360^\circ-(180^\circ+\angle D)$
$=180^\circ-\angle D=\angle A$
따라서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

9 □ABCD가 평행사변형이므로
$\angle A+60^\circ=180^\circ$, $\angle A=120^\circ$
또, $\angle A=2\angle BAE=120^\circ$에서 $\angle BAE=60^\circ$이므로
△ABE는 정삼각형이다. 즉, $\overline{AE}=\overline{AB}=\overline{BE}=5$ cm
마찬가지로 △DFC도 정삼각형이므로
$\overline{FC}=\overline{FD}=\overline{DC}=5$ cm
$\overline{AF}=\overline{EC}=9-5=4$ (cm)
따라서 □AECF의 둘레의 길이는
$2\times(\overline{AE}+\overline{EC})=2\times(5+4)=18$ (cm)

9-1
□ABCD가 평행사변형이므로
$\overline{OA}=\overline{OC}$, 즉 $2\overline{OP}=2\overline{OR}$에서 $\overline{OP}=\overline{OR}$
또, $\overline{OB}=\overline{OD}$, 즉 $2\overline{OQ}=2\overline{OS}$에서 $\overline{OQ}=\overline{OS}$
따라서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □PQRS가 평행사변형이다.

10 △AOE와 △COF에서
$\angle EAO=\angle FCO$ (엇각), $\overline{AO}=\overline{CO}$,
$\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle AOE\equiv\triangle COF$ (ASA 합동)
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$\triangle EOD+\triangle COF=\triangle EOD+\triangle AOE=\triangle AOD$
$=\frac{1}{4}\times\square ABCD=\frac{1}{4}\times124=31$ (cm²)

10-1
$\square ABCD=\square ABEF+\square FECD=4\triangle PEF+4\triangle FEQ$
$=4(\triangle PEF+\triangle FEQ)=4\square FPEQ$
$=4\times16=64$ (cm²)

11 $\square ABCD=8\times4=32$ (cm²)
$\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times32=16$ (cm²)
따라서 $\triangle PCD=16-\triangle PAB=16-6=10$ (cm²)

11-1
$\triangle PAB+\triangle PCD=\triangle PBC+\triangle PDA$이므로
$28+12=\triangle PBC+15$
따라서 $\triangle PBC=40-15=25$ (cm²)

2 여러 가지 사각형

소단원 필수 유형 38~41쪽

12	②	**12-1**	35°	**12-2**	③
13	직사각형	**13-1**	①	**13-2**	③
14	④	**14-1**	58°	**14-2**	120°
15	②, ⑤	**15-1**	5	**15-2**	36 cm
16	⑤	**16-1**	32 cm²	**16-2**	90°
17	②, ③	**17-1**	③, ④	**17-2**	ㄷ, ㄹ
18	34 cm	**18-1**	35°	**18-2**	③
19	③	**19-1**	12	**19-2**	32 cm²

12 $\overline{AB}=\overline{DC}=6$
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $3x-7=2x-3$, $x=4$
$\overline{OA}=3x-7=3\times4-7=5$
$\overline{AC}=\overline{BD}$에서 $2\overline{OA}=2\overline{OB}$이므로 $\overline{OB}=\overline{OA}=5$
따라서 △ABO의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{OA}+\overline{OB}=6+5+5=16$

12-1
$\angle ABC=90^\circ$이므로 $\angle OBC=90^\circ-55^\circ=35^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCB=\angle OBC=35^\circ$

12-2
사분원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{4}\pi r^2=9\pi$, $r^2=36$, $r=6$ $(r>0)$

□OABC가 직사각형이므로 두 대각선의 길이는 같다.
따라서 $\overline{AC}=\overline{OB}=6$ cm

13 △OAB에서 ∠OAB=∠OBA이면 $\overline{OA}=\overline{OB}$
평행사변형 ABCD에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$
즉, $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OD}$이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$
따라서 평행사변형에서 두 대각선의 길이가 같으므로 □ABCD는 직사각형이다.

13-1
① 평행사변형은 대각의 크기가 같으므로 한 내각이 직각이면 네 내각이 모두 90°이다.

13-2
△ABM과 △DCM에서
$\overline{AM}=\overline{DM}$, $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{MB}=\overline{MC}$
이므로 △ABM≡△DCM (SSS 합동)
이때 ∠A=∠D이고, ∠A+∠D=180°이므로
2∠A=180°, ∠A=90°(⑤)
따라서 □ABCD는 직사각형이다.(①, ②, ④)

14 ④ 직사각형의 성질이다.

14-1
△ABP와 △ADQ에서
∠APB=∠AQD=90°, $\overline{AB}=\overline{AD}$, ∠B=∠D
이므로 △ABP≡△ADQ (RHA 합동)
∠BAP=∠DAQ=180°−(90°+64°)=26°
이때 ∠BAD=180°−64°=116°이므로
∠PAQ=116°−(26°+26°)=64°
△APQ는 $\overline{AP}=\overline{AQ}$인 이등변삼각형이므로
∠APQ=$\frac{1}{2}$×(180°−64°)=58°

14-2
□EBFD가 마름모이므로 $\overline{EB}=\overline{ED}$, 즉 ∠EBD=∠EDB
$\overline{ED}$//$\overline{BF}$이므로 ∠EDB=∠DBF (엇각)
∠EBD=∠DBF이므로 ∠EBD=90°×$\frac{1}{3}$=30°
이때 ∠EDB=∠EBD=30°
따라서 △EBD에서 ∠BED=180°−(30°+30°)=120°

15 ① 직사각형이 되는 조건이다.
② ∠AOD+∠COD=180°이므로 ∠AOD=∠COD이면 ∠AOD=∠COD=90°, 즉 □ABCD는 마름모이다.
③ 평행사변형의 성질이다.
④ $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times6=12$ (cm)이므로 $\overline{AC}=12$ cm이면 $\overline{BD}=\overline{AC}$, 즉 □ABCD는 직사각형이다.
⑤ $\overline{BC}=8$ cm이면 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 □ABCD는 마름모이다.

15-1
평행사변형 ABCD가 마름모가 되려면 $\overline{AB}=\overline{BC}$이어야 하므로
$2x+1=7-x$, $3x=6$, $x=2$
또, □ABCD는 평행사변형이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$
$2x+1=2y-1$, $5=2y-1$, $y=3$
따라서 $x+y=2+3=5$

15-2
$\overline{AD}$//$\overline{BC}$이므로 ∠ADB=∠CBD (엇각)
이때 ∠ABD=∠CBD이므로 ∠ADB=∠ABD
즉, △ABD는 이등변삼각형이고 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 □ABCD는 마름모이다.
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는 4×9=36 (cm)

16 ⑤ △ABO는 직각이등변삼각형이다.

16-1
정사각형 ABCD는 직사각형이므로 $\overline{DO}=\overline{AO}=4$ cm
또, 정사각형 ABCD는 마름모이므로 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$
따라서 △AOD=$\frac{1}{2}$×4×4=8 (cm^2)이므로
□ABCD=4△AOD=4×8=32 (cm^2)

16-2
△ABE와 △BCF에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, ∠ABE=∠BCF=90°, $\overline{BE}=\overline{CF}$
이므로 △ABE≡△BCF (SAS 합동)
∠FBC=∠EAB이므로
∠GBE+∠GEB=∠GAB+∠GEB=90°
△GBE에서 ∠BGE=180°−90°=90°
따라서 ∠AGF=∠BGE=90° (맞꼭지각)

17 $\overline{AO}=\overline{BO}=\overline{CO}=\overline{DO}$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이다.
② 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 직사각형 ABCD는 정사각형이다.
③ 두 대각선이 서로 수직이므로 직사각형 ABCD는 정사각형이다.

17-1
①, ⑤ 직사각형 ② 마름모

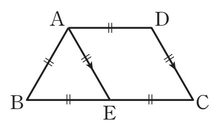
17-2
ㄷ. $\overline{AO}=\overline{BO}$이면 $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\overline{BO}=\overline{BD}$, 즉 마름모 ABCD의 두 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이 된다.
ㄹ. ∠BCD+∠CDA=180°이므로 ∠BCD=∠CDA이면 ∠BCD=∠CDA=90°, 즉 마름모 ABCD의 한 내각이 직각이므로 정사각형이 된다.

18 $\overline{AB}$//$\overline{DE}$, $\overline{AD}$//$\overline{BE}$이므로 $\overline{BE}=\overline{AD}=6$ (cm)
또, $\overline{AE}$//$\overline{DC}$, $\overline{AD}$//$\overline{EC}$이므로 $\overline{EC}=\overline{AD}=6$ (cm)
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=6+6=12$ (cm)

□ABCD는 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}=8$ cm
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는
$\overline{AD}+\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{DC}=6+8+12+8=34$ (cm)

18-1
□ABCD는 등변사다리꼴이므로 $\angle B=\angle C=70°$
또, $\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\times 70°=35°$
이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC=35°$ (엇각)

18-2
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}/\!/\overline{DC}$가 되도록 $\overline{AE}$를 그으면 □AECD는 평행사변형이므로 $\overline{AD}=\overline{EC}$, $\overline{AE}=\overline{DC}$

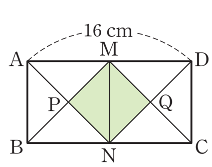


이때 $\overline{BC}=2\overline{AD}$이므로 $\overline{BE}=\overline{EC}$
따라서 $\overline{AB}=\overline{BE}=\overline{AE}$이므로 △ABE는 정삼각형이다.
즉, $\angle B=60°$

19 △PAB에서
$\angle PAB+\angle PBA=\frac{1}{2}(\angle A+\angle B)=\frac{1}{2}\times 180°=90°$
이므로 $\angle SPQ=\angle APB=90°$ (맞꼭지각)
같은 방법으로 $\angle QRS=90°$
△SBC에서
$\angle SBC+\angle SCB=\frac{1}{2}(\angle B+\angle C)=\frac{1}{2}\times 180°=90°$
이므로 $\angle BSC=90°$, 즉 $\angle PSR=90°$
같은 방법으로 $\angle PQR=90°$
따라서 □PQRS는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.
③ 마름모에 대한 설명이다.

19-1
$\overline{CF}=\overline{CE}=3$, $\angle C=60°$이므로 △CFE는 정삼각형이다.
즉, $\angle CFE=\angle CEF=60°$이므로 $\angle FEB=120°$
같은 방법으로 $\angle FDB=120°$이고 $\angle DFE=\angle B=60°$이므로
□DBEF는 평행사변형이다.
이때 $\overline{BE}=\overline{EF}=\overline{FD}=\overline{DB}$이므로 □DBEF는 마름모이다.
따라서 □DBEF의 둘레의 길이는 $4\times 3=12$

19-2
오른쪽 그림과 같이 $\overline{MN}$을 그으면
$\overline{AD}=2\overline{AB}$이므로 □ABNM과
□MNCD는 정사각형이다.



□ABNM에서
$\overline{PM}=\overline{PN}$, $\angle MPN=90°$
□MNCD에서 $\overline{QM}=\overline{QN}$, $\angle MQN=90°$
즉, 네 변의 길이가 모두 같고 네 내각의 크기가 모두 같으므로
□MPNQ는 정사각형이다.
따라서 □MPNQ$=2$△MPN$=2\times\frac{1}{4}$□ABNM
$=\frac{1}{2}$□ABNM$=\frac{1}{2}\times 8\times 8=32$ (cm²)

3 여러 가지 사각형 사이의 관계

소단원 필수 유형 43~45쪽

20	①	**20-1**	②, ④		
21	②, ⑤	**21-1**	⑤	**21-2**	5
22	②, ④	**22-1**	⑤	**22-2**	14 cm²
23	④	**23-1**	①, ④	**23-2**	2π cm²
24	8 cm²	**24-1**	④		
25	24 cm²	**25-1**	5배		
26	32 cm²	**26-1**	5 cm²		

20 ① $\overline{AB}=\overline{AD}$이면 평행사변형 ABCD는 마름모이다.
⑤ $\angle ADB=\angle DBC$ (엇각)이므로 $\angle ADB=\angle BDC$이면
$\angle BDC=\angle DBC$, 즉 $\overline{CD}=\overline{CB}$
따라서 평행사변형 ABCD는 마름모이다.

20-1
② $\overline{AB}=\overline{AD}$ 또는 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$
④ $\angle A=90°$ 또는 $\overline{AC}=\overline{BD}$

21 ② 직사각형의 두 대각선은 길이가 같고 서로 다른 것을 이등분한다.
⑤ 등변사다리꼴의 두 대각선은 길이가 같지만 항상 서로 다른 것을 이등분하는 것은 아니다.

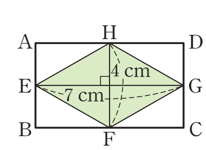
21-1
두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 사각형은 평행사변형, 직사각형, 마름모, 정사각형이다.

21-2
두 대각선의 길이가 같은 사각형은 ㄴ, ㄹ, ㅁ이므로 $x=3$
두 대각선이 서로 수직인 사각형은 ㄷ, ㄹ이므로 $y=2$
따라서 $x+y=3+2=5$

22 평행사변형 ABCD의 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 □ABCD는 마름모이다.
따라서 마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이므로 직사각형의 성질이 아닌 것은 ②, ④이다.

22-1
평행사변형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 평행사변형이므로 □EFGH는 평행사변형이다.
따라서 □EFGH에 대한 설명으로 옳은 것은 ⑤이다.

22-2
직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 □EFGH는 마름모이다.



따라서 □EFGH$=\frac{1}{2}\times 7\times 4=14$ (cm²)

23 $\overline{DC}/\!/\overline{AE}$이므로 $\triangle ADC=\triangle EDC$

따라서 $\triangle ABC=\triangle DBC+\triangle ADC$

$=\triangle DBC+\triangle EDC=\triangle DBE$

$=\frac{1}{2}\times(6+2)\times 3=12\ (cm^2)$

23-1

$\overline{EF}/\!/\overline{AC}$이므로 $\triangle AFC=\triangle AEC$

또, $\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle AEC=\triangle AED$

따라서 $\triangle AFC=\triangle AEC=\triangle AED$

23-2

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\triangle BCD=\triangle OCD$

색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 OCD의 넓이와 같다.

따라서 부채꼴 OCD의 넓이는

$\pi\times 3^2\times\frac{80}{360}=2\pi\ (cm^2)$

24 $\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{DC}=2:3$이므로

$\triangle ABD=\frac{2}{5}\triangle ABC=\frac{2}{5}\times 30=12\ (cm^2)$

또, $\triangle AED:\triangle EBD=\overline{AE}:\overline{EB}=2:1$이므로

$\triangle AED=\frac{2}{3}\triangle ABD=\frac{2}{3}\times 12=8\ (cm^2)$

24-1

$\triangle APQ:\triangle QPC=\overline{AQ}:\overline{QC}=2:1$이므로

$16:\triangle QPC=2:1,\ 2\triangle QPC=16,\ \triangle QPC=8\ (cm^2)$

이때 $\triangle APC=\triangle APQ+\triangle QPC=16+8=24\ (cm^2)$

또, $\triangle ABP:\triangle APC=\overline{BP}:\overline{PC}=1:2$이므로

$\triangle ABP:24=1:2,\ 2\triangle ABP=24,\ \triangle ABP=12\ (cm^2)$

따라서 $\triangle ABC=\triangle ABP+\triangle APC=12+24=36\ (cm^2)$

25 $\triangle ECF:\triangle DEF=1:3$이므로 $\overline{CE}:\overline{ED}=1:3$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ACF=\triangle DCF=3+1=4\ (cm^2)$이고

$\triangle ACE=\triangle ACF-\triangle ECF=4-1=3\ (cm^2)$

이때 $\triangle ACE:\triangle AED=\overline{CE}:\overline{ED}=1:3$이므로

$\triangle AED=3\triangle ACE=3\times 3=9\ (cm^2)$

따라서 $\triangle ACD=\triangle ACE+\triangle AED=3+9=12\ (cm^2)$이므로

$\square ABCD=2\triangle ACD=2\times 12=24\ (cm^2)$

25-1

$\triangle ABE:\triangle AED=3:5$이므로 $\triangle ABE:\triangle DEC=3:2$

즉, $\triangle ABE=\frac{3}{2}\triangle DEC$

또, $\triangle AED:\triangle DEC=5:2$이므로 $\triangle AED=\frac{5}{2}\triangle DEC$

$\square ABCD=\triangle ABE+\triangle AED+\triangle DEC$

$=\frac{3}{2}\triangle DEC+\frac{5}{2}\triangle DEC+\triangle DEC=5\triangle DEC$

따라서 $\square ABCD$의 넓이는 $\triangle DEC$의 넓이의 5배이다.

26 $\triangle OAB:\triangle ODA=3:1$이므로

$6:\triangle ODA=3:1,\ 3\triangle ODA=6,\ \triangle ODA=2\ (cm^2)$

이때 $\triangle ACD=\triangle ABD$이므로

$\triangle OCD=\triangle ACD-\triangle ODA$

$=\triangle ABD-\triangle ODA=\triangle OAB=6\ (cm^2)$

또, $\triangle OBC:\triangle OCD=3:1$이므로

$\triangle OBC:6=3:1,\ \triangle OBC=18\ (cm^2)$

따라서

$\square ABCD=\triangle OAB+\triangle OBC+\triangle OCD+\triangle ODA$

$=6+18+6+2=32\ (cm^2)$

26-1

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle DBC=\triangle ABC=30\ cm^2$

$\triangle OBC=\triangle DBC-\triangle OCD=30-10=20\ (cm^2)$

또, $\triangle OAB=\triangle ABC-\triangle OBC=30-20=10\ (cm^2)$

이때 $\overline{OB}:\overline{OD}=\triangle OBC:\triangle OCD=2:1$

따라서 $\triangle OAB:\triangle ODA=2:1$이므로 $10:\triangle ODA=2:1$

$2\triangle ODA=10,\ \triangle ODA=5\ (cm^2)$

중단원 핵심유형 테스트

46~49쪽

1 4 cm	**2** ②	**3** ③	**4** 50°	**5** ⑤
6 80°	**7** ②	**8** 23 cm	**9** ③	**10** $40\ cm^2$
11 57°	**12** ①	**13** ②	**14** 70°	**15** ③
16 ⑤	**17** ②	**18** ③, ④	**19** ①	**20** ⑤
21 $12\ cm^2$	**22** $81\ cm^2$	**23** 140°	**24** $20\ cm^2$	

1 $\angle BAE=\angle DAE,\ \angle DAE=\angle BEA$ (엇각)이므로

$\angle BAE=\angle BEA$

즉, $\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BE}=\overline{BA}=6\ cm$

또, $\angle CDF=\angle ADF,\ \angle ADF=\angle CFD$ (엇각)이므로

$\angle CDF=\angle CFD$

즉, $\triangle CDF$는 이등변삼각형이므로 $\overline{CF}=\overline{CD}=6\ cm$

이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=8\ cm$이므로

$\overline{BE}+\overline{CF}-\overline{EF}=8,\ 6+6-\overline{EF}=8$

따라서 $\overline{EF}=4\ cm$

2 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DAE=\angle AEC=35^\circ$ (엇각)

$\angle DAC=2\angle DAE=2\times 35^\circ=70^\circ$

이때 $\square ABCD$는 평행사변형이므로

$\angle D=\angle B=70^\circ$

따라서 $\triangle ACD$에서 $\angle ACD=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

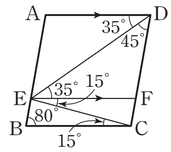
3 $\angle A+\angle D=180^\circ$이므로 $110^\circ+\angle D=180^\circ,\ \angle D=70^\circ$

$\triangle CDE$는 $\overline{CD}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CED=\angle D=70^\circ$

따라서 $\angle AEC=180^\circ-\angle CED=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

4 점 E를 지나고 $\overline{AD}$에 평행한 직선과 $\overline{DC}$가 만나는 점을 F라 하자.

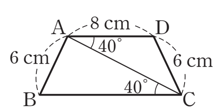


$\angle FEC = \angle ECB = 15°$ (엇각)
또, $\angle D = \angle B = 80°$이므로
$\angle ADE = \angle D - \angle EDC = 80° - 45° = 35°$
이때 $\angle DEF = \angle ADE = 35°$ (엇각)
따라서 $\angle DEC = \angle DEF + \angle FEC = 35° + 15° = 50°$

5 $\triangle AOP$와 $\triangle COQ$에서
$\angle PAO = \angle QCO$ (엇각), $\overline{AO} = \overline{CO}$
$\angle AOP = \angle COQ$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle AOP \equiv \triangle COQ$ (ASA 합동) (①)
따라서 $\angle APO = \angle CQO$ (②), $\overline{OP} = \overline{OQ}$ (③)
④ $\overline{AD} = \overline{BC}$, $\overline{AP} = \overline{CQ}$이므로
$\overline{DP} = \overline{AD} - \overline{AP} = \overline{BC} - \overline{CQ} = \overline{BQ}$

6 □ABCD가 평행사변형이 되려면 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같아야 하므로
$\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$에서 $\angle DCE = \angle AFE = 50°$ (엇각)
또, $\overline{DC} = \overline{AB} = \overline{DE}$에서 $\angle DEC = \angle DCE = 50°$
따라서 $\triangle DEC$에서 $\angle x = 180° - (50° + 50°) = 80°$

7 ② $\overline{AD} = \overline{BC} = 8$ cm
$\angle CAD = \angle ACB = 40°$에서 엇각의 크기가 같으므로
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$
따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로
□ABCD는 평행사변형이 된다.
③ 오른쪽 그림의 □ABCD는
$\overline{AB} = \overline{DC} = 6$ cm, $\overline{AD} = 8$ cm,
$\angle CAD = \angle ACB = 40°$이지만 평행사변형이 아니다.



8 $\overline{ED} /\!/ \overline{AC}$에서 $\overline{ED} /\!/ \overline{AO}$이고 $\overline{ED} = \overline{OC} = \overline{OA}$이므로
□AODE는 평행사변형이다.
$\overline{AF} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ (cm)
$\overline{AE} = \overline{OD} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$ (cm)
$\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{EO} = \frac{1}{2}\overline{DC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$ (cm)
따라서 $\triangle AFE$의 둘레의 길이는
$\overline{AF} + \overline{AE} + \overline{EF} = 8 + 9 + 6 = 23$ (cm)

9 $\overline{BC} = \overline{CE}$, $\overline{DC} = \overline{CF}$이므로 □BFED는 평행사변형이다.
① $\triangle OBC = \triangle AOD = 6\ \text{cm}^2$
② $\triangle ABC = 2\triangle OBC = 2 \times 6 = 12\ (\text{cm}^2)$
③ $\triangle CFE = \triangle CDB = 2\triangle OBC = 2 \times 6 = 12\ (\text{cm}^2)$
④ $\triangle BFE = 2\triangle CFE = 2 \times 12 = 24\ (\text{cm}^2)$
⑤ $\square BFED = 2\triangle BFE = 2 \times 24 = 48\ (\text{cm}^2)$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

10 (색칠한 부분의 넓이)
$= \triangle AEP + \triangle BFP + \triangle PFC + \triangle DPG$
$= \frac{1}{2}(\square AEPH + \square EBFP + \square PFCG + \square HPGD)$
$= \frac{1}{2}\square ABCD = \frac{1}{2} \times 80 = 40\ (\text{cm}^2)$

11 $\triangle ABE$에서 $\angle AEB = 180° - (90° + 24°) = 66°$
따라서 $\angle AEF = \angle FEC$ (접은 각)이므로
$\angle AEF = \frac{1}{2} \times (180° - 66°) = 57°$

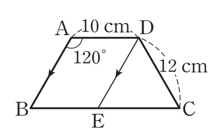
12 $\overline{AB} = \overline{CD}$, $\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로 □ABCD는 평행사변형이다.
또, $\overline{OC} = \overline{OD}$이면 $\overline{AC} = \overline{BD}$이므로 □ABCD는 직사각형이다.
① 마름모의 성질

13 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle DBC = \angle ADB = 35°$ (엇각)
$\triangle BEF$에서 $\angle BFE = 180° - (90° + 35°) = 55°$
$\angle AFO = \angle BFE$ (맞꼭지각)이므로 $\angle x = 55°$

14 □ABCD는 마름모이므로 $\angle A = 180° - 80° = 100°$
$\triangle ABE$는 정삼각형이므로
$\angle EAD = \angle A - \angle BAE = 100° - 60° = 40°$
$\triangle AED$에서 $\overline{AE} = \overline{AB} = \overline{AD}$이므로
$\angle ADE = \frac{1}{2} \times (180° - 40°) = 70°$

15 □ABCD는 정사각형이므로 $\angle DCB = 90°$
$\triangle EBC$는 정삼각형이므로 $\angle ECB = 60°$
$\angle DCE = \angle DCB - \angle ECB = 90° - 60° = 30°$
$\overline{CE} = \overline{BC} = \overline{CD}$이므로 $\angle CDE = \frac{1}{2} \times (180° - 30°) = 75°$
따라서 $\angle ADE = 90° - 75° = 15°$

16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB} /\!/ \overline{DE}$가 되도록 $\overline{DE}$를 그으면 □ABED는 평행사변형이므로



$\overline{BE} = \overline{AD} = 10$ cm,
$\angle B = 180° - 120° = 60°$
이때 $\angle C = \angle B = \angle DEC = 60°$ (동위각)이므로
$\angle EDC = 180° - 2 \times 60° = 60°$
즉, $\triangle DEC$는 정삼각형이므로 $\overline{EC} = \overline{DE} = \overline{AB} = \overline{DC} = 12$ cm
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는
$\overline{AB} + \overline{BE} + \overline{EC} + \overline{DC} + \overline{AD} = 12 + 10 + 12 + 12 + 10$
$= 56$ (cm)

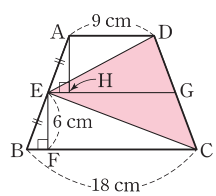
17 $\triangle ABE$와 $\triangle CDF$에서
$\overline{AB} = \overline{CD}$, $\angle A = \angle C = 90°$, $\overline{BE} = \overline{DF}$
이므로 $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$ (RHS 합동)
이때 $\overline{AE} = \overline{CF}$이므로 $\overline{ED} = \overline{AD} - \overline{AE} = \overline{BC} - \overline{CF} = \overline{BF}$
따라서 □EBFD는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

19 ㄴ. 마름모 – 직사각형 ㄷ. 직사각형 – 마름모
ㅁ. 등변사다리꼴 – 마름모

20 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABE=\triangle DBE$
$\overline{BD}/\!/\overline{EF}$이므로 $\triangle DBE=\triangle DBF$
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle DBF=\triangle DAF$
따라서 그 넓이가 항상 같다고 할 수 없는 것은 ⑤이다.

21 $\triangle PBM:\triangle PMQ=3:4$이므로 $9:\triangle PMQ=3:4$
$3\triangle PMQ=36$, $\triangle PMQ=12\ (cm^2)$
이때 $\overline{PC}/\!/\overline{AQ}$이므로 $\triangle PCA=\triangle PCQ$
따라서 $\square APMC=\triangle PMC+\triangle PCA=\triangle PMC+\triangle PCQ$
$=\triangle PMQ=12\ (cm^2)$

22 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}/\!/\overline{EG}$가 되도록 $\overline{EG}$를 긋고 점 A에서 $\overline{EG}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\triangle AEH\equiv\triangle EBF$ (RHA 합동)
이므로 $\overline{AH}=\overline{EF}=6$ cm
$\triangle AED=\frac{1}{2}\times9\times6=27\ (cm^2)$
$\triangle EBC=\frac{1}{2}\times18\times6=54\ (cm^2)$
따라서 $\triangle ECD=\square ABCD-(\triangle AED+\triangle EBC)$
$=\frac{1}{2}\times(9+18)\times12-(27+54)=81\ (cm^2)$

23 $\angle AEB=180^\circ-130^\circ=50^\circ$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle FAE=\angle AEB=50^\circ$ (엇각)
이때 $\angle BAF=2\angle FAE=2\times50^\circ=100^\circ$이므로 …… ❶
$\angle ABE=180^\circ-100^\circ=80^\circ$
따라서 $\angle ABF=\frac{1}{2}\angle ABE=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$이므로 …… ❷
$\triangle ABF$에서 $\angle BFD=100^\circ+40^\circ=140^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ ∠BAF의 크기 구하기	40 %
❷ ∠ABF의 크기 구하기	30 %
❸ ∠BFD의 크기 구하기	30 %

24 $\triangle AED=\frac{1}{2}\triangle ACD=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times120=30\ (cm^2)$
$\overline{AF}:\overline{FE}=2:1$이므로 $\triangle DAF:\triangle DFE=2:1$
즉, $\triangle DFE=\frac{1}{3}\triangle AED=\frac{1}{3}\times30=10\ (cm^2)$ …… ❶
$\triangle OCD=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times120=30\ (cm^2)$이므로 …… ❷
$\square OCEF=\triangle OCD-\triangle DFE=30-10=20\ (cm^2)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ △DFE의 넓이 구하기	40 %
❷ △OCD의 넓이 구하기	30 %
❸ □OCEF의 넓이 구하기	30 %

3. 도형의 닮음

1 닮은 도형

소단원 필수 유형 53~54쪽

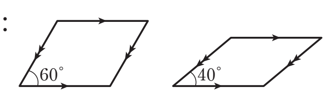
1	④	1-1	$\overline{EH}$, ∠F		
1-2	점 H, 면 JNOK				
2	ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ	2-1	④	2-2	⑤
3	10 cm	3-1	③		
4	19	4-1	①, ⑤		
5	24 cm	5-1	$25\pi\ cm^2$		

1 ④ $\overline{AB}$의 대응변은 $\overline{DE}$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

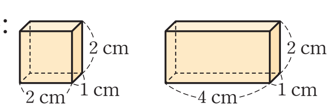
1-1
$\overline{AD}$의 대응변은 $\overline{EH}$이고, ∠B의 대응각은 ∠F이다.

1-2
점 P에 대응하는 점은 점 H이고,
면 BFGC에 대응하는 면은 면 JNOK이다.

2 다음 그림의 두 도형은 닮은 도형이 아니다.
ㄴ. 두 평행사변형:

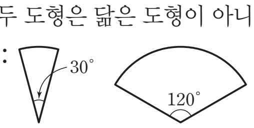


ㅁ. 두 사각기둥:

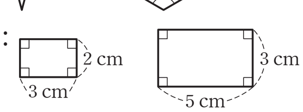


따라서 항상 닮은 도형인 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ이다.

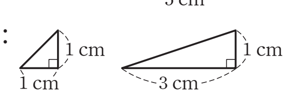
2-1
다음 그림의 두 도형은 닮은 도형이 아니다.
① 두 부채꼴:



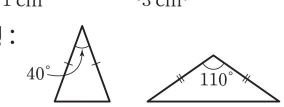
② 두 직사각형:



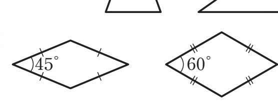
두 직각삼각형:



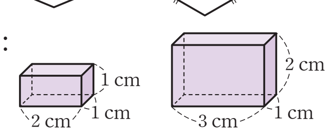
③ 두 이등변삼각형:



두 마름모:



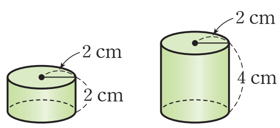
⑤ 두 직육면체:



따라서 항상 닮은 도형인 것으로 짝 지어진 것은 ④이다.

2-2

⑤ 오른쪽 그림과 같은 두 원기둥은 밑면의 반지름의 길이는 같지만 닮은 도형이 아니다.



3 $\overline{AB}=\overline{FE}=\overline{DC}=12$ cm이고

□ABCD와 □FABE의 닮음비는

$\overline{AD}:\overline{FE}=18:12=3:2$

$\overline{AB}:\overline{FA}=3:2$이므로 $12:\overline{FA}=3:2$

$3\overline{FA}=24$, $\overline{FA}=8$ (cm)

따라서 $\overline{FD}=\overline{AD}-\overline{AF}=18-8=10$ (cm)

3-1

①, ② 대응각의 크기가 각각 같으므로

$\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F=60°$

⑤ △ABC와 △DEF의 닮음비는

$\overline{BC}:\overline{EF}=6:10=3:5$

③ $\overline{AC}:\overline{DF}=3:5$이므로 $5:\overline{DF}=3:5$

$3\overline{DF}=25$, $\overline{DF}=\frac{25}{3}$ (cm)

④ $\overline{BC}$의 대응변은 $\overline{EF}$이고 그 길이는 10 cm이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

4 두 삼각기둥의 닮음비는 $3\overline{BC}=2\overline{HI}$에서

$\overline{BC}:\overline{HI}=2:3$

$\overline{AB}:\overline{GH}=2:3$이므로 $9:x=2:3$

$2x=27$, $x=\frac{27}{2}$

$\overline{AD}:\overline{GJ}=2:3$이므로 $y:12=2:3$

$3y=24$, $y=8$

따라서 $2x-y=2\times\frac{27}{2}-8=19$

4-1

① 두 삼각뿔의 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{FG}=2:4=1:2$이므로

$\overline{AB}:\overline{EF}=1:2$

② $\overline{AD}:\overline{EH}=1:2$이므로 $4:\overline{EH}=1:2$, $\overline{EH}=8$ (cm)

③ $\angle BAC=\angle FEG$

④ $\triangle BCD \backsim \triangle FGH$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

5 작은 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=9\pi$, $r^2=9$

이때 $r>0$이므로 $r=3$

두 원기둥의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로

$3:6=1:2$

큰 원기둥의 높이를 h cm라 하면

$12:h=1:2$이므로 $h=24$

따라서 큰 원기둥의 높이는 24 cm이다.

5-1

물이 채워진 부분과 그릇은 닮은 도형이고 그릇의 높이의 $\frac{1}{4}$만큼 물을 채웠으므로 닮음비는 $\frac{1}{4}:1=1:4$

수면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$r:20=1:4$, $4r=20$, $r=5$

따라서 수면의 넓이는 $\pi\times5^2=25\pi$ (cm²)

2 삼각형의 닮음 조건

소단원 필수 유형 56~59쪽

6 $\triangle ABC \backsim \triangle MNO$ (SSS 닮음),
$\triangle DEF \backsim \triangle JLK$ (SAS 닮음),
$\triangle GHI \backsim \triangle PRQ$ (AA 닮음)

6-1 ③

7	ㄱ, ㄹ	**7-1**	④		
8	9 cm	**8-1**	12 cm	**8-2**	9 cm
9	$\frac{5}{2}$ cm	**9-1**	12 cm	**9-2**	28 cm
10	2 cm	**10-1**	⑤		
11	27 cm²	**11-1**	④		
12	26 cm	**12-1**	15 cm		
13	③	**13-1**	ㄴ, ㄷ		
14	$\frac{3}{2}$ cm	**14-1**	$\frac{14}{5}$ cm	**14-2**	$\frac{43}{5}$ cm

6 △ABC와 △MNO에서

$\overline{AB}:\overline{MN}=8:4=2:1$, $\overline{AC}:\overline{MO}=6:3=2:1$,

$\overline{BC}:\overline{NO}=10:5=2:1$

이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle MNO$ (SSS 닮음)

△DEF와 △JLK에서

$\overline{DE}:\overline{JL}=4:8=1:2$, $\overline{DF}:\overline{JK}=3:6=1:2$,

$\angle D=\angle J=85°$

이므로 $\triangle DEF \backsim \triangle JLK$ (SAS 닮음)

△GHI와 △PRQ에서

$\angle H=\angle R=35°$,

$\angle G=180°-(35°+30°)=115°=\angle P$

이므로 $\triangle GHI \backsim \triangle PRQ$ (AA 닮음)

6-1

① AA 닮음 ② AA 닮음 ④ SAS 닮음 ⑤ SSS 닮음

따라서 △ABC와 △DEF가 닮은 도형이라 할 수 없는 것은 ③이다.

7 ㄱ. $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF}=\overline{CA}:\overline{FD}$

이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$ (SSS 닮음)

ㄹ. $\overline{BC}:\overline{EF}=\overline{CA}:\overline{FD}$이고 $\angle C=\angle F$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$ (SAS 닮음)
따라서 추가할 수 있는 조건은 ㄱ, ㄹ이다.

7-1

④ $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서
$\angle A=\angle D=70°$이면
$\angle C=180°-(70°+50°)=60°=\angle F$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$ (AA 닮음)
따라서 추가해야 하는 조건은 ④이다.

8 $\triangle ABC$와 $\triangle CBD$에서
$\overline{AC}:\overline{CD}=6:8=3:4$, $\overline{BC}:\overline{BD}=12:16=3:4$,
$\angle ACB=\angle D$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle CBD$ (SAS 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{CB}=3:4$이므로 $\overline{AB}:12=3:4$
$4\overline{AB}=36$, $\overline{AB}=9$ (cm)

8-1

$\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\overline{AB}:\overline{AE}=6:2=3:1$, $\overline{AC}:\overline{AD}=9:3=3:1$,
$\angle A$는 공통
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle AED$ (SAS 닮음)
즉, $\overline{BC}:\overline{ED}=3:1$이므로 $\overline{BC}:4=3:1$
따라서 $\overline{BC}=12$ (cm)

8-2

$\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서
$\overline{AB}:\overline{EB}=12:8=3:2$, $\overline{BC}:\overline{BD}=9:6=3:2$,
$\angle B$는 공통
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (SAS 닮음)
즉, $\overline{AC}:\overline{ED}=3:2$이므로 $\overline{AC}:6=3:2$
$2\overline{AC}=18$, $\overline{AC}=9$ (cm)

9 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서
$\angle B$는 공통, $\angle C=\angle BDE$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$6:3=7:\overline{BD}$, $6\overline{BD}=21$, $\overline{BD}=\frac{7}{2}$ (cm)
따라서 $\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=6-\frac{7}{2}=\frac{5}{2}$ (cm)

9-1

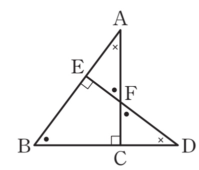
$\triangle ABC$와 $\triangle CBD$에서
$\angle A=\angle BCD$, $\angle B$는 공통
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle CBD$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$16:8=8:\overline{BD}$, $16\overline{BD}=64$, $\overline{BD}=4$ (cm)
따라서 $\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=16-4=12$ (cm)

9-2

$\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\angle A$는 공통, $\angle C=\angle ADE$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle AED$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}$이므로
$\overline{AB}:3=10:5$, $5\overline{AB}=30$, $\overline{AB}=6$ (cm)
또, $\overline{BC}:\overline{ED}=\overline{AC}:\overline{AD}$이므로
$\overline{BC}:6=10:5$, $5\overline{BC}=60$, $\overline{BC}=12$ (cm)
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=6+12+10=28$ (cm)

10 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서
$\angle A=\angle DEB=90°$, $\angle B$는 공통
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$\overline{AB}:3=8:4$, $4\overline{AB}=24$, $\overline{AB}=6$ (cm)
따라서 $\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=6-4=2$ (cm)

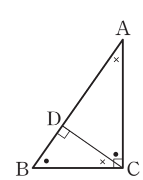
10-1



오른쪽 그림에서
$\triangle ABC \backsim \triangle DBE \backsim \triangle AFE \backsim \triangle DFC$
(AA 닮음)
④ $\triangle AFE \backsim \triangle DBE$이므로
$\overline{AE}:\overline{DE}=\overline{AF}:\overline{DB}$
⑤ $\triangle DBE \backsim \triangle DFC$이므로
$\overline{BE}:\overline{FC}=\overline{BD}:\overline{FD}$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

11 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$6^2=4\times\overline{DC}$, $\overline{DC}=9$ (cm)
따라서 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\times9\times6=27$ (cm^2)

11-1



오른쪽 그림에서
$\triangle ABC \backsim \triangle ACD \backsim \triangle CBD$ (AA 닮음)
④ $\triangle ACD \backsim \triangle CBD$이므로
$\overline{AC}:\overline{CB}=\overline{CD}:\overline{BD}$
⑤ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{CD}=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$
이므로 $\overline{AB}\times\overline{CD}=\overline{BC}\times\overline{AC}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

12 $\triangle ABE$와 $\triangle ADF$에서
$\angle B=\angle D$ (평행사변형의 성질), $\angle AEB=\angle AFD=90°$
이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle ADF$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AE}:\overline{AF}$이므로
$13:\overline{AD}=12:24$, $12\overline{AD}=13\times24$, $\overline{AD}=26$ (cm)
따라서 $\overline{BC}=\overline{AD}=26$ cm

12-1
$\triangle BCD$와 $\triangle BOF$에서
$\angle BCD=\angle BOF=90^\circ$, $\angle DBC$는 공통
이므로 $\triangle BCD \backsim \triangle BOF$ (AA 닮음)
즉, $\overline{BC}:\overline{BO}=\overline{CD}:\overline{OF}$이므로
$16:10=12:\overline{OF}$, $16\overline{OF}=120$, $\overline{OF}=\frac{15}{2}$ (cm)
$\triangle BOF$와 $\triangle DOE$에서
$\angle BOF=\angle DOE=90^\circ$, $\overline{BO}=\overline{DO}$,
$\angle OBF=\angle ODE$ (엇각)
이므로 $\triangle BOF \equiv \triangle DOE$ (ASA 합동)
따라서 $\overline{OF}=\overline{OE}$이므로 $\overline{EF}=2\times\frac{15}{2}=15$ (cm)

13 $\triangle ABE$에서
$\angle DEF=\angle BAE+\angle ABE$
$=\angle CBF+\angle ABE=\angle ABC$ (②) …… ㉠
$\triangle BCF$에서
$\angle EFD=\angle CBF+\angle BCF$
$=\angle ACD+\angle BCF=\angle BCA$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$ (AA 닮음) (①)
즉, $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{AC}:\overline{DF}$ (④)
또, $\overline{BC}:\overline{EF}=\overline{AC}:\overline{DF}$이므로
$\overline{BC}\times\overline{DF}=\overline{AC}\times\overline{EF}$ (⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

13-1
$\triangle ABC$는 정삼각형이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{BC}=6+3=9$ (cm)
$\triangle EBD$와 $\triangle DCA$에서
$\angle B=\angle C=60^\circ$,
$\angle BED=180^\circ-(\angle B+\angle BDE)$
$=180^\circ-(\angle ADE+\angle BDE)$
$=\angle CDA$
이므로 $\triangle EBD \backsim \triangle DCA$ (AA 닮음) …… ㉠
ㄹ. ㉠에서 닮음비는 $\overline{BD}:\overline{CA}=6:9=2:3$
ㄱ. $\overline{BE}:\overline{CD}=2:3$이므로
$\overline{BE}:3=2:3$, $\overline{BE}=2$ (cm)
$\overline{AE}=\overline{AB}-\overline{BE}=9-2=7$ (cm)
ㄴ. ㉠에서 $\angle BDE=\angle CAD$
ㄷ. $\angle BED+\angle DAC=\angle BED+\angle EDB=180^\circ-\angle B$
$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

14 $\overline{A'E}=\overline{AE}=5$ cm
정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 9 cm이므로
$\overline{A'D'}=\overline{AD}=9$ cm
$\triangle EBA'$과 $\triangle A'CG$에서
$\angle B=\angle C=90^\circ$, $\angle BEA'=90^\circ-\angle EA'B=\angle CA'G$
이므로 $\triangle EBA' \backsim \triangle A'CG$ (AA 닮음)
즉, $\overline{EB}:\overline{A'C}=\overline{EA'}:\overline{A'G}$이므로
$4:6=5:\overline{A'G}$, $4\overline{A'G}=30$, $\overline{A'G}=\frac{15}{2}$ (cm)
따라서 $\overline{GD'}=\overline{A'D'}-\overline{A'G}=9-\frac{15}{2}=\frac{3}{2}$ (cm)

14-1
$\overline{AD}=\overline{ED}=4$ cm
정삼각형 ABC의 한 변의 길이는 9 cm이므로
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=9-2=7$ (cm)
$\triangle DBE$와 $\triangle ECF$에서
$\angle B=\angle C=60^\circ$,
$\angle BDE=180^\circ-(\angle B+\angle BED)$
$=180^\circ-(\angle DEF+\angle BED)=\angle CEF$
이므로 $\triangle DBE \backsim \triangle ECF$ (AA 닮음)
즉, $\overline{DB}:\overline{EC}=\overline{BE}:\overline{CF}$이므로
$5:7=2:\overline{CF}$, $5\overline{CF}=14$, $\overline{CF}=\frac{14}{5}$ (cm)

14-2
$\triangle EDF \equiv \triangle EBF$이므로
$\angle EFD=\angle EFB=90^\circ$, $\angle EDF=\angle B$,
$\overline{DE}=\overline{BE}=4$ cm
$\triangle ABC$와 $\triangle FDE$에서
$\angle A=\angle EFD=90^\circ$, $\angle B=\angle EDF$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle FDE$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{FD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로
$12:\overline{FD}=15:4$, $15\overline{FD}=48$, $\overline{FD}=\frac{16}{5}$ (cm)
따라서 $\overline{BF}=\overline{DF}=\frac{16}{5}$ cm이므로
$\overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}=15-2\times\frac{16}{5}=\frac{43}{5}$ (cm)

3 닮음의 활용

소단원 필수 유형 61~62쪽

15	60π cm^2	**15-1**	100 cm^2	**15-2**	18 L
16	②	**16-1**	19	**16-2**	150 cm^2
17	②	**17-1**	125개	**17-2**	21 cm^3
18	3.2 m	**18-1**	1 km	**18-2**	35 m

15 지름이 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$인 세 원은 닮은 도형이고 닮음비는
$\overline{AB}:\overline{AC}:\overline{AD}=1:2:3$이므로
넓이의 비는 $1^2:2^2:3^2=1:4:9$
색칠한 부분의 넓이를 S cm^{2}라 하면
$12\pi:S=1:(9-4)$, $S=60\pi$
따라서 색칠한 부분의 넓이는 60π cm^{2}이다.

15-1
$\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 닮음비는 밑변의 길이의 비인 $3:5$이므로
넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$
$\triangle ABC$의 넓이가 36 cm^2이므로
$36:\triangle DEF=9:25$, $9\triangle DEF=900$
따라서 $\triangle DEF=100\ (\text{cm}^2)$

15-2
두 직사각형 모양의 벽의 가로의 길이의 비는 $2:6=1:3$, 세로의 길이의 비도 $3:9=1:3$이다.
즉, 두 직사각형 모양의 벽은 닮은 도형이고 닮음비는 $1:3$이므로
넓이의 비는 $1^2:3^2=1:9$
구하는 페인트의 양을 x L라 하면
$2:x=1:9$, $x=18$
따라서 필요한 페인트의 양은 18 L이다.

16 구 A의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$4\pi r^2=144\pi$, $r^2=36$
이때 $r>0$이므로 $r=6$
따라서 두 구 A, B의 닮음비가 $6:2=3:1$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:1^2=9:1$

16-1
두 원기둥 A, B의 옆넓이의 비가 $1:4=1^2:2^2$이므로
닮음비는 $1:2$
즉, $x:6=1:2$이므로 $2x=6$, $x=3$
또, $8:y=1:2$이므로 $y=16$
따라서 $x+y=3+16=19$

16-2
두 상자 A, B의 닮음비가 $\frac{3}{5}:1=3:5$이므로
넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$
상자 B를 포장하는 데 필요한 포장지의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라 하면
$54:x=9:25$, $9x=1350$, $x=150$
따라서 필요한 포장지의 넓이는 150 cm^2이다.

17 두 원기둥의 겉넓이의 비가 $9:16=3^2:4^2$이므로
닮음비는 $3:4$
부피의 비는 $3^3:4^3=27:64$
큰 원기둥의 부피가 $128\pi\text{ cm}^3$이므로
(작은 원기둥의 부피)$:128\pi=27:64$
따라서 (작은 원기둥의 부피)$=54\pi\ (\text{cm}^3)$

17-1
지름의 길이가 각각 10 cm, 2 cm인 두 쇠구슬은 닮은 도형이고 닮음비가 $10:2=5:1$이므로
부피의 비는 $5^3:1^3=125:1$
따라서 지름의 길이가 10 cm인 쇠구슬 1개를 녹여서 지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬을 125개 만들 수 있다.

17-2
세 정사면체 A, A+B, A+B+C의 닮음비는 높이의 비와 같으므로 $1:2:3$
부피의 비는 $1^3:2^3:3^3=1:8:27$
세 입체도형 A, B, C의 부피의 비는
$1:(8-1):(27-8)=1:7:19$
입체도형 C의 부피가 57 cm^3이므로
(입체도형 B의 부피)$:57=7:19$
따라서 (입체도형 B의 부피)$=21\ (\text{cm}^3)$

18 $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서
$\angle B$는 공통, $\angle ACB=\angle DEB=90^\circ$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DBE$ (AA 닮음)
$\overline{AC}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{BE}$이므로 $0.4:\overline{DE}=1:8$, $\overline{DE}=3.2\ (\text{m})$
따라서 탑의 높이는 3.2 m이다.

18-1
$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ABC=\angle ADE=90^\circ$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle ADE$ (AA 닮음)
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로 $\overline{AB}:(\overline{AB}+2)=10:15$
$15\overline{AB}=10(\overline{AB}+2)$, $5\overline{AB}=20$, $\overline{AB}=4\ (\text{cm})$
따라서 실제 강의 폭은
$\overline{AB}\times 25000=4\times 25000=100000\ (\text{cm})=1\ (\text{km})$

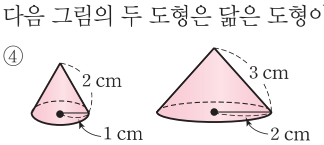
18-2
같은 날, 같은 시각에 태양이 건물과 막대를 비추는 각의 크기는 같다.
즉, $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서
$\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F=90^\circ$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$ (AA 닮음)
$\overline{AC}:\overline{DF}=\overline{BC}:\overline{EF}$이므로 $\overline{AC}:2=21:1.2$
$1.2\overline{AC}=42$, $\overline{AC}=35\ (\text{m})$
따라서 건물의 높이는 35 m이다.

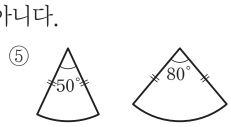
중단원 핵심유형 테스트

63~65쪽

1 ④, ⑤	**2** ③	**3** 5 cm	**4** ④	**5** ⑤
6 ②	**7** ①	**8** 8 cm	**9** ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ	
10 36 cm^2	**11** 6 cm	**12** ②	**13** 16장	**14** 15배
15 ②	**16** 520 cm^3	**17** 7.5 m	**18** $\frac{24}{5}$ cm	**19** $\frac{32}{5}$ cm

1 다음 그림의 두 도형은 닮은 도형이 아니다.

④


⑤


따라서 항상 닮은 도형이라고 할 수 없는 것은 ④, ⑤이다.

2 □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{FG}=15:10=3:2$
$\overline{EF}$의 대응변은 $\overline{AB}$이므로
$\overline{AB}:\overline{EF}=3:2$에서 $12:\overline{EF}=3:2$
$3\overline{EF}=24$, $\overline{EF}=8\ (\mathrm{cm})$
$\angle F$의 대응각은 $\angle B$이므로 $\angle F=\angle B=70^\circ$

3 $\triangle ABC \backsim \triangle AED$이므로
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}$에서 $6:3=\overline{AC}:4$
$3\overline{AC}=24$, $\overline{AC}=8\ (\mathrm{cm})$
따라서 $\overline{EC}=\overline{AC}-\overline{AE}=8-3=5\ (\mathrm{cm})$

4 ④ 닮은 두 입체도형에서 닮음비가 $m:n$이면 겉넓이의 비는 $m^2:n^2$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

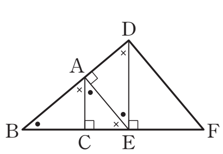
5 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자를 때 생기는 원뿔과 처음 원뿔은 닮은 도형이고 닮음비는 높이의 비와 같으므로 $4:10=2:5$
처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2:r=2:5$, $r=5$
따라서 처음 원뿔의 밑면의 지름의 길이는 $2\times5=10\ (\mathrm{cm})$

6 $\triangle ABC$와 $\triangle FDE$에서
$\angle B=\angle D=60^\circ$, $\angle C=180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ=\angle E$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle FDE$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{FD}=\overline{AC}:\overline{FE}=\overline{BC}:\overline{DE}$, 즉
$c:e=b:d=a:f$이므로 닮음비는 ②이다.

7 ① $\triangle ABC$와 $\triangle FDE$에서
$\angle A=75^\circ$, $\angle D=45^\circ$이면
$\angle B=\angle D=45^\circ$,
$\angle C=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ=\angle E$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle FDE$ (AA 닮음)
따라서 추가해야 하는 조건은 ①이다.

8 $\triangle ABC$와 $\triangle DBA$에서
$\overline{AB}:\overline{DB}=12:9=4:3$, $\overline{BC}:\overline{BA}=16:12=4:3$,
$\angle B$는 공통
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$ (SAS 닮음)
즉, $\overline{AC}:\overline{DA}=4:3$이므로 $\overline{AC}:6=4:3$
$3\overline{AC}=24$, $\overline{AC}=8\ (\mathrm{cm})$

9 오른쪽 그림에서
$\triangle ABC \backsim \triangle EAC \backsim \triangle DEA$
$\backsim \triangle EBA \backsim \triangle DBE$ (AA 닮음)
따라서 $\triangle ABC$와 닮음인 삼각형은
ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.



10 $\triangle BCE$와 $\triangle DCF$에서
$\angle B=\angle D$ (평행사변형의 성질), $\angle BEC=\angle DFC=90^\circ$
이므로 $\triangle BCE \backsim \triangle DCF$ (AA 닮음)
즉, $\overline{BE}:\overline{DF}=\overline{CE}:\overline{CF}$이므로
$\overline{BE}:4=12:8$, $8\overline{BE}=48$, $\overline{BE}=6\ (\mathrm{cm})$
따라서 $\triangle BCE=\frac{1}{2}\times6\times12=36\ (\mathrm{cm}^2)$

11 $\triangle ABE$에서
$\angle DEF=\angle BAE+\angle ABE$
$=\angle CBF+\angle ABE=\angle ABC$ …… ㉠
$\triangle BCF$에서
$\angle EFD=\angle CBF+\angle BCF$
$=\angle ACD+\angle BCF=\angle BCA$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{AC}:\overline{DF}$이므로
$6:3=5:\overline{DF}$, $6\overline{DF}=15$, $\overline{DF}=\frac{5}{2}\ (\mathrm{cm})$
또, $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF}$이므로
$6:3=7:\overline{EF}$, $6\overline{EF}=21$, $\overline{EF}=\frac{7}{2}\ (\mathrm{cm})$
따라서 $\overline{DF}+\overline{EF}=\frac{5}{2}+\frac{7}{2}=6\ (\mathrm{cm})$

12 $\overline{BE}=\overline{BC}=8$ cm, $\overline{DE}=\overline{DC}=\overline{AB}=6$ cm
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle PDB=\angle DBC$ (엇각)
$\angle PBD=\angle DBC$ (접은 각)이므로 $\angle PBD=\angle PDB$
즉, $\triangle PBD$는 $\overline{PB}=\overline{PD}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BQ}=\overline{DQ}=5$ cm
$\triangle BQP$와 $\triangle BED$에서
$\angle PBQ$는 공통, $\angle BQP=\angle BED=90^\circ$
이므로 $\triangle BQP \backsim \triangle BED$ (AA 닮음)
즉, $\overline{BQ}:\overline{BE}=\overline{PQ}:\overline{DE}$이므로
$5:8=\overline{PQ}:6$, $8\overline{PQ}=30$, $\overline{PQ}=\frac{15}{4}\ (\mathrm{cm})$

13 A4 용지와 A8 용지는 닮은 도형이고 닮음비가 $4:1$이므로
넓이의 비는 $4^2:1^2=16:1$
따라서 A4 용지 한 장으로 A8 용지를 16장 만들 수 있다.

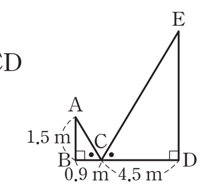
14 원 모양인 단추와 구멍은 닮은 도형이고 닮음비가 $8:1$이므로
넓이의 비는 $8^2:1^2=64:1$
단추의 넓이를 S라 하면 구멍 1개의 넓이는 $\frac{1}{64}S$이므로
구멍을 뚫고 남은 부분의 넓이는 $S-4\times\frac{1}{64}S=\frac{15}{16}S$
따라서 구멍을 뚫고 남은 부분의 넓이는 구멍 4개의 넓이의 합의
$\frac{15}{16}S\div\frac{1}{16}S=15$(배)이다.

15 두 원기둥 A, B의 닮음비가 $4:10=2:5$이므로
겉넓이의 비는 $2^2:5^2=4:25$
원기둥 B의 겉넓이가 $150\pi\ \mathrm{cm}^2$이므로

(원기둥 A의 겉넓이) : $150\pi = 4 : 25$
따라서 (원기둥 A의 겉넓이) $= 24\pi$ (cm^2)

16 처음 사각뿔과 잘린 사각뿔은 닮은 도형이고
닮음비가 $12 : (12-8) = 3 : 1$이므로
부피의 비는 $3^3 : 1^3 = 27 : 1$
처음 사각뿔의 부피가 540 cm^3이므로
$540 :$ (잘린 사각뿔의 부피) $= 27 : 1$
(잘린 사각뿔의 부피) $= 20$ (cm^3)
따라서 사각뿔대의 부피는 $540 - 20 = 520$ (cm^3)

17 오른쪽 그림의 $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\angle ABC = \angle EDC = 90^\circ$, $\angle ACB = \angle ECD$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB} : \overline{ED} = \overline{BC} : \overline{DC}$이므로
$1.5 : \overline{ED} = 0.9 : 4.5$, $\overline{ED} = 7.5$ (m)
따라서 건물의 높이는 7.5 m이다.



18 $\triangle ABC \backsim \triangle DCE$이므로
$\overline{AB} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{CE}$에서 $8 : \overline{DC} = 6 : 9$
$6\overline{DC} = 72$, $\overline{DC} = 12$ (cm) …… ❶
또, $\angle ACB = \angle DEC$이므로 $\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$
$\triangle ACF$와 $\triangle EDF$에서
$\angle ACF = \angle EDF$ (엇각), $\angle AFC = \angle EFD$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle ACF \backsim \triangle EDF$ (AA 닮음) …… ❷
즉, $\overline{CF} : \overline{DF} = \overline{AC} : \overline{ED}$이고
$\triangle ABC \backsim \triangle DCE$에서
$\overline{AC} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{CE} = 6 : 9 = 2 : 3$이므로
$\overline{CF} : \overline{DF} = 2 : 3$
따라서 $\overline{CF} = \frac{2}{5}\overline{DC} = \frac{2}{5} \times 12 = \frac{24}{5}$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{DC}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\triangle ACF \backsim \triangle EDF$임을 알기	40 %
❸ $\overline{CF}$의 길이 구하기	30 %

19 직각삼각형 ABC에서
$\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC} = 4 \times 16 = 64$
$\overline{AD} > 0$이므로 $\overline{AD} = 8$ (cm) …… ❶
점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 20 = 10$ (cm) …… ❷
직각삼각형 ADM에서
$\overline{AD}^2 = \overline{AE} \times \overline{AM}$이므로
$8^2 = \overline{AE} \times 10$, $\overline{AE} = \frac{32}{5}$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AD}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{AM}$의 길이 구하기	20 %
❸ $\overline{AE}$의 길이 구하기	40 %

4. 평행선 사이의 선분의 길이의 비

1 삼각형과 평행선

소단원 필수 유형 69~71쪽

1	④	**1-1**	③	**1-2**	15 cm
2	8 cm	**2-1**	9 cm	**2-2**	36 cm
3	12 cm	**3-1**	2 cm	**3-2**	6 cm
4	$\frac{3}{2}$ cm	**4-1**	4 cm	**4-2**	6
5	2 cm	**5-1**	③	**5-2**	16 cm^2
6	4 cm	**6-1**	10	**6-2**	24 cm^2

1 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$에서
$(4+2) : 4 = 12 : x$, $6x = 48$, $x = 8$
또, $\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{AC} : \overline{EC}$에서
$(4+2) : 2 = 9 : y$, $6y = 18$, $y = 3$
따라서 $x - y = 8 - 3 = 5$

1-1
$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$에서
$(10+15) : 10 = 30 : x$, $25x = 300$, $x = 12$

1-2
$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$
이때 $\overline{AD} : \overline{DB} = 2 : 1$에서 $\overline{AB} : \overline{AD} = 3 : 2$이므로
$3 : 2 = \overline{BC} : 10$, $2\overline{BC} = 30$, $\overline{BC} = 15$ (cm)

2 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$에서
$\overline{AB} : 4 = 6 : 3$, $3\overline{AB} = 24$, $\overline{AB} = 8$ (cm)

2-1
$\overline{AB} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{CA} : \overline{CD}$에서
$8 : 12 = 6 : \overline{CD}$, $8\overline{CD} = 72$, $\overline{CD} = 9$ (cm)

2-2
$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$에서
$\overline{AB} : 4 = 9 : 3$, $3\overline{AB} = 36$, $\overline{AB} = 12$ (cm)
또, $\overline{AC} : \overline{AE} = \overline{BC} : \overline{DE}$에서
$9 : 3 = \overline{BC} : 5$, $3\overline{BC} = 45$, $\overline{BC} = 15$ (cm)
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} = 12 + 15 + 9 = 36$ (cm)

3 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{BF} : \overline{DG} = \overline{FC} : \overline{GE}$에서
$16 : \overline{DG} = 24 : 18$, $24\overline{DG} = 288$, $\overline{DG} = 12$ (cm)

3-1
$\overline{DG} = x$ cm라 하면 $\overline{GE} = (5 - x)$ cm

$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{BF} : \overline{DG} = \overline{FC} : \overline{GE}$에서
$4 : x = 6 : (5-x)$, $20-4x=6x$, $10x=20$, $x=2$
따라서 $\overline{DG}$의 길이는 2 cm이다.

3-2
$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로
$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$, $\overline{AC} : \overline{AE} = \overline{FC} : \overline{GE}$
즉, $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{FC} : \overline{GE}$이므로
$(12+6) : 12 = 9 : \overline{GE}$, $18\overline{GE}=108$, $\overline{GE}=6$ (cm)

4 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$
$\overline{BE} /\!/ \overline{DF}$이므로 $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AF} : \overline{FE}$
따라서 $\overline{AE} : \overline{EC} = \overline{AF} : \overline{FE}$이므로
$(2+1) : \overline{EC} = 2 : 1$, $2\overline{EC}=3$, $\overline{EC}=\frac{3}{2}$ (cm)

4-1
$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$
$\overline{BE} /\!/ \overline{DF}$이므로 $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AF} : \overline{FE}$
따라서 $\overline{AF} : \overline{FE} = \overline{AE} : \overline{EC} = 4 : 7$이므로
$\overline{AF}=x$ cm라 하면
$x : (11-x) = 4 : 7$, $44-4x=7x$, $11x=44$
$x=4$
따라서 $\overline{AF}$의 길이는 4 cm이다.

4-2
$\triangle AFG$에서 $\overline{DE} /\!/ \overline{FG}$이므로 $\overline{AE} : \overline{EG} = \overline{AD} : \overline{DF}$
$16 : \overline{EG} = 2 : 1$, $\overline{EG}=8$
또, $\overline{DE} : \overline{FG} = \overline{AD} : \overline{AF} = 2 : (2+1) = 2 : 3$이므로
$\overline{BD} : \overline{DE} : \overline{FG} = 5 : 2 : 3$
즉, $\overline{BE} : \overline{FG} = (5+2) : 3 = 7 : 3$
$\triangle CEB$에서 $\overline{FG} /\!/ \overline{BE}$이므로 $\overline{CE} : \overline{CG} = \overline{BE} : \overline{FG}$
$(\overline{CG}+8) : \overline{CG} = 7 : 3$, $7\overline{CG}=3\overline{CG}+24$, $\overline{CG}=6$

5 $\overline{BD}=x$ cm라 하면 $\overline{CD}=(6-x)$ cm
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로 $3 : 6 = x : (6-x)$
$6x=18-3x$, $9x=18$, $x=2$
따라서 $\overline{BD}$의 길이는 2 cm이다.

5-1
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로
$4 : 5 = 1 : \overline{CD}$, $4\overline{CD}=5$, $\overline{CD}=\frac{5}{4}$ (cm)

5-2
$\triangle ABD : \triangle ACD = \overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC}$이므로
$24 : \triangle ACD = 15 : 10 = 3 : 2$, $3\triangle ACD=48$
따라서 $\triangle ACD=16$ (cm^2)

6 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로
$5 : 3 = \overline{BD} : 6$, $3\overline{BD}=30$, $\overline{BD}=10$ (cm)
따라서 $\overline{BC}=10-6=4$ (cm)

6-1
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로 $12 : 8 = (5+x) : x$
$12x=40+8x$, $4x=40$, $x=10$

6-2
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로
$\overline{BD} : \overline{CD} = 8 : 6 = 4 : 3$
따라서 $\overline{BC} : \overline{BD} = 1 : 4$이므로
$\triangle ABC : \triangle ABD = \overline{BC} : \overline{BD} = 1 : 4$에서
$6 : \triangle ABD = 1 : 4$, $\triangle ABD=24$ (cm^2)

2 평행선 사이의 선분의 길이의 비

소단원 필수 유형 73~74쪽

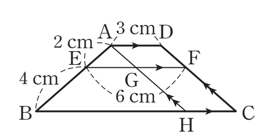
7	8	**7-1**	5	**7-2**	②
8	12 cm	**8-1**	6 cm	**8-2**	5
9	8 cm	**9-1**	$\frac{24}{5}$ cm	**9-2**	$\frac{20}{3}$
10	③	**10-1**	$\frac{12}{5}$ cm	**10-2**	18 cm^2

7 $6 : x = 9 : 12$이므로 $6 : x = 3 : 4$
$3x=24$, $x=8$

7-1
$6 : 18 = x : 15$이므로 $1 : 3 = x : 15$
$3x=15$, $x=5$

7-2
$(8-x) : x = 3 : 6$이므로 $(8-x) : x = 1 : 2$
$x=16-2x$, $3x=16$, $x=\frac{16}{3}$

8 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$와 평행한 선분이 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=3$ cm이므로
$\overline{EG}=\overline{EF}-\overline{GF}=6-3=3$ (cm)
$\triangle ABH$에서 $\overline{EG} /\!/ \overline{BH}$이므로 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BH}$
$2 : (2+4) = 3 : \overline{BH}$, $\overline{BH}=9$ (cm)
따라서 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=9+3=12$ (cm)

8-1
$\triangle ABC$에서 $\overline{EG} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BC}$
$8 : (8+4) = \overline{EG} : 12$, $\overline{EG}=8$ (cm)

이때 $\overline{GF}=\overline{EF}-\overline{EG}=10-8=2\ (\mathrm{cm})$
$\triangle ACD$에서 $\overline{GF} /\!/ \overline{AD}$이므로 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$
$4:(4+8)=2:\overline{AD}$, $\overline{AD}=6\ (\mathrm{cm})$

8-2
$\triangle ABC$에서 $\overline{EP} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EP}:\overline{BC}$
$12:(12+9)=x:14$, $x=8$
$\triangle ACD$에서 $\overline{PF} /\!/ \overline{AD}$이므로 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{PF}:\overline{AD}$
$9:(9+12)=y:7$, $y=3$
따라서 $x-y=8-3=5$

9 $\overline{AE}=2\overline{EB}$이므로 $\overline{AE}:\overline{EB}=2:1$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EQ}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+1)=\overline{EQ}:18$, $\overline{EQ}=12\ (\mathrm{cm})$
$\triangle ABD$에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EP}:\overline{AD}$이므로
$1:(1+2)=\overline{EP}:12$, $\overline{EP}=4\ (\mathrm{cm})$
따라서 $\overline{PQ}=\overline{EQ}-\overline{EP}=12-4=8\ (\mathrm{cm})$

9-1
$\triangle AOD \backsim \triangle COB$ (AA 닮음)이므로
$\overline{OA}:\overline{OC}=\overline{AD}:\overline{CB}=8:12=2:3$
$\triangle ACD$에서 $\overline{OF}:\overline{AD}=\overline{CO}:\overline{CA}$이므로
$\overline{OF}:8=3:(3+2)$, $\overline{OF}=\frac{24}{5}\ (\mathrm{cm})$

9-2
$\triangle ABC$에서 $\overline{AO}:\overline{OC}=\overline{AE}:\overline{EB}=4:6=2:3$
$\triangle AOD \backsim \triangle COB$ (AA 닮음)이므로
$\overline{OA}:\overline{OC}=\overline{AD}:\overline{CB}$에서 $2:3=x:10$, $x=\frac{20}{3}$

10 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=6:10=3:5$
$\triangle BCD$에서 $\overline{BF}:\overline{FC}=\overline{BE}:\overline{ED}$이므로
$6:\overline{FC}=3:5$, $\overline{FC}=10\ (\mathrm{cm})$

10-1
동위각의 크기가 90°로 같으므로 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$
$\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=4:6=2:3$
$\triangle BCD$에서 $\overline{EF}:\overline{DC}=\overline{BE}:\overline{BD}$이므로
$\overline{EF}:6=2:(2+3)$, $\overline{EF}=\frac{12}{5}\ (\mathrm{cm})$

10-2
$\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{CD}=2:6=1:3$
$\triangle CEF \backsim \triangle CAB$ (AA 닮음)이고 닮음비는
$\overline{CE}:\overline{CA}=3:(3+1)=3:4$이므로
$\triangle CEF$와 $\triangle CAB$의 넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
따라서 $\triangle CEF:32=9:16$이므로 $\triangle CEF=18\ (\mathrm{cm}^2)$

3 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

소단원 필수 유형

76~78쪽

11	5 cm	**11-1**	6 cm	**11-2**	12 cm
12	4 cm	**12-1**	①	**12-2**	12 cm
13	12 cm	**13-1**	4 cm	**13-2**	3 cm
14	12 cm	**14-1**	②	**14-2**	14 cm
15	③	**15-1**	16 cm	**15-2**	15 cm^2
16	1 cm	**16-1**	15 cm	**16-2**	2 cm

11 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이면 $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5\ (\mathrm{cm})$

11-1
$\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이면 $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{BC}=2\overline{MN}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 3=6\ (\mathrm{cm})$

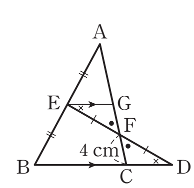
11-2
$\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이면 $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로
($\triangle AMN$의 둘레의 길이)
$=\overline{AM}+\overline{MN}+\overline{NA}=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC})$
$=\frac{1}{2}\times(10+5+9)=12\ (\mathrm{cm})$

12 $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{AN}=\overline{NC}$
따라서 $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 8=4\ (\mathrm{cm})$

12-1
$\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{NC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 12=6\ (\mathrm{cm})$, 즉 $y=6$
$\overline{BC}=2\overline{MN}$이므로 $\overline{BC}=2\times 4=8\ (\mathrm{cm})$, 즉 $x=8$
따라서 $x+y=8+6=14$

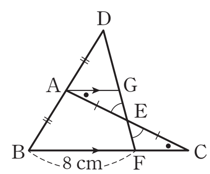
12-2
$\triangle ABC$에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\overline{AE}=\overline{EC}$
즉, $\overline{BC}=2\overline{DE}=2\times 12=24\ (\mathrm{cm})$
한편, $\square DBFE$는 평행사변형이므로
$\overline{BF}=\overline{DE}=12$ cm
따라서 $\overline{FC}=\overline{BC}-\overline{BF}=24-12=12\ (\mathrm{cm})$

13 오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{BD}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 G라 하자.
$\triangle EFG \equiv \triangle DFC$ (ASA 합동)이므로



$\overline{GF}=\overline{CF}=4\text{ cm}$
한편, $\triangle ABC$에서 $\overline{AE}=\overline{EB}$이고 $\overline{EG}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{AG}=\overline{GC}=\overline{GF}+\overline{FC}=4+4=8\text{ (cm)}$
따라서 $\overline{AF}=\overline{AG}+\overline{GF}=8+4=12\text{ (cm)}$

13-1
오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{DF}$와 만나는 점을 G라 하자.



$\triangle DBF$에서 $\overline{BA}=\overline{AD}$, $\overline{AG}/\!/\overline{BF}$이므로 $\overline{DG}=\overline{GF}$
즉, $\overline{AG}=\frac{1}{2}\overline{BF}=\frac{1}{2}\times 8=4\text{ (cm)}$
한편, $\triangle AEG\equiv\triangle CEF$ (ASA 합동)이므로
$\overline{CF}=\overline{AG}=4\text{ cm}$

13-2
$\triangle ABF$에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$이고 $\overline{AF}/\!/\overline{DG}$이므로 $\overline{BG}=\overline{GF}$
즉, $\overline{AF}=2\overline{DG}=2\times 2=4\text{ (cm)}$
$\triangle DGC$에서 $\overline{CE}=\overline{ED}$이고 $\overline{EF}/\!/\overline{DG}$이므로 $\overline{CF}=\overline{GF}$
즉, $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{DG}=\frac{1}{2}\times 2=1\text{ (cm)}$
따라서 $\overline{AE}=\overline{AF}-\overline{EF}=4-1=3\text{ (cm)}$

14 ($\triangle DEF$의 둘레의 길이)$=\frac{1}{2}\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)
$=\frac{1}{2}\times(6+11+7)=12\text{ (cm)}$

14-1
($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=2\times$($\triangle PQR$의 둘레의 길이)
$=2\times 20=40\text{ (cm)}$

14-2
($\triangle DEF$의 둘레의 길이)$=\frac{1}{2}\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)이므로
$21=\frac{1}{2}\times(13+15+\overline{AC})$, $42=28+\overline{AC}$
따라서 $\overline{AC}=14\text{ (cm)}$

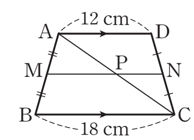
15 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 10=5\text{ (cm)}$
$\triangle ABD$와 $\triangle BCD$에서
$\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 14=7\text{ (cm)}$
따라서 ($\square EFGH$의 둘레의 길이)$=5+7+5+7=24\text{ (cm)}$

15-1
$\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}$이므로
$\overline{AC}+\overline{BD}=$($\square EFGH$의 둘레의 길이)
$=16\text{ cm}$

15-2
마름모의 각 변의 중점을 연결한 사각형은 직사각형이다.
$\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 6=3\text{ (cm)}$,
$\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10=5\text{ (cm)}$이므로
$\square EFGH=\overline{FG}\times\overline{HG}=5\times 3=15\text{ (cm}^2\text{)}$

16 $\square ABCD$에서 $\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC$에서 $\overline{MF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6=3\text{ (cm)}$
$\triangle ABD$에서 $\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 4=2\text{ (cm)}$
따라서 $\overline{EF}=\overline{MF}-\overline{ME}=3-2=1\text{ (cm)}$

16-1
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{MN}$과 만나는 점을 P라 하자.



$\square ABCD$에서 $\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC$에서
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9\text{ (cm)}$
$\triangle ACD$에서 $\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 12=6\text{ (cm)}$
따라서 $\overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=9+6=15\text{ (cm)}$

16-2
$\square ABCD$에서 $\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5\text{ (cm)}$
$\overline{PN}=\overline{MN}-\overline{MP}=6-5=1\text{ (cm)}$
따라서 $\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=2\overline{PN}=2\times 1=2\text{ (cm)}$

4 삼각형의 무게중심

소단원 필수 유형
80~82쪽

17	②	**17-1**	4 cm	**17-2**	42 cm^2
18	15 cm	**18-1**	6 cm	**18-2**	8 cm
19	3 cm	**19-1**	16 cm	**19-2**	25
20	$\frac{4}{3}$ cm	**20-1**	④	**20-2**	$\frac{7}{2}$ cm
21	10 cm^2	**21-1**	8 cm^2	**21-2**	③
22	6 cm	**22-1**	10 cm	**22-2**	9 cm^2

17 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 24=12\text{ (cm}^2\text{)}$
$\overline{AE}=\overline{DE}$이므로 $\triangle CED=\frac{1}{2}\triangle ADC=\frac{1}{2}\times 12=6\text{ (cm}^2\text{)}$

17-1

$\overline{AD}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로 $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 4=2\ (cm)$

이때 $\triangle ABD$의 넓이가 $4\ cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\times 2\times \overline{AH}=4$, $\overline{AH}=4\ (cm)$

17-2

$\triangle ABC=2\triangle ADC=2\times 3\triangle FDC$

$\quad =6\triangle FDC=6\times 7=42\ (cm^2)$

18 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$

따라서 $\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times 10=5\ (cm)$이므로

$\overline{AD}=\overline{AG}+\overline{GD}=10+5=15\ (cm)$

18-1

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 6=4\ (cm)$

또, $\overline{AD}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로 $\overline{DC}=\overline{BD}=2\ cm$

따라서 $\overline{AG}+\overline{DC}=4+2=6\ (cm)$

18-2

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 36=12\ (cm)$

점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로

$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times 12=8\ (cm)$

19 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times 4=6\ (cm)$

$\triangle ADC$에서 $\overline{AE}=\overline{EC}$, $\overline{DF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=3\ (cm)$

19-1

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$

$\triangle ADF$에서 $\overline{GE}/\!/\overline{DF}$이므로 $\overline{GE}:\overline{DF}=\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$

즉, $\overline{GE}:24=2:3$, $3\overline{GE}=48$, $\overline{GE}=16\ (cm)$

19-2

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{GE}=\frac{1}{2}\overline{BG}=\frac{1}{2}\times 20=10\ (cm)$, 즉 $x=10$

$\triangle ADF$에서 $\overline{GE}/\!/\overline{DF}$이므로 $\overline{GE}:\overline{DF}=\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$

$10:\overline{DF}=2:3$, $\overline{DF}=15\ (cm)$, 즉 $y=15$

따라서 $x+y=10+15=25$

20 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{BG}:\overline{BD}=2:3$, $\overline{AD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 4=2\ (cm)$

$\triangle BDA$에서 $\overline{EG}/\!/\overline{AD}$이므로 $\overline{EG}:\overline{AD}=\overline{BG}:\overline{BD}$

즉, $\overline{EG}:2=2:3$, $3\overline{EG}=4$, $\overline{EG}=\frac{4}{3}\ (cm)$

20-1

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$

$\triangle ABD$에서 $\overline{EF}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{EG}:\overline{BD}=\overline{AG}:\overline{AD}$

즉, $8:\overline{BD}=2:3$, $2\overline{BD}=24$, $\overline{BD}=12\ (cm)$

따라서 $\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times 12=24\ (cm)$

20-2

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 21=7\ (cm)$

이때 $\triangle GEF\backsim\triangle GCD$ (AA 닮음)이므로

$\overline{GF}:\overline{GD}=\overline{GE}:\overline{GC}$

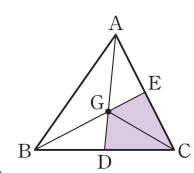
$\overline{GF}:7=1:2$, $\overline{GF}=\frac{7}{2}\ (cm)$

21 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle AGC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 30=10\ (cm^2)$

21-1

오른쪽 그림과 같이 $\overline{GC}$를 그으면



$\square GDCE=\triangle GDC+\triangle GCE$

$\quad =\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$

$\quad =\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 24=8\ (cm^2)$

21-2

점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로

$\triangle GDC=\frac{3}{2}\triangle GG'C=\frac{3}{2}\times 6=9\ (cm^2)$

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle ABC=6\triangle GDC=6\times 9=54\ (cm^2)$

22 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{PO}=\frac{1}{2}\overline{BP}$, $\overline{QO}=\frac{1}{2}\overline{QD}$

이때 평행사변형 ABCD에서 $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

즉, $\overline{BD}=\overline{BP}+\overline{PQ}+\overline{QD}$

$\quad =3\overline{BP}=3\times 4=12\ (cm)$

$\triangle BCD$에서 두 점 M, N이 각각 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 중점이므로

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 12=6\ (cm)$

22-1

$\triangle BCD$에서 두 점 M, N이 각각 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 중점이므로

$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 15=30\ (cm)$

이때 두 점 E, F는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{BE}=\overline{EF}=\overline{FD}$

따라서 $\overline{BE}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 30=10\ (\text{cm})$

22-2

두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\triangle APQ=\triangle APO+\triangle AOQ=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ACD$

$=\frac{1}{6}(\triangle ABC+\triangle ACD)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD=\frac{1}{6}\times 54=9\ (\text{cm}^2)$

중단원 핵심유형 테스트

83~85쪽

1 ④	**2** 10	**3** ㄱ, ㄷ	**4** 24 cm²	**5** ③
6 8	**7** $\frac{135}{4}$ cm²	**8** ④	**9** $\frac{15}{2}$	**10** 6
11 16	**12** ⑤	**13** 6 cm	**14** $\frac{21}{4}$	**15** ①
16 20 cm	**17** 4 cm²	**18** $\frac{9}{2}$ cm	**19** 10 cm	

1 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로

$(x+7):x=12:8=3:2$

$3x=2x+14,\ x=14$

2 $\overline{AG}:\overline{AE}=\overline{AF}:\overline{AD}$이므로

$4:x=2:4,\ x=8$

또, $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로

$4:1=8:y,\ y=2$

따라서 $x+y=8+2=10$

3 ㄱ. $\overline{AB}:\overline{AD}=(2+3):2=5:2,\ \overline{BC}:\overline{DE}=5:2$

즉, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

ㄴ. $\overline{AB}:\overline{AD}=15:12=5:4,\ \overline{AC}:\overline{AE}=14:10=7:5$

즉, $\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AE}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

ㄷ. $\overline{AE}:\overline{EC}=4:6=2:3,\ \overline{AD}:\overline{DB}=6:(6+3)=2:3$

즉, $\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AD}:\overline{DB}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

ㄹ. $\overline{AE}:\overline{EC}=5:3,\ \overline{AD}:\overline{DB}=4:2=2:1$

즉, $\overline{AE}:\overline{EC}\neq\overline{AD}:\overline{DB}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

4 $\overline{DF}=3x$ cm라 하면 $\overline{DE}=2x$ cm

$\overline{AH}$와 $\overline{DE}$의 교점을 H′이라 하면 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{DE}:\overline{BC}=\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AH'}:\overline{AH}$

$2x:16=(8-3x):8,\ 128-48x=16x,\ x=2$

따라서 $\square DFGE=6\times 4=24\ (\text{cm}^2)$

5 $\overline{AC}/\!/\overline{ED}$이므로 $\overline{BE}:\overline{EA}=\overline{BD}:\overline{DC}$

$\overline{AD}/\!/\overline{EF}$이므로 $\overline{BE}:\overline{EA}=\overline{BF}:\overline{FD}$

따라서 $\overline{BF}:\overline{FD}=\overline{BD}:\overline{DC}$이므로

$(12-\overline{FD}):\overline{FD}=12:8=3:2$

$3\overline{FD}=2(12-\overline{FD}),\ 5\overline{FD}=24$

$\overline{FD}=\frac{24}{5}\ (\text{cm})$

6 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$12:9=x:6,\ 9x=72,\ x=8$

7 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 9\times 12=54\ (\text{cm}^2)$

$\overline{AD}:\overline{CD}=\overline{BA}:\overline{BC}=15:9=5:3$이므로

$\triangle ABD:\triangle DBC=5:3$

따라서 $\triangle ABD=\frac{5}{8}\triangle ABC=\frac{5}{8}\times 54=\frac{135}{4}\ (\text{cm}^2)$

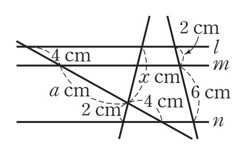
8 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서 $8:12=12:(12+\overline{BC})$

$8\overline{BC}=48,\ \overline{BC}=6\ (\text{cm})$

9 $7:5=(18-x):x$이므로

$7x=90-5x,\ 12x=90,\ x=\frac{15}{2}$

10 오른쪽 그림에서

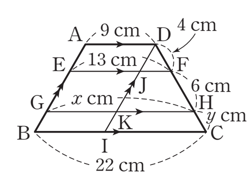


$4:(a+4)=2:6$이므로 $a=8$

$(4+a):4=x:2$이므로

$12:4=x:2,\ x=6$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$와 평행한 $\overline{DI}$를 긋고 $\overline{DI}$와 $\overline{EF}$, $\overline{GH}$의 교점을 각각 J, K라 하면



$\overline{EJ}=\overline{GK}=\overline{BI}=\overline{AD}=9$ cm이므로

△DKH에서 $\overline{DF}:\overline{DH}=\overline{JF}:\overline{KH}$이므로

$4:(4+6)=(13-9):\overline{KH},\ \overline{KH}=10\ (\text{cm})$

즉, $\overline{GH}=\overline{GK}+\overline{KH}=9+10=19\ (\text{cm})$이므로 $x=19$

△DIC에서 $\overline{DH}:\overline{DC}=\overline{KH}:\overline{IC}$이므로

$(4+6):(4+6+y)=10:(22-9),\ y=3$

따라서 $x-y=19-3=16$

12 △ABC에서 $\overline{EG}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$

$10:14=x:18,\ x=\frac{90}{7}$

한편, $\overline{AC}:\overline{GC}=\overline{DC}:\overline{FC}=\overline{AB}:\overline{EB}=(4+10):4=7:2$

△ACD에서 $\overline{GF}/\!/\overline{AD}$이므로 $\overline{AC}:\overline{GC}=\overline{AD}:\overline{GF}$

$7:2=y:2,\ y=7$

따라서 $xy=\frac{90}{7}\times 7=90$

13 △DBC에서 $\overline{PF}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{PF}:\overline{BC}$

$8:(8+10)=\overline{PF}:27,\ \overline{PF}=12\ (\text{cm})$

따라서 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{PF}=\frac{1}{2}\times 12=6\ (\text{cm})$

14 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=7:21=1:3$
$\triangle BCD$에서 $\overline{EF} /\!/ \overline{DC}$이므로 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$
$1:(1+3)=\overline{EF}:21$, $4\overline{EF}=21$, $\overline{EF}=\frac{21}{4}$

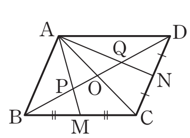
15 $\overline{PQ}=\overline{RS}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $\overline{PQ}+\overline{RS}=\overline{BC}=11$ cm

16 $\triangle ABD \equiv \triangle ACD$ (SAS 합동)이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
$\triangle BCE$에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BE} /\!/ \overline{DF}$이므로 $\overline{EF}=\overline{FC}$
즉, $\overline{EC}=2\overline{EF}=2\times5=10$ (cm)
따라서 $\overline{AC}=2\overline{EC}=2\times10=20$ (cm)이므로
$\overline{AB}=\overline{AC}=20$ cm

17 $\triangle EDF=2\triangle EDG=2\times\frac{1}{3}\triangle AED=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}\triangle ABD$
$=\frac{4}{9}\times\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{2}{9}\times18=4$ (cm^2)

18 $\triangle BCE$에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BE} /\!/ \overline{DF}$이므로
$\overline{BE}=2\overline{DF}=2\times3=6$ (cm) …… ❶
$\triangle ADF$에서 $\overline{AG}=\overline{GD}$, $\overline{GE} /\!/ \overline{DF}$이므로
$\overline{GE}=\frac{1}{2}\overline{DF}=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}$ (cm) …… ❷
따라서 $\overline{BG}=\overline{BE}-\overline{GE}=6-\frac{3}{2}=\frac{9}{2}$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{BE}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{GE}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{BG}$의 길이 구하기	20 %

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{BD}$와 만나는 점을 O라 하자.


평행사변형에서 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이다.
$\overline{BP}=2\overline{PO}$, $\overline{DQ}=2\overline{QO}$ …… ❶
$\overline{BO}=\overline{DO}$이므로 $\overline{PO}=\overline{QO}$ …… ❷
따라서 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times30=10$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{BP}=2\overline{PO}$, $\overline{DQ}=2\overline{QO}$임을 알기	60 %
❷ $\overline{PO}=\overline{QO}$임을 알기	20 %
❸ $\overline{PQ}$의 길이 구하기	20 %

5. 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리 (1)

소단원 필수 유형

89~92쪽

1	6 cm	**1-1**	7 cm	**1-2**	54 cm^2
2	④	**2-1**	10	**2-2**	30
3	②	**3-1**	20 cm	**3-2**	198 cm^2
4	5 cm	**4-1**	42 cm	**4-2**	12 cm
5	7 cm	**5-1**	16 cm		
6	49	**6-1**	169 cm^2		
7	4 cm^2	**7-1**	28		
8	26	**8-1**	②		
9	4	**9-1**	④		
10	둔각삼각형	**10-1**	예각삼각형		

1 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2=10^2-8^2=36$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=6$ (cm)

1-1
$\overline{AB}=\overline{AD}=5$ cm이므로
직각삼각형 ABE에서 $\overline{BE}^2=13^2-5^2=144$
이때 $\overline{BE}>0$이므로 $\overline{BE}=12$ (cm)
따라서 $\overline{CE}=\overline{BE}-\overline{BC}=12-5=7$ (cm)

1-2
직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2=15^2-9^2=144$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=12$ (cm)
따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times9\times12=54$ (cm^2)

2 직각삼각형 ABD에서 $\overline{AD}^2=12^2+5^2=169$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=13$
$\overline{DC}=\overline{AD}=13$이므로
$\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{DC}=5+13=18$
직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2=12^2+18^2=468$

2-1
직각삼각형 ABD에서 $x^2=17^2-8^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$
직각삼각형 ABC에서 $y^2=15^2+20^2=625$
이때 $y>0$이므로 $y=25$
따라서 $y-x=25-15=10$

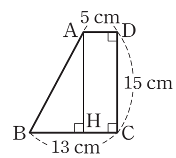
2-2
직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=20^2-16^2=144$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=12$

직각삼각형 BDC에서 $\overline{CD}^2=13^2-12^2=25$

이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=5$

따라서 $\triangle BDC=\frac{1}{2}\times 12\times 5=30$

3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AD}=5$ cm이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=13-5=8$ (cm)

□AHCD는 직사각형이므로

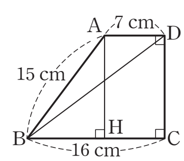
$\overline{AH}=\overline{DC}=15$ cm

직각삼각형 ABH에서 $\overline{AB}^2=8^2+15^2=289$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=17$ (cm)

3-1

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AD}=7$ cm이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=16-7=9$ (cm)

직각삼각형 ABH에서 $\overline{AH}^2=15^2-9^2=144$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=12$ (cm)

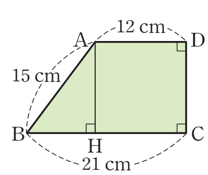
□AHCD는 직사각형이므로 $\overline{DC}=\overline{AH}=12$ cm

직각삼각형 DBC에서 $\overline{BD}^2=16^2+12^2=400$

이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=20$ (cm)

3-2

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AD}=12$ cm이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=21-12=9$ (cm)

직각삼각형 ABH에서 $\overline{AH}^2=15^2-9^2=144$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=12$ (cm)

따라서 $□ABCD=\frac{1}{2}\times(12+21)\times 12=198$ (cm^2)

4 $\angle C=90°$이므로 직각삼각형 BCD에서 $\overline{BD}^2=4^2+3^2=25$

이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=5$ (cm)

4-1

$\angle D=90°$이므로 직각삼각형 ACD에서 $\overline{AD}^2=15^2-9^2=144$

이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=12$ (cm)

따라서 직사각형 ABCD의 둘레의 길이는

$2\times(9+12)=42$ (cm)

4-2

$\overline{BC}=4k$ cm, $\overline{CD}=3k$ cm $(k>0)$라 하면

직각삼각형 BCD에서 $(4k)^2+(3k)^2=20^2$

$25k^2=400$, $k^2=16$

이때 $k>0$이므로 $k=4$

따라서 $\overline{CD}=3k=12$ (cm)

5 □BFGC=□ADEB+□ACHI=26+23=49 (cm^2)

즉, $\overline{FG}^2=49$

이때 $\overline{FG}>0$이므로 $\overline{FG}=7$ (cm)

5-1

직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=20^2+15^2=625$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=25$ (cm)

$\overline{BF}=\overline{BC}=25$ cm이고

□ADEB=□BFML이므로

$20^2=25\times\overline{FM}$, $\overline{FM}=16$ (cm)

6 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)이므로

□EFGH는 정사각형이다.

□EFGH의 넓이가 25이므로 $\overline{EH}^2=25$

직각삼각형 AEH에서 $\overline{AH}^2=\overline{EH}^2-3^2=25-9=16$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=4$

$\overline{BE}=\overline{AH}=4$이므로 $\overline{AB}=\overline{AE}+\overline{BE}=3+4=7$

따라서 □ABCD$=7^2=49$

6-1

$\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)이므로

□EFGH는 정사각형이다.

$\overline{AH}=\overline{AD}-\overline{DH}=17-12=5$ (cm)

직각삼각형 AEH에서 $\overline{EH}^2=12^2+5^2=169$

따라서 □EFGH$=\overline{EH}^2=169$ (cm^2)

7 $\triangle ABE\equiv\triangle BCF\equiv\triangle CDG\equiv\triangle DAH$이므로

□ABCD와 □EFGH는 정사각형이다.

직각삼각형 ABE에서 $\overline{BE}^2=10^2-8^2=36$

이때 $\overline{BE}>0$이므로 $\overline{BE}=6$ (cm)

$\overline{BF}=\overline{AE}=8$ cm이므로

$\overline{EF}=\overline{BF}-\overline{BE}=8-6=2$ (cm)

따라서 □EFGH$=2^2=4$ (cm^2)

7-1

$\triangle ABF\equiv\triangle BCG\equiv\triangle CDH\equiv\triangle DAE$이므로

□ABCD와 □EFGH는 정사각형이다.

□ABCD의 넓이가 169이므로 $\overline{AD}^2=169$

이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=13$

직각삼각형 AED에서 $\overline{DE}^2=13^2-5^2=144$

이때 $\overline{DE}>0$이므로 $\overline{DE}=12$

$\overline{DH}=\overline{AE}=5$이므로 $\overline{EH}=\overline{DE}-\overline{DH}=12-5=7$

따라서 □EFGH의 둘레의 길이는 $4\times 7=28$

8 $a>24$이므로 세 변의 길이 중 가장 긴 변의 길이는 a이다.

따라서 주어진 삼각형이 직각삼각형이 되려면

$a^2=10^2+24^2=676$

이때 $a>0$이므로 $a=26$

8-1
가장 긴 변의 길이가 x이므로 주어진 삼각형이 직각삼각형이 되려면
$x^2=16^2+12^2=400$
이때 $x>0$이므로 $x=20$

9 $a>3$이므로 세 변의 길이 중 가장 긴 변의 길이는 a이다.
삼각형이 만들어지려면 $a<2+3$에서 $a<5$
이때 $a>3$이므로 $3<a<5$ ⋯⋯ ㉠
둔각삼각형이 되려면
$a^2>2^2+3^2$에서 $a^2>13$ ⋯⋯ ㉡
따라서 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 a의 값은 4이다.

9-1
$a>15$이므로 세 변의 길이 중 가장 긴 변의 길이는 a이다.
삼각형이 만들어지려면 $a<12+15$에서 $a<27$
이때 $a>15$이므로 $15<a<27$ ⋯⋯ ㉠
예각삼각형이 되려면
$a^2<12^2+15^2$에서 $a^2<369$ ⋯⋯ ㉡
따라서 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 a의 값은 16, 17, 18, 19이므로 구하는 합은 $16+17+18+19=70$

10 $\triangle$ABC의 세 변의 길이를 각각 $3k$, $4k$, $6k$ $(k>0)$라 하면
$(6k)^2>(3k)^2+(4k)^2$
따라서 $\triangle$ABC는 둔각삼각형이다.

10-1
직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2=25^2-24^2=49$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=7$
$\triangle$ACD에서 $8^2<7^2+5^2$이므로 $\triangle$ACD는 예각삼각형이다.

2 피타고라스 정리 (2)

소단원 필수 유형 94~96쪽

11	$\frac{64}{17}$ cm	**11-1**	$\frac{9}{2}$ cm	**11-2**	84
12	32	**12-1**	30	**12-2**	19
13	①	**13-1**	12	**13-2**	58
14	③	**14-1**	15	**14-2**	193
15	9π	**15-1**	8		
16	181	**16-1**	9 cm^2		
17	13 cm	**17-1**	12 cm		

11 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=15^2+8^2=289$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=17$ (cm)
$\overline{AC}^2=\overline{CH}\times\overline{CB}$이므로 $8^2=\overline{CH}\times 17$, $\overline{CH}=\frac{64}{17}$ (cm)

11-1
직각삼각형 BCD에서 $\overline{BD}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=8$ (cm)
$\overline{CD}^2=\overline{AD}\times\overline{BD}$이므로 $6^2=\overline{AD}\times 8$, $\overline{AD}=\frac{9}{2}$ (cm)

11-2
$\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$이므로 $10^2=\overline{BH}\times 25$, $\overline{BH}=4$
직각삼각형 ABH에서 $\overline{AH}^2=10^2-4^2=84$

12 직각삼각형 ADE에서 $\overline{DE}^2=3^2+2^2=13$
직각삼각형 ACD에서 $\overline{CD}^2=3^2+(2+4)^2=45$
$\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{BC}^2-\overline{BE}^2=\overline{CD}^2-\overline{DE}^2=45-13=32$

12-1
$\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$10^2+\overline{DE}^2=7^2+9^2$, $\overline{DE}^2=30$

12-2
직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=6^2+8^2=100$
$\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{BE}^2-\overline{DE}^2=\overline{BC}^2-\overline{CD}^2=100-9^2=19$

13 직각삼각형 AOD에서 $\overline{AD}^2=3^2+4^2=25$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=25+6^2=61$

13-1
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$11^2+8^2=\overline{AD}^2+13^2$, $\overline{AD}^2=16$
직각삼각형 AOD에서 $\overline{AO}^2=16-2^2=12$

13-2
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이고 $\overline{AD}^2=x^2+y^2$이므로
$11^2+9^2=(x^2+y^2)+12^2$, $x^2+y^2=58$

14 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$5^2+3^2=4^2+\overline{DP}^2$, $\overline{DP}^2=18$

14-1
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로 $\overline{AP}^2+7^2=\overline{BP}^2+8^2$
따라서 $\overline{AP}^2-\overline{BP}^2=15$

14-2
$\overline{AB}=\overline{DC}=20$
직각삼각형 ABD에서 $\overline{BD}^2=15^2+20^2=625$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=25$
직각삼각형 ABD에서 $\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{AP}\times\overline{BD}$이므로
$20\times 15=\overline{AP}\times 25$, $\overline{AP}=12$

직각삼각형 ABP에서 $\overline{BP}^2=20^2-12^2=256$
이때 $\overline{BP}>0$이므로 $\overline{BP}=16$
$\overline{DP}=\overline{BD}-\overline{BP}=25-16=9$이고
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$12^2+\overline{CP}^2=16^2+9^2$, $\overline{CP}^2=193$

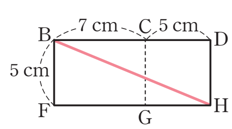
15 $R=\frac{1}{2}\times\pi\times3^2=\frac{9}{2}\pi$
$P+Q=R$이므로 $P+Q+R=2R=9\pi$

15-1
$S_1+S_2=8\pi$
즉, $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이가 8π이므로
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=8\pi$, $\overline{BC}^2=64$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=8$

16 색칠한 부분의 넓이는 △ABC의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times10\times\overline{AC}=45$, $\overline{AC}=9$
직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=10^2+9^2=181$

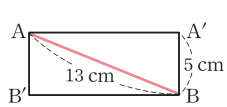
16-1
△ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 직각이등변삼각형이므로
$\overline{AB}^2+\overline{AB}^2=6^2$, $\overline{AB}^2=18$
색칠한 부분의 넓이는 △ABC의 넓이와 같으므로
(색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}^2=9\,(\text{cm}^2)$

17 오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{BH}$의 길이이다.



$\overline{BF}=5\text{ cm}$, $\overline{FH}=7+5=12\,(\text{cm})$
이므로 $\overline{BH}^2=5^2+12^2=169$
이때 $\overline{BH}>0$이므로 $\overline{BH}=13\,(\text{cm})$

17-1
오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{AB}$의 길이이므로
$\overline{AB}=13\text{ cm}$이다.



$\overline{A'B}=5\text{ cm}$이고 밑면의 둘레의 길이는 $\overline{AA'}$의 길이이므로
$\overline{AA'}^2=13^2-5^2=144$
이때 $\overline{AA'}>0$이므로 $\overline{AA'}=12\,(\text{cm})$
따라서 밑면의 둘레의 길이는 12 cm이다.

중단원 핵심유형 테스트

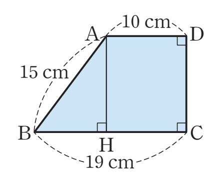
97~99쪽

1 60	**2** ②	**3** 174 cm^2	**4** 10초	**5** 25π cm
6 ⑤	**7** ⑤	**8** ③	**9** ⑤	**10** ④
11 65	**12** 29	**13** 108	**14** 69	**15** ④
16 16 cm^2	**17** 20π cm	**18** 25	**19** 54	

1 직각삼각형 ABD에서 $\overline{AD}^2=25^2-7^2=576$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=24$
직각삼각형 ADC에서 $\overline{CD}^2=26^2-24^2=100$
이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=10$
따라서 △ADC의 둘레의 길이는 $24+10+26=60$

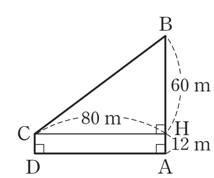
2 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=3^2+4^2=25$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=5\,(\text{cm})$
점 M이 $\overline{BC}$의 중점이므로 $\overline{BM}=\frac{5}{2}\,(\text{cm})$
$\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$이므로 $3^2=\overline{BH}\times5$, $\overline{BH}=\frac{9}{5}\,(\text{cm})$
따라서 $\overline{HM}=\overline{BM}-\overline{BH}=\frac{5}{2}-\frac{9}{5}=\frac{7}{10}\,(\text{cm})$

3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AD}=10\text{ cm}$이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=19-10=9\,(\text{cm})$
직각삼각형 ABH에서 $\overline{AH}^2=15^2-9^2=144$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=12\,(\text{cm})$
따라서 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times(10+19)\times12=174\,(\text{cm}^2)$

4 오른쪽 그림과 같이 참새의 위치를 B, 나무 꼭대기를 C, 나무와 지면이 만나는 지점을 D라 하자.

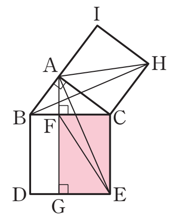


점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{CH}=\overline{DA}=80\text{ m}$이고
$\overline{AH}=\overline{CD}=12\text{ m}$이므로 $\overline{BH}=72-12=60\,(\text{m})$
직각삼각형 BCH에서 $\overline{BC}^2=80^2+60^2=10000$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=100\,(\text{m})$
따라서 참새가 나무 꼭대기에 도착할 때까지 걸리는 시간은
$\frac{100}{10}=10$(초)

5 $\overline{BD}$를 그으면 $\angle BCD=90°$이므로 직각삼각형 BCD에서
$\overline{BD}^2=24^2+7^2=625$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=25\,(\text{cm})$
따라서 원의 지름의 길이가 25 cm이므로 원의 둘레의 길이는 25π cm이다.

6 직각삼각형 ACD에서 $\overline{AC}^2=16^2+12^2=400$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=20\,(\text{cm})$
$\overline{CD}^2=\overline{CH}\times\overline{CA}$이므로 $12^2=\overline{CH}\times20$, $\overline{CH}=\frac{36}{5}\,(\text{cm})$
$\overline{AD}\times\overline{CD}=\overline{AC}\times\overline{DH}$이므로
$16\times12=20\times\overline{DH}$, $\overline{DH}=\frac{48}{5}\,(\text{cm})$
따라서 $\overline{CH}+\overline{DH}=\frac{36}{5}+\frac{48}{5}=\frac{84}{5}\,(\text{cm})$

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형 ACHI를 그리면



$\overline{BI}/\!/\overline{CH}$이므로 $\triangle ACH=\triangle BCH$

$\triangle BCH\equiv\triangle ECA$ (SAS 합동)이므로

$\triangle BCH=\triangle ECA$

$\overline{AG}/\!/\overline{CE}$이므로 $\triangle ECA=\triangle FEC$

즉, $\triangle ACH=\triangle FEC$이므로

$\square FGEC=\square ACHI=8^2=64\ (cm^2)$

8 $\square ACHI=\square ADEB+\square BFGC$이므로

$\square BFGC=289-225=64\ (cm^2)$

$\square BFGC$는 정사각형이므로 $\overline{BC}^2=64$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=8\ (cm)$

9 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)이므로

$\square EFGH$는 정사각형이다.

$\square EFGH$의 넓이가 $169\ cm^2$이므로 $\overline{EH}^2=169$

이때 $\overline{EH}>0$이므로 $\overline{EH}=13\ (cm)$

직각삼각형 AEH에서 $\overline{AH}^2=13^2-5^2=144$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=12\ (cm)$

10 $\triangle ABE\equiv\triangle BCF\equiv\triangle CDG\equiv\triangle DAH$이므로

$\square ABCD$와 $\square EFGH$는 정사각형이다.

$\square EFGH$의 넓이가 $16\ cm^2$이므로 $\overline{EF}^2=16$

이때 $\overline{EF}>0$이므로 $\overline{EF}=4\ (cm)$

$\overline{BF}=\overline{AE}=3\ cm$이므로 $\overline{BE}=\overline{BF}+\overline{FE}=3+4=7\ (cm)$

직각삼각형 ABE에서 $\overline{AB}^2=7^2+3^2=58$

따라서 $\square ABCD=\overline{AB}^2=58\ (cm^2)$

11 $\triangle ABH\equiv\triangle HEF$ (RHA 합동)이므로 $\overline{BH}=\overline{EF}=4$

직각삼각형 ABH에서 $\overline{AH}^2=7^2+4^2=65$

따라서 $\square AHFI=\overline{AH}^2=65$

12 $a>21$이므로 a cm가 가장 긴 선분의 길이이다.

직각삼각형이 되려면 $a^2=21^2+20^2$이어야 하므로 $a^2=841$

이때 $a>0$이므로 $a=29$

13 $\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로

$12^2+8^2=10^2+x^2$, $x^2=108$

14 $\triangle ABO$는 직각삼각형이므로 $\overline{AB}^2=2^2+4^2=20$

이때 사각형 ABCD의 두 대각선이 수직으로 만나므로

$\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=20+7^2=69$

15 $\overline{AB}=\overline{DC}=30$

직각삼각형 ABD에서 $\overline{BD}^2=30^2+40^2=2500$

이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=50$

직각삼각형 ABD에서 $\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{AP}\times\overline{BD}$이므로

$30\times40=\overline{AP}\times50$, $\overline{AP}=24$

$\overline{AB}^2=\overline{BP}\times\overline{BD}$이므로 $30^2=\overline{BP}\times50$, $\overline{BP}=18$

따라서 $\overline{DP}=\overline{BD}-\overline{BP}=50-18=32$이고

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$24^2+\overline{CP}^2=18^2+32^2$, $\overline{CP}^2=772$

16 $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이와 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이의 합과 같으므로

($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)$=10\pi-8\pi=2\pi\ (cm^2)$

$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2=8\pi$에서 $\overline{AB}^2=64$

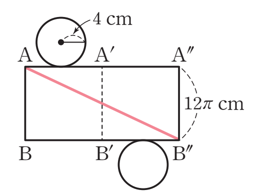
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=8\ (cm)$

$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=2\pi$에서 $\overline{BC}^2=16$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=4\ (cm)$

따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times4=16\ (cm^2)$

17 오른쪽 그림과 같이 원기둥의 전개도를 그려 보면 점 A에서 출발하여 원기둥의 옆면을 따라 두 바퀴 돌아서 점 B에 이르는 최단 거리는 $\overline{AB''}$의 길이이다. $\overline{AA''}$의 길이는 원기둥의 밑면의 둘레의 길이의 2배이므로 $2\times8\pi=16\pi\ (cm)$



$\overline{AB''}^2=(16\pi)^2+(12\pi)^2=400\pi^2$

이때 $\overline{AB''}>0$이므로 $\overline{AB''}=20\pi\ (cm)$

18 $k>11$이므로 세 변의 길이 중 가장 긴 변의 길이는 k이다.

삼각형이 되려면 $k<8+11$에서 $k<19$

이때 $k>11$이므로 $11<k<19$ …… ㉠ …… ❶

예각삼각형이 되려면 $k^2<8^2+11^2$, $k^2<185$ …… ㉡ …… ❷

㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 k의 값은 12, 13이다.

따라서 예각삼각형이 되기 위한 모든 자연수 k의 값의 합은

$12+13=25$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 삼각형이 되기 위한 자연수 k의 값의 범위 구하기	30 %
❷ 예각삼각형이 되기 위한 k^2의 값의 범위 구하기	30 %
❸ 모든 자연수 k의 값의 합 구하기	40 %

19 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=15^2-9^2=144$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=12$ …… ❶

$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$를 각각 지름으로 하는 세 반원의 넓이를 각각 S_1, S_2, S_3이라 하면 $S_3=S_1+S_2$이다. …… ❷

(색칠한 부분의 넓이)$=S_1+S_2+\triangle ABC-S_3$

$=\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times9=54$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$를 각각 지름으로 하는 세 반원의 넓이 사이의 관계 알기	30 %
❸ 색칠한 부분의 넓이 구하기	30 %

6. 경우의 수

1 경우의 수

소단원 필수 유형 103~106쪽

1	③	1-1	⑤	2	③	2-1	3
3	④	3-1	③	4	13	4-1	②
5	10	5-1	④	6	6	6-1	④
7	9	7-1	③	8	15	8-1	⑤
9	10	9-1	8	10	144	10-1	③
11	①	11-1	④	12	6	12-1	12

1 10의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 5, 10의 4가지

1-1
① 2, 3, 5, 7의 4가지 ② 2, 4, 6, 8의 4가지
③ 1, 2, 4, 8의 4가지 ④ 6, 7, 8, 9의 4가지
⑤ 3, 6, 9의 3가지

2 두 눈의 수의 차가 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면
(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지

2-1
$x+2y=8$을 만족시키는 경우를 순서쌍 (x, y)로 나타내면
(6, 1), (4, 2), (2, 3)의 3가지

3 금액이 1550원이 되는 경우를 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개)	3	2	2	2
100원(개)	0	5	4	3
50원(개)	1	1	3	5

따라서 지불하는 방법의 수는 4이다.

3-1
500원짜리 동전 2개와 100원짜리 동전 5개를 한 개 이상 사용하여 지불할 수 있는 금액을 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개) \ 100원(개)	0	1	2	3	4	5
0	—	100원	200원	300원	400원	500원
1	500원	600원	700원	800원	900원	1000원
2	1000원	1100원	1200원	1300원	1400원	1500원

동전을 한 개 이상 사용하여 지불할 수 있는 금액은
100원, 200원, ⋯, 1500원이다.
따라서 구하는 경우의 수는 15

4 O형인 학생을 선택하는 경우의 수는 8
A형인 학생을 선택하는 경우의 수는 5
따라서 구하는 경우의 수는 $8+5=13$

4-1
빨간 공이 나오는 경우의 수는 6
파란 공이 나오는 경우의 수는 5
따라서 구하는 경우의 수는 $6+5=11$

5 5의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 5, 10, 15, 20, 25, 30의 6가지
7의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 7, 14, 21, 28의 4가지
따라서 구하는 경우의 수는 $6+4=10$

5-1
6의 배수가 적힌 공이 나오는 경우는 6, 12, 18의 3가지
홀수가 적힌 공이 나오는 경우는 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19의 10가지
따라서 구하는 경우의 수는 $3+10=13$

6 두 눈의 수의 합이 10 이상인 경우는 10 또는 11 또는 12인 경우이다.
(i) 10인 경우: (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지
(ii) 11인 경우: (5, 6), (6, 5)의 2가지
(iii) 12인 경우: (6, 6)의 1가지
(i)~(iii)에서 구하는 경우의 수는 $3+2+1=6$

6-1
두 눈의 수의 차가 1 이하인 경우는 0 또는 1인 경우이다.
(i) 0인 경우: (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지
(ii) 1인 경우: (1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (3, 4), (4, 3), (4, 5), (5, 4), (5, 6), (6, 5)의 10가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $6+10=16$

7 버스를 타고 가는 경우의 수는 4
지하철을 타고 가는 경우의 수는 5
따라서 구하는 경우의 수는 $4+5=9$

7-1
밥 종류를 주문하는 경우의 수는 3
면 종류를 주문하는 경우의 수는 5
따라서 구하는 경우의 수는 $3+5=8$

8 티셔츠를 고르는 경우의 수는 5
바지를 고르는 경우의 수는 3
따라서 구하는 경우의 수는 $5\times3=15$

8-1
선택할 수 있는 자음의 경우의 수는 3
선택할 수 있는 모음의 경우의 수는 6
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times6=18$

9 학교에서 분식집까지 가는 경우의 수는 2
분식집에서 미용실까지 가는 경우의 수는 5
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times5=10$

9-1

$A \rightarrow B \rightarrow C$로 가는 경우의 수는 $2\times3=6$

$A \rightarrow C$로 바로 가는 경우의 수는 2

따라서 구하는 경우의 수는 $6+2=8$

10 동전 2개를 던져서 나오는 경우의 수는 2×2

주사위 2개를 던져서 나오는 경우의 수는 6×6

따라서 구하는 경우의 수는 $2\times2\times6\times6=144$

10-1

동전 2개를 던져서 서로 다른 면이 나오는 경우는 (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면)의 2가지

주사위에서 4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4의 3가지

따라서 구하는 경우의 수는 $2\times3=6$

11 A, B, C가 가위, 바위, 보 중에서 내는 것을 순서쌍 (A, B, C)로 나타내면 A가 이기는 경우는 (가위, 보, 보), (바위, 가위, 가위), (보, 바위, 바위)의 3가지

마찬가지로 B, C가 이기는 경우도 각각 3가지

따라서 구하는 경우의 수는 $3+3+3=9$

11-1

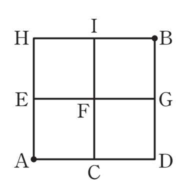
A, B, C가 가위, 바위, 보 중에서 내는 것을 순서쌍 (A, B, C)로 나타내면

(i) A, B, C가 모두 같은 것을 내는 경우는 (가위, 가위, 가위), (바위, 바위, 바위), (보, 보, 보)의 3가지

(ii) A, B, C가 모두 다른 것을 내는 경우는 (가위, 바위, 보), (가위, 보, 바위), (바위, 가위, 보), (바위, 보, 가위), (보, 가위, 바위), (보, 바위, 가위)의 6가지

(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $3+6=9$

12 오른쪽 그림에서 A 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우는 다음과 같다.



(i) A—C인 경우

A—C—D—G—B, A—C—F—G—B, A—C—F—I—B 의 3가지

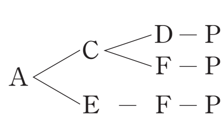
(ii) A—E인 경우

A—E—H—I—B, A—E—F—I—B, A—E—F—G—B의 3가지

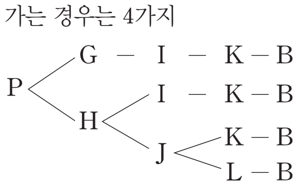
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $3+3=6$

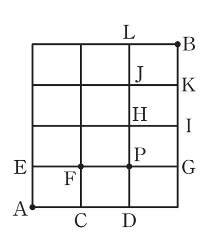
12-1

A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 경우는 3가지



P 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우는 4가지





따라서 구하는 경우의 수는 $3\times4=12$

2 여러 가지 경우의 수

소단원 필수 유형 108~112쪽

13	⑤	**13-1**	②	**13-2**	720
14	②	**14-1**	③	**14-2**	240
15	12	**15-1**	⑤	**15-2**	④
16	120	**16-1**	108	**16-2**	480
17	20	**17-1**	⑤	**17-2**	18
18	10	**18-1**	①	**18-2**	18
19	①	**19-1**	④	**19-2**	90
20	15	**20-1**	15	**20-2**	④
21	③	**21-1**	33번째	**21-2**	352
22	20	**22-1**	6	**22-2**	6

13 $5\times4\times3\times2\times1=120$

13-1

$6\times5=30$

13-2

구하는 경우의 수는 10명 중에서 3명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $10\times9\times8=720$

14 A와 F를 제외한 B, C, D, E를 한 줄로 세우고 A를 맨 앞에, F를 맨 뒤에 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$

14-1

A가 맨 앞에 오는 경우의 수는 A를 제외한 4개의 문자를 일렬로 배열하는 경우의 수와 같으므로 $4\times3\times2\times1=24$

C가 맨 앞에 오는 경우의 수도 마찬가지로

$4\times3\times2\times1=24$

따라서 구하는 경우의 수는 $24+24=48$

14-2

노란색과 초록색 액자를 양쪽 끝에 걸어야 하므로 양쪽 끝은 고정하고 가운데 다섯 자리에 빨간색, 주황색, 파란색, 남색, 보라색 액자를 한 줄로 배열하는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

이때 노란색과 초록색 액자가 양쪽 끝에서 서로 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$

따라서 구하는 경우의 수는 $120\times2=240$

15 지민이와 하은이를 1명으로 생각하여 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$

이때 지민이와 하은이가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2

따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$

15-1

남학생과 여학생을 각각 1명으로 생각하여 2명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $2\times1=2$

이때 남학생끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
여학생끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times24\times6=288$

15-2
A와 B 사이에 세우는 1명을 뽑는 경우의 수는 4
A와 B 사이에 세우는 1명과 A, B를 1명으로 생각하여 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 A, B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times24\times2=192$

16 A에 칠할 수 있는 색은 6가지, B에 칠할 수 있는 색은 5가지
C에 칠할 수 있는 색은 4가지
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times5\times4=120$

16-1
A에 칠할 수 있는 색은 4가지, B에 칠할 수 있는 색은 3가지
C에 칠할 수 있는 색은 3가지, D에 칠할 수 있는 색은 3가지
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3\times3\times3=108$

16-2
A에 칠할 수 있는 색은 5가지, B에 칠할 수 있는 색은 4가지
C에 칠할 수 있는 색은 4가지, D에 칠할 수 있는 색은 3가지
E에 칠할 수 있는 색은 2가지
따라서 구하는 경우의 수는 $5\times4\times4\times3\times2=480$

17 40 이상인 수가 되려면 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4, 5, 6, 7의 4가지
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 5가지
따라서 구하는 40 이상인 수의 개수는 $4\times5=20$

17-1
백의 자리, 십의 자리, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 각각 4가지이므로 구하는 세 자리 자연수의 개수는 $4\times4\times4=64$

17-2
뽑은 세 수의 합이 9가 되는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 2, 6), (1, 3, 5), (2, 3, 4)의 3가지이므로 이 뽑은 세 수로 만들 수 있는 세 자리 자연수의 개수는 $3\times(3\times2\times1)=18$

18 짝수가 되려면 일의 자리의 숫자가 0 또는 2 또는 4이어야 한다.
(i) 일의 자리의 숫자가 0인 경우: 10, 20, 30, 40의 4개
(ii) 일의 자리의 숫자가 2인 경우: 12, 32, 42의 3개
(iii) 일의 자리의 숫자가 4인 경우: 14, 24, 34의 3개
(i)~(iii)에서 구하는 짝수의 개수는 $4+3+3=10$

18-1
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 5가지, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 5가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 4가지이다.
따라서 구하는 세 자리 자연수의 개수는 $5\times5\times4=100$

18-2
230보다 작은 자연수가 되려면 백의 자리의 숫자가 1 또는 2이어야 한다.
(i) 1□□인 경우: $4\times3=12$
(ii) 20□인 경우: 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2, 0을 제외한 3가지
(iii) 21□인 경우: 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2, 1을 제외한 3가지
(i)~(iii)에서 구하는 자연수의 개수는 $12+3+3=18$

19 정현이를 제외한 8명 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $8\times7=56$

19-1
12개의 작품 중에서 최우수상, 우수상, 장려상을 받을 작품은 각각 1개씩 뽑아야 하므로 구하는 경우의 수는 $12\times11\times10=1320$

19-2
남자 부회장 1명과 여자 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는
$5\times3=15$
부회장 2명을 제외한 6명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 6
따라서 구하는 경우의 수는 $15\times6=90$

20 라예를 제외한 6명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{6\times5}{2}=15$

20-1
(i) 남학생 3명, 여학생 4명 중에서 남학생 1명, 여학생 1명을 대표로 뽑는 경우의 수는 $3\times4=12$
(ii) 남학생 3명, 여학생 4명 중에서 남학생 2명을 대표로 뽑는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $12+3=15$

20-2
여자 6명 중에서 자격이 같은 위원 3명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$
남자 4명 중에서 자격이 같은 위원 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $20\times6=120$

21 A로 시작하는 문자 배열의 개수는 $4\times3\times2\times1=24$
B로 시작하는 문자 배열의 개수는 $4\times3\times2\times1=24$
따라서 49번째 오는 문자 배열은 CABDE이고,
50번째 오는 문자 배열은 CABED이다.

21-1
240보다 작은 세 자리 자연수의 개수를 구하면 240이 몇 번째 수인지 알 수 있다.
(i) 백의 자리의 숫자가 1인 경우:
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 2, 3, 4, 5의 5가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자와 1을 제외한 4가지이므로 $5\times4=20$

(ii) 백의 자리의 숫자가 2인 경우:
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 1, 3의 3가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자와 2를 제외한 4가지이므로 $3\times4=12$

(i), (ii)에서 240보다 작은 세 자리 자연수의 개수는 $20+12=32$
따라서 240은 33번째 수이다.

21-2
(i) 백의 자리의 숫자가 1인 경우의 수: $4\times3=12$
(ii) 백의 자리의 숫자가 2인 경우의 수: $4\times3=12$
(iii) 백의 자리의 숫자가 3인 경우의 수: $4\times3=12$
(i)~(iii)에서 작은 수부터 크기순으로 나열할 때, 35번째 수는 백의 자리의 숫자가 3인 수 중에서 두 번째로 큰 수이므로 352이다.

22 6개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 3개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 삼각형의 개수는 $\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

22-1
직선 위의 4개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개를 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 삼각형의 개수는 $\frac{4\times3}{2}=6$

22-2
(i) 직선 l 위의 점 A를 선택한 경우: 직선 m 위의 3개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개를 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{3\times2}{2}=3$
(ii) 직선 l 위의 점 B를 선택한 경우: 직선 m 위의 3개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개를 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{3\times2}{2}=3$
(i), (ii)에서 구하는 삼각형의 개수는 $3+3=6$

중단원 핵심유형 테스트
113~115쪽

1 ②	**2** 7	**3** 3	**4** ④	**5** 9
6 ②	**7** ④	**8** ⑤	**9** ①	**10** ③
11 120	**12** 24	**13** ②	**14** 75	**15** ④
16 ①	**17** 26	**18** ②	**19** ③	**20** 90
21 11	**22** 540			

1 ① 2, 4, 6, 8의 4가지 ② 1, 3, 5, 7, 9의 5가지
③ 4, 6, 8, 9의 4가지 ④ 1, 2, 3, 4의 4가지
⑤ 1, 2, 3, 6의 4가지

2 한 걸음에 오르는 계단 수를 순서쌍으로 나타내면 네 번째 계단까지 오르는 경우는 (1, 1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 2, 1), (2, 1, 1), (1, 3), (3, 1), (2, 2)의 7가지

3 $x+2y=11$을 만족시키는 경우를 순서쌍 (x, y)로 나타내면 (5, 3), (3, 4), (1, 5)의 3가지

4 금액이 4200원이 되는 경우를 표로 나타내면 다음과 같다.

1000원(장)	4	3	3	2	2	1	1	0
500원(개)	0	2	1	4	3	6	5	7
100원(개)	2	2	7	2	7	2	7	7

따라서 지불하는 방법의 수는 8이다.

5 소설책을 꺼내는 경우의 수가 5, 시집을 꺼내는 경우의 수가 4이므로 구하는 경우의 수는 $5+4=9$

6 두 눈의 수의 합이 9의 약수인 경우는 3 또는 9인 경우이다.
(i) 두 눈의 수의 합이 3인 경우: (1, 2), (2, 1)의 2가지
(ii) 두 눈의 수의 합이 9인 경우: (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)의 4가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $2+4=6$

7 각 깃발을 올리거나 내리는 2가지 경우가 있으므로 구하는 신호의 개수는 $2\times2\times2\times2=16$

8 $a+b$의 값이 짝수인 경우는 a가 짝수, b가 짝수인 경우와 a가 홀수, b가 홀수인 경우이다.
(i) a가 짝수, b가 짝수인 경우의 수는 $3\times3=9$
(ii) a가 홀수, b가 홀수인 경우의 수는 $3\times3=9$
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $9+9=18$

9 B와 C를 제외한 A, D, E를 한 줄로 세우고 B를 가장 먼저, C를 가장 마지막에 세우는 경우의 수와 같으므로 $3\times2\times1=6$

10 여학생 2명을 1명으로 생각하여 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
이때 여학생 2명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는 $120\times2=240$

11 A에 칠할 수 있는 색은 5가지
B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 4가지
C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 3가지
D에 칠할 수 있는 색은 A, B, C에 칠한 색을 제외한 2가지
따라서 구하는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2=120$

12 짝수가 되려면 일의 자리의 숫자가 2 또는 4이어야 한다.
(i) 일의 자리의 숫자가 2인 경우의 수: $4\times3=12$
(ii) 일의 자리의 숫자가 4인 경우의 수: $4\times3=12$
(i), (ii)에서 구하는 짝수의 개수는 $12+12=24$

13 530 미만의 수가 되려면 백의 자리의 숫자는 1 또는 3 또는 5이어야 한다.
(i) 백의 자리의 숫자가 1인 경우의 수: $4\times3=12$
(ii) 백의 자리의 숫자가 3인 경우의 수: $4\times3=12$
(iii) 백의 자리의 숫자가 5인 경우: 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1의 1가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 3, 7, 9의 3가지이므로 $1\times3=3$
(i)~(iii)에서 구하는 530 미만인 수의 개수는 $12+12+3=27$

14 400 이상인 수가 되려면 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 4, 6, 8의 3가지
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5가지
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 5가지
따라서 구하는 400 이상인 수의 개수는 $3\times5\times5=75$

15 $11\times10=110$

16 (ⅰ) 여학생 5명 중에서 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$
(ⅱ) 남학생 8명 중에서 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{8\times7}{2}=28$
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $10+28=38$

17 (ⅰ) 대표가 남학생 1명, 여학생 1명인 경우의 수: $5\times4=20$
(ⅱ) 대표가 남학생 2명인 경우의 수: $\frac{4\times3}{2}=6$
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $20+6=26$

18 악수를 하는 횟수는 악수를 하는 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.
즉, 8명 중에서 자격이 같은 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{8\times7}{2}=28$

19 10개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 선분의 개수는
$\frac{10\times9}{2}=45$

20 가로선 4개 중에서 2개를 선택하는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$
세로선 6개 중에서 2개를 선택하는 경우의 수는 $\frac{6\times5}{2}=15$
따라서 구하는 사각형의 개수는 $6\times15=90$

21 (ⅰ) A → B → C로 가는 경우의 수는 $2\times4=8$ …… ❶
(ⅱ) A → C로 바로 가는 경우의 수는 3 …… ❷
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $8+3=11$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ A → B → C로 가는 경우의 수 구하기	40 %
❷ A → C로 바로 가는 경우의 수 구하기	30 %
❸ A 지점에서 C 지점까지 가는 경우의 수 구하기	30 %

22 A에 칠할 수 있는 색은 5가지
B에 칠할 수 있는 색은 A에 사용한 색을 제외한 4가지
C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 사용한 색을 제외한 3가지
D에 칠할 수 있는 색은 A, C에 사용한 색을 제외한 3가지
E에 칠할 수 있는 색은 A, D에 사용한 색을 제외한 3가지
…… ❶
따라서 구하는 경우의 수는 $5\times4\times3\times3\times3=540$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 각 부분에 색을 칠하는 경우의 수 구하기	60 %
❷ 색을 칠하는 경우의 수 구하기	40 %

7. 확률

1 확률의 뜻과 성질

소단원 필수 유형 119~121쪽

1	③	1-1	$\frac{5}{36}$	1-2	$\frac{1}{10}$
2	④	2-1	$\frac{1}{36}$	2-2	$\frac{5}{18}$
3	⑤	3-1	1	3-2	0
4	⑤	4-1	$\frac{8}{9}$	4-2	④
5	⑤	5-1	$\frac{7}{10}$	5-2	⑤
6	②	6-1	$\frac{5}{36}$	6-2	$\frac{5}{36}$

1 두 자리 자연수를 만드는 경우는 $3\times3=9$(가지)
30 이상인 경우는 30, 31, 32이므로 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

1-1
일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 두 눈의 수의 합이 6이 되는 경우를 순서쌍으로 나타내면
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

1-2
일어나는 모든 경우의 수는 $10\times9=90$
아린이가 회장으로 뽑히는 경우의 수는 아린이를 제외한 9명 중 부회장 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 9
따라서 구하는 확률은 $\frac{9}{90}=\frac{1}{10}$

2 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$(a-b)x=6$에서 $x=\frac{6}{a-b}$
이때 $\frac{6}{a-b}$이 자연수이려면 $a-b$가 6의 약수이어야 하므로
$a-b=1, 2, 3, 6$
이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면
$a-b=1$인 경우: (2, 1), (3, 2), (4, 3), (5, 4), (6, 5)
$a-b=2$인 경우: (3, 1), (4, 2), (5, 3), (6, 4)
$a-b=3$인 경우: (4, 1), (5, 2), (6, 3)
$a-b=6$인 경우: 이러한 (a, b)는 존재하지 않는다.
즉, 구하는 경우의 수는 $5+4+3=12$
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

2-1
일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$ax+b=2$의 해가 $x=1$이면 $a+b=2$이므로 이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면 $(1, 1)$의 1가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{36}$

2-2
일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$5x-y>20$을 만족시키는 경우를 순서쌍 (x, y)로 나타내면
$(5, 1)$, $(5, 2)$, $(5, 3)$, $(5, 4)$, $(6, 1)$, $(6, 2)$, $(6, 3)$, $(6, 4)$, $(6, 5)$, $(6, 6)$의 10가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

3 세 주사위의 눈의 수의 합은 항상 3 이상 18 이하이므로
세 눈의 수의 합이 18 이하일 확률 $p=1$
세 주사위의 눈의 수의 곱은 항상 1 이상이므로
세 눈의 수의 곱이 1 미만일 확률 $q=0$
따라서 $p+q=1$

3-1
두 수의 합은 항상 24 이하이므로 구하는 확률은 1

3-2
두 수의 차가 20 이상인 경우는 없으므로 구하는 확률은 0

4 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{8}{32}=\frac{1}{4}$이므로 당첨 제비가 아닐 확률은 $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

4-1
일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 합이 5가 되는 경우는
$(1, 4)$, $(2, 3)$, $(3, 2)$, $(4, 1)$의 4가지
즉, 두 눈의 수의 합이 5일 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$
따라서 두 눈의 수의 합이 5가 아닐 확률은 $1-\frac{1}{9}=\frac{8}{9}$

4-2
무승부는 없으므로
(B 중학교가 이길 확률)$=1-$(A 중학교가 이길 확률)
$=1-\frac{4}{11}=\frac{7}{11}$

5 두 개의 동전을 동시에 던질 때 나오는 면을 순서쌍으로 나타내면 (앞면, 앞면), (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면), (뒷면, 뒷면)의 4가지이고, 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞면, 앞면)의 1가지이므로
모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{4}$
따라서 적어도 1개는 뒷면이 나올 확률은 $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

5-1
5명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$
2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$
즉, 2명 모두 남학생이 뽑힐 확률은 $\frac{3}{10}$
따라서 적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률은 $1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

5-2
일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$
4개의 문제를 모두 틀리는 경우의 수는 1이므로 그 확률은 $\frac{1}{16}$
따라서 4개의 문제 중 적어도 한 문제는 맞힐 확률은 $1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

6 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$5-a=1+b$, 즉 $a+b=4$를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면 $(1, 3)$, $(2, 2)$, $(3, 1)$의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

6-1
일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$ax+by=12$에 $x=2$, $y=2$를 대입하면 $2a+2b=12$, $a+b=6$이므로 이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면
$(1, 5)$, $(2, 4)$, $(3, 3)$, $(4, 2)$, $(5, 1)$의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

6-2
일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$a=2$, $b\neq1$인 경우에 두 일차함수의 그래프가 평행하므로 이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면
$(2, 2)$, $(2, 3)$, $(2, 4)$, $(2, 5)$, $(2, 6)$의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

2 확률의 계산

소단원 필수 유형

123~125쪽

7 ③	**7-1** $\frac{7}{36}$	**7-2** $\frac{2}{9}$
8 ⑤	**8-1** $\frac{1}{4}$	**8-2** $\frac{1}{4}$
9 ⑤	**9-1** $\frac{11}{12}$	**9-2** $\frac{51}{100}$
10 ④	**10-1** $\frac{5}{12}$	**10-2** $\frac{1}{3}$
11 4	**11-1** ③	**12** $\frac{5}{33}$
12-1 $\frac{5}{9}$	**13** $\frac{5}{16}$	**13-1** ⑤

7 일어나는 모든 경우의 수는 50

A형일 확률은 $\frac{12}{50}=\frac{6}{25}$

O형일 확률은 $\frac{13}{50}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{25}+\frac{13}{50}=\frac{1}{2}$

7-1

일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 눈의 수의 합이 3인 경우를 순서쌍으로 나타내면 $(1, 2)$, $(2, 1)$의 2가지이므로 두 눈의 수의 합이 3일 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

두 눈의 수의 합이 6인 경우를 순서쌍으로 나타내면 $(1, 5)$, $(2, 4)$, $(3, 3)$, $(4, 2)$, $(5, 1)$의 5가지이므로 두 눈의 수의 합이 6일 확률은 $\frac{5}{36}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{18}+\frac{5}{36}=\frac{7}{36}$

7-2

일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

주사위 A, B를 던져서 나온 눈의 수 a, b를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

(i) $x=1$일 때, $a=b$이므로

$(1, 1)$, $(2, 2)$, $(3, 3)$, $(4, 4)$, $(5, 5)$, $(6, 6)$의 6가지

즉, 방정식 $ax-b=0$의 해가 1일 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(ii) $x=3$일 때, $3a=b$이므로 $(1, 3)$, $(2, 6)$의 2가지

즉, 방정식 $ax-b=0$의 해가 3일 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{6}+\frac{1}{18}=\frac{2}{9}$

8 두 선수의 자유투는 서로 영향을 끼치지 않으므로 두 선수 모두 성공할 확률은 $\frac{5}{6}\times\frac{5}{7}=\frac{25}{42}$

8-1

동전은 앞면과 뒷면이 있으므로 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

주사위에서 소수는 2, 3, 5이므로 소수의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

8-2

오늘 비가 오지 않을 확률은 $1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

내일 비가 오지 않을 확률은 $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

따라서 오늘과 내일 모두 비가 오지 않을 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

9 소윤이가 약속 장소에 나가지 않을 확률은 $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

도윤이가 약속 장소에 나가지 않을 확률은 $1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

따라서 구하는 확률은 $1-\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}\right)=\frac{7}{8}$

9-1

세 명 모두 표적을 맞히지 못할 확률은

$\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

9-2

타석에 한 번 설 때, 안타를 치지 못할 확률은 $1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

따라서 구하는 확률은 $1-\left(\frac{7}{10}\times\frac{7}{10}\right)=\frac{51}{100}$

10 (i) A 주머니에서 꺼낸 공이 흰 공일 확률은 $\frac{3}{8}$

B 주머니에서 꺼낸 공이 흰 공일 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

이므로 두 공이 모두 흰 공일 확률은 $\frac{3}{8}\times\frac{2}{5}=\frac{3}{20}$

(ii) A 주머니에서 꺼낸 공이 검은 공일 확률은 $\frac{5}{8}$

B 주머니에서 꺼낸 공이 검은 공일 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

이므로 두 공이 모두 검은 공일 확률은 $\frac{5}{8}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{8}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{3}{20}+\frac{3}{8}=\frac{21}{40}$

10-1

(i) 은율이만 문제를 맞힐 확률은

$\frac{2}{3}\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{6}$

(ii) 시영이만 문제를 맞힐 확률은

$\left(1-\frac{2}{3}\right)\times\frac{3}{4}=\frac{1}{3}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{6}+\frac{1}{4}=\frac{5}{12}$

10-2

동전은 앞면이 나오고 주사위는 짝수의 눈이 나올 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{4}$

동전은 뒷면이 나오고 주사위는 5의 배수의 눈이 나올 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{12}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{1}{12}=\frac{1}{3}$

11 검은 공의 개수를 a라 하면 두 번 모두 검은 공이 나올 확률은

$\frac{a}{10}\times\frac{a}{10}=\frac{a^2}{100}$

흰 공이 한 번 이상 나올 확률은

$1-\frac{a^2}{100}=\frac{21}{25}$, $\frac{a^2}{100}=\frac{4}{25}$, $a^2=16$

이때 $a>0$이므로 $a=4$

따라서 구하는 검은 공의 개수는 4

11-1

은아가 당첨 제비를 뽑고 형재는 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은

$\frac{5}{20}\times\frac{15}{20}=\frac{3}{16}$

은아가 당첨 제비를 뽑지 않고 형재는 당첨 제비를 뽑을 확률은

$\frac{15}{20}\times\frac{5}{20}=\frac{3}{16}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{16}+\frac{3}{16}=\frac{3}{8}$

12 A학생이 사과 맛 사탕을 꺼내 먹을 확률은 $\frac{5}{12}$

B학생이 사과 맛 사탕을 꺼내 먹을 확률은 $\frac{4}{11}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{12}\times\frac{4}{11}=\frac{5}{33}$

12-1

두 자리 자연수가 홀수이려면 일의 자리의 숫자가 홀수이어야 한다.

십의 자리의 숫자가 짝수, 일의 자리의 숫자가 홀수일 확률은

$\frac{4}{9}\times\frac{5}{8}=\frac{5}{18}$

십의 자리의 숫자가 홀수, 일의 자리의 숫자가 홀수일 확률은

$\frac{5}{9}\times\frac{4}{8}=\frac{5}{18}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{18}+\frac{5}{18}=\frac{5}{9}$

13 (i) 2회 때 B가 이길 확률 : A는 1회에서 홀수가 나오고, B는 2회에서 짝수가 나와야 하므로 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

(ii) 4회 때 B가 이길 확률 : A가 1회, 3회에서 홀수가 나오고, B는 2회에서 홀수, 4회에서 짝수가 나와야 하므로

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{16}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{1}{16}=\frac{5}{16}$

13-1

일어나는 모든 경우의 수는 $9\times9=81$

승부가 결정되지 않는 경우를 순서쌍으로 나타내면

(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (7, 7), (8, 8), (9, 9)의 9가지이므로 그 확률은 $\frac{9}{81}=\frac{1}{9}$

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{1}{9}=\frac{8}{9}$

중단원 핵심유형 테스트

126~128쪽

1 ④	**2** $\frac{1}{2}$	**3** $\frac{1}{3}$	**4** ③	**5** 14
6 $\frac{7}{18}$	**7** ⑤	**8** ④	**9** ④	**10** $\frac{5}{16}$
11 $\frac{1}{9}$	**12** ①	**13** ④	**14** ⑤	**15** $\frac{18}{35}$
16 ③	**17** $\frac{1}{5}$	**18** $\frac{16}{49}$	**19** ②	**20** $\frac{15}{16}$
21 $\frac{5}{12}$	**22** $\frac{32}{125}$			

1 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

나온 눈의 수의 곱이 4보다 작은 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (3, 1)의 5가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

2 4명의 학생을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$

A와 C가 이웃하는 경우의 수는 $3\times2\times1\times2=12$

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$

3 전체 경우의 수는 6이고 3의 배수가 적힌 부분에 꽂히는 경우의 수는 2이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

4 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6\times6=216$

짝수, 홀수가 나온 횟수를 각각 x, y라 하면

$\begin{cases} x+y=3 \\ 3x-y=5 \end{cases}$이므로 $x=2$, $y=1$

즉, 주사위를 3번 던져서 이동할 때, 짝수가 2번, 홀수가 1번 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (짝수, 짝수, 홀수), (짝수, 홀수, 짝수), (홀수, 짝수, 짝수)이므로

$(3\times3\times3)+(3\times3\times3)+(3\times3\times3)=81$(가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{81}{216}=\frac{3}{8}$

5 처음 주머니에 들어 있는 흰 구슬과 파란 구슬의 개수를 각각 a, b라 하면

$\frac{b}{a+b}=\frac{7}{10}$, $7a-3b=0$ ······ ㉠

$\frac{b}{a+b+1}=\frac{2}{3}$, $2a-b=-2$ ······ ㉡

㉠, ㉡에 의해 $a=6$, $b=14$

따라서 처음 주머니에 들어 있는 파란 구슬의 개수는 14이다.

6 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

방정식 $ax-b=0$에서 $x=\frac{b}{a}$

이때 $\frac{b}{a}$가 자연수이려면 b가 a의 배수이어야 한다.

$a=1$일 때, $b=1, 2, 3, 4, 5, 6$의 6가지

$a=2$일 때, $b=2, 4, 6$의 3가지

$a=3$일 때, $b=3, 6$의 2가지

$a=4$일 때, $b=4$의 1가지

$a=5$일 때, $b=5$의 1가지

$a=6$일 때, $b=6$의 1가지

즉, 구하는 경우의 수는 $6+3+2+1+1+1=14$

따라서 구하는 확률은 $\frac{14}{36}=\frac{7}{18}$

7 두 수의 합은 항상 8 이하이므로 구하는 확률은 1이다.

8 10부터 99까지의 자연수 중에서 5를 포함하는 수는 50, 51, 52, …, 59의 10개, 15, 25, 35, 45, 65, 75, 85, 95의 8개이다.

따라서 5를 포함하지 않는 수가 적힌 공을 꺼낼 확률은

$1-\frac{18}{90}=\frac{4}{5}$

9 $\frac{a}{b}=\frac{1}{2}$, 즉 $2a=b$를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면 $(1, 2)$, $(2, 4)$, $(3, 6)$의 3가지

즉, $\frac{a}{b}=\frac{1}{2}$일 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

10 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

정찬이가 3문제를 맞히는 경우는 ×○○○, ○×○○, ○○×○, ○○○×의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

정찬이가 4문제 모두 맞히는 경우는 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{16}$

따라서 정찬이가 3문제 이상 맞힐 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{1}{16}=\frac{5}{16}$

11 윤서가 이기는 경우는 가위로 이기거나 바위로 이기거나 보로 이기는 경우의 3가지이므로 윤서가 이길 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 윤서가 두 번 모두 이길 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

12 오늘 비가 오지 않을 확률은 $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

내일 비가 올 확률은 $\frac{1}{5}$이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{2}{25}$

13 A와 B가 약속 장소인 도서관에 나올 확률은 각각 $\frac{7}{9}$, $\frac{3}{7}$이므로 두 사람이 만날 확률은 $\frac{7}{9}\times\frac{3}{7}=\frac{1}{3}$

따라서 두 사람이 만나지 못할 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

14 동전의 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$이므로 3개의 동전이 모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$

따라서 적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률은 $1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

15 A 주머니에서 흰 공을 꺼내고 B 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{3}{7}=\frac{6}{35}$

A 주머니에서 검은 공을 꺼내고 B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{4}{7}=\frac{12}{35}$

따라서 서로 다른 색깔의 공이 나올 확률은 $\frac{6}{35}+\frac{12}{35}=\frac{18}{35}$

16 형규가 각각의 문제를 맞힐 확률은 $\frac{1}{5}$이므로 틀릴 확률은

$1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

따라서 세 문제 중 한 문제만 맞힐 확률은

$\left(\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}\right)+\left(\frac{4}{5}\times\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}\right)+\left(\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}\times\frac{1}{5}\right)=\frac{48}{125}$

17 5장의 카드 중에서 A가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{1}{5}$이고 두 장 모두 A가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

따라서 두 장 모두 N, G, E, L이 적힌 카드를 뽑을 확률도 모두 $\frac{1}{25}$이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{25}+\frac{1}{25}+\frac{1}{25}+\frac{1}{25}+\frac{1}{25}=\frac{1}{5}$

18 첫 번째 꺼낸 공이 홀수일 확률은 $\frac{4}{7}$

두 번째 꺼낸 공이 홀수일 확률은 $\frac{4}{7}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{4}{7}=\frac{16}{49}$

19 재원이가 복숭아 젤리를 꺼낼 확률은 $\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

이후 지은이가 복숭아 젤리를 꺼낼 확률은 $\frac{2}{11}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{2}{11}=\frac{1}{22}$

20 첫 번째에 명중시킬 확률은 $\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

첫 번째에 명중시키지 못하고 두 번째에 명중시킬 확률은

$\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\frac{3}{4}=\frac{3}{16}$

따라서 예선을 통과할 확률은 $\frac{3}{4}+\frac{3}{16}=\frac{15}{16}$

21 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$ …… ❶

$2a-b<3$을 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$(1, 1)$, $(1, 2)$, $(1, 3)$, $(1, 4)$, $(1, 5)$, $(1, 6)$, $(2, 2)$, $(2, 3)$, $(2, 4)$, $(2, 5)$, $(2, 6)$, $(3, 4)$, $(3, 5)$, $(3, 6)$, $(4, 6)$의 15가지 …… ❷

따라서 구하는 확률은 $\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 일어나는 모든 경우의 수 구하기	20 %
❷ $2a-b<3$을 만족시키는 경우의 수 구하기	50 %
❸ $2a-b<3$일 확률 구하기	30 %

22 A의 승률이 $0.8=\frac{4}{5}$이므로 B가 이길 확률은 $1-\frac{4}{5}=\frac{1}{5}$이다.

이때 세 번째 경기에서 A가 우승하려면 A, B, A 또는 B, A, A의 순서로 이겨야 한다. …… ❶

(i) A, B, A 순서로 이길 확률은 $\frac{4}{5}\times\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}=\frac{16}{125}$ …… ❷

(ii) B, A, A 순서로 이길 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}=\frac{16}{125}$ …… ❸

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{16}{125}+\frac{16}{125}=\frac{32}{125}$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 세 번째 경기에서 A가 우승하기 위한 조건 알기	20 %
❷ A, B, A 순서로 이길 확률 구하기	30 %
❸ B, A, A 순서로 이길 확률 구하기	30 %
❹ 세 번째 경기에서 A가 우승할 확률 구하기	20 %

1. 삼각형의 성질

1 이등변삼각형의 성질 2~5쪽

유형 1 이등변삼각형의 성질 (1) – 밑각의 크기

1 ⑤ **2** 34° **3** 39°

1 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle C=\angle B=4x^\circ-15^\circ$
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로
$(x^\circ+30^\circ)+(4x^\circ-15^\circ)+(4x^\circ-15^\circ)=180^\circ$
$9x^\circ=180^\circ$, $x=20$

2 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=54^\circ$
이때 $\angle ACD=180^\circ-\angle ACB=180^\circ-54^\circ=126^\circ$
따라서 $\triangle ACD$에서 $\angle ADC=180^\circ-(126^\circ+20^\circ)=34^\circ$

3 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-28^\circ)=76^\circ$ …… ❶
$\triangle DCE$에서 $\overline{DC}=\overline{DE}$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$ …… ❷
따라서 $\angle ACD=180^\circ-(76^\circ+65^\circ)=39^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle ACB$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle DCE$의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle ACD$의 크기 구하기	20 %

유형 2 이등변삼각형의 성질 (2) – 각의 이등분선

4 136° **5** 122° **6** ③

4 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=68^\circ$
즉, $\angle x=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times68^\circ=34^\circ$
$\triangle DBC$에서 $\angle y=\angle B+\angle DCB=68^\circ+34^\circ=102^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=34^\circ+102^\circ=136^\circ$

5 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$
이때 $\angle DBC=\angle DCB=\frac{1}{2}\times58^\circ=29^\circ$
따라서 $\triangle DBC$에서 $\angle x=180^\circ-(29^\circ+29^\circ)=122^\circ$

6 $\triangle CDB$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로 $\angle CBD=\angle D=32^\circ$
즉, $\angle DCE=32^\circ+32^\circ=64^\circ$이므로
$\angle ACB=180^\circ-(64^\circ+64^\circ)=52^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=\angle ACB=52^\circ$이므로
$\angle A=180^\circ-(52^\circ+52^\circ)=76^\circ$

유형 3 이등변삼각형의 성질 (3) – 길이가 같은 변

7 65° **8** 108° **9** ③

7 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\angle C=65^\circ$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로 $\angle ABD=\angle A=\angle x$
따라서 $\angle x+\angle y=\angle ABC=65^\circ$

8 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C$
이때 $\angle B+\angle C=72^\circ$이므로 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$
또, $\triangle BDA$에서 $\overline{BA}=\overline{BD}$이므로
$\angle BDA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
따라서 $\angle ADC=180^\circ-\angle BDA=180^\circ-72^\circ=108^\circ$

9 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$
한편, $\triangle BDF\equiv\triangle CED$ (SAS 합동)이므로
$\angle DFB=\angle EDC$
따라서 $\angle x=180^\circ-(\angle FDB+\angle EDC)$
$=180^\circ-(\angle FDB+\angle DFB)$
$=\angle B=66^\circ$

유형 4 이등변삼각형의 성질 (4) – 한 변을 공유한 이등변삼각형

10 ② **11** 36° **12** 80°

10 $\triangle MAB$에서 $\overline{MA}=\overline{MB}$이므로 $\angle MAB=\angle MBA=32^\circ$
$\angle AMC=\angle MBA+\angle MAB=32^\circ+32^\circ=64^\circ$
$\triangle AMC$에서 $\overline{MA}=\overline{MC}$이므로
$\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$

11 $\angle A=\angle x$라 하면
$\triangle DCA$에서 $\overline{AD}=\overline{DC}$이므로 $\angle DCA=\angle A=\angle x$
$\angle CDB=\angle A+\angle DCA=\angle x+\angle x=2\angle x$
$\triangle CDB$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로 $\angle B=\angle CDB=2\angle x$
$\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\angle B=2\angle x$이므로
$\angle x+2\angle x+2\angle x=180^\circ$, $5\angle x=180^\circ$, $\angle x=36^\circ$
따라서 $\angle ACB=2\angle x=2\times36^\circ=72^\circ$, $\angle DCA=\angle x=36^\circ$
이므로 $\angle DCB=\angle ACB-\angle DCA=72^\circ-36^\circ=36^\circ$

12 $\triangle ABC$에서 $\overline{BA}=\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle A=20^\circ$
$\angle CBD=\angle A+\angle ACB=20^\circ+20^\circ=40^\circ$
$\triangle CBD$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로
$\angle CDB=\angle CBD=40^\circ$ …… ❶
$\triangle CAD$에서 $\angle DCE=\angle A+\angle CDA=20^\circ+40^\circ=60^\circ$

$\triangle CDE$에서 $\overline{DC}=\overline{DE}$이므로

$\angle DEC=\angle DCE=60°$ ...... ❷

따라서 $\triangle ADE$에서

$\angle EDF=\angle A+\angle DEA=20°+60°=80°$ ...... ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle CDB$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle DEC$의 크기 구하기	30 %
❸ $\angle EDF$의 크기 구하기	30 %

유형 5 이등변삼각형의 성질 (5)

13 64　**14** 6 cm　**15** ③

13 $\overline{AD}$는 $\overline{BC}$를 수직이등분하므로

$\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8\,(\text{cm})$, 즉 $x=8$

또, $\angle ADC=90°$이므로 $\triangle ADC$에서

$\angle ACD=180°-(34°+90°)=56°$, 즉 $y=56$

따라서 $x+y=8+56=64$

14 $\overline{AD}$는 $\overline{BC}$를 수직이등분하므로

$\angle ADC=90°$, $\overline{BD}=\overline{DC}=4$ cm

이때 $\triangle ABC$의 넓이가 24 cm^2이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8\times\overline{AD}=24$

$4\overline{AD}=24$, $\overline{AD}=6\,(\text{cm})$

15 ①, ② $\overline{AD}$는 $\overline{BC}$를 수직이등분하므로

$\angle ADB=\angle ADC=90°$, $\overline{BD}=\overline{CD}$

④, ⑤ $\triangle PBD$와 $\triangle PCD$에서

$\overline{PD}$는 공통, $\angle PDB=\angle PDC=90°$, $\overline{BD}=\overline{CD}$

이므로 $\triangle PBD\equiv\triangle PCD$ (SAS 합동)

즉, $\angle PBD=\angle PCD$, $\overline{BP}=\overline{CP}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

유형 6 이등변삼각형이 되는 조건

16 5 cm　**17** 16 cm^2　**18** 3 m　**19** 6 cm

16 $\triangle DBC$에서 $\angle B=\angle DCB$이므로 $\overline{DB}=\overline{DC}$

또, $\triangle DBC$에서 $\angle ADC=\angle B+\angle DCB=40°+40°=80°$

$\triangle ADC$에서 $\angle ADC=\angle A$이므로 $\overline{CD}=\overline{CA}$

따라서 $\overline{BD}=\overline{CD}=\overline{CA}=5$ cm

17 $\angle DCA=\angle DAC=45°$이므로

$\triangle ADC$는 $\overline{AD}=\overline{CD}=4$ cm인 이등변삼각형이다.

또, $\angle DBC=\angle DCB=45°$이므로

$\triangle DBC$는 $\overline{BD}=\overline{CD}=4$ cm인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=4+4=8\,(\text{cm})$

한편, $\overline{CD}$는 $\overline{AB}$를 수직이등분하므로 $\angle CDB=90°$

따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times4=16\,(\text{cm}^2)$

18 $\triangle ADB$에서 $\angle DBC=\angle A+\angle D$이므로

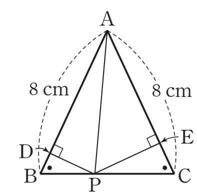
$\angle A=60°-30°=30°$

따라서 $\triangle ADB$에서 $\angle D=\angle A$이므로

$\overline{AB}=\overline{BD}=3$ m

19 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C$이므로 $\overline{AC}=\overline{AB}=8$ cm ...... ❶

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$를 그으면



$\triangle ABC=\triangle ABP+\triangle ACP$

$=\frac{1}{2}\times8\times\overline{PD}+\frac{1}{2}\times8\times\overline{PE}$

$=4(\overline{PD}+\overline{PE})$ ...... ❷

이때 $\triangle ABC$의 넓이가 24 cm^2이므로

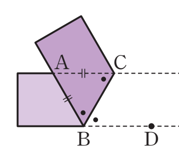
$4(\overline{PD}+\overline{PE})=24$, $\overline{PD}+\overline{PE}=6\,(\text{cm})$ ...... ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\triangle ABC$의 넓이를 $\overline{PD}$, $\overline{PE}$에 대한 식으로 나타내기	40 %
❸ $\overline{PD}+\overline{PE}$의 길이 구하기	30 %

유형 7 직사각형 모양의 종이접기

20 ④　**21** ④　**22** $x=4$, $y=50$

20 오른쪽 그림에서



$\angle ABC=\angle CBD$ (접은 각) (③),

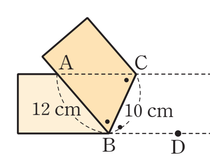
$\angle ACB=\angle CBD$ (엇각) (②)이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다. (①, ⑤)

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

21 오른쪽 그림에서



$\angle ABC=\angle CBD$ (접은 각),

$\angle ACB=\angle CBD$ (엇각)이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AC}=\overline{AB}=12$ cm인 이등변삼각형이므로

$\triangle ABC$의 둘레의 길이는 $12+10+12=34\,(\text{cm})$

22 $\angle BAC=\angle DAC=65°$ (접은 각),

$\angle ACB=\angle DAC=65°$ (엇각)이므로

$\angle BAC=\angle ACB=65°$ ...... ❶

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

따라서 $\overline{AB}=\overline{BC}=4$ cm에서 $x=4$

$\angle ABC=180°-(65°+65°)=50°$에서 $y=50$ ...... ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle BAC=\angle ACB$임을 설명하기	30 %
❷ $\triangle ABC$가 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형임을 알기	30 %
❸ x, y의 값 각각 구하기	40 %

유형 8 이등변삼각형 모양의 종이접기

23 42°　**24** 40°

23 $\angle A=\angle x$라 하면 $\angle DBE=\angle A=\angle x$ (접은 각)이므로
$\angle ABC=\angle C=\angle x+27^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle x+(\angle x+27^\circ)+(\angle x+27^\circ)=180^\circ$이므로
$3\angle x+54^\circ=180^\circ$, $3\angle x=126^\circ$, $\angle x=42^\circ$

24 $\angle A=\angle x$라 하면 $\angle DCE=\angle A=\angle x$ (접은 각)이므로
$\angle B=\angle ACB=\angle x+15^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle x+(\angle x+15^\circ)+(\angle x+15^\circ)=180^\circ$이므로
$3\angle x+30^\circ=180^\circ$, $3\angle x=150^\circ$, $\angle x=50^\circ$
한편, $\triangle DCA$에서 $\overline{DA}=\overline{DC}$이고
$\angle ADE=\angle CDE$ (접은 각)이므로
$\angle ADE=\frac{1}{2}\angle ADC=\frac{1}{2}\times\{180^\circ-(50^\circ+50^\circ)\}=40^\circ$

2 직각삼각형의 합동 6~8쪽

유형 9 직각삼각형의 합동 조건

25 풀이 참조　**26** ㄱ과 ㅂ, ㄷ과 ㅁ　**27** ④
28 65　**29** 혜영

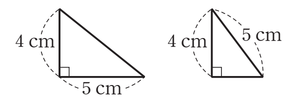
25 (가) $\angle BED$　(나) $\overline{BE}$　(다) RHS

26 ㄱ과 ㅂ ➡ RHS 합동
ㄷ과 ㅁ ➡ RHA 합동

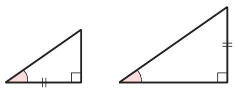
27 ④ $\triangle ABC$와 $\triangle EFD$에서
$\angle B=\angle F=90^\circ$, $\overline{CA}=\overline{DE}=6$ cm,
$\angle A=90^\circ-35^\circ=55^\circ=\angle E$
이므로 $\triangle ABC\equiv\triangle EFD$ (RHA 합동)

28 $\triangle ABC$와 $\triangle EDF$에서
$\angle B=\angle D=90^\circ$, $\overline{AC}=\overline{EF}$, $\overline{AB}=\overline{ED}$
이므로 $\triangle ABC\equiv\triangle EDF$ (RHS 합동)
이때 $\angle C=\angle F=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로 $x=60$
또, $\overline{DF}=\overline{BC}=5$ cm이므로 $y=5$
따라서 $x+y=60+5=65$

29 민지: 직각이 아닌 두 내각의 크기가 각각 같은 두 직각삼각형, 즉 세 내각의 크기가 각각 같은 두 직각삼각형은 서로 합동인지 아닌지 알 수 없다. (×)
혜영: 이등변삼각형에서 밑변의 수직이등분선으로 나누어 만든 두 직각삼각형은 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이가 각각 같으므로 서로 합동이다. (○)
우진: 오른쪽 두 직각삼각형은 두 변의 길이가 각각 같지만 서로 합동이 아니다. (×)



경희: 오른쪽 두 직각삼각형은 빗변이 아닌 한 변의 길이와 한 예각의 크기가 같지만 서로 합동이 아니다. (×)



유형 10 직각삼각형의 합동 조건의 응용 – RHA 합동

30 4 cm　**31** $72\ cm^2$　**32** 8 cm　**33** 6 cm

30 $\triangle BCD$와 $\triangle BED$에서
$\angle BCD=\angle BED=90^\circ$, $\overline{BD}$는 공통, $\angle CBD=\angle EBD$
이므로 $\triangle BCD\equiv\triangle BED$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{BE}=\overline{BC}=6$ cm이므로
$\overline{AE}=\overline{AB}-\overline{BE}=10-6=4$ (cm)

31 $\triangle ADB$와 $\triangle CEA$에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle DAB=90^\circ-\angle EAC=\angle ECA$
이므로 $\triangle ADB\equiv\triangle CEA$ (RHA 합동) ······ ❶
이때 $\overline{DA}=\overline{EC}=5$ cm, $\overline{AE}=\overline{BD}=7$ cm이므로
$\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=5+7=12$ (cm) ······ ❷
따라서 사각형 DBCE의 넓이는
$\frac{1}{2}\times(5+7)\times12=72\ (cm^2)$ ······ ❸

채점 기준	비율
❶ $\triangle ADB\equiv\triangle CEA$임을 설명하기	40 %
❷ $\overline{DE}$의 길이 구하기	30 %
❸ 사각형 DBCE의 넓이 구하기	30 %

32 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서
$\angle ADB=\angle AEC=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{AC}$, $\angle A$는 공통
이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle ACE$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{AE}=\overline{AD}=5$ cm이므로
$\overline{AB}=\overline{AE}+\overline{BE}=5+3=8$ (cm)

33 $\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서
$\angle BDA=\angle AEC=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle ABD=90^\circ-\angle DAB=\angle CAE$
이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle CAE$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{AE}=\overline{BD}=10$ cm, $\overline{AD}=\overline{CE}=4$ cm이므로
$\overline{DE}=\overline{AE}-\overline{AD}=10-4=6$ (cm)

유형 11 직각삼각형의 합동 조건의 응용 – RHS 합동

34 ①　**35** 134°　**36** 52°　**37** 25°

34 △ABD와 △AED에서
$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AE}$
이므로 △ABD≡△AED (RHS 합동)
따라서 $\overline{BD}=\overline{ED}=2$ cm이므로 $x=2$
또, △ABC에서 $\angle BAC=90^\circ-62^\circ=28^\circ$이므로
$\angle BAD=\angle EAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 28^\circ=14^\circ$
즉, $y=14$
따라서 $x+y=2+14=16$

35 △AME와 △BMD에서
$\angle AEM=\angle BDM=90^\circ$, $\overline{AM}=\overline{BM}$, $\overline{ME}=\overline{MD}$
이므로 △AME≡△BMD (RHS 합동)
즉, $\angle B=\angle A=23^\circ$
따라서 △ABC에서 $\angle C=180^\circ-2\times 23^\circ=134^\circ$

36 △ADE와 △ACE에서
$\angle ADE=\angle ACE=90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AD}=\overline{AC}$
이므로 △ADE≡△ACE (RHS 합동)
따라서 $\angle AED=\angle AEC=90^\circ-26^\circ=64^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(64^\circ+64^\circ)=52^\circ$

37 △PBM과 △QCM에서
$\angle BPM=\angle CQM=90^\circ$, $\overline{BM}=\overline{CM}$, $\overline{PM}=\overline{QM}$
이므로 △PBM≡△QCM (RHS 합동)
즉, $\angle B=\angle C$
△ABC에서 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
따라서 △QCM에서 $\angle QMC=90^\circ-65^\circ=25^\circ$

유형 12 각의 이등분선의 성질

38 ①, ⑤ **39** ④ **40** 4 cm **41** 30 cm^2

38 △PAO와 △PBO에서
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통, $\overline{PA}=\overline{PB}$
이므로 △PAO≡△PBO (RHS 합동)
즉, $\overline{OA}=\overline{OB}$ (①)
또, $\angle AOP=\angle BOP$이므로 $\angle BOP=\frac{1}{2}\angle AOB$ (⑤)
따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

39 ④ 두 직각삼각형의 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같으므로 RHA 합동이다.

40 △ABD와 △EBD에서
$\angle BAD=\angle BED=90^\circ$, $\overline{BD}$는 공통, $\angle ABD=\angle EBD$
이므로 △ABD≡△EBD (RHA 합동)
따라서 $\overline{ED}=\overline{AD}=4$ cm
한편, $\angle C=45^\circ$이므로 △DEC는 $\overline{ED}=\overline{EC}$인 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{EC}=\overline{ED}=4$ cm

41 △AED와 △ACD에서
$\angle AED=\angle ACD=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\angle DAE=\angle DAC$
이므로 △AED≡△ACD (RHA 합동)
따라서 $\overline{DE}=\overline{DC}=4$ cm이므로
$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times 15\times 4=30\ (\text{cm}^2)$

3 삼각형의 외심

9~12쪽

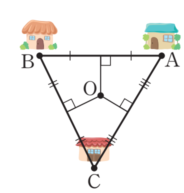
유형 13 삼각형의 외심의 뜻과 성질

42 ② **43** ③ **44** 풀이 참조 **45** ②
46 36π cm^2

42 ㄴ. 점 P가 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 외심이다.
ㅁ. 점 P에서 세 꼭짓점에 이르는 거리가 모두 같으므로 외심이다.
따라서 점 P가 △ABC의 외심인 것은 ㄴ, ㅁ이다.

43 ① $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$ (외접원의 반지름의 길이)
② 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 $\overline{BE}=\overline{CE}$
④ $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OAD=\angle OBD$
⑤ △OAF와 △OCF에서
$\angle OFA=\angle OFC=90^\circ$, $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OF}$는 공통
이므로 △OAF≡△OCF (RHS 합동)
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

44 삼각형의 외심은 세 꼭짓점에서 같은 거리에 있으므로 세 지점 A, B, C에서 같은 거리에 있는 곳에서 만나려면 오른쪽 그림과 같이 세 지점 A, B, C를 꼭짓점으로 하는 △ABC의 외심 O에서 만나면 된다.



45 ② 삼각형의 세 변에 이르는 거리가 모두 같은 점은 내심이다.

46 점 O는 △ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
△OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이고 둘레의 길이가 21 cm이므로
$\overline{OB}+\overline{OC}+\overline{BC}=21$ …… ❶
$2\overline{OB}+9=21$, $2\overline{OB}=12$, $\overline{OB}=6$ (cm)
즉, △ABC의 외접원의 반지름의 길이는 6 cm이다. …… ❷
따라서 △ABC의 외접원의 넓이는
$\pi\times 6^2=36\pi\ (\text{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ △OBC의 둘레의 길이에 대한 식 세우기	40 %
❷ △ABC의 외접원의 반지름의 길이 구하기	30 %
❸ △ABC의 외접원의 넓이 구하기	30 %

유형 14 직각삼각형의 외심 (1)

47 $64\pi\ \mathrm{cm}^2$ **48** ② **49** $26\ \mathrm{cm}^2$

47 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times16=8\ (\mathrm{cm})$

따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 넓이는

$\pi\times8^2=64\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

48 ①, ③ 점 M은 직각삼각형 ABC의 빗변의 중점이므로 $\triangle ABC$의 외심이다. 즉,

$\overline{MC}=\overline{MA}=\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7\ (\mathrm{cm})$

② $\triangle MBC$는 $\overline{MB}=\overline{MC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle MCB=\angle MBC=50^\circ$

즉, $\triangle MBC$에서 $\angle AMC=50^\circ+50^\circ=100^\circ$

④ $\triangle AMC$는 $\overline{MC}=\overline{MA}$인 이등변삼각형이다.

⑤ $\triangle MBC$의 둘레의 길이는

$\overline{MB}+\overline{BC}+\overline{MC}=7+10+7=24\ (\mathrm{cm})$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

49 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$

즉, $\triangle ABO=\triangle OBC$이므로

$\triangle OBC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\times13\times8\right)=26\ (\mathrm{cm}^2)$

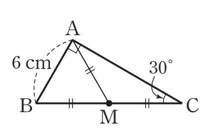
유형 15 직각삼각형의 외심 (2)

50 ① **51** 6 cm **52** 80° **53** 26°

50 외심 O가 $\overline{BC}$ 위에 있으므로 $\triangle ABC$는 $\angle BAC=90^\circ$인 직각삼각형이다.

따라서 $\angle C=90^\circ-39^\circ=51^\circ$

51 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AM}$을 그으면



점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로 …… ❶

$\overline{MA}=\overline{MB}=\overline{MC}$

또, $\triangle ABC$에서 $\angle B=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이고,

$\triangle ABM$에서 $\overline{MA}=\overline{MB}$이므로 $\angle MAB=\angle B=60^\circ$

즉, $\triangle ABM$은 정삼각형이다. …… ❷

따라서 $\overline{MA}=\overline{AB}=6\ \mathrm{cm}$이므로 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는 6 cm이다. …… ❸

채점 기준	비율
❶ 점 M이 $\triangle ABC$의 외심임을 알기	30 %
❷ $\triangle ABM$이 정삼각형임을 설명하기	50 %
❸ $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이 구하기	20 %

52 $\triangle ABC$에서 $\angle B+\angle C=90^\circ$이고 $\angle B:\angle C=4:5$이므로

$\angle B=90^\circ\times\frac{4}{4+5}=40^\circ$

이때 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$

따라서 $\triangle MAB$에서 $\angle MAB=\angle B=40^\circ$이므로

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

53 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OAC=\angle C=32^\circ$

$\angle AOH=32^\circ+32^\circ=64^\circ$

따라서 $\triangle AHO$에서 $\angle OAH=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$

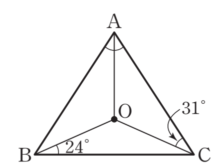
유형 16 삼각형의 외심의 응용 (1)

54 ④ **55** 66° **56** ⑤ **57** ① **58** 2°

54 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$20^\circ+\angle OCB+40^\circ=90^\circ$, $\angle OCB=30^\circ$

55 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle OAB+24^\circ+31^\circ=90^\circ$에서

$\angle OAB=35^\circ$

또, $\angle OAC=\angle OCA=31^\circ$이므로

$\angle A=\angle OAB+\angle OAC=35^\circ+31^\circ=66^\circ$

56 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle OAB+\angle OBC+\angle OCA=90^\circ$

이때 $\angle OAB:\angle OBC:\angle OCA=2:3:5$이므로

$\angle OCA=90^\circ\times\frac{5}{2+3+5}=45^\circ$

$\triangle OCA$는 $\overline{OC}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로

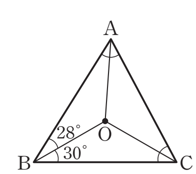
$\angle AOC=180^\circ-2\times45^\circ=90^\circ$

57 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$36^\circ+20^\circ+\angle OCF=90^\circ$, $\angle OCF=34^\circ$

따라서 $\triangle OCF$에서 $\angle x=90^\circ-34^\circ=56^\circ$

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



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$28^\circ+30^\circ+\angle OAC=90^\circ$에서

$\angle OAC=32^\circ$

이때 $\angle OAB=\angle OBA=28^\circ$이므로

$\angle A=\angle OAB+\angle OAC=28^\circ+32^\circ=60^\circ$

또, $\angle OCA=\angle OAC=32^\circ$, $\angle OCB=\angle OBC=30^\circ$이므로

$\angle C=\angle OCA+\angle OCB=32^\circ+30^\circ=62^\circ$

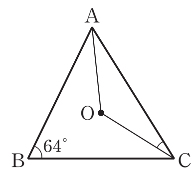
따라서 $\angle C-\angle A=62^\circ-60^\circ=2^\circ$

유형 17 삼각형의 외심의 응용 (2)

59 55° **60** ① **61** ②

59 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OAB=\angle OBA=\angle x$
따라서 $\angle x+\angle y=\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$

60 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle AOC=2\angle B=2\times 64^\circ=128^\circ$
따라서 $\triangle OCA$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-128^\circ)=26^\circ$

61 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OA}=9\text{ cm}$
$\triangle OCA$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OAC=\angle OCA=25^\circ$
즉, $\angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=35^\circ+25^\circ=60^\circ$이므로
$\angle BOC=2\angle BAC=2\times 60^\circ=120^\circ$
따라서 부채꼴 BOC의 넓이는
$\pi\times 9^2\times\frac{120}{360}=27\pi\ (\text{cm}^2)$

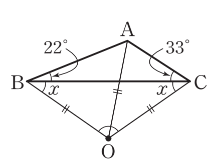
유형 18 삼각형의 외심의 응용 (3)

62 ② **63** (1) 41° (2) 20° **64** 110°

62 ② $\overline{AC}=\overline{BC}$인지는 알 수 없다.

63 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
(1) $\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-98^\circ)=41^\circ$
(2) $\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\frac{1}{2}\times\{180^\circ-(98^\circ+40^\circ)\}=21^\circ$
따라서 $\angle ABC=\angle OBA-\angle OBC=41^\circ-21^\circ=20^\circ$

64 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=\angle x$라 하면
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=22^\circ+\angle x$
$\triangle OCA$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=33^\circ+\angle x$
즉, $\angle A=\angle OAB+\angle OAC$
$=(22^\circ+\angle x)+(33^\circ+\angle x)$
$=55^\circ+2\angle x$
한편, $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(22^\circ+33^\circ)=125^\circ$이므로
$55^\circ+2\angle x=125^\circ$, $2\angle x=70^\circ$, $\angle x=35^\circ$
따라서 $\triangle OBC$에서 $\angle BOC=180^\circ-(35^\circ+35^\circ)=110^\circ$

4 삼각형의 내심

13~17쪽

유형 19 삼각형의 내심의 뜻과 성질

65 ③ **66** ③, ④ **67** ②

65 ㄷ. 점 P에서 세 변에 이르는 거리가 모두 같으므로 내심이다.
ㅂ. 점 P가 세 내각의 이등분선의 교점이므로 내심이다.
따라서 점 P가 $\triangle ABC$의 내심인 것은 ㄷ, ㅂ이다.

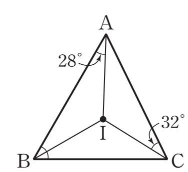
66 ③ $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$ (내접원의 반지름의 길이)
④ $\overline{IA}$는 $\angle A$의 이등분선이므로 $\angle IAD=\angle IAF$
따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

67 ② (나) 수직이등분선

유형 20 삼각형의 내심의 응용 (1)

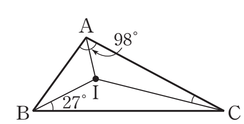
68 60° **69** 14°

68 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$를 그으면



점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$28^\circ+\angle IBC+32^\circ=90^\circ$에서
$\angle IBC=30^\circ$
따라서 $\angle B=2\angle IBC=2\times 30^\circ=60^\circ$

69 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$를 그으면



점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle IAB=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times 98^\circ=49^\circ$ …… ❶
따라서 $49^\circ+27^\circ+\angle ICA=90^\circ$이므로
$\angle ICA=14^\circ$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ $\overline{IA}$를 긋고 $\angle IAB$의 크기 구하기	60 %
❷ $\angle ICA$의 크기 구하기	40 %

유형 21 삼각형의 내심의 응용 (2)

70 ④ **71** 118° **72** 130°

70 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle IBC=\angle ABI=30^\circ$
$\triangle BIC$에서 $\angle x=180^\circ-(30^\circ+25^\circ)=125^\circ$
또, $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$에서 $125^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle y$
$\frac{1}{2}\angle y=35^\circ$, $\angle y=70^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=125^\circ+70^\circ=195^\circ$

71 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$ ······ ❶

점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle AIB=90^\circ+\frac{1}{2}\angle C=90^\circ+\frac{1}{2}\times56^\circ=118^\circ$ ······ ❷

채점 기준	비율
❶ ∠C의 크기 구하기	40 %
❷ ∠AIB의 크기 구하기	60 %

72 △ABC에서 ∠A : ∠ABC : ∠ACB=4 : 2 : 3이므로

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

점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times80^\circ=130^\circ$

유형 22 삼각형의 내심의 응용 (3)

73 ③ **74** 70° **75** 138°

73 점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle AIB=90^\circ+\frac{1}{2}\angle C$에서 $131^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle C$

$\frac{1}{2}\angle C=41^\circ$, $\angle C=82^\circ$

이때 $\angle IEC=180^\circ-\angle x$, $\angle DIE=\angle AIB=131^\circ$ (맞꼭지각)

이므로 사각형 IDCE에서

$131^\circ+\angle y+82^\circ+(180^\circ-\angle x)=360^\circ$

따라서 $\angle x-\angle y=33^\circ$

74 점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle BAC=2\angle x$, $\angle ABC=2\angle y$

△ABE에서 $2\angle x+\angle y+85^\circ=180^\circ$ ······ ㉠

△ABD에서 $\angle x+2\angle y+65^\circ=180^\circ$ ······ ㉡

㉠+㉡을 하면

$(2\angle x+\angle y+85^\circ)+(\angle x+2\angle y+65^\circ)=360^\circ$

$3\angle x+3\angle y+150^\circ=360^\circ$, $3(\angle x+\angle y)=210^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=70^\circ$

75 △ADC에서 $\overline{DA}=\overline{DC}$이므로

$\angle DAC=\angle DCA$이고 $\angle DAC+\angle DCA=2\angle DAC=80^\circ$

이므로 $\angle DAC=40^\circ$

또, △DBC에서 $\angle DBC=180^\circ-(80^\circ+56^\circ)=44^\circ$

이때 점 I와 점 I′은 각각 △DBC, △ADC의 내심이므로

$\angle DAI'=\frac{1}{2}\angle DAC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$,

$\angle DBI=\frac{1}{2}\angle DBC=\frac{1}{2}\times44^\circ=22^\circ$

따라서 △APB에서 $\angle APB=180^\circ-(20^\circ+22^\circ)=138^\circ$

유형 23 삼각형의 내접원과 접선의 길이

76 ② **77** 5 cm **78** 15 cm

76 $\overline{AF}=\overline{AD}=2$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=5$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=4$ cm

따라서 △ABC의 둘레의 길이는

$2\times(2+5+4)=22$ (cm)

77 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(15-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(13-x)$ cm

이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=18$ cm이므로

$(15-x)+(13-x)=18$에서

$28-2x=18$, $2x=10$, $x=5$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 5 cm이다.

78 사각형 IECF는 정사각형이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{IE}=3$ cm

$\overline{AD}=\overline{AF}=8-3=5$ (cm)

$\overline{BE}=\overline{BD}=17-5=12$ (cm)

따라서 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=12+3=15$ (cm)

유형 24 삼각형의 넓이와 내접원의 반지름의 길이

79 $(180-36\pi)$ cm² **80** $\frac{50}{3}$ cm² **81** 100π m²

79 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times60=180$ (cm²)

(내접원 I의 넓이)$=\pi\times6^2=36\pi$ (cm²)

따라서 색칠한 부분의 넓이는

(△ABC의 넓이)−(내접원 I의 넓이)$=180-36\pi$ (cm²)

80 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(13+10+13)=60$에서 $18r=60$, $r=\frac{10}{3}$

따라서 $\triangle IBC=\frac{1}{2}\times10\times\frac{10}{3}=\frac{50}{3}$ (cm²)

81 직각삼각형 모양의 잔디밭에 최대한 넓은 원 모양의 꽃밭을 만들어야 하므로 꽃밭은 직각삼각형의 내접원 모양이어야 한다.

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r m라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times30\times40=600$ (m²)이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(30+50+40)=600$에서 $60r=600$, $r=10$

따라서 구하는 꽃밭의 넓이는 $\pi\times10^2=100\pi$ (m²)

유형 25 삼각형의 내심과 평행선

82 30 cm **83** 7 cm **84** 3 cm

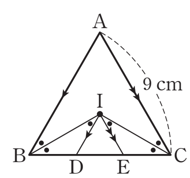
82 △ADE의 둘레의 길이가 21 cm이므로

$\overline{AB}+\overline{AC}=21$ cm

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{AC}+\overline{BC}=21+9=30\ (\text{cm})$

83 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$
$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\angle DIB=\angle IBC$ (엇각)
즉, $\angle DBI=\angle DIB$이므로 $\triangle DBI$에서
$\overline{DI}=\overline{DB}=3\ \text{cm}$
또, 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle ECI=\angle ICB$
$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)
즉, $\angle ECI=\angle EIC$이므로 $\triangle EIC$에서
$\overline{EI}=\overline{EC}=4\ \text{cm}$
따라서 $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=3+4=7\ (\text{cm})$

84 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 그으면
정삼각형 ABC에서 $\angle ABC=60^\circ$이고
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle ABI=\angle IBD=30^\circ$



$\overline{AB} /\!/ \overline{ID}$이므로 $\angle BID=\angle ABI=30^\circ$ (엇각)
즉, $\angle IBD=\angle BID=30^\circ$이므로 $\triangle BDI$에서 $\overline{BD}=\overline{DI}$이고
$\angle IDE=\angle IBD+\angle BID=30^\circ+30^\circ=60^\circ$
같은 방법으로 하면 $\triangle IEC$에서 $\overline{EC}=\overline{EI}$이고 $\angle IED=60^\circ$
즉, $\triangle IDE$는 정삼각형이므로
$\overline{BD}=\overline{DI}=\overline{DE}=\overline{EI}=\overline{EC}$
따라서 $\overline{DE}=\frac{1}{3}\overline{BC}=\frac{1}{3}\times 9=3\ (\text{cm})$

유형 26 삼각형의 외심과 내심 (1)

85 ② **86** ㄱ, ㄹ **87** 24°

85 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=108^\circ$에서 $\frac{1}{2}\angle A=18^\circ$, $\angle A=36^\circ$
따라서 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times 36^\circ=72^\circ$

86 점 O와 점 I는 각각 $\triangle ABC$의 외심과 내심이므로
ㄱ. $\angle BOC=2\angle A=2\times 52^\circ=104^\circ$ (○)
ㄴ. $\angle OBC=\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-104^\circ)=38^\circ$ (×)
ㄷ. $\angle C=\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$이므로
$\angle ICA=\angle ICB=\frac{1}{2}\times 64^\circ=32^\circ$ (×)
ㄹ. $\angle OCI=\angle OCB-\angle ICB=38^\circ-32^\circ=6^\circ$ (○)
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

87 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(44^\circ+60^\circ)=76^\circ$
점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times 76^\circ=152^\circ$
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times 76^\circ=128^\circ$
따라서 $\angle BOC-\angle BIC=152^\circ-128^\circ=24^\circ$

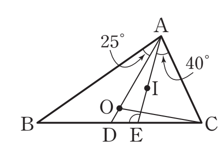
유형 27 삼각형의 외심과 내심 (2)

88 141° **89** ② **90** 105°

88 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$
점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\angle OBC=\angle OCB=26^\circ$
또, 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle ICB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 26^\circ=13^\circ$
따라서 $\triangle PBC$에서 $\angle BPC=180^\circ-(26^\circ+13^\circ)=141^\circ$

89 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-76^\circ)=52^\circ$
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle IBA=\frac{1}{2}\angle B=\frac{1}{2}\times 52^\circ=26^\circ$
또, 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\angle ODB=90^\circ$
따라서 $\triangle EDB$에서 $\angle BED=180^\circ-(90^\circ+26^\circ)=64^\circ$

90 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle BAI=\angle CAI=40^\circ$
즉, $\angle DAE=40^\circ-25^\circ=15^\circ$이므로
$\angle OAC=15^\circ+40^\circ=55^\circ$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면
점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle OCA=\angle OAC=55^\circ$
또, $25^\circ+\angle OCE+55^\circ=90^\circ$에서
$\angle OCE=10^\circ$



따라서 $\angle ACE=\angle OCA+\angle OCE=55^\circ+10^\circ=65^\circ$이므로
$\angle AED=\angle EAC+\angle ACE=40^\circ+65^\circ=105^\circ$

유형 28 직각삼각형의 외접원과 내접원

91 18 **92** $\frac{325}{4}\pi\ \text{cm}^2$ **93** $9\pi\ \text{cm}$

91 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이가 x cm이므로
$x=\frac{1}{2}\times(\text{빗변의 길이})=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 15=\frac{15}{2}$
$\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이가 y cm이므로
$\frac{1}{2}\times 12\times 9=\frac{1}{2}\times y\times(15+12+9)$에서
$54=18y$, $y=3$
따라서 $2x+y=2\times\frac{15}{2}+3=18$

92 △ABC의 외접원의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\times(\text{빗변의 길이})=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times17=\frac{17}{2}\ (\text{cm})$

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times15\times8=\frac{1}{2}\times r\times(15+17+8)$에서

$60=20r,\ r=3$

따라서 △ABC의 외접원과 내접원의 넓이의 합은

$\pi\times\left(\frac{17}{2}\right)^2+\pi\times3^2=\frac{289}{4}\pi+9\pi=\frac{325}{4}\pi\ (\text{cm}^2)$

93 △ABC의 외접원의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\times(\text{빗변의 길이})=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times13=\frac{13}{2}\ (\text{cm})$

이므로 △ABC의 외접원의 둘레의 길이는

$2\pi\times\frac{13}{2}=13\pi\ (\text{cm})$ …… ❶

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times12\times5=\frac{1}{2}\times r\times(12+5+13)$에서

$30=15r,\ r=2$

이므로 △ABC의 내접원의 둘레의 길이는

$2\pi\times2=4\pi\ (\text{cm})$ …… ❷

따라서 △ABC의 외접원과 내접원의 둘레의 길이의 차는

$13\pi-4\pi=9\pi\ (\text{cm})$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ △ABC의 외접원의 둘레의 길이 구하기	40 %
❷ △ABC의 내접원의 둘레의 길이 구하기	40 %
❸ △ABC의 외접원과 내접원의 둘레의 길이의 차 구하기	20 %

중단원 핵심유형 테스트

18~21쪽

1 25°	**2** 110°	**3** ③	**4** 47°	**5** 64°
6 풀이 참조	**7** ②	**8** ②, ④	**9** ④	**10** ⑤
11 ③	**12** ③	**13** ②	**14** ①	**15** 114°
16 ③	**17** 147°	**18** 156°	**19** ⑤	**20** ②
21 5 cm	**22** ③	**23** ①	**24** 3 cm	**25** 24°

1 △ADC에서 $\overline{AD}=\overline{AC}$이므로

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

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

△ABD에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로

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

따라서 $\angle x-\angle y=50^\circ-25^\circ=25^\circ$

2 △DBC에서 $\overline{DB}=\overline{DC}$이므로

$\angle B=\angle DCB=\angle x$라 하면

$\angle ADC=\angle B+\angle DCB=\angle x+\angle x=2\angle x$

△CAD에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로

$\angle A=\angle ADC=2\angle x$

△ABC에서 $\angle ACE=\angle A+\angle B$이므로

$2\angle x+\angle x=105^\circ,\ 3\angle x=105^\circ,\ \angle x=35^\circ$

따라서 △DBC에서 $\angle BDC=180^\circ-2\times35^\circ=110^\circ$

3 △ABD에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로

$\angle DAB=\angle DBA=\angle DAC=\angle x$라 하자.

$\angle BAC=2\angle x$이므로 △ABC에서 $2\angle x+\angle x=90^\circ$

$3\angle x=90^\circ,\ \angle x=30^\circ$

따라서 $\angle BAC=2\angle x=2\times30^\circ=60^\circ$

4 △ABD에서 $\overline{BA}=\overline{BD}$이므로

$\angle BDA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$

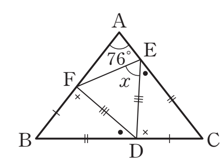
△CED에서 $\overline{CD}=\overline{CE}$이므로

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

따라서 $\angle x=180^\circ-(58^\circ+75^\circ)=47^\circ$

5 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-76^\circ)=52^\circ$



또, △BDF≡△CED (SAS 합동)

이므로

$\overline{DF}=\overline{ED},\ \angle BDF=\angle CED,\ \angle DFB=\angle EDC$

따라서 $\angle FDE=180^\circ-(\angle BDF+\angle EDC)$

$=180^\circ-(\angle BDF+\angle DFB)$

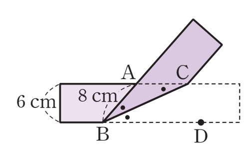
$=\angle B=52^\circ$

이때 △DEF에서 $\overline{DF}=\overline{DE}$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$

6 (가) ∠CAD (나) $\overline{AD}$ (다) ∠ADC (라) ASA

7 오른쪽 그림에서



∠ABC=∠CBD (접은 각),

∠ACB=∠CBD (엇각)

이므로 ∠ABC=∠ACB

따라서 △ABC는 $\overline{AC}=\overline{AB}=8$ cm인 이등변삼각형이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6=24\ (\text{cm}^2)$

8 ② RHA 합동 ④ RHS 합동

9 △ABC에서 $\angle ACB=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

△ABC와 △DBE에서

$\angle B=90^\circ$는 공통, $\overline{AC}=\overline{DE},\ \overline{AB}=\overline{DB}$

이므로 △ABC≡△DBE (RHS 합동)

즉, $\angle DEB=\angle ACB=70^\circ$

따라서 사각형 EBCF에서

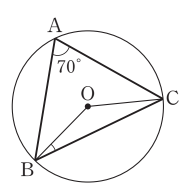
$\angle CFE=360^\circ-(70^\circ+90^\circ+70^\circ)=130^\circ$

10 $\triangle$BCE와 $\triangle$BDE에서
$\angle BCE=\angle BDE=90^\circ$, $\overline{BE}$는 공통, $\overline{EC}=\overline{ED}$
이므로 $\triangle BCE\equiv\triangle BDE$ (RHS 합동)
즉, $\angle EBC=\angle EBD$
이때 $\triangle$ABC에서 $\angle ABC=90^\circ-50^\circ=40^\circ$이므로
$\angle EBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$
따라서 $\triangle$BCE에서 $\angle BEC=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

11 $\triangle$ABD와 $\triangle$CAE에서
$\angle BDA=\angle AEC=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle ABD=90^\circ-\angle BAD=\angle CAE$이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle CAE$ (RHA 합동)
즉, $\overline{AE}=\overline{BD}=6$ cm, $\overline{EC}=\overline{DA}=10-6=4$ (cm)
따라서 $\triangle$ABC$=$(사각형 BCED의 넓이)
$-(\triangle ABD+\triangle EAC)$
$=\frac{1}{2}\times(4+6)\times10-2\times\left(\frac{1}{2}\times6\times4\right)$
$=50-24=26$ (cm^2)

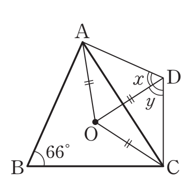
12 점 O는 $\triangle$ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle$OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OBA=\angle OAB=33^\circ$
$\angle OBD=\angle ABC-\angle OBA=75^\circ-33^\circ=42^\circ$
따라서 $\triangle$OBD에서 $\angle BOD=90^\circ-42^\circ=48^\circ$

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면
점 O는 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times70^\circ=140^\circ$
$\triangle$OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$



14 점 O는 $\triangle$ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle$ABO에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OAB=\angle B=32^\circ$
$\angle AOC=\angle OAB+\angle B=32^\circ+32^\circ=64^\circ$
$\triangle$OCA에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$
점 O′은 $\triangle$AOC의 외심이므로
$\angle OO'C=2\angle OAC=2\times58^\circ=116^\circ$

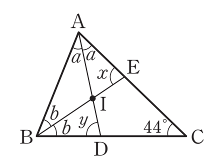
15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$, $\overline{OD}$를 그으면
점 O는 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\angle AOC=2\angle B=2\times66^\circ=132^\circ$
이때 $\angle ODA=\angle x$, $\angle ODC=\angle y$라 하면
$\angle OAD=\angle ODA=\angle x$,
$\angle OCD=\angle ODC=\angle y$이므로
사각형 AOCD에서 $\angle x+132^\circ+\angle y+(\angle x+\angle y)=360^\circ$
$2(\angle x+\angle y)=228^\circ$, $\angle x+\angle y=114^\circ$
따라서 $\angle D=\angle x+\angle y=114^\circ$



16 점 I는 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\angle BAC=2\angle IAB=2\times25^\circ=50^\circ$
따라서 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC=90^\circ+\frac{1}{2}\times50^\circ=115^\circ$

17 점 I는 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\angle BAC=2\angle IAB=2\times24^\circ=48^\circ$
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC=90^\circ+\frac{1}{2}\times48^\circ=114^\circ$
또, 점 I′은 $\triangle$IBC의 내심이므로
$\angle BI'C=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\times114^\circ=147^\circ$

18 $\angle IAE=\angle a$, $\angle IBD=\angle b$라 하면
점 I는 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\angle IAB=\angle IAE=\angle a$,
$\angle IBA=\angle IBD=\angle b$
$\triangle$BCE에서 $\angle x=\angle b+44^\circ$
$\triangle$ADC에서 $\angle y=\angle a+44^\circ$
$\triangle$ABC에서 $2\angle a+2\angle b+44^\circ=180^\circ$이므로
$2(\angle a+\angle b)=136^\circ$, $\angle a+\angle b=68^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=(\angle b+44^\circ)+(\angle a+44^\circ)$
$=\angle a+\angle b+88^\circ$
$=68^\circ+88^\circ=156^\circ$

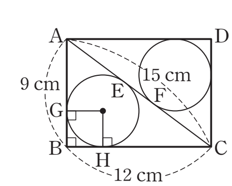


19 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times$($\triangle$ABC의 내접원의 반지름의 길이)
$\times$($\triangle$ABC의 둘레의 길이)
이므로 $\frac{1}{2}\times4\times(15+\overline{BC}+\overline{CA})=90$
$15+\overline{BC}+\overline{CA}=45$, $\overline{BC}+\overline{CA}=30$ (cm)

20 $\triangle$ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하자.
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times16\times30=240$ (cm^2)이므로
$\frac{1}{2}\times r\times(34+16+30)=240$에서
$40r=240$, $r=6$
따라서 $\triangle$ABC의 내접원 I의 넓이는
$\pi\times6^2=36\pi$ (cm^2)

21 점 I는 $\triangle$ABC의 내심이므로 $\angle ECI=\angle ICB$
$\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)
즉, $\angle ECI=\angle EIC$이므로 $\triangle$EIC에서
$\overline{EI}=\overline{EC}=8$ cm
따라서 $\overline{DI}=\overline{DE}-\overline{EI}=13-8=5$ (cm)
또, $\angle DBI=\angle IBC$, $\angle DIB=\angle IBC$ (엇각)이므로
$\angle DBI=\angle DIB$
따라서 $\triangle$DBI에서 $\overline{DB}=\overline{DI}=5$ cm

22 오른쪽 그림과 같이 $\triangle$ABC의 내접원과 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 교점을 각각 G, H라 하고, $\triangle$ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하자.



연습책

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times9=54\ (cm^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(9+12+15)=54$에서

$18r=54,\ r=3$

즉, $\overline{BG}=\overline{BH}=3$ cm이므로 $\overline{AE}=\overline{AG}=9-3=6\ (cm)$

또, $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$ (SSS 합동)이므로

$\overline{CF}=\overline{AE}=6$ cm

따라서 $\overline{AC}=\overline{AE}+\overline{EF}+\overline{CF}$에서

$15=6+\overline{EF}+6,\ \overline{EF}=3\ (cm)$

23 $\triangle ABC$가 직각삼각형이므로 원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\times$(빗변의 길이)$=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5\ (cm)$

원 O의 넓이는 $\pi\times5^2=25\pi\ (cm^2)$

원 I의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}\times r\times(8+6+10)$에서

$24=12r,\ r=2$

원 I의 넓이는 $\pi\times2^2=4\pi\ (cm^2)$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

(원 O의 넓이)$-$(원 I의 넓이)$=25\pi-4\pi=21\pi\ (cm^2)$

24 직각삼각형 ABC의 빗변의 중점은 외심이므로 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이다.

즉, $\overline{MA}=\overline{MB}=\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6\ (cm)$ …… ❶

한편, $\triangle ABC$에서 $\angle BAM=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

즉, $\overline{MA}=\overline{MB}$이고 $\angle BAM=60^\circ$이므로 $\triangle ABM$은 정삼각형이다. …… ❷

따라서 $\triangle ABM$에서 $\overline{AD}$는 꼭지각의 이등분선이므로 밑변 BM을 수직이등분한다.

즉, $\overline{DM}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times6=3\ (cm)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{MB}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\triangle ABM$이 정삼각형임을 알기	30 %
❸ $\overline{DM}$의 길이 구하기	30 %

25 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times44^\circ=88^\circ$ …… ❶

또, 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times44^\circ=112^\circ$ …… ❷

따라서 $\angle BIC-\angle BOC=112^\circ-88^\circ=24^\circ$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle BOC$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle BIC$의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle BIC-\angle BOC$의 크기 구하기	20 %

2. 사각형의 성질

1 평행사변형 22~26쪽

유형 1 평행사변형의 뜻

1 86° **2** 80°

1 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle ACD=\angle BAC=54^\circ$(엇각)

따라서 $\triangle OCD$에서

$\angle AOD=\angle OCD+\angle ODC=54^\circ+32^\circ=86^\circ$

2 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle ACD=\angle BAC=70^\circ$ (엇각)

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DBC=\angle ADB=30^\circ$ (엇각)

$\triangle DBC$에서 $30^\circ+(\angle x+70^\circ)+\angle y=180^\circ$

$\angle x+\angle y+100^\circ=180^\circ,\ \angle x+\angle y=80^\circ$

유형 2 평행사변형의 성질

3 (가) $\angle CDO$ (나) $\overline{AB}$ (다) $\angle DCO$ (라) ASA (마) $\overline{OC}$ (바) $\overline{OD}$

4 ㄷ, ㄹ, ㅂ

4 ㄷ. $\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times18=9\ (cm)$

ㄹ. $\angle ADC=180^\circ-74^\circ=106^\circ$

ㅂ. $\triangle AOD$와 $\triangle COB$에서

$\overline{OA}=\overline{OC},\ \angle AOD=\angle COB$ (맞꼭지각), $\overline{OD}=\overline{OB}$

이므로 $\triangle AOD\equiv\triangle COB$ (SAS 합동)

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ, ㅂ이다.

다른 풀이

ㅂ. $\triangle AOD$와 $\triangle COB$에서

$\overline{AD}=\overline{CB},\ \angle OAD=\angle OCB$ (엇각),

$\angle ODA=\angle OBC$ (엇각)

이므로 $\triangle AOD\equiv\triangle COB$ (ASA 합동)

유형 3 평행사변형의 성질의 응용 – 대변

5 8 cm **6** ③

5 $\triangle ABE$와 $\triangle FCE$에서

$\overline{BE}=\overline{CE},\ \angle ABE=\angle FCE$ (엇각),

$\angle AEB=\angle FEC$ (맞꼭지각)

이므로 $\triangle ABE\equiv\triangle FCE$ (ASA 합동)

따라서 $\overline{CF}=\overline{AB}=4$ cm, $\overline{DC}=\overline{AB}=4$ cm이므로

$\overline{DF}=\overline{DC}+\overline{CF}=4+4=8\ (cm)$

6 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C$

또, $\overline{AB}/\!/\overline{EF}$이므로 $\angle FEC=\angle B$ (동위각)

그러므로 $\angle FEC=\angle C$

즉, $\triangle FEC$는 이등변삼각형이므로 $\overline{FE}=\overline{FC}$

따라서 $\square ADEF$의 둘레의 길이는

$2(\overline{AF}+\overline{FE})=2(\overline{AF}+\overline{FC})=2\times\overline{AC}=2\times 12=24$ (cm)

유형 4 평행사변형의 성질의 응용 – 대각

7 ⑤ **8** 56° **9** ⑤ **10** 52°

7 $\square ABCD$는 평행사변형이므로 $\angle A+\angle B=180°$

$\angle A:\angle B=5:4$이므로 $\angle B=180°\times\frac{4}{9}=80°$

따라서 $\angle D=\angle B=80°$

8 $\angle ABC=\angle D=68°$이므로

$\angle CBF=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 68°=34°$ …… ❶

$\triangle BCF$에서 $\angle BCF=180°-(34°+90°)=56°$ …… ❷

이때 $\angle BCD+\angle D=180°$이므로

$(56°+\angle FCD)+68°=180°$

따라서 $\angle FCD=56°$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle CBF$의 크기 구하기	30 %
❷ $\angle BCF$의 크기 구하기	30 %
❸ $\angle FCD$의 크기 구하기	40 %

9 $\angle BAD+\angle ADC=180°$이고

$\angle EAD=\frac{1}{2}\angle BAD$, $\angle EDA=\frac{1}{2}\angle ADC$이므로

$\angle EAD+\angle EDA=\frac{1}{2}\angle BAD+\frac{1}{2}\angle ADC$

$=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ADC)=90°$

따라서 $\triangle AED$에서

$\angle AED=180°-(\angle EAD+\angle EDA)=180°-90°=90°$

10 $\overline{AB}/\!/\overline{ED}$이므로 $\angle BAE=\angle AEC=52°$ (엇각)

$\angle DAE=\angle BAE=52°$

따라서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle x=\angle DAE=52°$ (엇각)

유형 5 평행사변형의 성질의 응용 – 대각선

11 18 cm **12** ③

11 $\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 10=5$ (cm)

$\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 12=6$ (cm)

$\overline{AB}=\overline{CD}=7$ (cm)

따라서 $\triangle OAB$의 둘레의 길이는

$\overline{OA}+\overline{OB}+\overline{AB}=5+6+7=18$ (cm)

12 ㄱ, ㄴ, ㅂ. $\triangle OAE$와 $\triangle OCF$에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle OAE=\angle OCF$ (엇각),

$\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각)

이므로 $\triangle OAE\equiv\triangle OCF$ (ASA 합동)

따라서 $\overline{AE}=\overline{CF}$, $\overline{OE}=\overline{OF}$

ㅁ. $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle OEB=\angle OFD$ (엇각)

따라서 옳지 않은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

유형 6 평행사변형이 되는 조건의 증명

13 (가) $\overline{AB}$ (나) SSS (다) $\angle DCA$ (라) $\overline{BC}$ (마) 평행

14 (가) SAS (나) $\angle CDO$ (다) $\angle OCB$ (라) $\overline{BC}$ (마) 평행

유형 7 평행사변형이 되도록 하는 미지수의 값 구하기

15 ② **16** ③ **17** 71

15 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 하므로

$\overline{AD}=\overline{BC}$에서 $2x+4=4x-2$, $2x=6$, $x=3$

$\overline{AB}=\overline{DC}$에서 $x+y=3x-2y$, $3+y=9-2y$, $3y=6$, $y=2$

따라서 $\overline{AB}=x+y=3+2=5$

16 $\square ABCD$의 두 쌍의 대변이 각각 평행해야 하므로

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$에서 $\angle x=\angle BDC=52°$ (엇각)

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$에서 $(\angle y+52°)+86°=180°$이므로 $\angle y=42°$

따라서 $\angle x-\angle y=52°-42°=10°$

17 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같아야 하므로

$\triangle ABC$에서 $\angle BAC=180°-(70°+45°)=65°$

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$에서

$\angle ACD=\angle BAC=65°$ (엇각)이므로 $x=65$ …… ❶

$\overline{AB}=\overline{DC}$에서 $4y-7=2y+5$, $2y=12$, $y=6$ …… ❷

따라서 $x+y=65+6=71$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ x의 값 구하기	40 %
❷ y의 값 구하기	40 %
❸ $x+y$의 값 구하기	20 %

유형 8 평행사변형이 되는 조건 찾기

18 ② **19** ④ **20** ②, ⑤

18 ① 사각형의 나머지 한 내각의 크기는

$360°-(125°+125°+55°)=55°$

즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

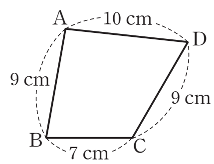
② 한 쌍의 대변이 평행하지만 그 길이가 같은지 알 수 없으므로 평행사변형이라고 할 수 없다.

③ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

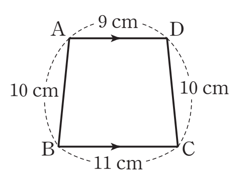
④ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
⑤ 두 쌍의 엇각의 크기가 각각 같으므로 두 쌍의 대변이 각각 평행하다. 즉, 평행사변형이다.
따라서 평행사변형이라고 할 수 없는 것은 ②이다.

19 ④ $\overline{BO}=\overline{DO}=6$ cm, $\overline{AO}=\overline{CO}=4$ cm
따라서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.

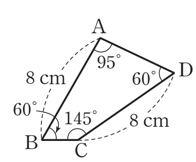
20 ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}=10$ cm이면 $\overline{AB}=\overline{CD}=9$ cm이지만 $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$의 길이가 같지 않으므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.



② $\angle A=\angle C=140^\circ$이고
□ABCD에서 $\angle D=360^\circ-(140^\circ+40^\circ+140^\circ)=40^\circ$
이므로 $\angle B=\angle D=40^\circ$
즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.
③ 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}=9$ cm, $\overline{BC}=11$ cm이면 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이지만 $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$의 길이가 같지 않으므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.



④ 오른쪽 그림과 같이 $\angle A=95^\circ$, $\angle C=145^\circ$이면 $\angle B=\angle D$이지만 $\angle A$와 $\angle C$의 크기가 같지 않으므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.



⑤ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.
따라서 평행사변형인 것은 ②, ⑤이다.

유형 9 평행사변형이 되는 조건의 응용

21 ㅁ **22** ⑤ **23** 47 cm

21 □ABCD가 평행사변형이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$이고 $\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
따라서 □AECF는 평행사변형이다.

22 ①, ③, ④ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
② 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

23 □ABCD가 평행사변형이므로 $\angle ABC=\angle ADC$
즉, $\angle EBF=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ADC=\angle EDF$ …… ㉠
한편 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$에서 $\angle AEB=\angle EBF$ (엇각),
$\angle EDF=\angle DFC$ (엇각)이므로 $\angle AEB=\angle DFC$
그러므로 $\angle BED=180^\circ-\angle AEB$
$=180^\circ-\angle DFC=\angle BFD$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □EBFD는 평행사변형이다.
□EBFD가 평행사변형이므로 $\overline{EB}=\overline{DF}=21$ cm
또, $\angle ABE=\angle EBF=\angle AEB$이므로 △ABE는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{AE}=\overline{AB}=13$ cm
따라서 △ABE의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{EB}+\overline{AE}=13+21+13=47$ (cm)

유형 10 평행사변형과 넓이 – 대각선

24 ⑤ **25** 88 cm²

24 $\triangle CDA=\frac{1}{2}\square ABCD=\triangle ABD=34$ (cm²)

25 △OAE와 △OCF에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle OAE=\angle OCF$ (엇각),
$\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle OAE\equiv\triangle OCF$ (ASA 합동) …… ❶
$\triangle OAE\equiv\triangle OCF$이므로 $\triangle OAE=\triangle OCF$ …… ❷
$\square ABCD=4\triangle OCD$
$=4(\triangle OCF+\triangle OFD)$
$=4(\triangle OAE+\triangle OFD)$
$=4\times22=88$ (cm²) …… ❸

채점 기준	비율
❶ △OAE≡△OCF임을 설명하기	40 %
❷ △OAE=△OCF임을 알기	20 %
❸ 평행사변형 ABCD의 넓이 구하기	40 %

유형 11 평행사변형과 넓이 –내부의 한 점

26 28 cm² **27** ③ **28** 8 cm²

26 $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$\square ABCD=2(\triangle PAB+\triangle PCD)=2\times14=28$ (cm²)

27 $\square ABCD=16\times9=144$ (cm²)
$\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$26+\triangle PBC=\frac{1}{2}\times144$
따라서 $\triangle PBC=72-26=46$ (cm²)

28 $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times56=28$ (cm²)
따라서 $\triangle PAB:\triangle PCD=2:5$이므로
$\triangle PAB=28\times\frac{2}{7}=8$ (cm²)

2 여러 가지 사각형

27~31쪽

유형 12 직사각형의 뜻과 성질

29 ① **30** ② **31** 60°

29 $\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times16=8\ (cm)$이므로 $x=8$
$\angle AOD=\angle BOC=128°$ (맞꼭지각)이고 $\triangle ODA$에서 $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로
$\angle ODA=\frac{1}{2}\times(180°-128°)=26°$
이때 $\angle ADC=90°$이고
$\angle ODC=\angle ADC-\angle ODA=90°-26°=64°$이므로 $y=64$
따라서 $x+y=8+64=72$

30 $\square OABC$가 직사각형이므로 두 대각선의 길이는 같다.
즉, $\overline{AC}=\overline{OB}$
한편, $\overline{OB}$는 원 O의 반지름이므로 $\overline{OB}=2$ cm
따라서 $\overline{AC}=2$ cm

31 $\overline{EA}=\overline{EC}$이므로 $\angle ECA=\angle EAC$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DAC=\angle ECA$ (엇각)
즉, $\angle BAE=\angle EAC=\angle DAC$
이때 $\angle BAD=90°$이므로 $\angle BAE=\frac{1}{3}\times90°=30°$
따라서 $\triangle ABE$에서 $\angle AEB=90°-30°=60°$

유형 13 평행사변형이 직사각형이 되는 조건

32 ④ **33** ㄴ, ㄷ, ㅁ **34** 직사각형, 90°
35 (가) $\overline{DC}$ (나) $\overline{BC}$ (다) SSS (라) $\angle DAB$ (마) 90

32 ① 두 대각선의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
② $\angle BAD+\angle ADC=180°$이므로
$\angle BAD=\angle ADC$이면 $\angle BAD=\angle ADC=90°$
즉, 한 내각이 직각이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
③ $\angle OCD=\angle ODC$이면 $\triangle OCD$에서 $\overline{CO}=\overline{DO}$
즉, $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
⑤ 한 내각이 직각이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

33 ㄴ. $\overline{BD}=\overline{AC}=14$ cm
즉, $\overline{BD}=14$ cm이면 두 대각선의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
ㄷ. $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times7=14\ (cm)$이므로 $\overline{BD}=\overline{AC}$
즉, $\overline{BO}=7$ cm이면 두 대각선의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
ㅁ. $\angle BCD=90°$이면 한 내각이 직각이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

34 $\angle OAD=\angle ODA$이면 $\triangle ODA$에서 $\overline{AO}=\overline{DO}$이므로
$\overline{AC}=\overline{BD}$ …… ❶
즉, 평행사변형 ABCD의 두 대각선의 길이가 같으므로
$\square ABCD$는 직사각형이다. …… ❷
따라서 $\angle BCD=90°$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AC}=\overline{BD}$임을 알기	30 %
❷ $\square ABCD$가 직사각형임을 알기	40 %
❸ $\angle BCD$의 크기 구하기	30 %

유형 14 마름모의 뜻과 성질

36 60 **37** ② **38** ② **39** 62°

36 $\square ABCD$가 마름모이므로 $\overline{AD}=\overline{DC}$
$\angle DAC=\angle DCA=50°$이므로 $y=50$
또, $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $x=10$
따라서 $x+y=10+50=60$

37 ①, ③ 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로
$\overline{AC}\perp\overline{BD}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$
④, ⑤ $\triangle BOA$와 $\triangle BOC$에서
$\overline{BA}=\overline{BC}$, $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}$는 공통
이므로 $\triangle BOA\equiv\triangle BOC$ (SSS 합동)
즉, $\angle ABD=\angle CBD$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

38 $\square ABCD$는 마름모이므로 $\angle AOB=90°$
$\square ABCD=\frac{1}{2}\times12\times8=48\ (cm^2)$
따라서 $\triangle ABO=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times48=12\ (cm^2)$

39 $\triangle BCD$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로
$\angle CDB=\frac{1}{2}\times(180°-124°)=28°$ …… ❶
$\triangle FED$에서 $\angle EFD=90°-28°=62°$ …… ❷
따라서 $\angle AFB=\angle EFD=62°$(맞꼭지각) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle CDB$의 크기 구하기	50 %
❷ $\angle EFD$의 크기 구하기	30 %
❸ $\angle AFB$의 크기 구하기	20 %

연습책

유형 15 평행사변형이 마름모가 되는 조건

40 ㄱ, ㄷ, ㄹ　**41** 32 cm　**42** ②

40 ㄱ. $\overline{AB}=\overline{AD}$이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
ㄷ, ㄹ. $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이거나 $\angle AOB=90°$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
따라서 마름모가 되는 조건은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

41 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC=36°$ (엇각)
$\triangle AOD$에서 $\angle AOD=180°-(36°+54°)=90°$
즉, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 □ABCD는 마름모이다.
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는 $4\times8=32$ (cm)

42 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC$ (엇각)
이때 $\angle ABD=\angle DBC$이므로 $\angle ABD=\angle ADB$
즉, $\overline{AB}=\overline{AD}$
따라서 평행사변형 ABCD의 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 □ABCD는 마름모이다.

유형 16 정사각형의 뜻과 성질

43 ②, ⑤　**44** ⑤　**45** 73°　**46** 14 cm²　**47** 150°

43 ① 정사각형은 네 변의 길이가 모두 같으므로 $\overline{AB}=\overline{AD}$
③ 정사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로 $\angle AOD=90°$
④ 정사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 수직이등분하므로 $\overline{AO}=\overline{BO}$
$\triangle OAB$에서 $\overline{AO}=\overline{BO}$이므로 $\angle OAB=\angle OBA$
⑤ $\triangle OCD$는 $\angle DOC=90°$이고 $\overline{CO}=\overline{DO}$인 직각이등변삼각형이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

44 $\triangle ABE$와 $\triangle CBE$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\angle ABE=\angle CBE=45°$, $\overline{BE}$는 공통
이므로 $\triangle ABE\equiv\triangle CBE$ (SAS 합동)
$\triangle ABE$에서 $\angle EAB+45°=84°$이므로
$\angle EAB=84°-45°=39°$
따라서 $\angle ECB=\angle EAB=39°$

45 $\overline{AB}=\overline{AD}=\overline{AE}$이므로 $\triangle ABE$는 이등변삼각형이다.
즉, $\angle BAE=180°-2\times28°=124°$ …… ❶
이때 $\angle EAD=\angle BAE-\angle BAD$
$=124°-90°=34°$ …… ❷
따라서 $\triangle ADE$는 $\overline{AD}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ADE=\frac{1}{2}\times(180°-34°)=73°$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ ∠BAE의 크기 구하기	40 %
❷ ∠EAD의 크기 구하기	40 %
❸ ∠ADE의 크기 구하기	20 %

46 $\triangle OPC$와 $\triangle OQD$에서
$\overline{OC}=\overline{OD}$, $\angle OCP=\angle ODQ=45°$,
$\angle POC=90°-\angle COQ=\angle QOD$
이므로 $\triangle OPC\equiv\triangle OQD$ (ASA 합동)
$\triangle OPC=\triangle OQD=\frac{2}{2+5}\triangle OCD=\frac{2}{7}\times\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{14}\times(14\times14)=14$ (cm²)

47 $\triangle PBC$는 정삼각형이므로 $\angle BPC=60°$,
$\angle ABP=90°-60°=30°$
$\triangle BPA$는 $\overline{BA}=\overline{BP}$인 이등변삼각형이므로
$\angle APB=\frac{1}{2}\times(180°-30°)=75°$
같은 방법으로 $\angle DPC=75°$
따라서 $\angle APD=360°-(75°+60°+75°)=150°$

유형 17 정사각형이 되는 조건

48 ④　**49** ㄷ, ㄹ　**50** ④

48 ㄱ. $\angle BAD=90°$, $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
ㄷ. $\overline{AC}\perp\overline{BD}$, $\overline{AB}=\overline{AD}$이면 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
따라서 평행사변형이 정사각형이 되는 조건은 ㄴ, ㄹ이다.

49 ㄷ. $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times5=10$ (cm)이므로 $\overline{BD}=\overline{AC}=10$ cm
즉, $\overline{BD}=10$ cm이면 두 대각선의 길이가 같으므로 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.
ㄹ. $\angle BCD=90°$이면 한 내각이 직각이므로 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.
따라서 정사각형이 되는 조건은 ㄷ, ㄹ이다.

50 ④ (라) ⊥

유형 18 등변사다리꼴의 뜻과 성질

51 ①　**52** 43　**53** ⑤　**54** 84°　**55** ②

51 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로
$\overline{AC}=\overline{BD}$에서 $3x-3=2x+2$, $x=5$
따라서 $\overline{AD}=x+2=5+2=7$

52 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $7x-2=5x+4$, $2x=6$, $x=3$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle DAC$ (엇각)$=y°$

한편, $\angle B=\angle BCD$이므로 $75=y+35$, $y=40$

따라서 $x+y=3+40=43$

53 ① 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같다.

③, ④ $\triangle ABD$와 $\triangle DCA$에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BD}=\overline{CA}$, $\overline{AD}$는 공통

이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle DCA$ (SSS 합동)

그러므로 $\angle BAD=\angle CDA$, $\angle ABD=\angle DCA$

② $\triangle ABD\equiv\triangle DCA$에서

$\angle ADB=\angle DAC$이므로 $\overline{AO}=\overline{DO}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

54 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC=32^\circ$ (엇각) ······ ❶

$\triangle ABD$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

$\angle ABD=\angle ADB=32^\circ$ ······ ❷

이때 $\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로

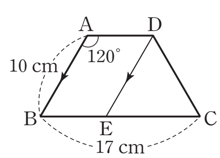
$\angle C=\angle ABC=32^\circ+32^\circ=64^\circ$ ······ ❸

따라서 $\triangle DBC$에서

$\angle BDC=180^\circ-(32^\circ+64^\circ)=84^\circ$ ······ ❹

채점 기준	비율
❶ $\angle ADB$의 크기 구하기	20 %
❷ $\angle ABD$의 크기 구하기	20 %
❸ $\angle C$의 크기 구하기	30 %
❹ $\angle BDC$의 크기 구하기	30 %

55 꼭짓점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면



$\square ABED$는 평행사변형이므로

$\overline{DE}=\overline{AB}=10$ cm

$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 $\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

이때 $\angle C=\angle B=60^\circ$, $\angle DEC=\angle B=60^\circ$(동위각)이므로

$\triangle DEC$에서 $\angle EDC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

즉, $\triangle DEC$는 정삼각형이므로 $\overline{EC}=\overline{DE}=10$ cm

따라서 $\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=17-10=7$ (cm)

유형 19 여러 가지 사각형

56 ②, ④ **57** 28 cm **58** ③

56 $\angle BAD+\angle ADC=180^\circ$이므로

$$\angle FAD+\angle FDA=\frac{1}{2}\angle BAD+\frac{1}{2}\angle ADC$$
$$=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ADC)=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$$

$\triangle AFD$에서

$\angle AFD=180^\circ-(\angle FAD+\angle FDA)=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

같은 방법으로 $\triangle HBC$에서 $\angle BHC=90^\circ$

또, $\triangle ABE$에서

$$\angle EAB+\angle EBA=\frac{1}{2}\angle BAD+\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$$

$\triangle ABE$에서

$\angle AEB=180^\circ-(\angle EAB+\angle EBA)=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

그러므로 $\angle HEF=\angle AEB=90^\circ$(맞꼭지각)

같은 방법으로 $\triangle DGC$에서 $\angle DGC=90^\circ$이므로 $\angle HGF=90^\circ$

즉, $\square EFGH$는 직사각형이다.

따라서 $\square EFGH$에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

57 $\triangle EAO$와 $\triangle FCO$에서

$\angle EAO=\angle FCO$ (엇각), $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle AOE=\angle COF=90^\circ$

이므로 $\triangle EAO\equiv\triangle FCO$ (ASA 합동) ······ ❶

즉, $\overline{AE}=\overline{CF}$이고 $\overline{AE}/\!/\overline{CF}$이므로 $\square AFCE$는 평행사변형이다.

또, $\overline{AC}\perp\overline{EF}$이므로 평행사변형 AFCE는 마름모이다.

이때 $\overline{AE}=\overline{AD}-\overline{ED}=\overline{BC}-\overline{ED}=12-5=7$ (cm) ······ ❷

따라서 $\square AFCE$의 둘레의 길이는 $4\times7=28$ (cm) ······ ❸

채점 기준	비율
❶ $\triangle EAO\equiv\triangle FCO$임을 설명하기	40 %
❷ $\overline{AE}$의 길이 구하기	30 %
❸ $\square AFCE$의 둘레의 길이 구하기	30 %

58 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)

이므로 $\overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$

또, $\angle AEH+\angle FEB=90^\circ$이므로

$\angle HEF=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE=90^\circ$

따라서 $\square EFGH$는 정사각형이다.

3 여러 가지 사각형 사이의 관계

32~35쪽

유형 20 여러 가지 사각형 사이의 관계

59 ⑤ **60** ㄴ, ㄷ, ㅁ

59 ㄹ. 마름모 중에는 정사각형이 아닌 것도 있다.

ㅁ. 등변사다리꼴은 평행사변형이 아니다.

60 ㄱ. $\overline{AB}=\overline{BC}$이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 $\square ABCD$는 마름모가 된다.

ㄴ. $\angle AOD=\angle COD$이면 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이다. 즉, 두 대각선이 서로 수직이므로 $\square ABCD$는 마름모가 된다.

ㄷ. $\overline{AO}=\overline{DO}$이면 $\overline{AC}=\overline{BD}$이다. 즉, 두 대각선의 길이가 같으므로 $\square ABCD$는 직사각형이 된다.

ㄹ. $\angle ABC=90^\circ$이면 한 내각이 직각이므로 $\square ABCD$는 직사각형이 된다.

ㅁ. 평행사변형에서 이웃하는 두 내각의 크기의 합은 180°이므로 $\angle BAD=\angle ADC$이면 $\angle BAD=90^\circ$이고 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$

즉, 한 내각이 직각이고 두 대각선이 서로 수직이므로 $\square ABCD$는 정사각형이 된다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

유형 21 여러 가지 사각형의 대각선의 성질

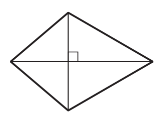
61 ④, ⑤ **62** 7 **63** ㄴ, ㄷ **64** 지현, 재진

62 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 ㄴ, ㄹ, ㅁ의 3개이므로
$x=3$ …… ❶
두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 사각형은
ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ의 4개이므로 $y=4$ …… ❷
따라서 $x+y=3+4=7$ …… ❸

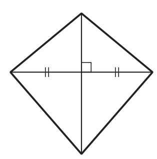
채점 기준	비율
❶ x의 값 구하기	40 %
❷ y의 값 구하기	40 %
❸ $x+y$의 값 구하기	20 %

63 (다)는 마름모이므로 마름모의 성질로 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

64 지현: 오른쪽 그림과 같은 사각형은 두 대각선이 서로 수직이지만 마름모가 아니다.



재진: 오른쪽 그림과 같은 사각형은 두 대각선의 길이가 같고 한 대각선이 다른 대각선을 수직이등분하지만 정사각형이 아니다.



유형 22 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형

65 ② **66** 36 cm **67** ① **68** ①, ③ **69** 72 cm^2

65 ② 마름모 – 직사각형
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

66 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 평행사변형이다.
즉, □EFGH는 평행사변형이므로
$\overline{HG}=\overline{EF}=10\text{ cm}$, $\overline{FG}=\overline{EH}=8\text{ cm}$
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는 $2\times(10+8)=36\text{ (cm)}$

67 마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이다.
따라서 직사각형의 성질이 아닌 것은 ㄱ, ㄹ이다.

68 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이다.
따라서 마름모에 대한 설명으로 옳은 것은 ①, ③이다.

69 정사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 정사각형이다.
즉, □EFGH는 정사각형이므로 …… ❶
$\square\text{EFGH}=6\times6=36\text{ (cm}^2)$ …… ❷
따라서 $\square\text{ABCD}=2\square\text{EFGH}=2\times36=72\text{ (cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ □EFGH가 정사각형임을 알기	40 %
❷ □EFGH의 넓이 구하기	30 %
❸ □ABCD의 넓이 구하기	30 %

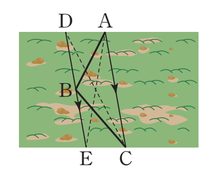
유형 23 평행선과 삼각형의 넓이

70 24 cm^2 **71** 풀이 참조 **72** ①

70 $\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle\text{AED}=\triangle\text{AEC}$ …… ❶
따라서 $\square\text{ABED}=\triangle\text{ABE}+\triangle\text{AED}$
$=\triangle\text{ABE}+\triangle\text{AEC}=\triangle\text{ABC}$ …… ❷
$=\frac{1}{2}\times(4+4)\times6=24\text{ (cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ △AED=△AEC임을 알기	30 %
❷ □ABED=△ABC임을 알기	40 %
❸ □ABED의 넓이 구하기	30 %

71 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 긋고 점 B를 지나면서 $\overline{AC}$에 평행한 직선을 그어 두 점 D, E를 잡는다.
이때 $\triangle\text{ABC}=\triangle\text{AEC}$이므로 $\overline{AE}$를 새 경계선으로 정하면 원래의 두 땅의 넓이는 변하지 않는다.
마찬가지로 $\triangle\text{ABC}=\triangle\text{ADC}$이므로 $\overline{DC}$를 새 경계선으로 정할 수도 있다.



72 $\triangle\text{ACD}=\frac{1}{2}\square\text{ABCD}=\frac{1}{2}\times68=34\text{ (cm}^2)$
$\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle\text{ACE}=\triangle\text{ACD}=34\text{ (cm}^2)$
따라서 $\triangle\text{ACO}=\triangle\text{ACE}-\triangle\text{OCE}$
$=34-16=18\text{ (cm}^2)$

유형 24 높이가 같은 삼각형의 넓이의 비

73 ③ **74** ① **75** ②

73 $\triangle\text{ABD}:\triangle\text{DBC}=\overline{AD}:\overline{DC}=1:4$이므로
$\triangle\text{DBC}=4\triangle\text{ABD}$
따라서 $\triangle\text{ABC}=\triangle\text{ABD}+\triangle\text{DBC}$
$=\triangle\text{ABD}+4\triangle\text{ABD}$
$=5\triangle\text{ABD}=5\times4=20\text{ (cm}^2)$

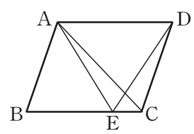
74 $\triangle\text{ADC}=\frac{1}{2}\triangle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times64=32\text{ (cm}^2)$
이때 $\triangle\text{AEC}:\triangle\text{EDC}=\overline{AE}:\overline{ED}=5:3$이므로
$\triangle\text{EDC}=\frac{3}{5+3}\triangle\text{ADC}=\frac{3}{8}\times32=12\text{ (cm}^2)$

75 $\triangle\text{ABD}:\triangle\text{ADC}=\overline{BD}:\overline{DC}=2:3$이므로
$\triangle\text{ABD}=\frac{2}{2+3}\triangle\text{ABC}=\frac{2}{5}\times60=24\text{ (cm}^2)$
이때 $\triangle\text{AED}:\triangle\text{EBD}=\overline{AE}:\overline{EB}=2:1$이므로
$\triangle\text{AED}=\frac{2}{2+1}\triangle\text{ABD}=\frac{2}{3}\times24=16\text{ (cm}^2)$

유형 25 평행사변형에서 높이가 같은 두 삼각형의 넓이

76 (1) $16\ \text{cm}^2$ (2) $12\ \text{cm}^2$ **77** ① **78** ⑤

76 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



(1) $\triangle AED = \triangle ACD = \frac{1}{2}\square ABCD$

$= \frac{1}{2}\times 32 = 16\ (\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC = \triangle AED = 16\ \text{cm}^2$

$\triangle ABE : \triangle AEC = \overline{BE} : \overline{EC} = 3 : 1$이므로

$\triangle ABE = \frac{3}{3+1}\triangle ABC = \frac{3}{4}\times 16 = 12\ (\text{cm}^2)$

77 $\square ABCD$가 마름모이므로

$\square ABCD = \frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD} = \frac{1}{2}\times 6\times 10 = 30\ (\text{cm}^2)$

즉, $\triangle ABC = \frac{1}{2}\square ABCD = \frac{1}{2}\times 30 = 15\ (\text{cm}^2)$

이때 $\overline{BP} : \overline{PC} = 1 : 2$이므로

$\triangle APC = \frac{2}{1+2}\triangle ABC = \frac{2}{3}\times 15 = 10\ (\text{cm}^2)$

78 $\triangle ABC = \frac{1}{2}\square ABCD = \frac{1}{2}\times 60 = 30\ (\text{cm}^2)$

$\triangle AEC = \triangle ABC - \triangle EBC = 30 - 10 = 20\ (\text{cm}^2)$

이때 $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{EF}$이므로 $\triangle AFC = \triangle AEC = 20\ \text{cm}^2$

따라서 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\triangle DFC = \triangle AFC = 20\ \text{cm}^2$

유형 26 사다리꼴에서 높이가 같은 두 삼각형의 넓이

79 (가) $\triangle DBC$ (나) BC (다) 높이 **80** $20\ \text{cm}^2$

81 (1) $36\ \text{cm}^2$ (2) $36\ \text{cm}^2$ (3) $54\ \text{cm}^2$ (4) $150\ \text{cm}^2$

80 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\triangle DBC = \triangle ABC = 32\ (\text{cm}^2)$

따라서 $\triangle OBC = \triangle DBC - \triangle OCD = 32 - 12 = 20\ (\text{cm}^2)$

81 (1) $\triangle AOD : \triangle OCD = \overline{AO} : \overline{OC}$이므로

$24 : \triangle OCD = 2 : 3,\ 2\triangle OCD = 72$

따라서 $\triangle OCD = 36\ (\text{cm}^2)$ …… ❶

(2) $\triangle ABD = \triangle ACD$이므로

$\triangle ABO = \triangle ABD - \triangle AOD = \triangle ACD - \triangle AOD$

$= \triangle OCD = 36\ (\text{cm}^2)$ …… ❷

(3) $\triangle ABO : \triangle BCO = \overline{AO} : \overline{OC}$이므로

$36 : \triangle BCO = 2 : 3,\ 2\triangle BCO = 108$

따라서 $\triangle BCO = 54\ (\text{cm}^2)$ …… ❸

(4) $\square ABCD = \triangle ABO + \triangle AOD + \triangle OCD + \triangle BCO$

$= 36 + 24 + 36 + 54 = 150\ (\text{cm}^2)$ …… ❹

	채점 기준	비율
(1)	❶ $\triangle OCD$의 넓이 구하기	30 %
(2)	❷ $\triangle ABO$의 넓이 구하기	30 %
(3)	❸ $\triangle BCO$의 넓이 구하기	30 %
(4)	❹ $\square ABCD$의 넓이 구하기	10 %

중단원 핵심유형 테스트

36~39쪽

1 ③	**2** ④	**3** ④	**4** ②	**5** ③, ④
6 ①	**7** ④	**8** ④	**9** 마름모	**10** ④
11 ②	**12** 32 cm	**13** ③	**14** ㄱ, ㄹ	**15** ①, ④
16 ④	**17** ③	**18** ④	**19** $25\ \text{cm}^2$	**20** $32\ \text{cm}^2$
21 $24\ \text{cm}^2$	**22** 5 cm	**23** 115°	**24** $98\ \text{cm}^2$	

1 ⑤ $\triangle OAB$와 $\triangle OCD$에서

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

이므로 $\triangle OAB \equiv \triangle OCD$ (SAS 합동)

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 $\angle ABP = \frac{1}{2}\angle ABC = \frac{1}{2}\times(180^\circ - 128^\circ) = \frac{1}{2}\times 52^\circ = 26^\circ$

$\triangle ABP$에서 $\angle BAP = 180^\circ - (26^\circ + 90^\circ) = 64^\circ$

이때 $\angle BAD = \angle C = 128^\circ$이므로 $\angle DAP = 128^\circ - 64^\circ = 64^\circ$

3 $\square EBHP$는 $\overline{EP}\,/\!/\,\overline{BH}$, $\overline{EB}\,/\!/\,\overline{PH}$이므로 평행사변형이다.

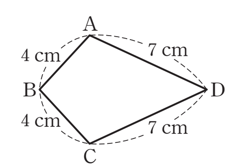
그러므로 $\overline{EP} = \overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 12 - 5 = 7$

또, $\angle B = \angle D = 60^\circ$이므로

$\angle BEP = 180^\circ - \angle B = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

4 ① 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

② 오른쪽 그림의 $\square ABCD$는



$\overline{AB} = \overline{BC} = 4$ cm,

$\overline{AD} = \overline{CD} = 7$ cm이지만 평행사변형이 아니다.

③ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

④ 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.

⑤ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

5 ③ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

④ 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.

6 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\overline{AM}\,/\!/\,\overline{BN}$

또, $\overline{AD} = \overline{BC}$이므로 $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \overline{BN}$

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 $\square ABNM$은 평행사변형이다.

마찬가지로 $\overline{MD}\,/\!/\,\overline{NC}$, $\overline{MD} = \overline{NC}$이므로 $\square MNCD$도 평행사변형이다.

따라서 $\square MPNQ = \triangle PNM + \triangle MNQ$

$= \frac{1}{4}\square ABNM + \frac{1}{4}\square MNCD$

$= \frac{1}{4}(\square ABNM + \square MNCD)$

$= \frac{1}{4}\square ABCD = \frac{1}{4}\times 40 = 10\ (\text{cm}^2)$

7 $\triangle PAB + \triangle PCD = \frac{1}{2}\square ABCD$이므로 $\triangle PAB + 15 = \frac{1}{2}\times 80$

따라서 $\triangle PAB = 40 - 15 = 25\ (\text{cm}^2)$

8 □ABCD가 마름모이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}$
즉, △ABD에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 ∠ABE=∠ADF
△ABE와 △ADF에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, ∠ABE=∠ADF, $\overline{BE}=\overline{DF}$
이므로 △ABE≡△ADF (SAS 합동)
이때 $\overline{AE}=\overline{EF}=\overline{AF}$이므로 △AEF는 정삼각형이다.
즉, 이등변삼각형 ABE에서
∠BAE+∠ABE=∠AEF, ∠BAE+∠ABE=60°
따라서 ∠BAE$=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

9 $\overline{AD}=\overline{BC}$, $\overline{AD}$//$\overline{BC}$인 사각형은 평행사변형이다.
또, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$인 평행사변형은 마름모이다.

10 △ABE와 △ADF에서 $\overline{AE}=\overline{AF}$, ∠AEB=∠AFD=90°
□ABCD가 평행사변형이므로 ∠B=∠D에서
∠BAE=90°−∠B=90°−∠D=∠DAF
이므로 △ABE≡△ADF (ASA 합동)
따라서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 □ABCD는 마름모이다.

11 △ABE와 △ADE에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, ∠BAE=∠DAE=45°, $\overline{AE}$는 공통
이므로 △ABE≡△ADE (SAS 합동)
따라서 ∠ADE=∠ABE=12°이므로 △AED에서
∠DEC=∠DAE+∠ADE=45°+12°=57°

12 ∠ABF=∠EBF, ∠AFB=∠EBF (엇각)이므로
∠ABF=∠AFB, 즉 $\overline{AB}=\overline{AF}$
또, ∠BAE=∠FAE, ∠BEA=∠FAE (엇각)이므로
∠BAE=∠BEA, 즉 $\overline{AB}=\overline{BE}$
$\overline{AF}=\overline{BE}$이고 $\overline{AF}$//$\overline{BE}$이므로 □ABEF는 평행사변형이다.
이때 $\overline{AB}=\overline{AF}$에서 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로
□ABEF는 마름모이다.
따라서 □ABEF의 둘레의 길이는 $4\times 8=32$ (cm)

13 ③ 평행사변형 ABCD에서 $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 직사각형이 된다.

14 ㄴ. 한 내각이 직각인 평행사변형은 직사각형이다.
ㄷ. 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.

15 ② 직사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.
③ 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분한다.
⑤ 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같다.
따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

16 직사각형은 두 대각선의 길이가 같고(ㄴ), 서로 다른 것을 이등분한다.(ㄱ)

17 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 마름모 EFGH의 둘레의 길이는 $4\times 7=28$ (cm)

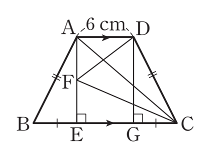
18 △AMC$=\frac{1}{2}$△ABC$=\frac{1}{2}$△DBC$=\frac{1}{2}\times 56=28$ (cm²)

19 △ABM$=\frac{1}{2}$△ABC$=\frac{1}{2}\times 70=35$ (cm²)
△ABP : △PBM$=\overline{AP}:\overline{PM}=2:5$이므로
△PBM$=\frac{5}{7}$△ABM$=\frac{5}{7}\times 35=25$ (cm²)

20 △ABO$=\frac{1}{2}$△ABD$=\frac{1}{4}$□ABCD$=\frac{1}{4}\times 48=12$ (cm²)
이때 △ABE : △AEO$=\overline{BE}:\overline{EO}=1:2$이므로
△AEO$=\frac{2}{3}$△ABO$=\frac{2}{3}\times 12=8$ (cm²)
따라서 □AECF=4△AEO$=4\times 8=32$ (cm²)

21 $\overline{BD}$를 그으면 △DBC=△FBC이므로
△DBE+△EBC=△FEC+△EBC, 즉 △DBE=△FEC
따라서 △FEC=△DBE$=\frac{1}{2}\times(12-8)\times 12=24$ (cm²)

22 △AFD : △AFC$=\overline{AD}:\overline{EC}$이므로
$6:10=6:\overline{EC}$, $\overline{EC}=10$ (cm)
등변사다리꼴 ABCD의 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 G라 하면



$\overline{BE}=\overline{CG}=\overline{EC}-\overline{EG}=10-6=4$ (cm)
이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=4+10=14$ (cm)
따라서 □ABCD$=\frac{1}{2}\times(6+14)\times\overline{AE}=50$이므로
$10\overline{AE}=50$, $\overline{AE}=5$ (cm)

23 □ABCD가 평행사변형이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$
또, $\overline{OB}=\overline{OD}$이고 $\overline{BE}=\overline{DF}$이므로 $\overline{OE}=\overline{OF}$
즉, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □AECF는 평행사변형이다. …… ❶
△AEC에서 ∠AEC=180°−(35°+30°)=115° …… ❷
따라서 평행사변형의 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
∠AFC=∠AEC=115° …… ❸

채점 기준	비율
❶ □AECF가 평행사변형임을 알기	40 %
❷ ∠AEC의 크기 구하기	30 %
❸ ∠AFC의 크기 구하기	30 %

24 △DBC=△ABC이므로
△OCD=△DBC−△OBC=△ABC−△OBC
=△OAB=24 (cm²) …… ❶
△OAB : △OBC=24 : 32=3 : 4이므로 $\overline{AO}:\overline{OC}=3:4$
즉, △ODA : △OCD$=\overline{AO}:\overline{OC}=3:4$이므로
△ODA : 24=3 : 4에서 △ODA=18 (cm²) …… ❷
따라서 □ABCD=△OAB+△OBC+△OCD+△ODA
=24+32+24+18=98 (cm²) …… ❸

채점 기준	비율
❶ △OCD의 넓이 구하기	40 %
❷ △ODA의 넓이 구하기	40 %
❸ □ABCD의 넓이 구하기	20 %

3. 도형의 닮음

1 닮은 도형 40~42쪽

유형 1 닮은 도형

1 □ABCD∽□KJIH, △EFG∽△PQO, △LMN∽△RTS
2 ⑤ **3** ④

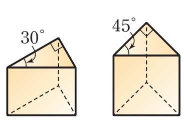
2 점 C의 대응점은 점 E, $\overline{FG}$의 대응변은 $\overline{BA}$, ∠H의 대응각은 ∠D이다.

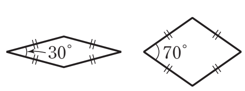
3 ④ 면 ABD에 대응하는 면은 면 EFH이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

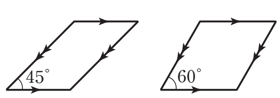
유형 2 항상 닮은 도형

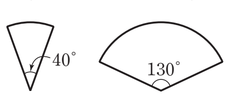
4 ③ **5** ㄱ, ㄷ, ㅂ **6** ②

4 다음 그림의 두 도형은 닮은 도형이 아니다.

①


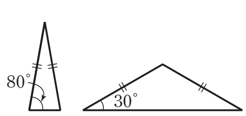
②


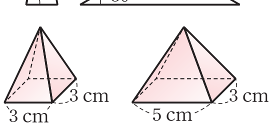
④


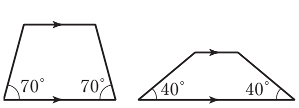
⑤


따라서 항상 닮은 도형인 것은 ③이다.

5 다음 그림의 두 도형은 닮은 도형이 아니다.

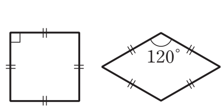
ㄴ.


ㄹ.


ㅁ.


따라서 항상 닮은 도형인 것은 ㄱ, ㄷ, ㅂ이다.

6 ② 오른쪽 그림과 같은 두 마름모는 닮은 도형이 아니다.



유형 3 평면도형에서 닮음의 성질

7 ① **8** 30 cm **9** ④ **10** 6 cm **11** 2 : 1
12 직사각형 B

7 ①, ④ 대응각의 크기가 각각 같으므로
∠A′=∠A=50°, ∠C=∠C′
⑤ △ABC와 △A′B′C′의 닮음비는
$\overline{AC}:\overline{A'C'}=4:8=1:2$
② $\overline{BC}:\overline{B'C'}=1:2$이므로 $5:\overline{B'C'}=1:2$, $\overline{B'C'}=10$ (cm)
③ $\overline{AB}:\overline{A'B'}=1:2$
따라서 옳은 것은 ①이다.

8 △ABC∽△DEF라 하면 △ABC에서 가장 짧은 변은 $\overline{AB}$이므로
△ABC와 △DEF의 닮음비는
$\overline{AB}:\overline{DE}=12:18=2:3$
△ABC에서 가장 긴 변은 $\overline{BC}$이므로 $\overline{BC}:\overline{EF}=2:3$에서
$20:\overline{EF}=2:3$, $2\overline{EF}=60$, $\overline{EF}=30$ (cm)
따라서 △DEF의 가장 긴 변의 길이는 30 cm이다.

9 ① ∠A=∠E=70°
② ∠H=∠D=135°이므로 □EFGH에서
∠G=360°−(70°+80°+135°)=75°
⑤ □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{AD}:\overline{EH}=6:4=3:2$
③ $\overline{AB}:\overline{EF}=3:2$이므로 $\overline{AB}:6=3:2$
$2\overline{AB}=18$, $\overline{AB}=9$ (cm)
④ $\overline{BC}:\overline{FG}=3:2$이므로 $\overline{BC}:5=3:2$
$2\overline{BC}=15$, $\overline{BC}=\frac{15}{2}$ (cm)
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

10 14 : (원 O′의 지름의 길이)=7 : 3
따라서 (원 O′의 지름의 길이)=6 (cm)

11 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면 원 O′의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}r$이므로 원 O와 원 O′의 닮음비는 $r:\frac{1}{2}r=2:1$

12 원래 색도화지와 직사각형 A에서
긴 변의 길이의 비는 16 : 12=4 : 3,
짧은 변의 길이의 비는 12 : 8=3 : 2
또, 원래 색도화지와 직사각형 B에서
긴 변의 길이의 비는 16 : 8=2 : 1,
짧은 변의 길이의 비는 12 : 6=2 : 1
따라서 원래 색도화지와 직사각형 B는 대응변의 길이의 비가 일정하므로 닮음비가 2 : 1인 닮은 도형이다.

연습책

유형 4 입체도형에서 닮음의 성질

13 ③ **14** 50 **15** 72 cm

13 ③ 두 직육면체의 닮음비는 $\overline{GH}:\overline{OP}=4:6=2:3$
④ $\overline{FG}:\overline{NO}=2:3$이므로 $\overline{FG}:9=2:3$
$3\overline{FG}=18$, $\overline{FG}=6\,(\text{cm})$
⑤ $\overline{DH}:\overline{LP}=2:3$이므로 $8:\overline{LP}=2:3$
$2\overline{LP}=24$, $\overline{LP}=12\,(\text{cm})$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

14 두 삼각뿔의 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{B'C'}=9:12=3:4$
$\overline{AB}:\overline{A'B'}=3:4$이므로 $x:24=3:4$
$4x=72$, $x=18$
$\overline{CD}:\overline{C'D'}=3:4$이므로 $6:y=3:4$
$3y=24$, $y=8$
$\angle ABD=\angle A'B'D'$이므로 $z=40$
따라서 $x-y+z=18-8+40=50$

15 정육면체 B의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면
$8:x=4:3$에서 $4x=24$, $x=6$
따라서 정육면체 B의 모든 모서리의 길이의 합은
$6\times12=72\,(\text{cm})$

유형 5 회전체의 닮음비

16 3 : 5 **17** 15 **18** 1, 4, 3 cm

16 두 원기둥 P, Q의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로 $6:10=3:5$

17 원뿔 B의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi r=18\pi$에서 $r=9$ …… ❶
두 원뿔 A, B의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로 $6:9=2:3$ …… ❷
$10:x=2:3$에서 $2x=30$, $x=15$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 원뿔 B의 밑면의 반지름의 길이 구하기	30 %
❷ 두 원뿔 A, B의 닮음비 구하기	30 %
❸ x의 값 구하기	40 %

18 구슬 A를 4배 확대하여 구슬 B를 만들었으므로 두 구슬 A, B의 닮음비는 $1:4$이다.
구슬 B의 반지름의 길이가 12 cm이므로 구슬 A의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$r:12=1:4$에서 $4r=12$, $r=3$
따라서 구슬 A의 반지름의 길이는 3 cm이다.

2 삼각형의 닮음 조건

43~47쪽

유형 6 삼각형의 닮음 조건

19 $\triangle ABC\backsim\triangle NMO$ (SAS 닮음), $\triangle DEF\backsim\triangle RQP$ (AA 닮음)
20 $\triangle ABC\backsim\triangle EDA$ (SSS 닮음)
21 $\triangle ABE\backsim\triangle CDE$ (SAS 닮음)

19 $\triangle ABC$와 $\triangle NMO$에서
$\overline{AB}:\overline{NM}=4:6=2:3$, $\overline{BC}:\overline{MO}=8:12=2:3$,
$\angle B=\angle M=60^\circ$
이므로 $\triangle ABC\backsim\triangle NMO$ (SAS 닮음)
$\triangle DEF$와 $\triangle RQP$에서
$\angle E=\angle Q=60^\circ$, $\angle D=180^\circ-(60^\circ+40^\circ)=80^\circ=\angle R$
이므로 $\triangle DEF\backsim\triangle RQP$ (AA 닮음)

20 $\triangle ABC$와 $\triangle EDA$에서
$\overline{AB}:\overline{ED}=9:3=3:1$, $\overline{AC}:\overline{EA}=12:4=3:1$,
$\overline{BC}:\overline{DA}=12:4=3:1$
이므로 $\triangle ABC\backsim\triangle EDA$ (SSS 닮음)

21 $\triangle ABE$와 $\triangle CDE$에서
$\overline{AE}:\overline{CE}=6:18=1:3$, $\overline{BE}:\overline{DE}=4:12=1:3$,
$\angle AEB=\angle CED$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle ABE\backsim\triangle CDE$ (SAS 닮음)

유형 7 두 삼각형이 닮은 도형이 되기 위한 조건

22 ⑤ **23** 가희: $\angle B$, $\angle E$, SAS, 현준: $\overline{AC}$, $\overline{DF}$, SSS

22 ⑤ $\overline{AC}=2$ cm, $\overline{DF}=3$ cm이면
$\overline{AC}:\overline{DF}=2:3$, $\overline{BC}:\overline{EF}=4:6=2:3$,
$\angle C=\angle F=80^\circ$
이므로 $\triangle ABC\backsim\triangle DEF$ (SAS 닮음)

유형 8 삼각형의 닮음을 이용하여 변의 길이 구하기 – SAS 닮음

24 8 cm **25** ④ **26** 9 cm **27** 10 cm

24 $\triangle CAB$와 $\triangle CDE$에서
$\overline{CA}:\overline{CD}=3:6=1:2$, $\overline{CB}:\overline{CE}=5:10=1:2$,
$\angle ACB=\angle DCE$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle CAB\backsim\triangle CDE$ (SAS 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{DE}=1:2$이므로 $4:\overline{DE}=1:2$
따라서 $\overline{DE}=8\,(\text{cm})$

25 △ABC와 △AED에서
$\overline{AB}:\overline{AE}=10:5=2:1$, $\overline{AC}:\overline{AD}=6:3=2:1$,
∠A는 공통
이므로 △ABC∽△AED (SAS 닮음)
즉, $\overline{BC}:\overline{ED}=2:1$이므로 $\overline{BC}:5=2:1$
따라서 $\overline{BC}=10$ (cm)

26 △ABC와 △CBD에서
$\overline{AB}:\overline{CB}=8:12=2:3$, $\overline{BC}:\overline{BD}=12:18=2:3$,
∠ABC=∠CBD
이므로 △ABC∽△CBD (SAS 닮음)
즉, $\overline{AC}:\overline{CD}=2:3$이므로 $6:\overline{CD}=2:3$
$2\overline{CD}=18$, $\overline{CD}=9$ (cm)

27 △ABC와 △DBA에서
$\overline{AB}:\overline{DB}=12:8=3:2$, $\overline{BC}:\overline{BA}=18:12=3:2$,
∠B는 공통
이므로 △ABC∽△DBA (SAS 닮음)
즉, $\overline{CA}:\overline{AD}=3:2$이므로 $15:\overline{AD}=3:2$
$3\overline{AD}=30$, $\overline{AD}=10$ (cm)

유형 9 삼각형의 닮음을 이용하여 변의 길이 구하기 – AA 닮음

28 ③ **29** 5 cm **30** 2 cm

28 △ABC와 △AED에서
∠A는 공통, ∠C=∠ADE
이므로 △ABC∽△AED (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}$이므로
$\overline{AB}:4=12:6$, $6\overline{AB}=48$, $\overline{AB}=8$ (cm)
따라서 $\overline{DB}=\overline{AB}-\overline{AD}=8-6=2$ (cm)

29 △ABC와 △DAC에서
∠B=∠CAD, ∠C는 공통
이므로 △ABC∽△DAC (AA 닮음) …… ❶
즉, $\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$이므로
$9:6=6:\overline{DC}$, $9\overline{DC}=36$, $\overline{DC}=4$ (cm) …… ❷
따라서 $\overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=9-4=5$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ 닮은 삼각형 찾기	40 %
❷ $\overline{DC}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{BD}$의 길이 구하기	20 %

30 △ABE와 △FCE에서
∠ABE=∠FCE (엇각), ∠AEB=∠FEC (맞꼭지각)
이므로 △ABE∽△FCE (AA 닮음)
$\overline{AB}=\overline{DC}=6$ cm, $\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=8-6=2$ (cm)이고
$\overline{AB}:\overline{FC}=\overline{BE}:\overline{CE}$이므로 $6:\overline{FC}=6:2$, $\overline{FC}=2$ (cm)
따라서 $\overline{CF}=2$ cm

유형 10 직각삼각형의 닮음

31 14 cm **32** 24 cm² **33** ② **34** $\frac{9}{4}$ cm

31 △ADC와 △BEC에서
∠ADC=∠BEC=90°, ∠C는 공통
이므로 △ADC∽△BEC (AA 닮음)
즉, $\overline{DC}:\overline{EC}=\overline{AC}:\overline{BC}$이므로
$10:12=20:\overline{BC}$, $10\overline{BC}=240$, $\overline{BC}=24$ (cm)
따라서 $\overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=24-10=14$ (cm)

32 △ABC와 △EBD에서
∠A=∠BED=90°, ∠B는 공통
이므로 △ABC∽△EBD (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$\overline{AB}:4=10:5$, $5\overline{AB}=40$, $\overline{AB}=8$ (cm)
또, $\overline{AC}:\overline{ED}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$\overline{AC}:3=10:5$, $5\overline{AC}=30$, $\overline{AC}=6$ (cm)
따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6=24$ (cm²)

33 △ABD와 △CBE에서
∠ADB=∠CEB=90°, ∠B는 공통
이므로 △ABD∽△CBE (AA 닮음)
△ABD와 △AFE에서
∠ADB=∠AEF=90°, ∠BAD는 공통
이므로 △ABD∽△AFE (AA 닮음)
△AFE와 △CFD에서
∠AEF=∠CDF=90°, ∠AFE=∠CFD (맞꼭지각)
이므로 △AFE∽△CFD (AA 닮음)
따라서 △CBE∽△ABD∽△AFE∽△CFD이므로 나머지 넷과 닮음이 아닌 하나는 ②이다.

34 △ABC와 △ADF에서
∠ABC=∠ADF=90°, ∠A는 공통
이므로 △ABC∽△ADF (AA 닮음)
$\overline{DB}=\overline{DF}=x$ cm라 하면
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DF}$이므로 $3:(3-x)=9:x$
$3x=9(3-x)$, $12x=27$, $x=\frac{9}{4}$
따라서 정사각형 DBEF의 한 변의 길이는 $\frac{9}{4}$ cm이다.

유형 11 직각삼각형의 닮음의 응용

35 ③ **36** 21 **37** ①

35 ①, ③ △ABC와 △DBA에서
∠CAB=∠ADB=90°, ∠B는 공통
이므로 △ABC∽△DBA (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}$이므로
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$
②, ⑤ △DBA와 △DAC에서
∠ADB=∠CDA=90°,
∠B=90°−∠BAD=∠DAC
이므로 △DBA∽△DAC (AA 닮음)
즉, $\overline{DB}:\overline{DA}=\overline{DA}:\overline{DC}$이므로
$\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$
④ △ABC∽△DAC (AA 닮음)
즉, $\overline{AC}:\overline{DC}=\overline{BC}:\overline{AC}$이므로
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

36 $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$20^2=16\times(16+x)$, $400=256+16x$
$16x=144$, $x=9$
또, $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$y^2=16\times9=144$
이때 $y>0$이므로 $y=12$
따라서 $x+y=9+12=21$

37 $\overline{BD}^2=\overline{DA}\times\overline{DC}$이므로
$10^2=5\times\overline{DC}$, $\overline{DC}=20\ (\text{cm})$
따라서 $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times10\times20=100\ (\text{cm}^2)$

유형 12 사각형에서의 직각삼각형의 닮음

38 ③ **39** $\overline{BD}$, 3.6, $\overline{BD}$, 6.4, 2.8 **40** $\frac{45}{2}$ cm
41 28

38 △ABE와 △ADF에서
∠B=∠D (평행사변형의 성질), ∠AEB=∠AFD=90°
이므로 △ABE∽△ADF (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AE}:\overline{AF}$이므로
$10:\overline{AD}=8:12$, $8\overline{AD}=120$, $\overline{AD}=15\ (\text{cm})$
따라서 $\overline{BC}=\overline{AD}=15$ cm

39 △ABD에서 $\overline{AB}^2=\overline{BE}\times\overline{BD}$이므로
$6^2=\overline{BE}\times10$에서 $\overline{BE}=3.6\ (\text{cm})$
△BCD에서 $\overline{BC}^2=\overline{BF}\times\overline{BD}$이므로
$8^2=\overline{BF}\times10$에서 $\overline{BF}=6.4\ (\text{cm})$
따라서 $\overline{EF}=\overline{BF}-\overline{BE}=6.4-3.6=2.8\ (\text{cm})$

40 △ABC와 △FOC에서
∠ABC=∠FOC=90°, ∠ACB는 공통
이므로 △ABC∽△FOC (AA 닮음) …… ❶
즉, $\overline{AB}:\overline{FO}=\overline{BC}:\overline{OC}$이므로
$18:\overline{FO}=24:15$, $24\overline{FO}=270$, $\overline{FO}=\frac{45}{4}\ (\text{cm})$ …… ❷
또, △EOA와 △FOC에서
∠AOE=∠COF=90°, $\overline{AO}=\overline{CO}$,
∠EAO=∠FCO (엇각)
이므로 △EOA≡△FOC (ASA 합동) …… ❸
따라서 $\overline{EO}=\overline{FO}$이므로
$\overline{EF}=2\times\frac{45}{4}=\frac{45}{2}\ (\text{cm})$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ △ABC∽△FOC임을 알기	30 %
❷ $\overline{FO}$의 길이 구하기	20 %
❸ △EOA≡△FOC임을 알기	30 %
❹ $\overline{EF}$의 길이 구하기	20 %

41 △ABF와 △ECF에서
∠ABF=∠ECF=90°, ∠F는 공통
이므로 △ABF∽△ECF (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{EC}=\overline{AF}:\overline{EF}$이므로 $16:x=4:1$
$4x=16$, $x=4$
또, $\overline{BF}:\overline{CF}=\overline{AF}:\overline{EF}$이므로 $y:(y-18)=4:1$
$4(y-18)=y$, $3y=72$, $y=24$
따라서 $x+y=4+24=28$

유형 13 삼각형의 닮음의 응용

42 39 cm **43** ② **44** 14 cm

42 △ABE에서
∠DEF=∠BAE+∠ABE
=∠CBF+∠ABE=∠ABC …… ㉠
△BCF에서
∠EFD=∠CBF+∠BCF
=∠ACD+∠BCF=∠BCA …… ㉡
㉠, ㉡에서 △ABC∽△DEF (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF}$이므로
$9:3=\overline{BC}:6$, $3\overline{BC}=54$, $\overline{BC}=18\ (\text{cm})$
또, $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{CA}:\overline{FD}$이므로
$9:3=\overline{CA}:4$, $3\overline{CA}=36$, $\overline{CA}=12\ (\text{cm})$
따라서 △ABC의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=9+18+12=39\ (\text{cm})$

43 △ABC는 정삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{AC}=10$ cm
$\overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}=10-6=4$ (cm)
△EBD와 △DCA에서
$\angle B=\angle C=60^\circ$,
$\angle BED=180^\circ-(\angle B+\angle BDE)$
$=180^\circ-(\angle ADE+\angle BDE)$
$=\angle CDA$
이므로 △EBD∽△DCA (AA 닮음)
즉, $\overline{BE}:\overline{CD}=\overline{BD}:\overline{CA}$이므로
$\overline{BE}:4=6:10$, $10\overline{BE}=24$, $\overline{BE}=\frac{12}{5}$ (cm)

44 △ABC는 정삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{BC}=6+12=18$ (cm)
△ABD와 △DCF에서
$\angle B=\angle C=60^\circ$,
$\angle BAD=180^\circ-(\angle B+\angle ADB)$
$=180^\circ-(\angle ADF+\angle ADB)$
$=\angle CDF$
이므로 △ABD∽△DCF (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{DC}=\overline{BD}:\overline{CF}$이므로
$18:12=6:\overline{CF}$, $18\overline{CF}=72$, $\overline{CF}=4$ (cm)
따라서 $\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}=18-4=14$ (cm)

유형 14 접은 도형에서의 닮음

45 (1) △ABE∽△DEF (2) 12 cm **46** $\frac{21}{2}$ cm **47** $\frac{72}{13}$ cm

45 (1) △ABE와 △DEF에서
$\angle A=\angle D=90^\circ$,
$\angle ABE=90^\circ-\angle AEB=\angle DEF$
이므로 △ABE∽△DEF (AA 닮음)
(2) △ABE∽△DEF이므로
$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{AE}:\overline{DF}$에서
$9:3=\overline{AE}:4$, $3\overline{AE}=36$, $\overline{AE}=12$ (cm)

46 △ADF와 △BED에서
$\angle A=\angle B=60^\circ$,
$\angle AFD=180^\circ-(\angle A+\angle ADF)$
$=180^\circ-(\angle EDF+\angle ADF)$
$=\angle BDE$
이므로 △ADF∽△BED (AA 닮음)
즉, $\overline{AD}:\overline{BE}=\overline{FA}:\overline{DB}$이므로
$3:\overline{BE}=8:12$, $8\overline{BE}=36$, $\overline{BE}=\frac{9}{2}$ (cm)
정삼각형 ABC의 한 변의 길이는 $3+12=15$ (cm)이므로
$\overline{CE}=15-\overline{BE}=15-\frac{9}{2}=\frac{21}{2}$ (cm)

47 △EBF≡△EDF이므로
$\angle EFD=\angle EFB=90^\circ$, $\angle EDF=\angle B$
$\overline{DE}=\overline{BE}=6$ cm
△ABC와 △FDE에서
$\angle A=\angle EFD=90^\circ$, $\angle B=\angle EDF$
이므로 △ABC∽△FDE (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{FD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로
$12:\overline{FD}=13:6$, $13\overline{FD}=72$, $\overline{FD}=\frac{72}{13}$ (cm)

3 닮음의 활용

48~50쪽

유형 15 닮은 두 평면도형의 넓이의 비

48 ③ **49** 50 cm² **50** ④ **51** (가)

48 두 원 O, O′의 닮음비가 $9:6=3:2$이므로
넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$

49 △ABC와 △DEF의 닮음비가 $2:5$이므로
넓이의 비는 $2^2:5^2=4:25$
△ABC의 넓이가 8 cm²이므로
$8:\triangle DEF=4:25$, $4\triangle DEF=200$
따라서 $\triangle DEF=50$ (cm²)

50 반지름의 길이가 $\overline{OP}$, $\overline{OQ}$, $\overline{OR}$인 세 원의 닮음비는
반지름의 길이의 비인 $1:2:3$이므로
넓이의 비는 $1^2:2^2:3^2=1:4:9$
따라서 노란색, 빨간색, 파란색으로 칠해져 있는 세 부분의 넓이의 비는 $1:(4-1):(9-4)=1:3:5$

51 L 사이즈 피자와 M 사이즈 피자의 닮음비가
$48:36=4:3$이므로
넓이의 비는 $4^2:3^2=16:9$
따라서 L 사이즈 피자 3판과 M 사이즈 피자 4판의 넓이의 비는
$(3\times16):(4\times9)=48:36=4:3$
이므로 (가) L 사이즈 피자 3판을 구매해야 전체 피자의 넓이가 더 넓은 것을 살 수 있다.

유형 16 닮은 두 입체도형의 겉넓이의 비

52 ② **53** 27 cm² **54** ③ **55** 36π cm²

52 두 삼각기둥의 겉넓이의 비가 $64:25=8^2:5^2$이므로
닮음비는 $8:5$

53 두 직육면체 A, B의 닮음비가 $6:9=2:3$이므로
밑넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
직육면체 A의 밑넓이가 $12\ cm^2$이므로
$12:$(직육면체 B의 밑넓이)$=4:9$
따라서 (직육면체 B의 밑넓이)$=27\ (cm^2)$

54 두 원뿔 A, B의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로 $10:6=5:3$
겉넓이의 비는 $5^2:3^2=25:9$
원뿔 B의 겉넓이가 $108\pi\ cm^2$이므로
(원뿔 A의 겉넓이)$:108\pi=25:9$
따라서 (원뿔 A의 겉넓이)$=300\pi\ (cm^2)$

55 두 원기둥 A, B의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로 $3:6=1:2$
옆넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$
(원기둥 B의 옆넓이)$=2\pi\times6\times12=144\pi\ (cm^2)$이므로
(원기둥 A의 옆넓이)$:144\pi=1:4$
따라서 (원기둥 A의 옆넓이)$=36\pi\ (cm^2)$

유형 17 닮은 두 입체도형의 부피의 비

56 ⑤ **57** $270\ cm^3$ **58** 1728배 **59** $324\ cm^2$ **60** 104분

56 배구공과 농구공의 닮음비는 지름의 길이의 비와 같으므로
$20:25=4:5$
따라서 부피의 비는 $4^3:5^3=64:125$

57 두 사각뿔대의 닮음비가 $2:3$이므로
부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$
작은 사각뿔대의 부피가 $80\ cm^3$이므로
$80:$(큰 사각뿔대의 부피)$=8:27$
따라서 (큰 사각뿔대의 부피)$=270\ (cm^3)$

58 걸리버와 소인국 사람의 닮음비가 $12:1$이므로
부피의 비는 $12^3:1^3=1728:1$
따라서 걸리버를 위해 만들어야 하는 한 끼 식사량은 소인국 사람 1명의 한 끼 식사량의 1728배이다.

59 두 삼각기둥 A, B의 부피의 비가
$486:18=27:1=3^3:1^3$
이므로 닮음비는 $3:1$ …… ❶
두 삼각기둥 A, B의 닮음비가 $3:1$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:1^2=9:1$ …… ❷
삼각기둥 B의 겉넓이가 $36\ cm^2$이므로
(삼각기둥 A의 겉넓이)$:36=9:1$
따라서 (삼각기둥 A의 겉넓이)$=324\ (cm^2)$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 두 삼각기둥 A, B의 닮음비 구하기	40 %
❷ 두 삼각기둥 A, B의 겉넓이의 비 구하기	30 %
❸ 삼각기둥 A의 겉넓이 구하기	30 %

60 그릇에 채운 물과 그릇은 닮은 도형이고 닮음비는 높이의 비와 같으므로 $\frac{1}{3}:1=1:3$
부피의 비는 $1^3:3^3=1:27$
물을 일정한 속력으로 채우므로 빈 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간을 x분이라 하면
$4:x=1:27$, $x=108$
따라서 그릇에 물을 가득 채우려면 $108-4=104$(분) 동안 물을 더 넣어야 한다.

유형 18 닮음의 활용

61 ④ **62** ③ **63** ⑤ **64** (1) 30 m (2) 1 cm
65 6 m **66** 12 m

61 축척이 $\frac{1}{30000}$인 축도에서
($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=3+3+2=8\ (cm)$이므로
(실제 땅의 둘레의 길이)
$=8\times30000=240000\ (cm)=2.4\ (km)$

62 축척이 $\frac{1}{50000}$이므로 지도와 실제 땅의 닮음비는 $1:50000$이고
넓이의 비는 $1^2:50000^2=1:2500000000$
즉, $36:$(실제 땅의 넓이)$=1:2500000000$
이므로
(실제 땅의 넓이)$=36\times2500000000$
$=90000000000\ (cm^2)$
$=9\ (km^2)$

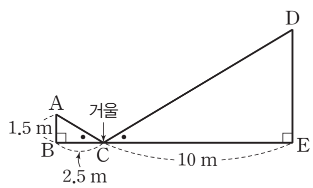
63 두 지점 A, B 사이의 실제 거리는
$5\times600000=3000000\ (cm)=30\ (km)$
따라서 두 지점 A, B를 시속 12 km의 일정한 속력으로 왕복하는 데 걸리는 시간은
$\frac{60}{12}=5$(시간)

64 (1) $\triangle ABE$와 $\triangle DCE$에서
$\angle A=\angle D=90^\circ$, $\angle BEA=\angle CED$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle DCE$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{DC}=\overline{AE}:\overline{DE}$이므로
$\overline{AB}:10=15:5$, $5\overline{AB}=150$, $\overline{AB}=30\ (m)$

(2) 두 지점 A, B 사이의 거리가 30 m이므로 축척이 $\frac{1}{3000}$인 지도에서의 $\overline{AB}$의 길이는

$30\text{ m}\times\frac{1}{3000}=3000\text{ cm}\times\frac{1}{3000}=1\text{ (cm)}$

65 △ABC와 △DEC에서
∠B=∠E=90°
거울의 입사각과 반사각의 크기가 같으므로
∠ACB=∠DCE



즉, △ABC∽△DEC (AA 닮음)
$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EC}$이므로
$1.5:\overline{DE}=2.5:10$, $2.5\overline{DE}=15$, $\overline{DE}=6$ (m)
따라서 탑의 높이는 6 m이다.

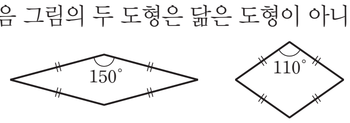
66 60 cm=0.6 m, 15 cm=0.15 m이므로
(전봇대의 높이) : 0.6=3 : 0.15
따라서 (전봇대의 높이)=12 (m)

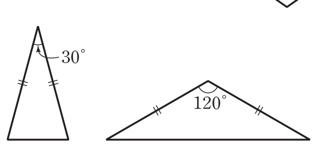
중단원 핵심유형 테스트

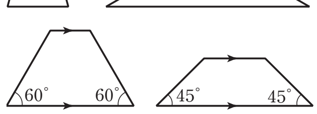
51~53쪽

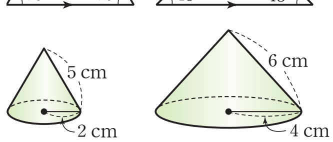
1 ②	**2** ②	**3** 27 cm	**4** ④	**5** ⑤
6 ③	**7** ②	**8** 1 : 2	**9** ④	**10** 16 cm²
11 $\frac{36}{5}$ cm	**12** $\frac{65}{12}$ cm	**13** 81 cm²	**14** ④	**15** ①
16 18 km	**17** 2.8 m	**18** 10 cm	**19** $\frac{9}{2}$ cm	

1 다음 그림의 두 도형은 닮은 도형이 아니다.

ㄱ.


ㄷ.


ㄹ.


ㅁ.


따라서 항상 닮은 도형인 것은 ㄴ, ㅂ의 2개이다.

2 ① ∠D=∠H=90°
② ∠F=∠B=75°, ∠G=∠C=50°이므로 □EFGH에서
∠E=360°−(75°+50°+90°)=145°
⑤ □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{FG}=15:9=5:3$
③ □ABCD와 □EFGH의 닮음비가 5 : 3이므로
$\overline{AD}:\overline{EH}=5:3$
④ $\overline{AB}:\overline{EF}=5:3$이므로 $\overline{AB}:6=5:3$
$3\overline{AB}=30$, $\overline{AB}=10$ (cm)
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

3 △ABC∽△DEF이고 닮음비가 2 : 3이므로
$\overline{AB}:\overline{DE}=2:3$에서 $4:\overline{DE}=2:3$
$2\overline{DE}=12$, $\overline{DE}=6$ (cm)
$\overline{BC}:\overline{EF}=2:3$에서 $6:\overline{EF}=2:3$
$2\overline{EF}=18$, $\overline{EF}=9$ (cm)
따라서 △DEF의 둘레의 길이는
$\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}=6+9+12=27$ (cm)

4 두 원뿔 A, B의 닮음비는 높이의 비와 같으므로
12 : 16=3 : 4
이때 원뿔 A의 밑면의 반지름의 길이가 5 cm이므로
원뿔 B의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$5:r=3:4$에서 $3r=20$, $r=\frac{20}{3}$
따라서 원뿔 B의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi\times\frac{20}{3}=\frac{40}{3}\pi$ (cm)

5 △ABC와 △EFD에서
$\overline{AB}:\overline{EF}=20:24=5:6$, $\overline{BC}:\overline{FD}=10:12=5:6$,
$\overline{AC}:\overline{ED}=15:18=5:6$
즉, 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 5 : 6으로 같으므로
△ABC∽△EFD (SSS 닮음)이고, 닮음비는 5 : 6이다.

6 ③ △ABC와 △DEF에서
∠A=∠D=60°이면
∠C=180°−(60°+68°)=52°=∠F
이므로 △ABC∽△DEF (AA 닮음)

7 △ABE와 △FDA에서
∠B=∠D (평행사변형의 성질), ∠BAE=∠DFA (엇각)
이므로 △ABE∽△FDA (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{FD}=\overline{BE}:\overline{DA}$이므로 $8:14=\overline{BE}:16$
$14\overline{BE}=128$, $\overline{BE}=\frac{64}{7}$ (cm)

8 △AMD와 △EMC에서
$\overline{DM}=\overline{CM}$, ∠AMD=∠EMC (맞꼭지각),
∠ADM=∠ECM (엇각)
이므로 △AMD≡△EMC (ASA 합동)
즉, $\overline{AD}=\overline{EC}$
△APD와 △EPB에서
∠APD=∠EPB (맞꼭지각), ∠ADP=∠EBP (엇각)
이므로 △APD∽△EPB (AA 닮음)

즉, $\overline{PD}:\overline{PB}=\overline{AD}:\overline{EB}$
이때 $\overline{EB}=\overline{BC}+\overline{CE}=2\overline{AD}$이므로
$\overline{PD}:\overline{PB}=1:2$

9 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ADB=\angle AEC=90^\circ$
이므로 $\triangle ABD \backsim \triangle ACE$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AD}:\overline{AE}$이므로
$10:8=6:\overline{AE}$, $10\overline{AE}=48$, $\overline{AE}=\frac{24}{5}$ (cm)
따라서 $\overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=10-\frac{24}{5}=\frac{26}{5}$ (cm)

10 $\overline{AH}^2=\overline{HB}\times\overline{HC}$이므로 $\overline{AH}^2=2\times8=16$
$\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=4$ (cm)
따라서 $\triangle AHC=\frac{1}{2}\times8\times4=16$ (cm^2)

11 $\triangle ABE$와 $\triangle ADF$에서
$\angle B=\angle D$ (평행사변형의 성질),
$\angle AEB=\angle AFD=90^\circ$
이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle ADF$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BE}:\overline{DF}$이므로 $10:12=6:\overline{DF}$
$10\overline{DF}=72$, $\overline{DF}=\frac{36}{5}$ (cm)

12 $\triangle EBD$에서
$\angle EBD=\angle DBC$ (접은 각), $\angle EDB=\angle DBC$ (엇각)
이므로 $\angle EBD=\angle EDB$
즉, $\triangle EBD$는 $\overline{EB}=\overline{ED}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times26=13$ (cm)
$\triangle EBF$와 $\triangle DBC$에서
$\angle EBF=\angle DBC$ (접은 각), $\angle BFE=\angle BCD=90^\circ$
이므로 $\triangle EBF \backsim \triangle DBC$ (AA 닮음)
즉, $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로 $13:24=\overline{EF}:10$
$24\overline{EF}=130$, $\overline{EF}=\frac{65}{12}$ (cm)

13 $\triangle ADF \backsim \triangle AEG \backsim \triangle ABC$ (SAS 닮음)이고
$\triangle ADF$, $\triangle AEG$, $\triangle ABC$의 닮음비는 $1:2:3$이므로
넓이의 비는 $1^2:2^2:3^2=1:4:9$
즉, $\square DEGF$와 $\triangle ABC$의 넓이의 비는
$(4-1):9=1:3$이고 $\square DEGF$의 넓이가 27 cm^2이므로
$27:\triangle ABC=1:3$, $\triangle ABC=81$ (cm^2)

14 야구공과 축구공의 닮음비는 $8:20=2:5$이므로
겉넓이의 비는 $2^2:5^2=4:25$
따라서 축구공의 겉넓이는 야구공의 겉넓이의 $\frac{25}{4}$배이다.

15 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 잘라 원뿔 P를 만들었으므로 처음 원뿔과 원뿔 P는 닮은 도형이다.
처음 원뿔과 원뿔 P의 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{AC}=9:6=3:2$이므로
부피의 비는 $3^3:2^3=27:8$

16 15 km$=$1500000 cm이므로 이 지도에서
(축척)$=\frac{7.5}{1500000}=\frac{1}{200000}$
따라서 같은 지도에서 거리가 9 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는
$9\times200000=1800000$ (cm)$=18$ (km)

17 $\triangle ABC$와 $\triangle A'B'C'$에서
(축척)$=\frac{2\text{ cm}}{3\text{ m}}=\frac{2\text{ cm}}{300\text{ cm}}=\frac{1}{150}$이므로
$\overline{AC}=0.8\times150=120$ (cm)$=1.2$ (m)
따라서 나무의 실제 높이는
$1.2+1.6=2.8$ (m)

18 $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\overline{BC}:\overline{DC}=15:9=5:3$,
$\overline{AC}:\overline{EC}=20:12=5:3$,
$\angle C$는 공통
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (SAS 닮음) …… ❶
$\triangle ABC$와 $\triangle EDC$의 닮음비가 $5:3$이므로 …… ❷
$\overline{AB}:\overline{ED}=5:3$에서 $\overline{AB}:6=5:3$
$3\overline{AB}=30$, $\overline{AB}=10$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ 닮은 삼각형 찾기	40 %
❷ 닮은 삼각형의 닮음비 구하기	30 %
❸ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

19 $\triangle ABE$와 $\triangle CBD$에서
$\angle ABE=\angle CBD$,
$\angle BEA=180^\circ-\angle AED$
$=180^\circ-\angle ADE$
$=\angle BDC$
이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle CBD$ (AA 닮음) …… ❶
즉, $\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BE}:\overline{BD}$이므로
$8:12=\overline{BE}:9$
$12\overline{BE}=72$, $\overline{BE}=6$ (cm) …… ❷
이때 $\overline{AE}=\overline{ED}=\overline{BD}-\overline{BE}=9-6=3$ (cm)
또, $\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{EA}:\overline{DC}$이므로
$8:12=3:\overline{DC}$
$8\overline{DC}=36$, $\overline{DC}=\frac{9}{2}$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\triangle ABE \backsim \triangle CBD$임을 알기	30 %
❷ $\overline{BE}$의 길이 구하기	30 %
❸ $\overline{DC}$의 길이 구하기	40 %

4. 평행선 사이의 선분의 길이의 비

1 삼각형과 평행선 54~57쪽

유형 1 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비 (1)

1 ⑤ **2** 16 **3** 24 **4** ③ **5** 3 m
6 37 cm

1 ⑤ $\overline{AE}:\overline{EC}\neq\overline{DE}:\overline{BC}$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

2 $3:9=x:12$이므로 $1:3=x:12$, $3x=12$, $x=4$
$4:y=3:9$이므로 $4:y=1:3$, $y=12$
따라서 $x+y=4+12=16$

3 $x:5=12:4$이므로 $x:5=3:1$
$x=15$
$(12-4):12=6:y$이므로
$2:3=6:y$, $2y=18$, $y=9$
따라서 $x+y=15+9=24$

4 $\overline{DB}=x$ cm라 하면 $(18-x):x=5:4$이므로
$5x=72-4x$, $9x=72$, $x=8$
따라서 $\overline{DB}=8$ cm

5 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{EC}=x$ m라 하면
$(6+2):2=12:x$, $4:1=12:x$, $x=3$
따라서 C 지점에서 E 지점까지의 거리는 3 m이다.

6 $12:(12+9)=\overline{DE}:14$이므로 $4:7=\overline{DE}:14$, $7\overline{DE}=56$
즉, $\overline{DE}=8$ (cm)
$12:9=8:\overline{EC}$이므로 $4:3=8:\overline{EC}$, $4\overline{EC}=24$
즉, $\overline{EC}=6$ (cm)
따라서 □DBCE의 둘레의 길이는
$\overline{DB}+\overline{BC}+\overline{EC}+\overline{DE}=9+14+6+8=37$ (cm)

유형 2 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비 (2)

7 16 cm **8** ④ **9** 2 **10** ① **11** ③
12 7 cm

7 $15:(15+9)=10:\overline{EC}$이므로 $5:8=10:\overline{EC}$, $5\overline{EC}=80$
따라서 $\overline{EC}=16$ (cm)

8 $10:15=16:x$이므로
$2:3=16:x$, $2x=48$, $x=24$
$10:(10+15)=y:35$이므로
$2:5=y:35$, $5y=70$, $y=14$
따라서 $x+y=24+14=38$

9 $x:(8+12)=10:20$이므로 $x:20=1:2$, $x=10$
$8:(8+12)=y:20$이므로 $8:20=y:20$, $y=8$
따라서 $x-y=10-8=2$

10 $2:4=\overline{BC}:10$이므로 $1:2=\overline{BC}:10$, $2\overline{BC}=10$
즉, $\overline{BC}=5$ (cm)
$2:4=\overline{CA}:8$이므로 $1:2=\overline{CA}:8$, $2\overline{CA}=8$
즉, $\overline{CA}=4$ (cm)
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=2+5+4=11$ (cm)

11 $\angle C=\angle E=40^\circ$ (엇각)이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
즉, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로 $11:7=y:x$, $11x=7y$
따라서 $x=\frac{7}{11}y$

12 $3\overline{AC}=4\overline{AE}$에서 $\overline{AC}:\overline{AE}=4:3$ …… ❶
$\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{BC}:\overline{DE}=\overline{AC}:\overline{AE}$, $\overline{BC}:3=4:3$
즉, $\overline{BC}=4$ (cm) …… ❷
□EFBD는 평행사변형이므로 $\overline{FB}=\overline{ED}=3$ cm
따라서 $\overline{FC}=\overline{FB}+\overline{BC}=3+4=7$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AC}:\overline{AE}$를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내기	30 %
❷ $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{FC}$의 길이 구하기	30 %

유형 3 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비의 응용 (1)

13 2 cm **14** ③ **15** 3 cm

13 $\triangle AFC$에서 $\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{GE}:\overline{FC}=3:6=1:2$
$\triangle ABF$에서 $\overline{DG}:\overline{BF}=\overline{AG}:\overline{AF}$이므로
$\overline{DG}:4=1:2$, $2\overline{DG}=4$
따라서 $\overline{DG}=2$ (cm)

14 $\triangle ABF$에서 $\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{DG}:\overline{BF}=4:6=2:3$
$\triangle AFC$에서 $\overline{GE}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{AF}$이므로
$6:x=2:3$, $2x=18$, $x=9$
$\triangle ABF$에서 $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DG}:\overline{BF}$이므로
$8:(8+y)=2:3$, $16+2y=24$, $2y=8$, $y=4$
따라서 $x+y=9+4=13$

15 $\overline{GE}=x$ cm라 하면 △ABF에서

$\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{DG}:\overline{BF}=(9-x):10$ ······ ㉠ ······ ❶

△AFC에서

$\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{GE}:\overline{FC}=x:5$ ······ ㉡ ······ ❷

㉠, ㉡에서 $(9-x):10=x:5$

$10x=45-5x$, $15x=45$, $x=3$

따라서 $\overline{GE}$의 길이는 3 cm이다. ······ ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{GE}=x$ cm라 하고 △ABF에서 $\overline{AG}:\overline{AF}$ 구하기	30 %
❷ △AFC에서 $\overline{AG}:\overline{AF}$ 구하기	30 %
❸ $\overline{GE}$의 길이 구하기	40 %

유형 4 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비의 응용 (2)

16 4 cm **17** 27 **18** 2

16 △ABC에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$

△ABE에서 $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AF}:\overline{FE}$

따라서 $\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AF}:\overline{FE}=3:1$이므로

$12:\overline{EC}=3:1$, $3\overline{EC}=12$, 즉 $\overline{EC}=4$ (cm)

17 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\overline{AB}:\overline{DC}=\overline{GB}:\overline{GC}$

$8:(4+16)=6:x$, $2:5=6:x$, $x=15$

$\overline{EF}/\!/\overline{GC}$이므로 $\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{EF}:\overline{GC}$

$16:(16+4)=y:15$, $4:5=y:15$, $y=12$

따라서 $x+y=15+12=27$

18 □FBDE는 평행사변형이므로 $\overline{FB}=\overline{ED}=6$

$\overline{FE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AF}:\overline{FB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서

$x:6=2:3$, $x=4$

$\overline{AB}/\!/\overline{ED}$이므로 $\overline{CE}:\overline{EA}=\overline{CD}:\overline{DB}$에서

$3:2=9:y$, $y=6$

따라서 $y-x=6-4=2$

유형 5 삼각형의 내각의 이등분선

19 22 **20** $\frac{12}{5}$ cm **21** 36 cm^2

19 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로 $18:15=12:(x-12)$

$6:5=12:(x-12)$, $6x-72=60$, $6x=132$

$x=22$

20 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$4:6=\overline{BD}:(6-\overline{BD})$

$6\overline{BD}=24-4\overline{BD}$, $10\overline{BD}=24$, 즉 $\overline{BD}=\frac{12}{5}$ (cm)

21 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\times10\times12=60$ (cm^2)

$\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=12:20=3:5$

따라서 $\triangle ABD:60=3:5$이므로

$5\triangle ABD=180$, 즉 $\triangle ABD=36$ (cm^2)

유형 6 삼각형의 외각의 이등분선

22 ① **23** ④ **24** 1 : 3

22 $\overline{BC}=x$ cm라 하면 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$10:6=(x+9):9$, $5:3=(x+9):9$

$3x+27=45$, $3x=18$, $x=6$

따라서 $\overline{BC}$의 길이는 6 cm이다.

23 $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$이므로

$6:\overline{AB}=(4+8):8$, $6:\overline{AB}=3:2$, $3\overline{AB}=12$

따라서 $\overline{AB}=4$ (cm)

24 $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=12:9=4:3$이므로

$\overline{BC}:\overline{CD}=1:3$

따라서 $\triangle ABC:\triangle ACD=\overline{BC}:\overline{CD}=1:3$

2 평행선 사이의 선분의 길이의 비 58~60쪽

유형 7 평행선 사이의 선분의 길이의 비

25 ⑤ **26** ④ **27** ① **28** ④ **29** ③ **30** 5

25 $4:(x-4)=6:9$이므로 $4:(x-4)=2:3$

$2(x-4)=12$, $x-4=6$

따라서 $x=10$

26 $6:3=x:2$이므로 $2:1=x:2$, $x=4$

$2:y=3:9$이므로 $2:y=1:3$, $y=6$

따라서 $x+y=4+6=10$

27 $(3+6):6=12:x$이므로 $3:2=12:x$, $3x=24$

따라서 $x=8$

28 $5:y=x:2$이므로 $xy=10$

따라서 $y=\frac{10}{x}$

29 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}/\!/\overline{EF}$이므로 평행선 사이의 선분의 길이의 비에 의하여

$\frac{9}{2}:\overline{DF}=4:3$, $4\overline{DF}=\frac{27}{2}$

따라서 $\overline{DF}=\frac{27}{8}$ (cm)

30 $2:5=3:x$이므로 $2x=15$, $x=\dfrac{15}{2}$ …… ❶

$2:5=5:y$이므로 $2y=25$, $y=\dfrac{25}{2}$ …… ❷

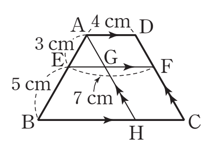
따라서 $y-x=\dfrac{25}{2}-\dfrac{15}{2}=\dfrac{10}{2}=5$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ x의 값 구하기	40 %
❷ y의 값 구하기	40 %
❸ $y-x$의 값 구하기	20 %

유형 8 사다리꼴에서 평행선과 선분의 길이의 비

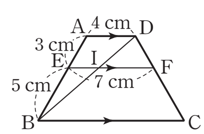
31 12 cm **32** 6 cm **33** ③ **34** $\dfrac{26}{3}$ cm **35** 11
36 55 cm

31 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선이 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=4$ cm이므로
$\overline{EG}=\overline{EF}-\overline{GF}=7-4=3$ (cm)
△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$3:(3+5)=3:\overline{BH}$, $3:8=3:\overline{BH}$, $3\overline{BH}=24$
즉, $\overline{BH}=8$ (cm)
따라서 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=8+4=12$ (cm)

다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 대각선 DB를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 I라 하면 △ABD에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EI}:\overline{AD}$이므로

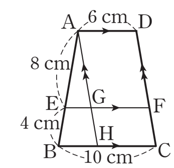


$5:(5+3)=\overline{EI}:4$, $5:8=\overline{EI}:4$
$8\overline{EI}=20$, 즉 $\overline{EI}=\dfrac{20}{8}=\dfrac{5}{2}$ (cm)
이때 $\overline{IF}=\overline{EF}-\overline{EI}=7-\dfrac{5}{2}=\dfrac{9}{2}$ (cm)
△DBC에서
$\overline{IF}:\overline{BC}=\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{AE}:\overline{AB}=3:(3+5)=3:8$이므로
$\dfrac{9}{2}:\overline{BC}=3:8$, $3\overline{BC}=36$
따라서 $\overline{BC}=12$ (cm)

32 △ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AF}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+4)=\overline{EG}:9$, $1:3=\overline{EG}:9$, $3\overline{EG}=9$
즉, $\overline{EG}=3$ (cm)
△ACD에서 $\overline{CD}:\overline{CF}=\overline{AD}:\overline{GF}$이므로
$(4+2):4=\overline{AD}:2$, $3:2=\overline{AD}:2$, $2\overline{AD}=6$
즉, $\overline{AD}=3$ (cm)
따라서 $\overline{AD}+\overline{EG}=3+3=6$ (cm)

33 $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=9$ cm이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=15-9=6$ (cm)
△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$6:(6+9)=\overline{EG}:6$, $2:5=\overline{EG}:6$, $5\overline{EG}=12$
따라서 $\overline{EG}=\dfrac{12}{5}$ (cm)

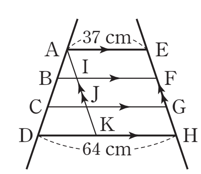
34 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{HC}=\overline{GF}=\overline{AD}=6$ cm이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=10-6=4$ (cm)
△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$8:(8+4)=\overline{EG}:4$, $2:3=\overline{EG}:4$, $3\overline{EG}=8$
즉, $\overline{EG}=\dfrac{8}{3}$ (cm)
따라서 $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\dfrac{8}{3}+6=\dfrac{26}{3}$ (cm)

35 △BDA에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD}$이므로
$2:(2+3)=2:x$, $2x=10$, $x=5$
△DBC에서
$\overline{GF}:\overline{BC}=\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{AE}:\overline{AB}=3:(3+2)=3:5$이므로
$y:10=3:5$, $5y=30$, $y=6$
따라서 $x+y=5+6=11$

36 오른쪽 그림과 같이 점 A~H를 정한다. 점 A를 지나고 $\overline{EH}$에 평행한 직선이 $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$와 만나는 점을 각각 I, J, K라 하면



$\overline{KH}=\overline{JG}=\overline{IF}=\overline{AE}=37$ cm이므로
$\overline{DK}=\overline{DH}-\overline{KH}=64-37=27$ (cm)
△ADK에서 $\overline{AC}:\overline{AD}=\overline{CJ}:\overline{DK}$이므로
$2:3=\overline{CJ}:27$, $3\overline{CJ}=54$
즉, $\overline{CJ}=18$ (cm)
따라서 $\overline{CG}=\overline{CJ}+\overline{JG}=18+37=55$ (cm)이므로 필요한 다리의 길이는 55 cm이다.

유형 9 사다리꼴에서 평행선과 선분의 길이의 비의 응용

37 $\dfrac{12}{5}$ cm **38** $\overline{OF}=\dfrac{ab}{a+b}$ **39** 12 cm

37 △ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EQ}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+3)=\overline{EQ}:15$, 즉 $\overline{EQ}=6$ (cm)
△ABD에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EP}:\overline{AD}$이므로
$3:(3+2)=\overline{EP}:6$, 즉 $\overline{EP}=\dfrac{18}{5}$ (cm)
따라서 $\overline{PQ}=\overline{EQ}-\overline{EP}=6-\dfrac{18}{5}=\dfrac{12}{5}$ (cm)

38 △AOD∽△COB (AA 닮음)이므로
$\overline{DO}:\overline{BO}=\overline{AD}:\overline{CB}=a:b$
△DBC에서 $\overline{DO}:\overline{DB}=\overline{OF}:\overline{BC}$이므로
$a:(a+b)=\overline{OF}:b$
따라서 $\overline{OF}=\dfrac{ab}{a+b}$

39 △ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$
△DBC에서 $\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{GF}:\overline{BC}$
이때 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{DF}:\overline{DC}$이므로
$\overline{EG}=\overline{GF}=\dfrac{1}{2}\overline{EF}=\dfrac{1}{2}\times 6=3\ (\text{cm})$
△ABD에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD}=3:4$이므로
$\overline{AE}:\overline{AB}=1:4$
따라서 △ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로
$1:4=3:\overline{BC}$, 즉 $\overline{BC}=12\ (\text{cm})$

유형 10 평행선 사이의 선분의 길이의 비의 응용

40 3 cm **41** 12 cm **42** 6 cm

40 △ABC에서
$\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}=2:6=1:3$이므로
$\overline{BF}:\overline{BC}=2:3$
△BCD에서 $\overline{EF}:\overline{DC}=\overline{BF}:\overline{BC}$이므로
$2:\overline{DC}=2:3$, $2\overline{DC}=6$
따라서 $\overline{DC}=3\ (\text{cm})$

41 △ABE∽△CDE (AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=21:28=3:4$
△BCD에서 $\overline{EF}:\overline{DC}=\overline{BE}:\overline{BD}$이므로
$\overline{EF}:28=3:(3+4)$, $\overline{EF}:28=3:7$, $7\overline{EF}=84$
따라서 $\overline{EF}=12\ (\text{cm})$

42 동위각의 크기가 90°로 같으므로
$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{PH}\,/\!/\,\overline{DC}$ …… ❶
△ABP∽△CDP (AA 닮음)이므로
$\overline{BP}:\overline{DP}=\overline{AB}:\overline{CD}=9:18=1:2$ …… ❷
△BCD에서
$\overline{PH}:\overline{DC}=\overline{BP}:\overline{BD}=1:(1+2)=1:3$이므로
$\overline{PH}:18=1:3$, $3\overline{PH}=18$
따라서 $\overline{PH}=6\ (\text{cm})$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AB}\,/\!/\,\overline{PH}\,/\!/\,\overline{DC}$임을 설명하기	20 %
❷ $\overline{BP}:\overline{DP}$를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내기	40 %
❸ $\overline{PH}$의 길이 구하기	40 %

3 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 61~63쪽

유형 11 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 (1)

43 7 cm **44** ④ **45** 24 cm

43 △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{MN}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 14=7\ (\text{cm})$

44 △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로 $\overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$
즉, ∠AMN=∠B (동위각)이므로 $x=60$
또, $\overline{BC}=2\overline{MN}$이므로 $y=2\times 2=4$
따라서 $x+y=60+4=64$

45 △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 8=16\ (\text{cm})$ …… ❶
△DBC에서 $\overline{DP}=\overline{PB}$, $\overline{DQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{PQ}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 16=8\ (\text{cm})$ …… ❷
따라서 $\overline{BC}+\overline{PQ}=16+8=24\ (\text{cm})$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{PQ}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{BC}+\overline{PQ}$의 길이 구하기	20 %

유형 12 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 (2)

46 8 cm **47** 22 cm **48** ③

46 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로
$\overline{AN}=\overline{NC}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 16=8\ (\text{cm})$

47 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\overline{AN}=\overline{NC}$
따라서 $\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 11=22\ (\text{cm})$

48 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{MN}\,/\!/\,\overline{CA}$이므로 $\overline{BN}=\overline{NA}$
$\overline{AB}=2\overline{AN}=2\times 7=14\ (\text{cm})$, 즉 $x=14$
또, $\overline{MN}=\dfrac{1}{2}\overline{CA}=\dfrac{1}{2}\times 18=9\ (\text{cm})$, 즉 $y=9$
따라서 $x+y=14+9=23$

유형 13 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질의 응용

49 (1) △CEF (2) 5 cm (3) 10 cm **50** 7 cm **51** 12 cm

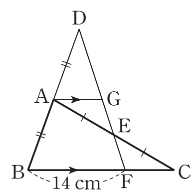
49 (1) △AEG와 △CEF에서
$\overline{AE}=\overline{CE}$, ∠GAE=∠FCE (엇각),

$\angle AEG = \angle CEF$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle AEG \equiv \triangle CEF$ (ASA 합동)

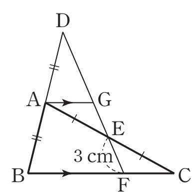
(2) (1)에서 $\triangle AEG \equiv \triangle CEF$이므로
$\overline{AG} = \overline{CF} = 5$ cm

(3) $\triangle DBF$에서 $\overline{DA} = \overline{AB}$, $\overline{AG} /\!/ \overline{BF}$이므로 $\overline{DG} = \overline{GF}$
따라서 $\overline{BF} = 2\overline{AG} = 2 \times 5 = 10$ (cm)

50 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선과 $\overline{DF}$가 만나는 점을 G라 하면 $\triangle DBF$에서
$\overline{DA} = \overline{AB}$, $\overline{AG} /\!/ \overline{BF}$이므로 $\overline{DG} = \overline{GF}$
즉, $\overline{AG} = \frac{1}{2}\overline{BF} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$ (cm)
이때 $\triangle AEG \equiv \triangle CEF$ (ASA 합동)이므로
$\overline{CF} = \overline{AG} = 7$ cm



51 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선과 $\overline{DF}$가 만나는 점을 G라 하면
$\triangle AEG \equiv \triangle CEF$ (ASA 합동)이므로
$\overline{EG} = \overline{EF} = 3$ cm …… ❶
$\triangle DBF$에서 $\overline{DA} = \overline{AB}$, $\overline{AG} /\!/ \overline{BF}$이므로
$\overline{DG} = \overline{GF} = \overline{EG} + \overline{EF} = 3 + 3 = 6$ (cm) …… ❷
따라서 $\overline{DF} = 2\overline{DG} = 2 \times 6 = 12$ (cm) …… ❸



채점 기준	비율
❶ $\overline{EG}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{DG}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{DF}$의 길이 구하기	20 %

유형 14 삼각형의 각 변의 중점을 연결한 삼각형

52 ⑤　**53** ④

52 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{AF} = \overline{FC}$이므로
$\overline{DF} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 11 = \frac{11}{2}$ (cm)
$\overline{BD} = \overline{DA}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$이므로
$\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)
$\overline{CF} = \overline{FA}$, $\overline{CE} = \overline{EB}$이므로
$\overline{FE} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 9 = \frac{9}{2}$ (cm)
따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는
$\overline{DF} + \overline{DE} + \overline{FE} = \frac{11}{2} + 5 + \frac{9}{2} = 15$ (cm)

53 세 점 D, E, F는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 중점이므로
$\overline{DF} = \frac{1}{2}\overline{BC}$, $\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{FE} = \frac{1}{2}\overline{AB}$
따라서 설치한 울타리의 길이의 합은
$\overline{DF} + \overline{DE} + \overline{FE} = \frac{1}{2}(\overline{BC} + \overline{AC} + \overline{AB}) = \frac{1}{2} \times 36 = 18$ (m)

유형 15 사각형의 각 변의 중점을 연결한 사각형

54 ③　**55** 21 cm　**56** 20 cm

54 $\triangle ABC$에서 $\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 13 = \frac{13}{2}$ (cm)
$\triangle ACD$에서 $\overline{HG} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 13 = \frac{13}{2}$ (cm)
$\triangle ABD$에서 $\overline{EH} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$ (cm)
$\triangle BCD$에서 $\overline{FG} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$ (cm)
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는
$\overline{EF} + \overline{FG} + \overline{HG} + \overline{EH} = \frac{13}{2} + 9 + \frac{13}{2} + 9 = 31$ (cm)

55 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서 $\overline{EF} = \overline{HG} = \frac{1}{2}\overline{AC}$
$\triangle ABD$와 $\triangle BCD$에서 $\overline{EH} = \overline{FG} = \frac{1}{2}\overline{BD}$
이때 □EFGH의 둘레의 길이가 21 cm이므로
$\overline{EF} + \overline{FG} + \overline{HG} + \overline{EH}$
$= \frac{1}{2}\overline{AC} + \frac{1}{2}\overline{BD} + \frac{1}{2}\overline{AC} + \frac{1}{2}\overline{BD}$
$= \overline{AC} + \overline{BD} = 21$ (cm)

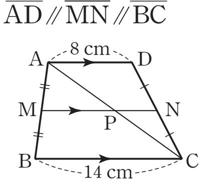
56 직사각형은 두 대각선의 길이가 서로 같으므로
$\overline{BD} = \overline{AC} = 10$ cm
$\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{EF} = \overline{HG} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)
$\triangle ABD$와 $\triangle BCD$에서
$\overline{EH} = \overline{FG} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는
$\overline{EF} + \overline{FG} + \overline{HG} + \overline{EH} = 5 + 5 + 5 + 5 = 20$ (cm)

유형 16 사다리꼴의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

57 32　**58** 11 cm　**59** 7 cm

57 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{DN} = \overline{NC}$이므로 $\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$
$\triangle BDA$에서 $\overline{BM} = \overline{MA}$, $\overline{MP} /\!/ \overline{AD}$이므로 $\overline{BP} = \overline{PD}$
$\overline{MP} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ (cm), 즉 $x = 8$
$\triangle DBC$에서 $\overline{DN} = \overline{NC}$, $\overline{PN} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\overline{DP} = \overline{PB}$
$\overline{BC} = 2\overline{PN} = 2 \times 12 = 24$ (cm), 즉 $y = 24$
따라서 $x + y = 8 + 24 = 32$

58 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{DN} = \overline{NC}$이므로 $\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 긋고 $\overline{MN}$과 만나는 점을 P라 하면 $\triangle ABC$에서
$\overline{MP} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$ (cm)



$\triangle$CDA에서 $\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4\ (\mathrm{cm})$

따라서 $\overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=7+4=11\ (\mathrm{cm})$

59 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$ …… ❶

$\triangle$ABC에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 26=13\ (\mathrm{cm})$ …… ❷

$\triangle$BDA에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 12=6\ (\mathrm{cm})$ …… ❸

따라서 $\overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=13-6=7\ (\mathrm{cm})$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ $\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$임을 보이기	20 %
❷ $\overline{MQ}$의 길이 구하기	30 %
❸ $\overline{MP}$의 길이 구하기	30 %
❹ $\overline{PQ}$의 길이 구하기	20 %

4 삼각형의 무게중심

64~66쪽

유형 17 삼각형의 중선의 성질

60 ② **61** ④ **62** 10 cm^2

60 $\overline{AD}$는 $\triangle$ABC의 중선이므로

$\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 32=16\ (\mathrm{cm}^2)$

$\overline{CE}$는 $\triangle$ADC의 중선이므로

$\triangle AEC=\frac{1}{2}\triangle ADC=\frac{1}{2}\times 16=8\ (\mathrm{cm}^2)$

61 $\triangle ADE=\triangle AEF=\triangle AFC$이므로 $\triangle ADC=3\triangle ADE$

따라서 $\triangle ABC=2\triangle ADC=2\times 3\triangle ADE$

$=6\triangle ADE=6\times 6=36\ (\mathrm{cm}^2)$

62 점 D는 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\triangle ABD=\triangle ADC$, $\triangle EBD=\triangle EDC$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\triangle ABE+\triangle EDC=\triangle ABE+\triangle EBD=\triangle ABD$

$=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 20=10\ (\mathrm{cm}^2)$

유형 18 삼각형의 무게중심의 성질

63 36 cm **64** 13 **65** 40

63 점 G는 $\triangle$ABC의 무게중심이므로

$\overline{AM}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times 12=18\ (\mathrm{cm})$

이때 $\overline{AM}$은 $\angle A=90^\circ$인 직각삼각형 ABC의 중선이므로

점 M은 $\triangle$ABC의 외심이다.

따라서 $\overline{BM}=\overline{CM}=\overline{AM}=18$ cm이므로

$\overline{BC}=2\overline{AM}=2\times 18=36\ (\mathrm{cm})$

64 점 G는 $\triangle$ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times 10=5\ (\mathrm{cm})$, 즉 $x=5$

이때 $\overline{AD}$는 $\triangle$ABC의 중선이므로

$\overline{BD}=\overline{DC}=8$ cm, 즉 $y=8$

따라서 $x+y=5+8=13$

65 $\overline{GD}$는 $\angle BGC=90^\circ$인 직각삼각형 GBC의 중선이므로

점 D는 $\triangle$GBC의 외심이다.

$\overline{GD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 30=15$

이때 두 점 G, G′은 각각 $\triangle$ABC, $\triangle$GBC의 무게중심이므로

$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times 15=10$, $\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times 15=30$

따라서 $\overline{AG'}=\overline{AG}+\overline{GG'}=30+10=40$

유형 19 삼각형의 무게중심의 응용 (1)

66 ② **67** ③ **68** 3 : 1

66 점 G는 $\triangle$ABC의 무게중심이므로

$\overline{BE}:\overline{BG}=3:2$, $\overline{BE}:4=3:2$, $2\overline{BE}=12$

즉, $\overline{BE}=6\ (\mathrm{cm})$

$\triangle$BCE에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{DF}/\!/\overline{BE}$이므로 $\overline{EF}=\overline{FC}$

따라서 $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 6=3\ (\mathrm{cm})$

67 $\triangle$BCE에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{DF}/\!/\overline{CE}$이므로 $\overline{BF}=\overline{FE}$

즉, $\overline{CE}=2\overline{DF}=2\times 6=12\ (\mathrm{cm})$

점 G는 $\triangle$ABC의 무게중심이므로 $\overline{CE}:\overline{CG}=3:2$

$12:\overline{CG}=3:2$, $3\overline{CG}=24$

따라서 $\overline{CG}=8\ (\mathrm{cm})$

68 점 G는 $\triangle$ABC의 무게중심이므로 $\overline{AE}=\overline{EC}$

$\triangle$ADC에서 $\overline{AE}=\overline{EC}$, $\overline{EF}/\!/\overline{AD}$이므로 $\overline{DF}=\overline{FC}$ …… ❶

이때 $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로 $\overline{BD}=2\overline{FC}$ …… ❷

따라서 $\overline{BF}:\overline{FC}=(\overline{BD}+\overline{DF}):\overline{FC}$

$=(2\overline{FC}+\overline{FC}):\overline{FC}$

$=3\overline{FC}:\overline{FC}=3:1$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{DF}=\overline{FC}$임을 설명하기	40 %
❷ $\overline{BD}=2\overline{FC}$임을 설명하기	20 %
❸ $\overline{BF}:\overline{FC}$를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내기	40 %

유형 20 삼각형의 무게중심의 응용 (2)

69 $x=4$, $y=6$ **70** 9 cm **71** 21 cm

69 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AD}:\overline{GD}=3:1$, $12:x=3:1$, $3x=12$, $x=4$
$\overline{AD}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로 $\overline{BD}=\overline{DC}=9$ cm
$\triangle ABD$에서 $\overline{EG}\,/\!/\,\overline{BD}$이므로
$\overline{EG}:\overline{BD}=\overline{AG}:\overline{AD}$, $y:9=2:3$, $3y=18$, $y=6$

70 $\overline{EF}\,/\!/\,\overline{BC}$이고 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle ADC$에서 $\overline{AF}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{GD}$
$10:\overline{FC}=2:1$, 즉 $\overline{FC}=5$ (cm) …… ❶
$\triangle ABD$에서 $\overline{EG}:\overline{BD}=\overline{AG}:\overline{AD}$
$\overline{EG}:6=2:3$, 즉 $\overline{EG}=4$ (cm) …… ❷
따라서 $\overline{FC}+\overline{EG}=5+4=9$ (cm) …… ❸

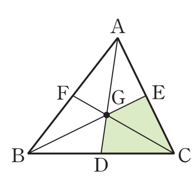
채점 기준	비율
❶ $\overline{FC}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{EG}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{FC}+\overline{EG}$의 길이 구하기	20 %

71 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times14=28$ (cm)
$\triangle GBD \backsim \triangle GFH$ (AA 닮음)이므로
$\overline{BG}:\overline{FG}=\overline{GD}:\overline{GH}$
$2:1=14:\overline{GH}$, 즉 $\overline{GH}=7$ (cm)
따라서 $\overline{AH}=\overline{AG}-\overline{GH}=28-7=21$ (cm)

유형 21 삼각형의 무게중심과 넓이

72 ② **73** 16 cm^2 **74** 45 cm^2

72 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CG}$를 그으면 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로



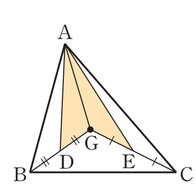
$\square DCEG=\triangle DCG+\triangle CEG$

$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{2}{3}\triangle ABD$

$=\frac{2}{3}\times33=22\ (cm^2)$

73 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$를 그으면 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 색칠한 부분의 넓이는



$\triangle ADG+\triangle AGE$

$=\frac{1}{2}\triangle ABG+\frac{1}{2}\triangle AGC$

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times48=16\ (cm^2)$

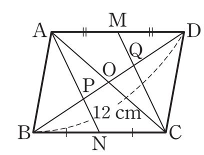
74 점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로
$\triangle GBC=3\triangle G'BC=3\times5=15\ (cm^2)$
점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle ABC=3\triangle GBC=3\times15=45\ (cm^2)$

유형 22 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 응용

75 3 cm^2 **76** 4 cm **77** 12 cm

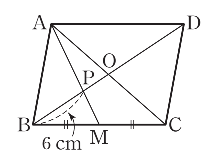
75 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{12}\square ABCD=\frac{1}{12}\times36=3\ (cm^2)$

76 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라 하자.



두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로 $\overline{BP}:\overline{PO}=2:1$
이때 $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
따라서 $\overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times12=4$ (cm)

77 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라 하자.



점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{BO}=\frac{3}{2}\overline{BP}=\frac{3}{2}\times6=9$ (cm)
따라서 $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times9=18$ (cm)이므로
$\overline{PD}=\overline{BD}-\overline{BP}=18-6=12$ (cm)

중단원 핵심유형 테스트

67~69쪽

1 ③	**2** ④	**3** ④	**4** ⑤	**5** ③
6 ③	**7** ⑤	**8** ⑤	**9** 4 cm	**10** 6 cm
11 33 cm	**12** 70 cm^2	**13** 40 cm	**14** ④	**15** ②
16 $\frac{20}{3}$ cm^2	**17** 17 cm	**18** 3 cm	**19** 6 cm	

1 $6:(6+\overline{DB})=8:12=2:3$이므로
$2(6+\overline{DB})=18$, $12+2\overline{DB}=18$, $2\overline{DB}=6$
따라서 $\overline{DB}=3$ (cm)

2 $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 $6:(6+9)=4:x$, $6:15=4:x$
$2:5=4:x$, $2x=20$, $x=10$
$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{FG}$이므로 $(9+6):9=10:y$, $15:9=10:y$
$5:3=10:y$, $5y=30$, $y=6$
따라서 $x-y=10-6=4$

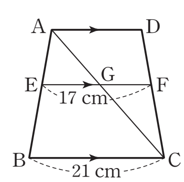
3 $\triangle ABF$에서
$\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{AD}:\overline{AB}=15:(15+10)=3:5$
$\triangle AFC$에서 $\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{GE}:\overline{FC}$이므로
$3:5=\overline{GE}:10$, $5\overline{GE}=30$
따라서 $\overline{GE}=6$ (cm)

4 ① $\overline{OE}:\overline{EA}=2:3$, $\overline{OF}:\overline{FB}=3:3=1:1$
이므로 $\overline{AB}$와 $\overline{EF}$는 평행하지 않다.
② $\overline{OA}:\overline{OH}=(2+3):4=5:4$,
$\overline{OB}:\overline{OG}=(3+3):5=6:5$
이므로 $\overline{AB}$와 $\overline{GH}$는 평행하지 않다.
③ $\overline{OA}:\overline{OD}=(2+3):(4+2)=5:6$,
$\overline{OB}:\overline{OC}=(3+3):(5+4)=6:9=2:3$
이므로 $\overline{AB}$와 $\overline{CD}$는 평행하지 않다.
④ $\overline{OE}:\overline{OH}=2:4=1:2$, $\overline{OF}:\overline{OG}=3:5$
이므로 $\overline{EF}$와 $\overline{GH}$는 평행하지 않다.
⑤ $\overline{OE}:\overline{OD}=2:(4+2)=2:6=1:3$,
$\overline{OF}:\overline{OC}=3:(5+4)=3:9=1:3$
이므로 $\overline{EF}$와 $\overline{CD}$는 평행하다.
따라서 서로 평행한 선분인 것은 ⑤이다.

5 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$\overline{BD}:\overline{CD}=9:12=3:4$
즉, $\triangle ABC:\triangle ABD=(3+4):3$이므로
$28:\triangle ABD=7:3$, $7\triangle ABD=84$
따라서 $\triangle ABD=12\ (\text{cm}^2)$

6 $4:x=8:12$이므로
$4:x=2:3$, $2x=12$, $x=6$
$15:y=(8+12):8$이므로
$15:y=5:2$, $5y=30$, $y=6$
따라서 $x+y=6+6=12$

7 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라 하면 $\triangle ABC$에서
$\overline{EG}:\overline{BC}=\overline{AE}:\overline{AB}=3:(3+4)$이므로
$\overline{EG}:21=3:7$, $7\overline{EG}=63$
즉, $\overline{EG}=9\ (\text{cm})$
$\overline{GF}=\overline{EF}-\overline{EG}=17-9=8\ (\text{cm})$
$\triangle CDA$에서
$\overline{GF}:\overline{AD}=\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{BE}:\overline{BA}=4:(4+3)$이므로
$8:\overline{AD}=4:7$, $4\overline{AD}=56$
따라서 $\overline{AD}=14\ (\text{cm})$



8 ① $\triangle ABE$와 $\triangle CDE$에서
$\angle BAE=\angle DCE$ (엇각), $\angle AEB=\angle CED$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)
② $\triangle CEF$와 $\triangle CAB$에서
$\angle ACB$는 공통, $\angle CEF=\angle CAB$ (동위각)
이므로 $\triangle CEF \backsim \triangle CAB$ (AA 닮음)
③ $\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{CD}=8:12=2:3$
④ $\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AE}:\overline{CE}=2:3$
즉, $\overline{EF}:\overline{DC}=\overline{BE}:\overline{BD}=2:(2+3)=2:5$
⑤ $\overline{EF}:12=2:5$, $5\overline{EF}=24$
즉, $\overline{EF}=\frac{24}{5}\ (\text{cm})$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

9 $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times10=20\ (\text{cm})$
$\triangle DBC$에서 $\overline{DP}=\overline{PB}$, $\overline{DQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10\ (\text{cm})$
따라서 $\overline{RQ}=\overline{PQ}-\overline{PR}=10-6=4\ (\text{cm})$

10 $\triangle ABF$에서 $\overline{BD}=\overline{DA}$, $\overline{DG}\,/\!/\,\overline{AF}$이므로 $\overline{BG}=\overline{GF}$
즉, $\overline{AF}=2\overline{DG}=2\times4=8\ (\text{cm})$
$\triangle DGC$에서 $\overline{DE}=\overline{EC}$, $\overline{DG}\,/\!/\,\overline{EF}$이므로 $\overline{GF}=\overline{FC}$
즉, $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{DG}=\frac{1}{2}\times4=2\ (\text{cm})$
따라서 $\overline{AE}=\overline{AF}-\overline{EF}=8-2=6\ (\text{cm})$

11 $\triangle ABF$에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EF}$이므로
$\overline{DE}\,/\!/\,\overline{BF}$, $\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times11=22\ (\text{cm})$
$\triangle EGC$에서 $\overline{EF}=\overline{FC}$, $\overline{BF}\,/\!/\,\overline{GE}$이므로 $\overline{GB}=\overline{BC}$
즉, $\overline{GE}=2\overline{BF}=2\times22=44\ (\text{cm})$
따라서 $\overline{GD}=\overline{GE}-\overline{DE}=44-11=33\ (\text{cm})$

12 마름모의 네 변의 중점을 연결한 사각형은 직사각형이다.
$\triangle ABD$에서 $\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times14=7\ (\text{cm})$
$\triangle ABC$에서 $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times20=10\ (\text{cm})$
따라서 □EFGH의 넓이는 $7\times10=70\ (\text{cm}^2)$

13 등변사다리꼴은 두 대각선의 길이가 서로 같으므로
$\overline{AC}=\overline{BD}=20$ cm
$\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times20=10\ (\text{cm})$
$\triangle ABD$와 $\triangle BCD$에서
$\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times20=10\ (\text{cm})$
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는
$\overline{EF}+\overline{FG}+\overline{HG}+\overline{EH}=10+10+10+10=40\ (\text{cm})$

14 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$
$\triangle BDA$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times10=5\ (\text{cm})$
이때 $\overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=5+3=8\ (\text{cm})$
$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times8=16\ (\text{cm})$

15 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{BE}=\overline{EA}$
이때 $\triangle BDA$에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{EF}\,/\!/\,\overline{AD}$이므로
$\overline{BF}=\overline{FD}=7$ cm, 즉 $x=7$

$\triangle CEF$에서 $\overline{GD} /\!/ \overline{EF}$이므로 $\overline{GD} : \overline{EF} = \overline{CG} : \overline{CE}$
$10 : y = 2 : 3$, $2y = 30$, $y = 15$
따라서 $x + y = 7 + 15 = 22$

16 $\overline{AE} = \frac{1}{4}\overline{AC}$이고 $\overline{AD} = \frac{1}{2}\overline{AC}$이므로
$\overline{ED} = \overline{AD} - \overline{AE} = \frac{1}{4}\overline{AC}$
즉, $\triangle BDE = \frac{1}{4}\triangle ABC = \frac{1}{4} \times 40 = 10\ (\text{cm}^2)$
점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{BG} = \frac{2}{3}\overline{BD}$
따라서 $\triangle BGE = \frac{2}{3}\triangle BDE = \frac{2}{3} \times 10 = \frac{20}{3}\ (\text{cm}^2)$

17 점 P는 $\triangle ABD$의 무게중심이므로
$\overline{AP} = \frac{2}{3}\overline{AO} = \frac{2}{3} \times 6 = 4\ (\text{cm})$
$\square BNDM$은 평행사변형이므로 $\overline{BM} = \overline{DN} = 18$ cm
$\overline{PM} = \frac{1}{3}\overline{BM} = \frac{1}{3} \times 18 = 6\ (\text{cm})$
한편, $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 14 = 7\ (\text{cm})$
따라서 $\triangle APM$의 둘레의 길이는
$\overline{AP} + \overline{PM} + \overline{AM} = 4 + 6 + 7 = 17\ (\text{cm})$

18 $\triangle ABC$에서 $\overline{EG} /\!/ \overline{BC}$이고
$\overline{AE} : \overline{EB} = 8 : 4 = 2 : 1$이므로
$\overline{AG} : \overline{GC} = \overline{AE} : \overline{EB} = 2 : 1$
즉, $\overline{AG} = \frac{2}{3}\overline{AC} = \frac{2}{3} \times 9 = 6\ (\text{cm})$ …… ❶
또, $\triangle AEG$에서 $\overline{DF} /\!/ \overline{EG}$이고
$\overline{AD} : \overline{DE} = 4 : 4 = 1 : 1$이므로
$\overline{AF} : \overline{FG} = \overline{AD} : \overline{DE} = 1 : 1$
따라서 $\overline{FG} = \frac{1}{2}\overline{AG} = \frac{1}{2} \times 6 = 3\ (\text{cm})$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ $\overline{AG}$의 길이 구하기	50 %
❷ $\overline{FG}$의 길이 구하기	50 %

19 $\overline{ED} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3\ (\text{cm})$,
$\overline{DF} = \frac{1}{2}\overline{DC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6\ (\text{cm})$
$\overline{EF} = \overline{ED} + \overline{DF} = 3 + 6 = 9\ (\text{cm})$ …… ❶
이때 $\triangle AEF$에서 $\overline{AG} : \overline{AE} = \overline{AG'} : \overline{AF} = 2 : 3$이므로
$\overline{GG'} /\!/ \overline{EF}$ …… ❷
따라서 $\overline{GG'} : \overline{EF} = \overline{AG} : \overline{AE} = 2 : 3$이므로
$\overline{GG'} : 9 = 2 : 3$, 즉 $\overline{GG'} = 6\ (\text{cm})$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{EF}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{GG'} /\!/ \overline{EF}$임을 설명하기	30 %
❸ $\overline{GG'}$의 길이 구하기	30 %

5. 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리 (1)

70~74쪽

유형 1 직각삼각형의 변의 길이 구하기

1 ③ **2** 32 **3** ②

1 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2 = 25^2 - 20^2 = 225$
이때 $\overline{AC} > 0$이므로 $\overline{AC} = 15\ (\text{cm})$

2 직각삼각형 ABC에서 $x^2 = 12^2 + 9^2 = 225$
이때 $x > 0$이므로 $x = 15$
직각삼각형 ACD에서 $y^2 = 15^2 + 8^2 = 289$
이때 $y > 0$이므로 $y = 17$
따라서 $x + y = 15 + 17 = 32$

3 $\overline{BC} = 4 - 1 = 3$, $\overline{AC} = 5 - 1 = 4$이므로
직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$
이때 $\overline{AB} > 0$이므로 $\overline{AB} = 5$

유형 2 삼각형에서 피타고라스 정리의 이용

4 13 cm **5** 2 **6** 10 cm

4 직각삼각형 ABD에서 $\overline{AD}^2 = 20^2 - 16^2 = 144$
이때 $\overline{AD} > 0$이므로 $\overline{AD} = 12\ (\text{cm})$
직각삼각형 ADC에서 $\overline{AC}^2 = 12^2 + 5^2 = 169$
이때 $\overline{AC} > 0$이므로 $\overline{AC} = 13\ (\text{cm})$

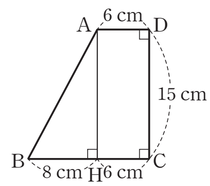
5 직각삼각형 ADC에서 $x^2 = 17^2 - 15^2 = 64$
이때 $x > 0$이므로 $x = 8$
직각삼각형 ABD에서 $y^2 = 6^2 + 8^2 = 100$
이때 $y > 0$이므로 $y = 10$
따라서 $y - x = 10 - 8 = 2$

6 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2 = 5^2 + 5^2 = 50$
직각삼각형 ACD에서 $\overline{AD}^2 = 50 + 5^2 = 75$
직각삼각형 ADE에서 $\overline{AE}^2 = 75 + 5^2 = 100$
이때 $\overline{AE} > 0$이므로 $\overline{AE} = 10\ (\text{cm})$

유형 3 사다리꼴에서 피타고라스 정리의 이용

7 ② **8** 78 cm^2 **9** 260

7 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AD}=6$ cm이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=14-6=8$ (cm)

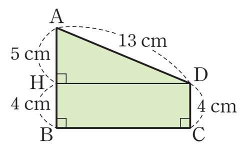
□AHCD는 직사각형이므로

$\overline{AH}=\overline{DC}=15$ cm

직각삼각형 ABH에서 $\overline{AB}^2=8^2+15^2=289$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=17$ (cm)

8 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\overline{CD}=4$ cm이므로

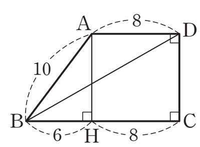
$\overline{AH}=\overline{AB}-\overline{BH}=9-4=5$ (cm)

직각삼각형 AHD에서 $\overline{DH}^2=13^2-5^2=144$

이때 $\overline{DH}>0$이므로 $\overline{DH}=12$ (cm)

따라서 $□ABCD=\frac{1}{2}\times(4+9)\times12=78$ (cm²)

9 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AD}=8$이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=14-8=6$ …… ❶

직각삼각형 ABH에서 $\overline{AH}^2=10^2-6^2=64$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=8$ …… ❷

□AHCD는 직사각형이므로 $\overline{DC}=\overline{AH}=8$

직각삼각형 BCD에서 $\overline{BD}^2=14^2+8^2=260$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
❸ $\overline{BD}^2$의 값 구하기	40 %

유형 4 직사각형의 대각선의 길이

10 ② **11** ③ **12** ③

10 $\angle C=90°$이므로 직각삼각형 BCD에서

$\overline{BD}^2=8^2+6^2=100$

이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=10$ (cm)

11 즉석사진 필름이 직사각형 모양이므로 세로의 길이를 x cm라 하면 $x^2=15^2-9^2=144$

이때 $x>0$이므로 $x=12$

따라서 즉석사진 필름의 세로의 길이는 12 cm이다.

12 $\angle D=90°$이므로 직각삼각형 ACD에서

$\overline{AD}^2=17^2-8^2=225$

이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=15$ (cm)

따라서 직사각형 ABCD의 둘레의 길이는

$2\times(8+15)=46$ (cm)

유형 5 피타고라스 정리의 설명 (1)

13 34 cm² **14** 4 cm **15** ④

13 □BHIC=□AFGB+□DEAC=23+11=34 (cm²)

14 □AFGB=□ACDE+□BHIC=9+7=16 (cm²)

즉, $\overline{AB}^2=16$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=4$ (cm)

15 $\overline{EA}$ // $\overline{DB}$이므로 △ACE=△ABE

△ABE≡△AFC (SAS 합동)이므로 △ABE=△AFC

$\overline{AF}$ // $\overline{CK}$이므로 △AFC=△AFJ

□AFKJ가 직사각형이므로 △AFJ=△JFK

따라서 △ACE=△ABE=△AFC=△AFJ=△JFK이므로

넓이가 나머지 넷과 다른 하나는 ④ △CFJ이다.

유형 6 피타고라스 정리의 설명 (2)

16 100 cm² **17** 48 cm **18** 289 cm²

16 $\overline{AH}=\overline{AD}-\overline{HD}=14-6=8$ (cm)

직각삼각형 AEH에서 $\overline{EH}^2=6^2+8^2=100$

△AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG (SAS 합동)이므로

□EFGH는 정사각형이다.

따라서 $□EFGH=\overline{EH}^2=100$ (cm²)

17 □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$이고

$\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}$이므로 $\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{DG}=\overline{AH}$

즉, △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG (SAS 합동)이므로

$\overline{EH}=\overline{FE}=\overline{GF}=\overline{HG}$

$\angle HEF=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE=90°$

따라서 □EFGH는 정사각형이다.

이때 □EFGH의 넓이가 80 cm²이므로 $\overline{EH}^2=80$ …… ❶

직각삼각형 AEH에서 $\overline{AH}^2=80-4^2=64$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=8$ (cm) …… ❷

$\overline{EB}=\overline{HA}=8$ cm이므로

$\overline{AB}=\overline{AE}+\overline{EB}=4+8=12$ (cm)

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는 $4\times12=48$ (cm) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{EH}^2$의 값 구하기	30 %
❷ $\overline{AH}$의 길이 구하기	40 %
❸ □ABCD의 둘레의 길이 구하기	30 %

18 △AEH의 넓이가 60 cm²이므로

$\frac{1}{2}\times8\times\overline{AH}=60$, $\overline{AH}=15$ (cm)

직각삼각형 AEH에서 $\overline{EH}^2=8^2+15^2=289$
$\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)이므로
□EFGH는 정사각형이다.
따라서 □EFGH$=\overline{EH}^2=289\,(cm^2)$

유형 7 피타고라스 정리의 설명 (3)

19 12 cm **20** 100 cm **21** 196 cm^2

19 $\triangle ABF\equiv\triangle BCG\equiv\triangle CDH\equiv\triangle DAE$이므로
□ABCD와 □EFGH는 정사각형이다.
□ABCD의 넓이가 225 cm^2이므로 $\overline{AB}^2=225$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=15\,(cm)$
$\overline{BF}=\overline{AE}=9$ cm이므로
직각삼각형 ABF에서 $\overline{AF}^2=15^2-9^2=144$
이때 $\overline{AF}>0$이므로 $\overline{AF}=12\,(cm)$
$\overline{EF}=\overline{AF}-\overline{AE}=12-9=3\,(cm)$
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는 $4\times3=12\,(cm)$

20 $\triangle ABE\equiv\triangle BCF\equiv\triangle CDG\equiv\triangle DAH$이므로
□ABCD와 □EFGH는 정사각형이다.
□EFGH의 넓이가 289 cm^2이므로 $\overline{EF}^2=289$
이때 $\overline{EF}>0$이므로 $\overline{EF}=17\,(cm)$
$\overline{BF}=\overline{AE}=7$ cm이므로
$\overline{BE}=\overline{BF}+\overline{EF}=7+17=24\,(cm)$
직각삼각형 ABE에서 $\overline{AB}^2=24^2+7^2=625$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=25\,(cm)$
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는 $4\times25=100\,(cm)$

21 $\triangle ABF\equiv\triangle BCG\equiv\triangle CDH\equiv\triangle DAE$이므로
□ABCD와 □EFGH는 정사각형이다.
$\overline{BF}=\overline{AE}=10$ cm이므로
직각삼각형 ABF에서 $\overline{AF}^2=26^2-10^2=576$
이때 $\overline{AF}>0$이므로 $\overline{AF}=24\,(cm)$
$\overline{EF}=\overline{AF}-\overline{AE}=24-10=14\,(cm)$
따라서 □EFGH$=14^2=196\,(cm^2)$

유형 8 직각삼각형이 되는 조건

22 ⑤ **23** (1) 15 cm (2) 90° (3) 210 cm^2
24 25, 313

22 ① $3^2+5^2\neq5^2$ ② $7^2+8^2\neq9^2$
③ $8^2+12^2\neq15^2$ ④ $9^2+10^2\neq12^2$
⑤ $12^2+16^2=20^2$
따라서 직각삼각형인 것은 ⑤이다.

23 (1) 직각삼각형 ABD에서 $\overline{BD}^2=17^2-8^2=225$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=15\,(cm)$
(2) $\triangle BCD$에서 $15^2+20^2=25^2$
따라서 $\triangle BCD$는 $\angle CBD=90^\circ$인 직각삼각형이다.
(3) □ABCD$=\triangle ABD+\triangle BCD$
$=\frac{1}{2}\times15\times8+\frac{1}{2}\times15\times20$
$=60+150=210\,(cm^2)$

24 (i) 가장 긴 변의 길이가 13 cm인 경우
$x^2+12^2=13^2$, $x^2=25$
(ii) 가장 긴 변의 길이가 x cm인 경우
$13^2+12^2=x^2$, $x^2=313$
(i), (ii)에서 가능한 x^2의 값은 25, 313이다.

유형 9 삼각형의 각의 크기에 대한 변의 길이

25 13 **26** 13 **27** 9

25 $k>8$이므로 세 변의 길이 중 가장 긴 변의 길이는 k이다.
삼각형이 만들어지려면 $k<6+8$에서 $k<14$
이때 $k>8$이므로 $8<k<14$ …… ㉠
둔각삼각형이 되려면
$k^2>6^2+8^2$에서 $k^2>100$ …… ㉡
따라서 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 k의 값은 11, 12, 13이므로 가장 큰 k의 값은 13이다.

26 $x>5$이므로 세 변의 길이 중 가장 긴 변의 길이는 x이다.
삼각형이 만들어지려면 $x<3+5$에서 $x<8$
이때 $x>5$이므로 $5<x<8$ …… ㉠
둔각삼각형이 되려면
$x^2>3^2+5^2$에서 $x^2>34$ …… ㉡
따라서 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 x의 값은 6, 7이므로 구하는 합은 $6+7=13$

27 $x>8$이므로 세 변의 길이 중 가장 긴 변의 길이는 x cm이다.
삼각형이 만들어지려면 $x<5+8$에서 $x<13$
이때 $x>8$이므로 $8<x<13$ …… ㉠ …… ❶
예각삼각형이 되려면
$x^2<5^2+8^2$에서 $x^2<89$ …… ㉡ …… ❷
따라서 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 x의 값은 9이다.
…… ❸

채점 기준	비율
❶ 삼각형이 만들어지기 위한 x의 값의 범위 구하기	30 %
❷ 예각삼각형이 되기 위한 세 변의 길이 사이의 관계 알기	40 %
❸ 예각삼각형이 되도록 하는 자연수 x의 값 구하기	30 %

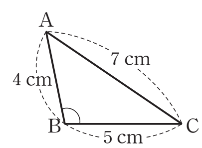
유형 10 삼각형의 변의 길이에 대한 각의 크기

28 ② **29** ④ **30** ③

28 ① $13^2=5^2+12^2$이므로 직각삼각형이다.
② $7^2<6^2+6^2$이므로 예각삼각형이다.
③ $11^2>7^2+8^2$이므로 둔각삼각형이다.
④ $14^2>9^2+10^2$이므로 둔각삼각형이다.
⑤ $15^2=9^2+12^2$이므로 직각삼각형이다.
따라서 예각삼각형인 것은 ②이다.

29 ① $8^2<4^2+7^2$이므로 예각삼각형이다.
② $11^2<7^2+10^2$이므로 예각삼각형이다.
③ $12^2<8^2+9^2$이므로 예각삼각형이다.
④ $13^2>8^2+10^2$이므로 둔각삼각형이다.
⑤ $13^2<9^2+11^2$이므로 예각삼각형이다.
따라서 둔각삼각형인 것은 ④이다.

30 $7^2>4^2+5^2$이므로 $\triangle ABC$는 오른쪽 그림과 같이 길이가 가장 긴 변인 $\overline{AC}$의 대각 $\angle B>90^\circ$인 둔각삼각형이다.



2 피타고라스 정리 (2)

75~78쪽

유형 11 직각삼각형의 닮음과 넓이를 이용한 성질

31 $\frac{9}{5}$ cm **32** 54 cm^2 **33** 50π cm^2

31 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=3^2+4^2=25$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=5$ (cm)
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $3^2=\overline{BD}\times5$
따라서 $\overline{BD}=\frac{9}{5}$ (cm)

32 직각삼각형 BCD에서 $\overline{CD}^2=20^2-12^2=256$
이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=16$ (cm)
$\overline{BD}^2=\overline{AD}\times\overline{CD}$이므로 $12^2=\overline{AD}\times16$, $\overline{AD}=9$ (cm)
따라서 $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times12\times9=54$ (cm^2)

33 $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $15^2=9\times\overline{BC}$, $\overline{BC}=25$ (cm)
직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2=25^2-15^2=400$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=20$ (cm)
따라서 구하는 넓이는
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{20}{2}\right)^2=50\pi$ (cm^2)

유형 12 피타고라스 정리를 이용한 직각삼각형의 성질

34 ② **35** ① **36** 180

34 $\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$11^2+\overline{DE}^2=7^2+9^2$, $\overline{DE}^2=9$
이때 $\overline{DE}>0$이므로 $\overline{DE}=3$ (cm)

35 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=9^2+12^2=225$
$\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$225+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+13^2$
따라서 $\overline{BE}^2-\overline{DE}^2=56$

36 $\triangle ABC$에서 $\overline{AD}=\overline{DC}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$이므로
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$ …… ❶
$\overline{AB}^2+\overline{DE}^2=\overline{AE}^2+\overline{BD}^2$이므로
$\overline{AE}^2+\overline{BD}^2=12^2+6^2=180$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ $\overline{DE}$의 길이 구하기	50 %
❷ $\overline{AE}^2+\overline{BD}^2$의 값 구하기	50 %

유형 13 두 대각선이 직교하는 사각형의 성질

37 26 **38** ③ **39** 10 cm^2 **40** 26

37 직각삼각형 BCO에서 $\overline{BC}^2=7^2+5^2=74$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$8^2+6^2=\overline{AD}^2+74$, $\overline{AD}^2=26$

38 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$9^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+5^2$
따라서 $\overline{AD}^2-\overline{CD}^2=56$

39 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$를 각각 한 변으로 하는 세 정사각형의 넓이가 각각 25 cm^2, 64 cm^2, 49 cm^{2}이므로
$\overline{AB}^2=25$, $\overline{BC}^2=64$, $\overline{CD}^2=49$
이때 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$25+49=\overline{AD}^2+64$, $\overline{AD}^2=10$
따라서 $\overline{AD}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이는 10 cm^{2}이다.

40 □ABCD는 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$2\overline{AB}^2=4^2+6^2$, $2\overline{AB}^2=52$, $\overline{AB}^2=26$

유형 14 피타고라스 정리를 이용한 직사각형의 성질

41 ④ **42** 2시간 **43** 12 cm

41 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$8^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+5^2$
따라서 $\overline{BP}^2-\overline{CP}^2=39$

42 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$4^2+18^2=12^2+\overline{DP}^2$, $\overline{DP}^2=196$
이때 $\overline{DP}>0$이므로 $\overline{DP}=14$ (km)
따라서 집 P에서 공원 D까지 최단 거리로 가는 데 걸리는 시간은 $\frac{14}{7}=2$(시간)이다.

43 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$16^2+4^2=12^2+\overline{DP}^2$, $\overline{DP}^2=128$
직각삼각형 PCD에서 $\overline{CD}^2=128+4^2=144$
이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=12$ (cm)

유형 15 직각삼각형과 세 반원 사이의 관계

44 ⑤ 45 32π cm^2 46 48 cm^2
47 50π cm^2

44 $R=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{20}{2}\right)^2=50\pi$ (cm^2)
$P+Q=R$이므로
$P+Q+R=R+R=2R$
$=2\times50\pi=100\pi$ (cm^2)

45 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{16}{2}\right)^2=32\pi$ (cm^2)

46 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이가 18π cm^{2}이므로
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2=18\pi$, $\overline{AB}^2=144$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=12$ (cm) …… ❶
$\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는
$26\pi-18\pi=8\pi$ (cm^2)이므로 …… ❷
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2=8\pi$, $\overline{AC}^2=64$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=8$ (cm) …… ❸
따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times8=48$ (cm^2) …… ❹

채점 기준	비율
❶ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이 구하기	20 %
❸ $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
❹ $\triangle ABC$의 넓이 구하기	20 %

47 $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{12}{2}\right)^2=18\pi$ (cm^2)
따라서 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는
$18\pi+32\pi=50\pi$ (cm^2)

유형 16 히포크라테스의 원의 넓이

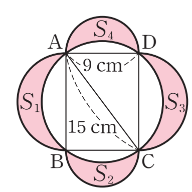
48 54 cm^2 49 ④ 50 16 cm^2 51 108 cm^2

48 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2=15^2-12^2=81$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=9$ (cm)
따라서 (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times12\times9=54$ (cm^2)

49 $\triangle ABC=$(색칠한 부분의 넓이)$=30$ cm^{2}이므로
$\frac{1}{2}\times5\times\overline{AC}=30$, $\overline{AC}=12$ (cm)
직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=5^2+12^2=169$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=13$ (cm)

50 직각이등변삼각형 ABC에서 $\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=8^2$
이때 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $2\overline{AB}^2=64$, $\overline{AB}^2=32$
따라서 (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$
$=\frac{1}{2}\overline{AB}^2=\frac{1}{2}\times32=16$ (cm^2)

51 직각삼각형 ACD에서
$\overline{CD}^2=15^2-9^2=144$
이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=12$ (cm)
…… ❶



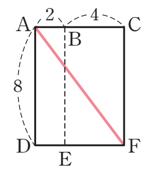
오른쪽 그림과 같이 색칠한 각 부분의 넓이를 각각 S_1, S_2, S_3, S_4라 하면
$S_1+S_2=\triangle ABC$, $S_3+S_4=\triangle ACD$
따라서 (색칠한 부분의 넓이)
$=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\square ABCD=9\times12=108$ (cm^2) …… ❷

채점 기준	비율
❶ $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %
❷ 색칠한 부분의 넓이 구하기	60 %

유형 17 입체도형에서의 최단 거리

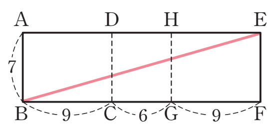
52 10 53 25 54 12 cm

52 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2=20$이므로
$\overline{AB}^2=20-4^2=4$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=2$
오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{AF}$의 길이이다.



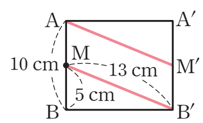
$\overline{AD}=8$, $\overline{AC}=2+4=6$이므로
$\overline{AF}^2=8^2+6^2=100$
이때 $\overline{AF}>0$이므로 $\overline{AF}=10$

53 오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{BE}$의 길이이다.



$\overline{AB}=7$, $\overline{BF}=9+6+9=24$
이므로
$\overline{BE}^2=24^2+7^2=625$
이때 $\overline{BE}>0$이므로 $\overline{BE}=25$

54 오른쪽 그림과 같이 원기둥의 옆면의 전개도를 그려 보면 구하는 최단 거리는 $\overline{AM'}+\overline{MB'}=26\ (\mathrm{cm})$



이때 $\overline{AM'}=\overline{MB'}$이므로 $\overline{MB'}=13\ (\mathrm{cm})$
점 M은 원기둥의 높이의 중점이므로 $\overline{MB}=5\ (\mathrm{cm})$
밑면의 둘레의 길이는 $\overline{BB'}$의 길이이므로
$\overline{BB'}^2=13^2-5^2=144$
이때 $\overline{BB'}>0$이므로 $\overline{BB'}=12\ (\mathrm{cm})$
따라서 원기둥의 밑면의 둘레의 길이는 12 cm이다.

중단원 핵심유형 테스트

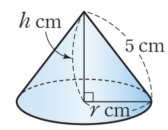
79~81쪽

1 ②	**2** ③	**3** 4 cm	**4** 25 cm	**5** ②
6 ①	**7** ③	**8** ④	**9** ⑤	**10** $\frac{60}{13}$ cm
11 $\frac{36}{5}$ cm	**12** ③	**13** ③	**14** ④	**15** ②
16 ⑤	**17** 25 cm	**18** 24 cm^2	**19** 36	

1 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=8\ (\mathrm{cm})$
따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24\ (\mathrm{cm}^2)$

2 주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원뿔이다.
원뿔의 높이를 h cm라 하면
$h^2=15^2-9^2=144$
이때 $h>0$이므로 $h=12$
따라서 구하는 입체도형의 부피는
$\frac{1}{3}\times\pi\times 9^2\times 12=324\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

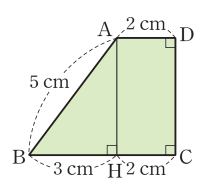
3 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\widehat{AB}=6\pi$ cm이므로 $2\pi\times r=6\pi$, $r=3$
주어진 전개도로 원뿔을 만들면 오른쪽 그림과 같다.



원뿔의 높이를 h cm라 하면
$h^2=5^2-3^2=16$
이때 $h>0$이므로 $h=4$
따라서 원뿔의 높이는 4 cm이다.

4 직각삼각형 DCE에서 $\overline{CE}^2=17^2-15^2=64$
이때 $\overline{CE}>0$이므로 $\overline{CE}=8\ (\mathrm{cm})$
$\overline{BE}=\overline{BC}+\overline{CE}=12+8=20\ (\mathrm{cm})$
직각삼각형 DBE에서 $\overline{BD}^2=20^2+15^2=625$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=25\ (\mathrm{cm})$

5 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AD}=2$ cm이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=5-2=3\ (\mathrm{cm})$
직각삼각형 ABH에서
$\overline{AH}^2=5^2-3^2=16$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=4\ (\mathrm{cm})$
따라서 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times(2+5)\times 4=14\ (\mathrm{cm}^2)$

6 $\overline{BD}$를 그으면 $\angle BCD=90^\circ$이므로 직각삼각형 BCD에서
$\overline{BD}^2=20^2+15^2=625$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=25\ (\mathrm{cm})$
따라서 원의 반지름의 길이가 $\frac{25}{2}$ cm이므로
원의 넓이는 $\pi\times\left(\frac{25}{2}\right)^2=\frac{625}{4}\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

7 직각삼각형 AEH에서 $\overline{EH}^2=12^2+5^2=169$
이때 $\overline{EH}>0$이므로 $\overline{EH}=13\ (\mathrm{cm})$
$\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)이므로
□EFGH는 정사각형이다.
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는
$4\times 13=52\ (\mathrm{cm})$

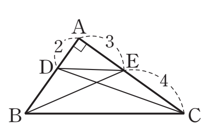
8 ㄱ. $3^2+5^2\neq 7^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
ㄴ. $5^2+12^2=13^2$이므로 직각삼각형이다.
ㄷ. $6^2+10^2\neq 13^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
ㄹ. $7^2+8^2\neq 12^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

ㅁ. $8^2+15^2=17^2$이므로 직각삼각형이다.
ㅂ. $9^2+12^2=15^2$이므로 직각삼각형이다.
따라서 직각삼각형인 것은 ㄴ, ㅁ, ㅂ이다.

9 가장 긴 변의 길이가 10 cm이므로 삼각형이 만들어지려면
$10<7+x$에서 $x>3$
이때 $x<10$이므로 $3<x<10$ …… ㉠
주어진 삼각형이 둔각삼각형이므로
$10^2>7^2+x^2$에서 $x^2<51$ …… ㉡
보기에서 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 x의 값이 아닌 것은 8이다.
따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

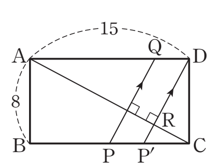
10 $\angle BAD=90°$이므로 직각삼각형 ABD에서
$\overline{BD}^2=5^2+12^2=169$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=13$ (cm)
△ABD의 넓이를 이용하면
$\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{BD}\times\overline{AH}$, $5\times12=13\times\overline{AH}$
따라서 $\overline{AH}=\frac{60}{13}$ (cm)

11 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}^2=16^2+12^2=400$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=20$ (cm)
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로 $12^2=\overline{CD}\times20$
따라서 $\overline{CD}=\frac{36}{5}$ (cm)

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DE}$를 그으면


직각삼각형 ADE에서
$\overline{DE}^2=2^2+3^2=13$
직각삼각형 ADC에서
$\overline{CD}^2=2^2+(3+4)^2=53$
$\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{BC}^2+13=\overline{BE}^2+53$
따라서 $\overline{BC}^2-\overline{BE}^2=40$

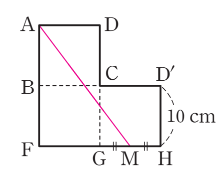
13 직각삼각형 OCD에서 $\overline{CD}^2=x^2+y^2$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$7^2+\overline{CD}^2=6^2+5^2$, $\overline{CD}^2=12$
따라서 $x^2+y^2=\overline{CD}^2=12$

14 점 D를 지나고 $\overline{PQ}$와 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$, $\overline{AC}$와 만나는 점을 각각 P′, R라 하면


직각삼각형 ACD에서
$\overline{AC}^2=15^2+8^2=289$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=17$
$\overline{AD}\times\overline{CD}=\overline{AC}\times\overline{DR}$이므로
$15\times8=17\times\overline{DR}$, $\overline{DR}=\frac{120}{17}$
직각삼각형 CDP′에서 $\overline{CD}^2=\overline{DR}\times\overline{DP'}$이므로
$8^2=\frac{120}{17}\times\overline{DP'}$, $\overline{DP'}=\frac{136}{15}$
이때 □QPP′D는 평행사변형이므로
$\overline{PQ}=\overline{P'D}=\frac{136}{15}$

15 ($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
$=10\pi+$($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
$=10\pi+\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{4}{2}\right)^2$
$=10\pi+2\pi$
$=12\pi$ (cm²)

16 △ABC=(색칠한 부분의 넓이)$=54$ cm²이므로
$\frac{1}{2}\times18\times\overline{AH}=54$, $\overline{AH}=6$ (cm)

17 오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{AM}$의 길이이다.


△AFM은 직각삼각형이므로
$\overline{AM}^2=\overline{AF}^2+\overline{FM}^2=20^2+15^2$
$=625$
이때 $\overline{AM}>0$이므로 $\overline{AM}=25$ (cm)

18 □BHIC$=64$ cm²이므로 $\overline{BC}^2=64$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=8$ (cm) …… ❶
□ACDE=□AFGB−□BHIC$=100-64=36$ (cm²)
이므로 $\overline{AC}^2=36$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=6$ (cm) …… ❷
따라서 △ABC$=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$
$=\frac{1}{2}\times8\times6=24$ (cm²) …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{AC}$의 길이 구하기	50 %
❸ △ABC의 넓이 구하기	20 %

19 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$39^2+27^2=\overline{AD}^2+45^2$, $\overline{AD}^2=225$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=15$ …… ❶
직각삼각형 AOD에서 $\overline{OD}^2=15^2-12^2=81$
이때 $\overline{OD}>0$이므로 $\overline{OD}=9$ …… ❷
따라서 △AOD의 둘레의 길이는
$12+9+15=36$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AD}$의 길이 구하기	50 %
❷ $\overline{OD}$의 길이 구하기	30 %
❸ △AOD의 둘레의 길이 구하기	20 %

6. 경우의 수

1 경우의 수 82~85쪽

유형 1 수를 뽑는 경우의 수

1 ③ **2** 3

1 ① 2의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 4, 6, 8이므로 구하는 경우의 수는 4
② 9의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 3, 9이므로 구하는 경우의 수는 3
③ 합성수가 적힌 카드가 나오는 경우는 4, 6, 8, 9이므로 구하는 경우의 수는 4
④ 8 초과의 수가 적힌 카드가 나오는 경우는 9이므로 구하는 경우의 수는 1
⑤ 4 미만의 수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 2, 3이므로 구하는 경우의 수는 3
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 7 이상 10 미만의 수가 적힌 공이 나오는 경우는 7, 8, 9이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

유형 2 주사위를 던질 때의 경우의 수

3 4 **4** ②

3 두 눈의 수의 곱이 12인 경우를 순서쌍으로 나타내면
(2, 6), (3, 4), (4, 3), (6, 2)의 4가지

4 $2x+y=6$을 만족시키는 경우를 순서쌍 (x, y)로 나타내면
(1, 4), (2, 2)의 2가지

유형 3 돈을 지불하는 방법의 수

5 ④ **6** 7가지

5 2500원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

1000원(장)	2	2	1	1	0	0
500원(개)	1	0	3	2	5	4
100원(개)	0	5	0	5	0	5

따라서 구하는 방법의 수는 6이다.

6 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개) \ 1000원(장)	1	2	3
1	1500원	2500원	3500원
2	2000원	3000원	4000원
3	2500원	3500원	4500원

이때 지불할 수 있는 금액은 1500원, 2000원, 2500원, 3000원, 3500원, 4000원, 4500원의 7가지이다.

유형 4 경우의 수의 합

7 7 **8** 6

7 분식류 세트는 3종류이고 양식류 세트는 4종류이므로 구하는 경우의 수는 $3+4=7$

8 음악 동아리는 2개, 체육 동아리는 4개가 있으므로 구하는 경우의 수는 $2+4=6$

유형 5 경우의 수의 합-수를 뽑는 경우

9 ③ **10** 9

9 8의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 2, 4, 8의 4가지
9 이상의 수가 적힌 카드가 나오는 경우는 9, 10의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는 $4+2=6$

10 3의 배수가 적힌 구슬이 나오는 경우는
3, 6, 9, 12, 15, 18이므로 경우의 수는 6 …… ❶
4의 배수가 적힌 구슬이 나오는 경우는
4, 8, 12, 16이므로 경우의 수는 4 …… ❷
이때 12는 3의 배수이면서 4의 배수이므로 구하는 경우의 수는
$6+4-1=9$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 3의 배수가 적힌 구슬이 나오는 경우의 수 구하기	30 %
❷ 4의 배수가 적힌 구슬이 나오는 경우의 수 구하기	30 %
❸ 3의 배수 또는 4의 배수가 적힌 구슬이 나오는 경우의 수 구하기	40 %

유형 6 경우의 수의 합-두 개의 주사위를 던지는 경우

11 ② **12** ③

11 두 눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지
두 눈의 수의 합이 8인 경우는
(2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)의 5가지
따라서 구하는 경우의 수는 $3+5=8$

12 두 눈의 수의 차가 4 이상인 경우는 4 또는 5인 경우이다.
(i) 두 눈의 수의 차가 4인 경우는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지
(ii) 두 눈의 수의 차가 5인 경우는 (1, 6), (6, 1)의 2가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $4+2=6$

유형 7 경우의 수의 합-교통수단, 물건을 선택하는 경우

13 7 **14** ④

13 버스 노선은 4가지, 지하철 노선은 3가지이므로 구하는 경우의 수는 $4+3=7$

14 초콜릿 중에서 한 개를 선택하여 먹는 경우의 수는 5
과자 중에서 한 개를 선택하여 먹는 경우의 수는 3
따라서 구하는 경우의 수는 $5+3=8$

유형 8 경우의 수의 곱 – 물건을 선택하는 경우

15 (1) 4 (2) 5 (3) 20 **16** 18

15 (1) 자음이 적힌 카드 중에서 한 장을 선택하는 경우는
ㅁ, ㅅ, ㅊ, ㅋ이므로 구하는 경우의 수는 4
(2) 모음이 적힌 카드 중에서 한 장을 선택하는 경우는
ㅏ, ㅐ, ㅣ, ㅗ, ㅓ이므로 구하는 경우의 수는 5
(3) 만들 수 있는 글자의 개수는 $4\times5=20$

16 미술 분야에서 한 가지 강좌를 선택하는 경우의 수는 3
미술 분야를 제외한 나머지 분야, 즉 운동 분야 또는 공예 분야에서 한 가지 강좌를 선택하는 경우의 수는 $2+4=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times6=18$

유형 9 경우의 수의 곱 – 길을 선택하는 경우

17 15 **18** 6

17 학교에서 분식집까지 가는 경우의 수는 3
분식집에서 미용실까지 가는 경우의 수는 5
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times5=15$

18 제1전시실에서 제2전시실로 이동하는 방법의 수는 2 ······ ❶
제2전시실에서 제3전시실로 이동하는 방법의 수는 3 ······ ❷
따라서 구하는 방법의 수는 $2\times3=6$ ······ ❸

채점 기준	비율
❶ 제1전시실에서 제2전시실로 이동하는 방법의 수 구하기	30 %
❷ 제2전시실에서 제3전시실로 이동하는 방법의 수 구하기	30 %
❸ 제1전시실 입구로 들어가서 제2전시실을 거쳐 제3전시실 출구로 나가는 방법의 수 구하기	40 %

유형 10 경우의 수의 곱 – 동전 또는 주사위를 동시에 던지는 경우

19 ⑤ **20** ④

19 서로 다른 두 개의 동전을 동시에 던질 때 서로 같은 면이 나오는 경우는
(앞면, 앞면), (뒷면, 뒷면)의 2가지
한 개의 주사위에서 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times3=6$

20 한 개의 주사위에서 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times3=9$

유형 11 가위바위보를 할 때의 경우의 수

21 3 **22** ③

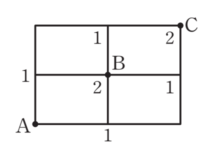
21 A, B, C가 가위, 바위, 보 중에서 내는 것을 순서쌍 (A, B, C)로 나타내면 A만 이기는 경우는 (가위, 보, 보), (바위, 가위, 가위), (보, 바위, 바위)의 3가지이다.

22 일어나는 모든 경우의 수는 $3\times3\times3=27$
세 사람이 내는 것을 순서쌍으로 나타내면
(ⅰ) 세 사람이 모두 같은 것을 내는 경우
(가위, 가위, 가위), (바위, 바위, 바위), (보, 보, 보)의 3가지
(ⅱ) 세 사람이 모두 다른 것을 내는 경우
(바위, 가위, 보), (바위, 보, 가위), (가위, 바위, 보),
(가위, 보, 바위), (보, 가위, 바위), (보, 바위, 가위)의 6가지
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는
$27-(3+6)=18$

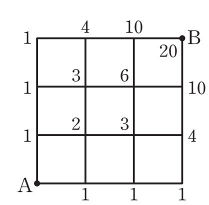
유형 12 최단 거리로 가는 방법의 수

23 4 **24** 20

23 A에서 B로 가는 방법은 2가지
B에서 C로 가는 방법은 2가지
따라서 구하는 방법의 수는 $2\times2=4$



24 오른쪽 그림과 같이 각 꼭짓점까지 가장 짧은 거리로 이동하는 경우의 수를 구하면 A 지점에서 B 지점까지 가장 짧은 거리로 이동하는 경우의 수는 20이다.



2 여러 가지 경우의 수

86~90쪽

유형 13 한 줄로 세우는 경우의 수

25 ② **26** ③ **27** ⑤

25 구하는 경우의 수는 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$5\times4\times3\times2\times1=120$

26 첫 번째에 세울 수 있는 사람은 5명, 두 번째에 세울 수 있는 사람은 4명, 세 번째에 세울 수 있는 사람은 3명이므로 구하는 경우의 수는 $5\times4\times3=60$

27 구하는 방법의 수는 6명 중에서 2명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $6\times5=30$

유형 14 한 줄로 세우는 경우의 수 – 특정한 사람의 자리를 정하는 경우

28 ① **29** 12 **30** ④

28 노란색 우산을 네 번째 자리에 걸고 나머지 우산 4개를 한 줄로 걸면 되므로 구하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$

29 (i) 서현이가 처음 주자가 되는 경우
나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$ …… ❶
(ii) 서현이가 마지막 주자가 되는 경우
나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$ …… ❷
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $6+6=12$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 서현이가 처음 주자가 되는 경우의 수 구하기	40 %
❷ 서현이가 마지막 주자가 되는 경우의 수 구하기	40 %
❸ 서현이가 처음 또는 마지막 주자가 되는 경우의 수 구하기	20 %

30 (i) C를 맨 앞에 세우는 경우 ➡ C□□□
C를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
(ii) C를 두 번째에 세우는 경우 ➡ □C□□
맨 앞에 A 또는 B를 세우고 맨 앞에 선 사람과 C를 제외한 2명을 C 뒤에 세우는 경우의 수는
$2\times(2\times1)=4$
(iii) C를 세 번째에 세우는 경우 ➡ □□C□
맨 뒤에는 D를 세워야 하므로 A와 B를 C 앞에 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
(i)~(iii)에서 구하는 경우의 수는 $6+4+2=12$

유형 15 한 줄로 세우는 경우의 수 – 이웃한 경우

31 ② **32** ⑤ **33** ②

31 부부를 1명으로 생각하여 4명을 일렬로 세우는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
부부가 서로 자리를 바꾸는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$

32 여학생 3명을 1명으로 생각하여 남학생 4명과 일렬로 세우는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
여학생 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $120\times6=720$

33 A와 B를 제외한 3명 중에서 1명을 뽑아 A와 B 사이에 세우는 경우의 수는 3
A와 B 사이에 세운 1명과 A, B를 1명으로 생각하여 3명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 A, B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times6\times2=36$

유형 16 색칠하는 경우의 수

34 24 **35** 48 **36** 96

34 A에 칠할 수 있는 색은 4가지
B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지
C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3\times2=24$

35 A에 칠할 수 있는 색은 4가지
B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지
C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지
D에 칠할 수 있는 색은 B, C에 칠한 색을 제외한 2가지
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times2=48$

36 A에 칠할 수 있는 색은 4가지, B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지, C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지, D에 칠할 수 있는 색은 A, C에 칠한 색을 제외한 2가지, E에 칠할 수 있는 색은 C, D에 칠한 색을 제외한 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times2\times2=96$

유형 17 자연수의 개수 – 0을 포함하지 않는 경우

37 ④ **38** ⑤ **39** 36

37 홀수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 5, 7의 3가지, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리에 온 숫자를 제외한 4가지이다.
따라서 구하는 홀수의 개수는 $3\times4=12$

38 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 6가지, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 5가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 4가지이다.
따라서 구하는 세 자리 자연수의 개수는 $6\times5\times4=120$

39 300보다 큰 자연수가 되려면 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 3, 4, 5의 3가지, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 4가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 3가지이다.
따라서 구하는 300보다 큰 자연수의 개수는 $3\times4\times3=36$

유형 18 자연수의 개수 – 0을 포함하는 경우

40 ② **41** ③ **42** 55

40 40 미만이려면 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3의 3가지이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 4가지이다.
따라서 40 미만인 수의 개수는 $3\times4=12$

41 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 6가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 7가지이다.
따라서 구하는 두 자리 자연수의 개수는 $6\times7=42$

42 5의 배수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 5이다.
(i) 일의 자리의 숫자가 0인 경우: 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 6가지, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 백의 자리에 온 숫자를 제외한 5가지이므로 $6\times5=30$
(ii) 일의 자리의 숫자가 5인 경우: 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 5를 제외한 5가지, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5와 백의 자리에 온 숫자를 제외한 5가지이므로 $5\times5=25$
(i), (ii)에서 구하는 5의 배수의 개수는 $30+25=55$

유형 19 대표를 뽑는 경우의 수 – 자격이 다른 경우

43 ② **44** ③ **45** 20

43 7개의 작품 중에서 대상, 최우수상, 우수상을 받을 작품을 각각 1개씩 뽑는 경우의 수는
$7\times6\times5=210$

44 여학생 4명 중에서 조장 1명을 뽑는 경우의 수는 4
남학생 5명 중에서 총무 1명, 서기 1명을 뽑는 경우의 수는
$5\times4=20$
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times20=80$

45 혜원이가 도로시 역에 뽑혔다고 생각하고 혜원이를 제외한 5명 중에서 서쪽 마녀 역 1명, 도로시 역 1명을 뽑는 경우의 수와 같다. …… ❶
따라서 구하는 경우의 수는 $5\times4=20$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 혜원이를 제외한 5명 중에서 서쪽 마녀 역 1명, 도로시 역 1명을 뽑는 경우의 수와 같음을 알기	50 %
❷ 혜원이가 도로시 역에 뽑히는 경우의 수 구하기	50 %

유형 20 대표를 뽑는 경우의 수 – 자격이 같은 경우

46 21 **47** ① **48** 20

46 석우를 제외한 7명 중에서 자격이 같은 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{7\times6}{2}=21$

47 2개 팀이 한 번 경기를 하므로 구하는 경기 수는 5명 중에서 자격이 같은 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 경기 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$(번)

48 6명 중에서 자격이 같은 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

유형 21 사전식 배열

49 ④ **50** 34 **51** ②

49 a로 시작하는 문자 배열의 개수는 $3\times2\times1=6$
b로 시작하는 문자 배열의 개수는 $3\times2\times1=6$
따라서 13번째 오는 문자 배열은 $cabd$이다.

50 작은 수부터 크기순으로 나열하면 십의 자리의 숫자가 1인 경우부터 생각한다. …… ❶
(i) 십의 자리의 숫자가 1인 경우: 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2, 3, 4, 5, 6, 7의 6가지
(ii) 십의 자리의 숫자가 2인 경우: 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 3, 4, 5, 6, 7의 6가지 …… ❷
(i), (ii)에서 $6+6=12$이므로 작은 수부터 크기순으로 15번째의 수는 십의 자리의 숫자가 3인 수 중에서 세 번째로 작은 수인 34이다. …… ❸

채점 기준	비율
❶ 작은 수부터 크기순으로 나열할 때, 십의 자리에 올 수 있는 숫자 구하기	30 %
❷ ❶에서 구한 십의 자리의 숫자에 대하여 일의 자리에 올 수 있는 숫자의 가짓수 구하기	40 %
❸ 작은 수부터 크기순으로 15번째의 수 구하기	30 %

51 (i) 1□□ 꼴인 경우: 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 2, 3, 4의 4가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자와 1을 제외한 3가지이므로 $4\times3=12$
(ii) 2□□ 꼴인 경우: 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 1, 3, 4의 4가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자와 2를 제외한 3가지이므로 $4\times3=12$
(iii) 3□□ 꼴인 경우: 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 1의 2가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자와 3을 제외한 3가지이므로 $2\times3=6$

연습책

(i)~(iii)에서 320보다 작은 세 자리 자연수의 개수는
$12+12+6=30$
따라서 320은 31번째 수이다.

유형 22 삼각형의 개수

52 ① **53** 35 **54** ④

52 직선 위의 7개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{7\times6}{2}=21$

53 세 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 개수는 7개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 3개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{7\times6\times5}{3\times2\times1}=35$

54 6개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 세 점을 뽑는 경우의 수는 $\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$
이때 일직선에 있는 세 점을 뽑는 경우에는 삼각형을 만들 수 없고 이 경우는 2가지이므로 만들 수 있는 삼각형의 개수는
$20-2=18$

중단원 핵심유형 테스트 91~93쪽

1 ④	**2** ②	**3** ⑤	**4** 5	**5** ④
6 11	**7** 5	**8** ④	**9** ⑤	**10** 15
11 27	**12** ⑤	**13** ②	**14** 240	**15** ④
16 ④	**17** ③	**18** 10팀	**19** ①	**20** 36
21 10	**22** 6			

1 ① 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로 구하는 경우의 수는 3
② 2 초과의 눈이 나오는 경우는 3, 4, 5, 6이므로 구하는 경우의 수는 4
③ 3 미만의 눈이 나오는 경우는 1, 2이므로 구하는 경우의 수는 2
④ 소수도 합성수도 아닌 눈이 나오는 경우는 1이므로 구하는 경우의 수는 1
⑤ 4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4이므로 구하는 경우의 수는 3
따라서 사건이 일어나는 경우의 수가 가장 작은 것은 ④이다.

2 두 사람이 편 손가락의 개수의 합이 6인 경우를 순서쌍 (현우, 선미)로 나타내면
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)
이므로 구하는 경우의 수는 5이다.

3 3400원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

1000원(장)	3	2	2	1	1	0	0
500원(개)	0	2	1	4	3	6	5
100원(개)	4	4	9	4	9	4	9

따라서 구하는 방법의 수는 7이다.

4 $2+3=5$

5 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지
7의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 7, 14의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는 $5+2=7$

6 4의 배수가 적힌 공이 나오는 경우는
4, 8, 12, 16, 20, 24, 28의 7가지
20의 약수가 적힌 공이 나오는 경우는
1, 2, 4, 5, 10, 20의 6가지
이때 4의 배수이면서 20의 약수인 4, 20이 나오는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는 $7+6-2=11$

7 $ax=\frac{b}{2}$에서 $x=\frac{b}{2a}$가 자연수가 되려면 b가 $2a$의 배수이어야 하므로 이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면
(i) $a=1$인 경우: (1, 2), (1, 4), (1, 6)의 3가지
(ii) $a=2$인 경우: (2, 4)의 1가지
(iii) $a=3$인 경우: (3, 6)의 1가지
(i)~(iii)에서 구하는 경우의 수는 $3+1+1=5$

8 $3x+y<9$에서 $y<9-3x$이므로 이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (x, y)로 나타내면
(i) $x=1$일 때, $y<6$이므로 (1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)의 5가지
(ii) $x=2$일 때, $y<3$이므로 (2, 1), (2, 2)의 2가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $5+2=7$

9 $3\times2=6$

10 손전등을 한 사람이 2개씩 두 명의 학생이 가지고 있으므로 신호등을 나타낼 수 있는 손전등의 개수는 $2\times2=4$
손전등으로 나타낼 수 있는 신호는 켜고 끄는 2가지 경우가 있으므로 손전등으로 만들 수 있는 신호의 개수는 $2^4=16$
따라서 손전등이 모두 꺼진 1가지 경우를 제외하면 구하는 신호의 개수는 $16-1=15$

11 두 수의 합이 홀수이려면 (홀수)+(짝수) 또는 (짝수)+(홀수)이어야 한다.
A 주머니에서 홀수, B 주머니에서 짝수가 적힌 공이 나오는 경우의 수는 $3\times4=12$
A 주머니에서 짝수, B 주머니에서 홀수가 적힌 공이 나오는 경우의 수는 $3\times5=15$
따라서 구하는 경우의 수는 $12+15=27$

12 $8\times7\times6=336$

13 부모님을 양 끝에 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
언니, 오빠, 채원이를 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6=12$

14 s와 d를 하나로 생각하여 5개를 한 줄로 나열하는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$
이때 s와 d가 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $120\times2=240$

15 800 초과인 수가 되려면 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 8, 9의 2가지, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5가지, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 5가지이다.
따라서 구하는 800 초과인 수의 개수는 $2\times5\times5=50$

16 $10\times9=90$

17 7명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 7
회장 1명을 제외한 6명 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{6\times5}{2}=15$
따라서 구하는 경우의 수는 $7\times15=105$

18 x개의 팀이 참가하여 리그 경기를 한다고 하면 경기를 치르는 총 횟수는 $\frac{x\times(x-1)}{2}=45$이므로 $x=10$
따라서 이 대회에 참가한 팀은 모두 10팀이다.

19 $\overline{AB}$와 $\overline{BA}$는 같은 선분이므로 7개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 선분의 개수는 $\frac{7\times6}{2}=21$

20 가로선 4개 중에서 2개를 선택하고, 세로선 4개 중에서 2개를 선택하면 하나의 직사각형이 만들어진다.
따라서 구하는 직사각형의 개수는 $\frac{4\times3}{2}\times\frac{4\times3}{2}=36$

21 주사위에서 바닥에 닿은 면에 적힌 수를 순서쌍으로 나타내면
(i) 두 수의 차가 8인 경우
(1, 9), (2, 10), (3, 11), (4, 12), (9, 1), (10, 2),
(11, 3), (12, 4)의 8가지 …… ❶
(ii) 두 수의 차가 11인 경우
(1, 12), (12, 1)의 2가지 …… ❷
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $8+2=10$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 두 수의 차가 8인 경우의 수 구하기	40 %
❷ 두 수의 차가 11인 경우의 수 구하기	40 %
❸ 두 수의 차가 8 또는 11인 경우의 수 구하기	20 %

22 (i) 4□ 꼴인 경우: 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4를 제외한 4가지이다. …… ❶
(ii) 5□ 꼴인 경우: 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 4의 2가지이다. …… ❷
(i), (ii)에서 구하는 56 미만인 수의 개수는 $4+2=6$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 4□ 꼴인 경우의 수 구하기	40 %
❷ 5□ 꼴인 경우의 수 구하기	40 %
❸ 만들 수 있는 56 미만인 수의 개수 구하기	20 %

7. 확률

1 확률의 뜻과 성질

94~97쪽

유형 1 확률의 뜻

1 $\frac{1}{5}$ **2** ① **3** ④ **4** ③ **5** ①
6 ② **7** 6

1 일어나는 모든 경우의 수는 $25+10+8+2+5=50$
집에서 기르고 있는 동물이 고양이인 경우의 수는 10
따라서 구하는 확률은 $\frac{10}{50}=\frac{1}{5}$

2 일어나는 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
E를 맨 앞에 세우는 경우의 수는 E를 제외한 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$4\times3\times2\times1=24$
따라서 구하는 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$

3 일어나는 모든 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
준수와 형을 1명으로 생각하여 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
이때 준수와 형이 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$
즉, 준수와 형이 이웃하게 서는 경우의 수는 $6\times2=12$
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$

4 일어나는 모든 경우의 수는 $4\times3=12$
짝수인 경우는 일의 자리의 숫자가 2 또는 8이어야 한다.
(i) 일의 자리의 숫자가 2인 경우:
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 5, 8의 3가지
(ii) 일의 자리의 숫자가 8인 경우:
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 5의 3가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $3+3=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

5 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$
모두 뒷면이 나오는 경우는 1가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{16}$

6 일어나는 모든 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
크기순으로 배열이 되는 경우는 123, 321의 2가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

7 더 넣어야 하는 흰 구슬의 개수를 a라 하면
$\frac{5}{5+4+a}=\frac{1}{3}$, $15=9+a$, $a=6$
따라서 더 넣어야 하는 흰 구슬의 개수는 6이다.

유형 2 방정식, 부등식에서의 확률

8 ① **9** ② **10** $\frac{2}{25}$

8 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$3x+y=12$를 만족시키는 경우를 순서쌍 (x, y)로 나타내면
$(2, 6)$, $(3, 3)$의 2가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

9 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$y>16-2x$를 만족시키는 경우를 순서쌍 (x, y)로 나타내면
$(6, 5)$, $(6, 6)$의 2가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

10 일어나는 모든 경우의 수는 $5\times5=25$
점 (x, y)가 제2사분면 위의 점이려면 x가 음수이고 y가 양수이어야 하므로 제2사분면 위의 점은 $(-2, 1)$, $(-1, 1)$의 2가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{25}$

유형 3 확률의 성질

11 ② **12** 1 **13** 1

11 ② $p=\frac{(\text{사건 }A\text{가 일어나는 경우의 수})}{(\text{일어나는 모든 경우의 수})}$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

12 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
한 개의 주사위를 두 번 던져서 나오는 두 눈의 수의 합은 모두 12 이하이므로 $x+y\le12$인 경우의 수는 36
따라서 구하는 확률은 $\frac{36}{36}=1$

13 일어나는 모든 경우의 수는 5 …… ❶
홀수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수는 5이므로
홀수가 적힌 카드가 나올 확률 $a=\frac{5}{5}=1$ …… ❷
짝수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수는 0이므로
짝수가 적힌 카드가 나올 확률 $b=\frac{0}{5}=0$ …… ❸
따라서 $a+b=1+0=1$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 일어나는 모든 경우의 수 구하기	20 %
❷ a의 값 구하기	30 %
❸ b의 값 구하기	30 %
❹ $a+b$의 값 구하기	20 %

유형 4 어떤 사건이 일어나지 않을 확률

14 $\frac{23}{27}$ **15** ① **16** ③ **17** $\frac{1}{2}$ **18** $\frac{3}{5}$
19 ⑤ **20** $\frac{3}{4}$

14 불량품이 나올 확률은 $\frac{4}{27}$이므로 구하는 확률은
$1-\frac{4}{27}=\frac{23}{27}$

15 A 중학교가 이길 확률이 $\frac{3}{4}$이고 무승부는 없으므로 B 중학교가 이길 확률은 $1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

16 이민규 후보에게 투표한 주민 수는 550이므로 이민규 후보에게 투표한 주민이 선택될 확률은 $\frac{550}{1000}=\frac{11}{20}$
따라서 (이민규 후보에게 투표하지 않은 주민이 선택될 확률)
$=1-$(이민규 후보에게 투표한 주민이 선택될 확률)
$=1-\frac{11}{20}=\frac{9}{20}$

17 일어나는 모든 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$
영희가 뽑히는 경우의 수는 3이므로 영희가 뽑힐 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
따라서 영희가 뽑히지 않을 확률은 $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

18 일어나는 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$ …… ❶
초롱이와 승희를 1명으로 생각하여 4명이 한 줄로 앉는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 초롱이와 승희가 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$
그러므로 초롱이와 승희가 이웃하게 앉는 경우의 수는
$24\times2=48$ …… ❷
즉, 초롱이와 승희가 이웃하게 앉을 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$ …… ❸
따라서 (초롱이와 승희가 이웃하게 앉지 않을 확률)
$=1-$(초롱이와 승희가 이웃하게 앉을 확률)
$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 일어나는 모든 경우의 수 구하기	20 %
❷ 초롱이와 승희가 이웃하게 앉는 경우의 수 구하기	30 %
❸ 초롱이와 승희가 이웃하게 앉을 확률 구하기	20 %
❹ 초롱이와 승희가 이웃하게 앉지 않을 확률 구하기	30 %

19 일어나는 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
두 사람이 가위, 바위, 보 중에서 내는 것을 순서쌍으로 나타내면 승부가 결정되지 않는 경우는 비기는 경우이므로
(가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)의 3가지

즉, 승부가 결정되지 않을 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 (승부가 결정될 확률)

$=1-$(승부가 결정되지 않을 확률)

$=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

20 일어나는 모든 경우의 수는 $4\times3=12$

'ㅁ'을 포함하는 경우는 매, 모, 미의 3가지이므로 'ㅁ'을 포함하는 글자를 만들 확률은 $\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

따라서 ('ㅁ'을 포함하지 않는 글자를 만들 확률)

$=1-$('ㅁ'을 포함하는 글자를 만들 확률)

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

유형 5 적어도 하나는 ~일 확률

21 ⑤ **22** ④ **23** $\frac{26}{27}$

21 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

세 문제 모두 틀리는 경우의 수는 1

즉, 세 문제 모두 틀릴 확률은 $\frac{1}{8}$

따라서 (적어도 한 문제는 맞힐 확률)

$=1-$(세 문제 모두 틀릴 확률)

$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

22 일어나는 모든 경우의 수는 $\frac{8\times7}{2}=28$

2명 모두 2학년이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$

즉, 2명 모두 2학년이 뽑힐 확률은 $\frac{10}{28}=\frac{5}{14}$

따라서 (적어도 한 명은 3학년이 뽑힐 확률)

$=1-$(2명 모두 2학년이 뽑힐 확률)

$=1-\frac{5}{14}=\frac{9}{14}$

23 일어나는 모든 경우의 수는 27

어느 한 면도 색칠되지 않은 쌓기 나무의 개수는 1

즉, 어느 한 면도 색칠되지 않은 쌓기 나무를 고를 확률은 $\frac{1}{27}$

따라서

(적어도 한 면이 색칠된 쌓기 나무를 고를 확률)

$=1-$(어느 한 면도 색칠되지 않은 쌓기 나무를 고를 확률)

$=1-\frac{1}{27}=\frac{26}{27}$

유형 6 함수에서의 확률

24 ② **25** $\frac{1}{12}$ **26** ④

24 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

직선 $y=2ax+b$가 점 $(1,\ 5)$를 지나므로 $5=2a+b$

이를 만족시키는 경우를 순서쌍 $(a,\ b)$로 나타내면

$(1,\ 3)$, $(2,\ 1)$의 2가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

25 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 직선 $y=\frac{2}{3}x-a$, $y=\frac{x}{b}$의 교점의 x좌표가 6이므로

$\frac{2}{3}x-a=\frac{x}{b}$에 $x=6$을 대입하면

$4-a=\frac{6}{b}$, $b(4-a)=6$

이를 만족시키는 경우를 순서쌍 $(a,\ b)$로 나타내면

$(1,\ 2)$, $(2,\ 3)$, $(3,\ 6)$의 3가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

26 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$a=5$이고 $b\neq3$인 경우에 두 일차함수의 그래프가 평행하므로

이를 만족시키는 경우를 순서쌍 $(a,\ b)$로 나타내면

$(5,\ 1)$, $(5,\ 2)$, $(5,\ 4)$, $(5,\ 5)$, $(5,\ 6)$의 5가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

2 확률의 계산

98~101쪽

유형 7 사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률

27 $\frac{1}{2}$ **28** $\frac{17}{18}$ **29** $\frac{1}{5}$

27 선택한 학생의 편의점 이용 횟수가 5회 이상 10회 미만일 확률은 $\frac{4}{24}=\frac{1}{6}$

선택한 학생의 편의점 이용 횟수가 10회 이상 15회 미만일 확률은 $\frac{8}{24}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{6}+\frac{1}{3}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

28 선택한 학생이 만족이라고 답했을 확률은 $\frac{23}{36}$

선택한 학생이 보통이라고 답했을 확률은 $\frac{11}{36}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{23}{36}+\frac{11}{36}=\frac{34}{36}=\frac{17}{18}$

29 일어나는 모든 경우의 수는 $5\times8=40$

두 주머니 A, B에서 각각 한 장씩 뽑은 카드에 적힌 두 수의 합이 5의 배수인 경우는 그 합이 5 또는 10인 경우이다.

A 주머니에서 뽑은 카드에 적힌 수와 B 주머니에서 뽑은 카드에 적힌 수를 순서쌍으로 나타내면

(i) 뽑은 카드에 적힌 두 수의 합이 5인 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지이므로 뽑은 카드에 적힌 두 수의 합이 5일 확률은 $\frac{4}{40}=\frac{1}{10}$

(ii) 뽑은 카드에 적힌 두 수의 합이 10인 경우는 (2, 8), (3, 7), (4, 6), (5, 5)의 4가지이므로 뽑은 카드에 적힌 두 수의 합이 10일 확률은 $\frac{4}{40}=\frac{1}{10}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{10}+\frac{1}{10}=\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

유형 8 사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률

30 $\frac{16}{25}$ **31** ④ **32** $\frac{8}{21}$

30 (두 발 모두 접시를 맞힐 확률)

$=$(첫 번째에 접시를 맞힐 확률)

$\times$(두 번째에 접시를 맞힐 확률)

$=\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}=\frac{16}{25}$

31 한 개의 주사위를 던질 때 3 이하의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3의 3가지이므로 3 이하의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

32 A 주머니에서 공을 꺼내는 모든 경우의 수는 $6+3=9$이므로

A 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$ …… ❶

B 주머니에서 공을 꺼내는 모든 경우의 수는 $3+4=7$이므로

B 주머니에서 파란 공이 나올 확률은 $\frac{4}{7}$ …… ❷

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{4}{7}=\frac{8}{21}$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ A 주머니에서 빨간 공이 나올 확률 구하기	40 %
❷ B 주머니에서 파란 공이 나올 확률 구하기	40 %
❸ A 주머니에서 빨간 공이 나오고 B 주머니에서 파란 공이 나올 확률 구하기	20 %

유형 9 두 사건 A, B 중에서 적어도 하나가 일어날 확률

33 ⑤ **34** $\frac{33}{35}$ **35** $\frac{7}{10}$

33 (목표물을 맞히지 못할 확률)

$=$(지희가 목표물을 맞히지 못할 확률)

$\times$(성재가 목표물을 맞히지 못할 확률)

$=\left(1-\frac{5}{6}\right)\times\left(1-\frac{4}{7}\right)$

$=\frac{1}{6}\times\frac{3}{7}=\frac{1}{14}$

따라서 (목표물을 맞힐 확률)

$=1-$(목표물을 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{14}=\frac{13}{14}$

34 (적어도 한 개는 설탕물이 들어 있는 컵일 확률)

$=1-$(두 개 모두 소금물이 들어 있는 컵일 확률)

$=1-\frac{2}{7}\times\frac{1}{5}=1-\frac{2}{35}=\frac{33}{35}$

35 (목요일과 금요일 중에서 적어도 하루는 눈이 올 확률)

$=1-$(목요일과 금요일에 모두 눈이 오지 않을 확률)

$=1-\left(1-\frac{1}{4}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)$

$=1-\frac{3}{4}\times\frac{2}{5}=1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

유형 10 확률의 덧셈과 곱셈

36 $\frac{11}{28}$ **37** ④ **38** $\frac{1}{4}$ **39** $\frac{31}{56}$ **40** ⑤

41 $\frac{5}{6}$

36 A 주머니에서 빨간 공, B 주머니에서 파란 공이 나올 확률은

$\frac{2}{7}\times\frac{3}{4}=\frac{3}{14}$

A 주머니에서 파란 공, B 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은

$\frac{5}{7}\times\frac{1}{4}=\frac{5}{28}$

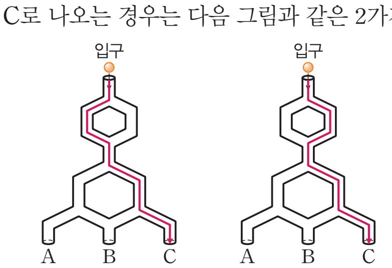
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{14}+\frac{5}{28}=\frac{11}{28}$

37 다정이의 접시를 선택하여 김밥을 집을 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{10}$

소담이의 접시를 선택하여 김밥을 집을 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{4}{8}=\frac{1}{4}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}+\frac{1}{4}=\frac{11}{20}$

38 구슬이 C로 나오는 경우는 다음 그림과 같은 2가지이다.



이때 각 갈림길에서 구슬이 어느 한 곳으로 들어갈 확률은 $\frac{1}{2}$이므로 각 경우의 확률은 모두

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

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

39 A 주머니에서 흰 공을 꺼내어 B 주머니에 넣은 후, B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{7}\times\frac{5}{8}=\frac{15}{56}$

A 주머니에서 검은 공을 꺼내어 B 주머니에 넣은 후, B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은

$\frac{4}{7}\times\frac{4}{8}=\frac{2}{7}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{15}{56}+\frac{2}{7}=\frac{31}{56}$

40 5일에도 눈이 오고 6일에도 눈이 올 확률은

$\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

5일에는 눈이 오지 않고 6일에는 눈이 올 확률은

$\left(1-\frac{1}{5}\right)\times\frac{1}{6}=\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{25}+\frac{2}{15}=\frac{13}{75}$

41 (i) 성운이의 주사위에서 8이 나올 때, 예슬이의 주사위에서 어떤 수가 나와도 성운이가 이기므로 성운이가 이길 확률은

$\frac{3}{6}\times1=\frac{1}{2}$ …… ❶

(ii) 성운이의 주사위에서 5가 나올 때, 예슬이의 주사위에서 2가 나와야 성운이가 이기므로 성운이가 이길 확률은

$\frac{3}{6}\times\frac{4}{6}=\frac{1}{3}$ …… ❷

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{5}{6}$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 성운이의 주사위에서 8이 나올 때, 성운이가 이길 확률 구하기	40 %
❷ 성운이의 주사위에서 5가 나올 때, 성운이가 이길 확률 구하기	40 %
❸ 성운이가 이길 확률 구하기	20 %

유형 11 연속하여 뽑는 경우의 확률 – 꺼낸 것을 다시 넣는 경우

42 $\frac{1}{5}$ **43** $\frac{13}{25}$ **44** ①

42 (두 장 모두 D가 적힌 카드가 나올 확률)$=\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

(두 장 모두 R가 적힌 카드가 나올 확률)$=\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

(두 장 모두 E가 적힌 카드가 나올 확률)$=\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

(두 장 모두 A가 적힌 카드가 나올 확률)$=\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

(두 장 모두 M이 적힌 카드가 나올 확률)$=\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{25}+\frac{1}{25}+\frac{1}{25}+\frac{1}{25}+\frac{1}{25}=\frac{5}{25}=\frac{1}{5}$

43 두 수의 합이 짝수가 되려면 두 수 모두 짝수이거나 두 수 모두 홀수이어야 한다.

두 카드에 적힌 수가 모두 짝수일 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

두 카드에 적힌 수가 모두 홀수일 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{25}+\frac{9}{25}=\frac{13}{25}$

44 10의 약수는 1, 2, 5, 10의 4개이므로 첫 번째에 10의 약수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{4}{15}$

3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15의 5개이므로 두 번째에 3의 배수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{15}\times\frac{1}{3}=\frac{4}{45}$

유형 12 연속하여 뽑는 경우의 확률 – 꺼낸 것을 다시 넣지 않는 경우

45 ② **46** $\frac{2}{7}$ **47** $\frac{17}{45}$

45 현수가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

유미가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{15}$

46 첫 번째에 검은 공이 나올 확률은 $\frac{4}{7}$

두 번째에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{7}$

47 첫 번째에 벌레 먹은 밤이 나오지 않을 확률은

$\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$ …… ❶

두 번째에 벌레 먹은 밤이 나오지 않을 확률은 $\frac{7}{9}$ …… ❷

연습책

즉, 두 개 모두 벌레 먹은 밤이 나오지 않을 확률은

$\frac{4}{5}\times\frac{7}{9}=\frac{28}{45}$ ······ ❸

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{28}{45}=\frac{17}{45}$ ······ ❹

채점 기준	비율
❶ 첫 번째에 벌레 먹은 밤이 나오지 않을 확률 구하기	30 %
❷ 두 번째에 벌레 먹은 밤이 나오지 않을 확률 구하기	30 %
❸ 두 개 모두 벌레 먹은 밤이 나오지 않을 확률 구하기	20 %
❹ 적어도 한 개는 벌레 먹은 밤이 나올 확률 구하기	20 %

유형 13 승패에 대한 확률

48 $\frac{1}{2}$ **49** $\frac{63}{500}$ **50** ③

48 A팀이 우승하는 경우는 남은 2번의 경기를 모두 A팀이 이길 때이므로

A팀이 우승할 확률 $p=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

이때 B팀이 우승할 확률 $q=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

따라서 $q-p=\frac{3}{4}-\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$

49 A의 승률이 $0.3=\frac{3}{10}$이므로 B가 이길 확률은 $1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

이때 세 번째 경기에서 A가 우승하려면 A, B, A 또는 B, A, A의 순서로 이겨야 한다.

(i) A, B, A의 순서로 이길 확률은

$\frac{3}{10}\times\frac{7}{10}\times\frac{3}{10}=\frac{63}{1000}$

(ii) B, A, A의 순서로 이길 확률은

$\frac{7}{10}\times\frac{3}{10}\times\frac{3}{10}=\frac{63}{1000}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{63}{1000}+\frac{63}{1000}=\frac{126}{1000}=\frac{63}{500}$

50 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

3의 배수가 아닌 눈이 나올 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

A가 4회 이내에 이기려면 1회 또는 3회에 이겨야 한다.

(i) 1회에서 A가 이길 확률은 $\frac{1}{3}$

(ii) 3회에서 A가 이길 확률은

$\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{4}{27}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}+\frac{4}{27}=\frac{13}{27}$

중단원 핵심유형 테스트

102~104쪽

1 $\frac{1}{6}$ **2** $\frac{1}{4}$ **3** ③ **4** 6 **5** 0
6 ⑤ **7** $\frac{2}{3}$ **8** ④ **9** ④ **10** ④
11 $\frac{1}{6}$ **12** ② **13** $\frac{1}{4}$ **14** $\frac{17}{25}$ **15** $\frac{19}{20}$
16 ④ **17** $\frac{3}{16}$ **18** $\frac{27}{290}$
19 당첨될 확률은 모두 같다. **20** ③ **21** $\frac{31}{36}$
22 $\frac{3}{16}$

1 일어나는 모든 경우의 수는 30이고, 일요일인 경우의 수는 5이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$

2 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

앞면, 뒷면이 나온 횟수를 각각 x, y라 하면

$\begin{cases} x+y=4 \\ x-y=2 \end{cases}$이므로 $x=3$, $y=1$

즉, 동전을 4번 던져서 앞면이 3번, 뒷면이 1번 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면

(앞면, 앞면, 앞면, 뒷면), (앞면, 앞면, 뒷면, 앞면),
(앞면, 뒷면, 앞면, 앞면), (뒷면, 앞면, 앞면, 앞면)의 4가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

3 일어나는 모든 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$

부모님이 양 끝에 서고 나머지 2명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $2\times1=2$

이때 부모님이 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$

즉, 부모님이 양 끝에 서는 경우의 수는 $2\times2=4$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{24}=\frac{1}{6}$

4 일어나는 모든 경우의 수는 $4+2+x=6+x$

망고 주스가 나오는 경우의 수는 2이고 망고 주스가 나올 확률이 $\frac{1}{6}$이므로 $\frac{2}{6+x}=\frac{1}{6}$, $6+x=12$, $x=6$

5 두 수의 합이 홀수인 경우는

(짝수)+(홀수) 또는 (홀수)+(짝수)

이다. 그런데 5개의 공에는 홀수만 적혀 있으므로 두 공에 적힌 수의 합은 절대로 홀수일 수 없다.

따라서 구하는 확률은 0이다.

6 일어나는 모든 경우의 수는 $8+5+3=16$

① 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{8}{16}=\frac{1}{2}$

② 파란 공이 나올 확률은 $\frac{5}{16}$

③ 검은 공은 나올 수 없으므로 구하는 확률은 0

④ 빨간 공 또는 노란 공이 나올 확률은 $\frac{1}{2}+\frac{3}{16}=\frac{11}{16}$

⑤ 파란 공이 나오지 않을 확률은 $1-\frac{5}{16}=\frac{11}{16}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

7 일어나는 모든 경우의 수는 $3\times3=9$

민정이와 희태가 가위, 바위, 보 중에서 내는 것을 순서쌍 (민정, 희태)로 나타내면 희태가 지는 경우는

(바위, 가위), (보, 바위), (가위, 보)의 3가지

즉, 희태가 질 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 (희태가 지지 않을 확률)=1−(희태가 질 확률)

$=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

8 8명 중에서 3명의 대표를 뽑는 경우의 수는 $\frac{8\times7\times6}{3\times2\times1}=56$

3명 모두 남학생을 뽑는 경우의 수는 $\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

즉, 3명 모두 남학생을 뽑을 확률은 $\frac{10}{56}=\frac{5}{28}$

따라서 (적어도 한 명은 여학생을 뽑을 확률)

=1−(3명 모두 남학생을 뽑을 확률)

$=1-\frac{5}{28}=\frac{23}{28}$

9 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6\times6=216$

두 직선 $ax+by+c=0$, $x+2y+3=0$이 평행하려면

$\frac{a}{1}=\frac{b}{2}\neq\frac{c}{3}$, 즉 $2a=b$이고 $c\neq3a$, $2c\neq3b$이어야 한다.

이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b, c)로 나타내면

(i) $a=1$, $b=2$일 때,

(1, 2, 1), (1, 2, 2), (1, 2, 4), (1, 2, 5), (1, 2, 6)의 5가지

(ii) $a=2$, $b=4$일 때,

(2, 4, 1), (2, 4, 2), (2, 4, 3), (2, 4, 4,), (2, 4, 5)의 5가지

(iii) $a=3$, $b=6$일 때,

(3, 6, 1), (3, 6, 2), (3, 6, 3), (3, 6, 4), (3, 6, 5), (3, 6, 6)의 6가지

(i)~(iii)에서 구하는 경우의 수는 $5+5+6=16$

따라서 구하는 확률은 $\frac{16}{216}=\frac{2}{27}$

10 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

한 개의 주사위를 두 번 던져서 나오는 눈의 수 a, b를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

(i) $x=1$일 때, $a=b$이므로

(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지

즉, 방정식 $ax-b=0$의 해가 1일 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(ii) $x=4$일 때, $4a=b$이므로 (1, 4)의 1가지, 즉 방정식 $ax-b=0$의 해가 4일 확률은 $\frac{1}{36}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{6}+\frac{1}{36}=\frac{7}{36}$

11 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

점 P가 꼭짓점 E에 위치하려면 두 눈의 수의 합이 4 또는 10이어야 한다.

(i) 두 눈의 수의 합이 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 두 눈의 수의 합이 4일 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

(ii) 두 눈의 수의 합이 10인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 두 눈의 수의 합이 10일 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{12}+\frac{1}{12}=\frac{1}{6}$

12 일어나는 모든 경우의 수는 $3\times3=9$

지선이와 가람이가 가위, 바위, 보 중에서 내는 것을 순서쌍 (지선, 가람)으로 나타내면

가람이가 이기는 경우는 (가위, 바위), (바위, 보), (보, 가위)의 3가지이므로 가람이가 이길 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

지선이와 가람이가 비길 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

13 정육면체 모양의 주사위 한 개를 던질 때 소수가 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 소수가 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

정십이면체 모양의 주사위 한 개를 던질 때 12의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 6, 12의 6가지이므로 12의 약수가 나올 확률은 $\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

14 (A, B 두 사람 모두 표적에 화살을 맞히지 못할 확률)

=(A가 표적에 화살을 맞히지 못할 확률)

×(B가 표적에 화살을 맞히지 못할 확률)

$=\left(1-\frac{1}{5}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{4}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{8}{25}$

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{8}{25}=\frac{17}{25}$

15 (세 명 모두 문제를 맞히지 못할 확률)

=(지연이가 문제를 맞히지 못할 확률)

×(우진이가 문제를 맞히지 못할 확률)

×(민하가 문제를 맞히지 못할 확률)

$=\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{5}{6}\right)$

$=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{20}$

따라서 (세 명 중에서 적어도 한 명이 문제를 맞힐 확률)

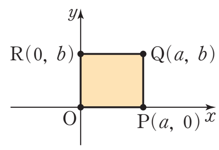
$=1-$(세 명 모두 문제를 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{20}=\frac{19}{20}$

16 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

네 점을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같으므로 □OPQR의 넓이는

$\overline{OP}\times\overline{OR}=ab$



두 개의 주사위 A, B를 동시에 던져서 나오는 눈의 수를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

(ⅰ) □OPQR의 넓이가 4인 경우, 즉 $ab=4$인 경우는 $(1, 4)$, $(2, 2)$, $(4, 1)$의 3가지이므로 □OPQR의 넓이가 4일 확률은

$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

(ⅱ) □OPQR의 넓이가 12인 경우, 즉 $ab=12$인 경우는 $(2, 6)$, $(3, 4)$, $(4, 3)$, $(6, 2)$의 4가지이므로 □OPQR의 넓이가 12일 확률은

$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은

$\frac{1}{12}+\frac{1}{9}=\frac{7}{36}$

17 (ⅰ) (화요일에 비가 오고 수요일에 비가 올 확률)

$=$(화요일에 비가 올 확률)$\times$(수요일에 비가 올 확률)

$=\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$

(ⅱ) (화요일에 비가 오지 않고 수요일에 비가 올 확률)

$=$(화요일에 비가 오지 않을 확률)

$\times$(수요일에 비가 올 확률)

$=\left(1-\frac{1}{4}\right)\times\frac{1}{6}$

$=\frac{3}{4}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{8}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은

$\frac{1}{16}+\frac{1}{8}=\frac{3}{16}$

18 일어나는 모든 경우의 수는 30

첫 번째에 뽑은 학생이 학습 도우미가 적힌 쪽지를 뽑지 않을 확률은

$\frac{27}{30}=\frac{9}{10}$

두 번째에 뽑은 학생이 학습 도우미가 적힌 쪽지를 뽑을 확률은

$\frac{3}{29}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{9}{10}\times\frac{3}{29}=\frac{27}{290}$

19 당첨된 것을 ○, 당첨되지 않은 것을 ×로 나타낼 때, 선택하는 순서에 따라 당첨될 확률은 다음 표와 같다.

	1	2	3	4	5	확률
(ⅰ)	○					$\frac{1}{5}$
(ⅱ)	×	○				$\frac{4}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{5}$
(ⅲ)	×	×	○			$\frac{4}{5}\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{5}$
(ⅳ)	×	×	×	○		$\frac{4}{5}\times\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{5}$
(ⅴ)	×	×	×	×	○	$\frac{4}{5}\times\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{1}=\frac{1}{5}$

(ⅰ)~(ⅴ)에서 선택하는 순서에 상관없이 당첨될 확률은 모두 같다.

20 (ⅰ) 정민이가 첫 번째 경기에서 이기고, 두 번째 경기에서 질 확률은 $\frac{2}{5}\times\left(1-\frac{2}{5}\right)=\frac{2}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{6}{25}$

(ⅱ) 정민이가 첫 번째 경기에서 지고, 두 번째 경기에서 이길 확률은 $\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\frac{2}{5}=\frac{3}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{6}{25}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은 $\frac{6}{25}+\frac{6}{25}=\frac{12}{25}$

21 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$ …… ❶

두 직선 $y=(a-3)x+7$, $y=3x+3b-2$가 만나지 않으려면 평행해야 하므로

$a-3=3$, $7\neq3b-2$ 즉, $a=6$, $b\neq3$ …… ❷

이를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$(6, 1)$, $(6, 2)$, $(6, 4)$, $(6, 5)$, $(6, 6)$의 5가지 …… ❸

따라서 두 직선이 만나지 않을 확률은 $\frac{5}{36}$이므로 두 그래프가 만날 확률은 $1-\frac{5}{36}=\frac{31}{36}$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 모든 경우의 수 구하기	20 %
❷ 두 직선이 만나지 않기 위한 조건 구하기	30 %
❸ 두 직선이 만나지 않는 경우의 수 구하기	20 %
❹ 두 직선이 만날 확률 구하기	30 %

22 결승전에서 B팀과 C팀이 경기하려면 준결승전에서 B팀이 A팀을 이기고, C팀이 D팀을 이겨야 한다. …… ❶

(ⅰ) 준결승전에서 B팀이 A팀을 이길 확률은 $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$ …… ❷

(ⅱ) 준결승전에서 C팀이 D팀을 이길 확률은 $1-\frac{5}{8}=\frac{3}{8}$ …… ❸

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{3}{8}=\frac{3}{16}$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 결승전에서 B팀과 C팀이 경기하기 위한 조건 알기	20 %
❷ 준결승전에서 B팀이 A팀을 이길 확률 구하기	30 %
❸ 준결승전에서 C팀이 D팀을 이길 확률 구하기	30 %
❹ 결승전에서 B팀과 C팀이 경기할 확률 구하기	20 %