정답만 모아

# 스피드 체크



## 1. 삼각형의 성질

### 01 이등변삼각형의 성질

P. 7~11

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** (1) 50° (2) 48° (3) 96° (4) 21°
**2** $x=5$, $y=38$ **3** 105° **4** 5 cm **5** 15 cm
**6** (1) 70° (2) 4 cm **7** 24°

**핵심 유형 문제**

**8** (가) $\overline{BM}$ (나) $\overline{AM}$ (다) SSS **9** 44° **10** 44°
**11** 78° **12** $\angle B=65°$, $\overline{BD}=4$ cm **13** 7 cm
**14** 114° **15** 36° **16** 25° **17** 27.5° **18** ④
**19** 28° **20** 8 cm **21** 7 cm **22** 4 cm **23** 6 cm
**24** ① **25** 14 $cm^2$ **26** 123°

### 02 직각삼각형의 합동 조건

P. 12~15

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ② **2** ⑤ **3** 12 cm **4** 6 $cm^2$ **5** 19
**6** 24° **7** ② **8** 78 $cm^2$

**핵심 유형 문제**

**9** (가) 90 (나) $\overline{DE}$ (다) $\overline{FE}$ (라) RHS
**10** △DEF≡△QRP(RHA 합동) **11** ③, ⑤
**12** 3 cm **13** 72 $cm^2$ **14** 7 cm **15** 38°
**16** 25° **17** 20 cm **18** 22° **19** 3 cm **20** ③

### 03 삼각형의 외심과 내심

P. 16~19

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ④ **2** 42 cm **3** 27° **4** 8 cm
**5** (1) 60° (2) 58°

**핵심 유형 문제**

**6** ②, ⑤ **7** 110° **8** ④ **9** $14\pi$ cm
**10** ⑤ **11** $\frac{5}{2}$ cm **12** $25\pi$ $cm^2$ **13** 70°
**14** 62° **15** 21 cm **16** 27 $cm^2$ **17** 125°
**18** 75° **19** ① **20** 100° **21** 192° **22** ③
**23** $12\pi$ $cm^2$ **24** ②

P. 20~25

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ②, ③ **2** (1) 32° (2) 28° **3** $\frac{125}{2}$ $cm^2$
**4** 8 cm **5** 14 cm

**핵심 유형 문제**

**6** ② **7** ⑤ **8** 15.5° **9** 54° **10** 48°
**11** 58° **12** 119° **13** 110° **14** ③ **15** 210°
**16** ③ **17** 4 cm **18** $4\pi$ $cm^2$ **19** ②
**20** $(24-4\pi)$ $cm^2$ **21** $\left(9-\frac{9}{4}\pi\right)$ $cm^2$ **22** 30 cm
**23** 2 cm **24** 12 cm **25** 9 cm **26** 24 cm **27** 10 cm
**28** ③ **29** 37 cm **30** 12 cm **31** 114° **32** 16.5°
**33** ① **34** 135° **35** $\frac{29}{4}\pi$ $cm^2$ **36** ④

### 실력 UP 문제

P. 26

**1-1** 58° **1-2** 102°
**2-1** 128° **2-2** 35°
**3-1** 100° **3-2** 80°

### 실전 테스트

P. 27~29

**1** ① **2** ③ **3** ⑤ **4** ② **5** ③
**6** ③, ④ **7** 8 $cm^2$ **8** 14° **9** 90° **10** 130°
**11** 30 cm **12** 34° **13** 198° **14** 41 cm **15** 7.5°
**16** ④ **17** 108 **18** ②

# 2. 사각형의 성질

## 01 평행사변형

P. 34~37

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** 10° **2** $x=4$, $y=75$, $z=4$ **3** ③
**4** 110° **5** 18 cm

핵심 유형 문제

**6** ③ **7** 100° **8** $x=4$, $y=1$ **9** 11 cm
**10** ③ **11** ④ **12** ㄱ, ㄹ **13** ③ **14** 3 cm
**15** ① **16** 12 cm **17** 6 cm **18** 80° **19** 90°
**20** ⑤ **21** 26° **22** 160° **23** 8 cm **24** ③

P. 38~40

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** ③ **2** 평행사변형 **3** ③ **4** 48 $cm^2$

핵심 유형 문제

**5** (가) $\overline{CD}$ (나) $\overline{DA}$ (다) SSS (라) ∠DCA (마) ∠DAC
**6** 4 **7** ③ **8** ㄴ, ㅁ **9** ④ **10** ①
**11** ③ **12** 115° **13** 5 cm **14** 64 $cm^2$
**15** 15 $cm^2$ **16** 42 $cm^2$ **17** 35 $cm^2$

## 02 여러 가지 사각형

P. 41~46

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** 70 **2** 26° **3** ④, ⑤ **4** 20° **5** 58°
**6** ③ **7** 70° **8** ①, ⑤ **9** 26 cm

핵심 유형 문제

**10** ④ **11** 10° **12** 116
**13** (가) $\overline{BC}$ (나) SSS (다) ∠DCB (라) ∠DAB
**14** ㄴ, ㄹ **15** ㄷ, ㄹ **16** 65 **17** 55° **18** 65°
**19** 12 cm **20** ㄱ, ㄹ **21** 마름모 **22** 90° **23** ②
**24** 29° **25** 30° **26** 90° **27** ① **28** 150°
**29** ㄱ, ㄷ **30** ①, ③ **31** ③ **32** 34° **33** 120°
**34** 8 cm

P. 47~49

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** ④ **2** ④ **3** 마름모 **4** ⑤

핵심 유형 문제

**5** ④ **6** ③, ⑤ **7** ㄴ, ㄷ, ㅁ **8** ③, ④
**9** 5 **10** ③, ⑤ **11** 32 cm **12** 8 $cm^2$ **13** 90°
**14** ㄷ, ㅁ **15** ① **16** 28 cm

## 03 평행선과 넓이

P. 50~52

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** 30 $cm^2$ **2** 18 $cm^2$ **3** ④
**4** $\overline{AP}$, $\overline{AC}$, $\overline{AC}$ // $\overline{PQ}$, $\overline{CQ}$, $\overline{AB}$ // $\overline{CQ}$ **5** 36 $cm^2$

핵심 유형 문제

**6** 48 $cm^2$ **7** 15 $cm^2$ **8** 12 $cm^2$ **9** $\frac{16}{3}\pi$ $cm^2$
**10** 2 $cm^2$ **11** 9 $cm^2$ **12** ① **13** 50 $cm^2$
**14** 14 $cm^2$ **15** 10 $cm^2$ **16** ③
**17** 75 $cm^2$ **18** ④

## 실력 UP 문제 P. 53

**1-1** ⑤ **1-2** 40°

**2-1** $\frac{96}{5}$ **2-2** $\frac{75}{2}$

**3-1** 27 cm² **3-2** 18 cm²

## 실전 테스트 P. 54~57

**1** 7 **2** 17 cm **3** 80° **4** 130° **5** ④

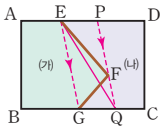
**6** ③ **7** ③ **8** 16 cm² **9** ② **10** 3 cm

**11** 24 cm **12** 48 cm² **13** 105° **14** 40°

**15** ③ **16** ④ **17** ④ **18** 정사각형

**19** ①, ③ **20** ② **21** $\frac{21}{2}$ cm² **22** ⑤

**23** ⑤ **24** 장우 **25**




# 3. 도형의 닮음

## 01 닮은 도형

P. 61~65

### 쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** ㄴ, ㅁ **2** ④ **3** 36 cm **4** ④ **5** $\frac{80}{3}$ cm

**6** ① **7** ③ **8** 450 cm² **9** ④

### 핵심 유형 문제

**10** $\overline{FE}$, ∠C **11** ⑤ **12** ② **13** 12 cm

**14** $x=9$, $y=10$, $z=98$ **15** ② **16** 16 cm

**17** 120 cm **18** 9 **19** ⑤ **20** $6\pi$ cm

**21** 3 cm **22** ④ **23** 3 cm **24** 1 : 3 : 5

**25** $87\pi$ cm² **26** A 피자 3판 **27** 54 cm³

**28** 76 cm³ **29** 112 cm² **30** 38초

## 02 삼각형의 닮음 조건

P. 66~71

### 쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** ④ **2** (1) 15 (2) $\frac{32}{5}$ **3** ⑤ **4** 6 cm

**5** 24 **6** 150 cm² **7** 6.3 m **8** ④

**9** $\frac{7}{4}$ cm

### 핵심 유형 문제

**10** △ABC∽△NMO(SSS 닮음),
△DEF∽△KJL(SAS 닮음),
△GHI∽△RQP(AA 닮음)

**11** ④ **12** $\frac{16}{3}$ cm **13** $\frac{9}{2}$ cm **14** 9

**15** ③ **16** $\frac{13}{2}$ cm **17** 3 cm **18** $\frac{20}{7}$ cm

**19** 27 cm² **20** ③ **21** 15 cm **22** 16 cm²

**23** 3 : 4 **24** 13 **25** ④ **26** $\frac{36}{5}$ cm

**27** $\frac{75}{2}$ cm² **28** ① **29** 43.2 km

**30** 7 m **31** ③ **32** 12 cm **33** ② **34** $\frac{18}{5}$ cm

## 실력 UP 문제 P. 72

**1-1** 4 : 1 **1-2** ③

**2-1** 7 : 5 **2-2** 9 cm

**3-1** $\frac{72}{13}$ cm **3-2** $\frac{36}{5}$ cm

## 실전 테스트 P. 73~75

**1** 48 cm **2** ⑤ **3** 10 **4** 125개 **5** 133 $cm^2$

**6** ④ **7** 2 cm **8** 40° **9** ③ **10** $\frac{20}{3}$ cm

**11** 12 $cm^2$ **12** ④ **13** ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

**14** $\frac{42}{5}$ **15** 112 m **16** 3 cm **17** (1) 3 : 1 (2) 81 : 1

**18** 640 m

# 4. 평행선 사이의 선분의 길이의 비

## 01 삼각형과 평행선

P. 80~84

### 쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** ② **2** $x=16$, $y=16$ **3** ④ **4** ③

**5** 10 cm **6** ⑤ **7** $\frac{3}{2}$ **8** ②

### 핵심 유형 문제

**9** 23 **10** 8 cm **11** ④ **12** ③ **13** 4 cm

**14** ② **15** ⑤ **16** $\frac{48}{7}$ cm **17** ㄷ, ㄹ

**18** $\overline{AB}/\!/\overline{GH}$ **19** ③, ⑤ **20** ⑤ **21** $\frac{9}{2}$ cm

**22** 3 $cm^2$ **23** $\frac{40}{11}$ cm **24** 2 cm **25** 72 $cm^2$

**26** 15 cm

## 02 삼각형의 두 변의 중점을 이은 선분의 성질

P. 85~89

### 쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** 30 cm **2** ③ **3** ② **4** 27 cm

### 핵심 유형 문제

**5** ① **6** ⑤ **7** 10 cm **8** 20 cm **9** ④

**10** 30 cm **11** 3 cm **12** $\frac{21}{2}$ cm **13** 28 cm

**14** ③, ⑤ **15** 18 cm **16** 56 $cm^2$ **17** 15 cm

**18** 9 cm **19** ③ **20** 6 cm **21** 20 cm **22** ②

**23** 12 cm **24** 7 cm **25** ⑤ **26** 28 $cm^2$

**27** 10 cm

## 03 평행선 사이의 선분의 길이의 비

P. 90~93

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ④ **2** $\frac{22}{3}$ cm **3** $\frac{36}{5}$ cm **4** ③

**핵심 유형 문제**

**5** $a=6$, $b=4$ **6** ⑤ **7** 8 **8** 14
**9** $\frac{28}{3}$ cm **10** $\frac{32}{3}$ cm **11** ③ **12** $\frac{11}{2}$ cm
**13** 6 cm **14** $\frac{24}{5}$ cm **15** ④ **16** $\frac{72}{5}$ cm
**17** ① **18** ④ **19** ② **20** 18 $cm^2$
**21** $\frac{25}{3}$ cm

## 04 삼각형의 무게중심

P. 94~98

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** 8 cm **2** ④ **3** $x=8$, $y=\frac{10}{3}$ **4** ⑤
**5** ③ **6** ② **7** ①

**핵심 유형 문제**

**8** 8 cm **9** ⑤ **10** 16 cm **11** 20 cm **12** ⑤
**13** 10 cm **14** 3 cm **15** 28 $cm^2$ **16** 14 $cm^2$
**17** ③ **18** 10 $cm^2$ **19** 3 $cm^2$ **20** 20 $cm^2$
**21** $\frac{9}{2}$ $cm^2$ **22** ④ **23** 12 cm **24** 15 cm
**25** (1) 12 $cm^2$ (2) 9 $cm^2$ **26** 4 $cm^2$ **27** 14 $cm^2$

## 실력 UP 문제

P. 99

**1-1** (1) △CBD (2) 9 cm (3) 3 cm **1-2** $\frac{36}{5}$ cm
**2-1** 7 : 10 **2-2** $\frac{30}{7}$ cm
**3-1** 40 $cm^2$ **3-2** 16 $cm^2$

## 실전 테스트

P. 100~103

**1** 12 **2** $\frac{21}{2}$ cm **3** 12 $cm^2$ **4** ② **5** 4 cm
**6** ② **7** 19° **8** 12 cm **9** 5 cm **10** ①
**11** ④ **12** 17 **13** ③ **14** ② **15** ④, ⑤
**16** 6 cm **17** 18 cm **18** $\frac{15}{2}$ cm **19** ①
**20** 30 $cm^2$ **21** ③ **22** 24 $cm^2$
**23** 6 cm **24** ⑤ **25** 36$\pi$ $cm^2$

# 5. 피타고라스 정리

## 01 피타고라스 정리

P. 107~112

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** 13 cm **2** (1) $x=8$, $y=17$ (2) $x=15$, $y=12$
**3** (1) 5 (2) 10 **4** ② **5** 6 $cm^2$ **6** ③
**7** ④ **8** ㄱ, ㄷ

**핵심 유형 문제**

**9** 60 $cm^2$ **10** 15 **11** ⑤ **12** ① **13** 37 $cm^2$
**14** $\frac{20}{3}$ cm **15** 17 **16** 17 cm **17** ④
**18** 5 cm **19** ③ **20** 234 $cm^2$ **21** ④
**22** ② **23** 9 $cm^2$, 25 $cm^2$ **24** ③ **25** 50 $cm^2$
**26** $\frac{144}{13}$ cm **27** 169 $cm^2$ **28** 97 $cm^2$
**29** ① **30** 9, 41 **31** ⑤ **32** 3

## 02 피타고라스 정리의 활용

P. 113~115

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** 125 **2** ② **3** $18\pi$ $cm^2$ **4** ③

**핵심 유형 문제**

**5** 56 **6** 95 **7** ③ **8** ③ **9** 31
**10** 58 **11** ③ **12** 8 cm **13** 8 cm **14** $17\pi$ $cm^2$
**15** ① **16** 10 cm

**실력 UP 문제** P. 116

**1-1** $\frac{21}{5}$ cm **1-2** $\frac{336}{25}$ $cm^2$
**2-1** $\frac{5}{3}$ cm **2-2** ④
**3-1** 35 $cm^2$ **3-2** 108 $cm^2$

**실전 테스트** P. 117~119

**1** ② **2** 62 cm **3** 68 cm **4** 150 **5** 150 $cm^2$
**6** 3 cm **7** ② **8** 24 $cm^2$ **9** ④ **10** ③, ④
**11** 64, 514 **12** ④ **13** ② **14** ⑤
**15** 12 cm **16** 6 $cm^2$ **17** $15\pi$ cm **18** 72초

# 6. 경우의 수

## 01 경우의 수

P. 123~127

### 쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** ⑤ **2** ② **3** 7 **4** ③ **5** ④
**6** 8 **7** 27 **8** ⑤ **9** 16가지 **10** ④

### 핵심 유형 문제

**11** ④ **12** (1) 6 (2) 8 **13** 3 **14** ②
**15** 2 **16** ⑤ **17** 5 **18** ④ **19** 13
**20** ③ **21** (1) 7 (2) 6 **22** 6 **23** ③
**24** ③ **25** 20 **26** ④ **27** 8 **28** 6
**29** ④ **30** (1) 8 (2) 24 (3) 72

## 02 여러 가지 경우의 수

P. 128~133

### 쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** 60 **2** ② **3** ③ **4** 9 **5** 56
**6** ③

### 핵심 유형 문제

**7** 24 **8** ③ **9** ② **10** ⑤ **11** 12
**12** 72 **13** 144 **14** 12 **15** ② **16** 24
**17** ④ **18** 36 **19** 180 **20** (1) 20 (2) 60
**21** 12 **22** 34 **23** (1) 16 (2) 48 **24** 9
**25** 52 **26** (1) 42 (2) 24 **27** ⑤ **28** 42
**29** 36 **30** (1) 35 (2) 18 **31** ① **32** 60
**33** ② **34** ③ **35** (1) 20 (2) 26 **36** 10
**37** 20 **38** ②

### 실력 UP 문제

P. 134

**1-1** 3 **1-2** 6
**2-1** 6 **2-2** 12
**3-1** ③ **3-2** *baedc*

### 실전 테스트

P. 135~137

**1** ④ **2** 7 **3** ② **4** ④ **5** ②
**6** 9 **7** 7 **8** 9 **9** ④ **10** 36
**11** ④ **12** (1) 16 (2) 24 **13** ⑤ **14** 6
**15** 115 **16** ① **17** 304 **18** ⑤ **19** ③
**20** 13

# 7. 확률

## 01 확률의 뜻과 성질

P. 141~145

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

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

6 ③ 7 ⑤ 8 $\frac{3}{4}$ 9 ⑤

**핵심 유형 문제**

10 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{2}{5}$ 11 $\frac{9}{250}$ 12 ② 13 $\frac{1}{4}$

14 $\frac{1}{2}$ 15 $\frac{5}{8}$ 16 ③ 17 $\frac{2}{5}$ 18 $\frac{1}{12}$

19 ④ 20 $\frac{1}{12}$ 21 $\frac{1}{2}$ 22 ② 23 ①, ④

24 ㄱ, ㄹ 25 $\frac{3}{5}$ 26 $\frac{3}{5}$ 27 ⑤ 28 ⑤

29 $\frac{3}{4}$ 30 $\frac{5}{7}$

## 02 확률의 계산

P. 146~152

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

1 ③ 2 $\frac{5}{36}$ 3 ② 4 ④ 5 $\frac{5}{8}$

6 ④ 7 ④ 8 $\frac{14}{29}$ 9 $\frac{2}{5}$

**핵심 유형 문제**

10 $\frac{12}{25}$ 11 $\frac{9}{25}$ 12 $\frac{5}{18}$ 13 $\frac{1}{4}$ 14 ③

15 $\frac{2}{5}$ 16 $\frac{3}{25}$ 17 ③ 18 $\frac{2}{27}$ 19 $\frac{1}{2}$

20 ② 21 $\frac{4}{25}$ 22 $\frac{3}{20}$ 23 $\frac{1}{4}$ 24 ⑤

25 $\frac{11}{12}$ 26 ③ 27 $\frac{1}{13}$ 28 ⑤ 29 $\frac{12}{125}$

30 ④ 31 $\frac{7}{27}$ 32 ② 33 $\frac{1}{5}$ 34 $\frac{24}{49}$

35 $\frac{2}{11}$ 36 ④ 37 $\frac{8}{15}$ 38 ⑤ 39 $\frac{44}{125}$

## 실력 UP 문제

P. 153

1-1 $\frac{9}{10}$ 1-2 $\frac{11}{15}$

2-1 ⑤ 2-2 3

3-1 $\frac{7}{8}$ 3-2 $\frac{5}{16}$

## 실전 테스트

P. 154~156

1 ⑤ 2 $\frac{9}{10}$ 3 ① 4 ⑤ 5 ①

6 $\frac{3}{8}$ 7 ③ 8 ③ 9 $\frac{1}{6}$ 10 $\frac{3}{7}$

11 ② 12 ⑤ 13 $\frac{1}{4}$ 14 $\frac{13}{30}$ 15 ④

16 ⑤ 17 $\frac{1}{4}$ 18 $\frac{11}{18}$

# 01 이등변삼각형의 성질

P. 7~11

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** (1) 50° (2) 48° (3) 96° (4) 21°
**2** $x=5$, $y=38$ **3** 105° **4** 5 cm **5** 15 cm
**6** (1) 70° (2) 4 cm **7** 24°

**핵심 유형 문제**

**8** (가) $\overline{BM}$ (나) $\overline{AM}$ (다) SSS **9** 44° **10** 44°
**11** 78° **12** $\angle B=65°$, $\overline{BD}=4$ cm **13** 7 cm
**14** 114° **15** 36° **16** 25° **17** 27.5° **18** ④
**19** 28° **20** 8 cm **21** 7 cm **22** 4 cm **23** 6 cm
**24** ① **25** 14 $cm^2$ **26** 123°

**1** (1) $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C=50°$
이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle x=\angle B=50°$(동위각)
(2) $\angle BDC=180°-104°=76°$이고
$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{BD}$이므로 $\angle C=\angle BDC=76°$
$\therefore \angle DBC=180°-(76°+76°)=28°$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\angle C=76°$
$\therefore \angle x=\angle ABC-\angle DBC=76°-28°=48°$
(3) $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\angle C=64°$
$\therefore \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 64°=32°$
따라서 $\triangle DBC$에서
$\angle x=32°+64°=96°$
(4) $\triangle ADC$에서 $\overline{DA}=\overline{DC}$이므로 $\angle ACD=\angle A=46°$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-46°)=67°$
$\therefore \angle x=\angle ACB-\angle ACD=67°-46°=21°$

**2** $\triangle ABC$에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm) $\therefore x=5$
$\overline{AD}\perp\overline{BC}$이므로 $\angle ADC=90°$
따라서 $\triangle ADC$에서
$\angle C=180°-(52°+90°)=38°$ $\therefore y=38$

**3** $\triangle ACD$에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로
$\angle CAD=\angle D=70°$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle ACB=\angle x$라고 하면
$\angle x+\angle x=70°$, $2\angle x=70°$ $\therefore \angle x=35°$
따라서 $\triangle DBC$에서
$\angle DCE=35°+70°=105°$

**4** $\angle B=\angle C$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BC}=2\overline{BD}=2\times 2=4$(cm)
이때 $\triangle ABC$의 둘레의 길이가 14 cm이므로
$\overline{AB}+\overline{AC}+\overline{BC}=14$
$2\overline{AB}+4=14$, $2\overline{AB}=10$
$\therefore \overline{AB}=5$(cm)

**5** $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB$
$\therefore \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ACB=\angle DCB$
따라서 두 내각의 크기가 같으므로 $\triangle DBC$는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{DC}=\overline{DB}=4$ cm이므로
($\triangle DBC$의 둘레의 길이)$=\overline{DB}+\overline{BC}+\overline{DC}$
$=4+7+4=15$(cm)

**6** (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle BCA=\angle DAC$(엇각)
$\angle BAC=\angle DAC$(접은 각)
$\therefore \angle BAC=\angle BCA$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle BAC=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$
(2) $\angle BAC=\angle BCA$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BC}=\overline{BA}=4$ cm

**7** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle ACB=66°$
$\therefore \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 66°=33°$
이때 $\angle ACE=180°-66°=114°$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}\times 114°=57°$
따라서 $\triangle DBC$에서 $\angle D+33°=57°$이므로
$\angle D=57°-33°=24°$

**9** $\angle BAC=180°-112°=68°$
$\triangle ABC$에서 $\overline{CA}=\overline{CB}$이므로
$\angle B=\angle BAC=68°$
$\therefore \angle x=180°-(68°+68°)=44°$

**10** $\angle A=\angle x$라고 하면 $\angle DBE=\angle A=\angle x$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle C=\angle ABC=\angle x+24°$

따라서 △ABC에서
$\angle x+(\angle x+24^\circ)+(\angle x+24^\circ)=180^\circ$
$3\angle x=132^\circ$ $\therefore \angle x=44^\circ$
$\therefore \angle A=44^\circ$

**11** $\angle CDE=\angle ADF=51^\circ$(맞꼭지각)이므로
△DEC에서 $\angle C=180^\circ-(51^\circ+90^\circ)=39^\circ$
△ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C=39^\circ$
$\therefore \angle FAD=39^\circ+39^\circ=78^\circ$

**12** $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=90^\circ$
△ABD에서 $\angle B=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$
△ABC에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$
다른 풀이
$\angle BAC=2\angle BAD=2\times 25^\circ=50^\circ$
△ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

**13** △ABC에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$
이때 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이고 △ABD의 넓이가 $28\,\text{cm}^2$이므로
$\frac{1}{2}\times 8\times\overline{AD}=28$, $4\overline{AD}=28$ $\therefore \overline{AD}=7(\text{cm})$

**14** △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle B=38^\circ$
$\therefore \angle DAC=38^\circ+38^\circ=76^\circ$
△ACD에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로
$\angle D=\angle DAC=76^\circ$
따라서 △DBC에서
$\angle DCE=38^\circ+76^\circ=114^\circ$

**15** 1단계 △ABD에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로
$\angle ABD=\angle A=\angle x$
$\therefore \angle BDC=\angle x+\angle x=2\angle x$
2단계 △BCD에서 $\overline{BC}=\overline{BD}$이므로
$\angle C=\angle BDC=2\angle x$
△ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle C=2\angle x$
3단계 따라서 △ABC에서
$\angle x+2\angle x+2\angle x=180^\circ$
$5\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=36^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\angle BDC$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기 | … 30 % |
| 2단계 | $\angle C$, $\angle ABC$의 크기를 각각 $\angle x$를 사용하여 나타내기 | … 40 % |
| 3단계 | $\angle x$의 크기 구하기 | … 30 % |

**16** $\angle B=\angle x$라고 하면
△DBE에서 $\overline{DB}=\overline{DE}$이므로
$\angle DEB=\angle B=\angle x$
$\therefore \angle ADE=\angle x+\angle x=2\angle x$
△ADE에서 $\overline{DE}=\overline{AE}$이므로
$\angle EAD=\angle EDA=2\angle x$
△ABE에서
$\angle AEC=\angle x+2\angle x=3\angle x$
△AEC에서 $\overline{AE}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACE=\angle AEC=3\angle x$
따라서 △ABC에서 $80^\circ+\angle x+3\angle x=180^\circ$이므로
$4\angle x=100^\circ$ $\therefore \angle x=25^\circ$
$\therefore \angle B=25^\circ$

**17** △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
이때 $\angle ACE=180^\circ-70^\circ=110^\circ$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$
△DBC에서 $\angle DBC=\angle x$라고 하면 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로
$\angle BDC=\angle DBC=\angle x$
따라서 $\angle x+\angle x=55^\circ$이므로
$2\angle x=55^\circ$ $\therefore \angle x=27.5^\circ$
$\therefore \angle DBC=27.5^\circ$

**18** △ABC에서 $\angle ABC=\angle C$이므로 $\angle DBC=\frac{1}{2}\angle C$
△DBC에서 $\frac{1}{2}\angle C+\angle C=78^\circ$이므로
$\frac{3}{2}\angle C=78^\circ$ $\therefore \angle C=52^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle A=180^\circ-(52^\circ+52^\circ)=76^\circ$

**19** △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle ACB=62^\circ$
$\therefore \angle A=180^\circ-(62^\circ+62^\circ)=56^\circ$
또 $\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 62^\circ=31^\circ$
이때 $\angle ACE=180^\circ-62^\circ=118^\circ$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}\times 118^\circ=59^\circ$
따라서 △DBC에서
$31^\circ+\angle D=59^\circ$ $\therefore \angle D=28^\circ$
$\therefore \angle A-\angle D=56^\circ-28^\circ=28^\circ$

**20** $\angle B=\angle C$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
이때 △ABC의 둘레의 길이가 22 cm이므로
$\overline{AB}+\overline{AC}+\overline{BC}=22$
$2\overline{AB}+6=22$, $2\overline{AB}=16$
$\therefore \overline{AB}=8(\text{cm})$

**21** △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$

$\therefore \angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC$

$=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$

즉, $\angle A=\angle ABD$이므로 △ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

△ABD에서 $\angle BDC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

즉, $\angle BDC=\angle C$이므로 △BCD는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AD}=\overline{BD}=\overline{BC}=7\,\text{cm}$

**22** △ABC에서 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$

△ABD에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

$\angle ABD=\angle ADB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

이때 $\angle DBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로 $\angle DBC=\angle C$

따라서 △DBC는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{BD}=\overline{CD}=4\,\text{cm}$

**23** $\angle B=\angle C$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AC}=\overline{AB}=9\,\text{cm}$

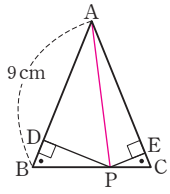
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$를 그으면

△ABC=△ABP+△ACP이므로

$27=\frac{1}{2}\times 9\times\overline{PD}+\frac{1}{2}\times 9\times\overline{PE}$

$=\frac{9}{2}(\overline{PD}+\overline{PE})$

$\therefore \overline{PD}+\overline{PE}=6(\text{cm})$




**24** $\overline{DA}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DAB=\angle ABC$(엇각)(④)

$\angle DAB=\angle BAC$(접은 각)(③)

$\therefore \angle ABC=\angle BAC$(⑤)

즉, △ABC는 $\overline{AC}=\overline{BC}$(②)인 이등변삼각형이다.

따라서 옳지 않은 것은 ①이다.

**25** $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)

$\angle ABC=\angle CBD$(접은 각)

$\therefore \angle ABC=\angle ACB$

따라서 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}=7\,\text{cm}$

$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times 7\times 4=14(\text{cm}^2)$

**26** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle AFE=\angle CEF$(엇각)

$\angle AEF=\angle CEF$(접은 각)

$\therefore \angle AEF=\angle AFE$

따라서 △AEF는 $\overline{AE}=\overline{AF}$인 이등변삼각형이다.

한편, $\angle GAE=90^\circ$이므로

$\angle FAE=90^\circ-24^\circ=66^\circ$

따라서 △AEF에서

$\angle AFE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-66^\circ)=57^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-57^\circ=123^\circ$

## 02 직각삼각형의 합동 조건

P. 12~15

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ② **2** ⑤ **3** 12 cm **4** 6 cm² **5** 19
**6** 24° **7** ② **8** 78 cm²

**핵심 유형 문제**

**9** ㈎ 90 ㈏ $\overline{DE}$ ㈐ $\overline{FE}$ ㈑ RHS
**10** △DEF≡△QRP(RHA 합동) **11** ③, ⑤
**12** 3 cm **13** 72 cm² **14** 7 cm **15** 38°
**16** 25° **17** 20 cm **18** 22° **19** 3 cm **20** ③

**1** 보기의 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는

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

ㄱ. RHS 합동 ㅁ. RHA 합동 또는 ASA 합동

**2** ① RHS 합동 ② RHA 합동 또는 ASA 합동

③ ASA 합동 ④ RHA 합동 또는 ASA 합동

⑤ 세 쌍의 대응하는 각의 크기가 각각 같은 두 삼각형은 모양은 같지만 항상 합동이라고 할 수 없다.

따라서 두 직각삼각형 ABC와 DEF가 서로 합동이 되는 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

**3** △ADB와 △BEC에서

$\angle ADB=\angle BEC=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{BC}$,

$\angle DAB+\angle DBA=90^\circ$이고

$\angle DBA+\angle EBC=90^\circ$이므로 $\angle DAB=\angle EBC$

$\therefore$ △ADB≡△BEC(RHA 합동)

따라서 $\overline{BE}=\overline{AD}=5\,\text{cm}$이므로

$\overline{CE}=\overline{BD}=\overline{DE}-\overline{BE}=17-5=12(\text{cm})$

**4** △ABF와 △BCG에서

$\angle AFB=\angle BGC=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{BC}$,

$\angle BAF+\angle ABF=90^\circ$이고

$\angle ABF+\angle CBG=90^\circ$이므로 $\angle BAF=\angle CBG$

$\therefore$ △ABF≡△BCG(RHA 합동)

따라서 $\overline{BF}=\overline{CG}=4\,\text{cm}$, $\overline{BG}=\overline{AF}=6\,\text{cm}$이므로

$\overline{FG}=\overline{BG}-\overline{BF}=6-4=2(\text{cm})$

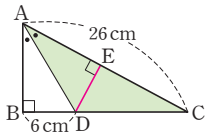
$\therefore$ △AFG$=\frac{1}{2}\times 6\times 2=6(\text{cm}^2)$

**5** △AED와 △ACD에서
$\angle AED=\angle ACD=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{DE}=\overline{DC}$
∴ △AED≡△ACD(RHS 합동)
따라서 $\overline{AC}=\overline{AE}=8\,\text{cm}$이므로 $x=8$
또 △ABC에서 $\angle BAC=180^\circ-(36^\circ+90^\circ)=54^\circ$이고,
$\angle EAD=\angle CAD$이므로
$\angle EAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 54^\circ=27^\circ$ ∴ $y=27$
∴ $y-x=27-8=19$

**6** △EBC와 △DCB에서
$\angle BEC=\angle CDB=90^\circ$, $\overline{BC}$는 공통, $\overline{CE}=\overline{BD}$
∴ △EBC≡△DCB(RHS 합동)
이때 $\angle EBC=\angle DCB$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
∴ $\angle DCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$
따라서 △DBC에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+66^\circ)=24^\circ$

**7** △PAO와 △PBO에서
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$(④), $\overline{OP}$는 공통(①),
$\angle POA=\angle POB$(③)
∴ △PAO≡△PBO(RHA 합동)(⑤)
∴ $\overline{PA}=\overline{PB}$
따라서 $\overline{PA}=\overline{PB}$임을 증명하는 데 사용되는 조건이 아닌 것은 ②이다.

**8** 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면
△ABD와 △AED에서
$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$,
$\overline{AD}$는 공통, $\angle BAD=\angle EAD$
∴ △ABD≡△AED(RHA 합동)
따라서 $\overline{DE}=\overline{DB}=6\,\text{cm}$이므로
$\triangle ADC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times 26\times 6=78(\text{cm}^2)$




다른 풀이
점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면
$\angle BAD=\angle EAD$이므로 각의 이등분선의 성질에 의해
$\overline{DE}=\overline{DB}=6\,\text{cm}$
∴ $\triangle ADC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times 26\times 6=78(\text{cm}^2)$

**10** △DEF에서 $\angle D=180^\circ-(52^\circ+90^\circ)=38^\circ$
△DEF와 △QRP에서
$\angle F=\angle P=90^\circ$, $\overline{DE}=\overline{QR}$, $\angle D=\angle Q$
∴ △DEF≡△QRP(RHA 합동)

**11** ① RHS 합동 ② SAS 합동
④ RHA 합동 또는 ASA 합동
따라서 합동이 되는 조건이 아닌 것은 ③, ⑤이다.

**12** △AMC와 △BMD에서
$\angle ACM=\angle BDM=90^\circ$, $\overline{AM}=\overline{BM}$,
$\angle AMC=\angle BMD$(맞꼭지각)
∴ △AMC≡△BMD(RHA 합동)
∴ $\overline{BD}=\overline{AC}=3\,\text{cm}$

**13** 1단계 △DBA와 △EAC에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle DBA+\angle DAB=90^\circ$이고
$\angle DAB+\angle EAC=90^\circ$이므로 $\angle DBA=\angle EAC$
∴ △DBA≡△EAC(RHA 합동)
2단계 따라서 $\overline{DA}=\overline{EC}=5\,\text{cm}$, $\overline{AE}=\overline{BD}=7\,\text{cm}$이므로
$\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=5+7=12(\text{cm})$
3단계 ∴ (사각형 DBCE의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times(5+7)\times 12=72(\text{cm}^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △DBA≡△EAC임을 설명하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{DE}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | 사각형 DBCE의 넓이 구하기 | … 30 % |

**14** △ABD와 △CAE에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle ABD+\angle BAD=90^\circ$이고
$\angle BAD+\angle CAE=90^\circ$이므로 $\angle ABD=\angle CAE$
∴ △ABD≡△CAE(RHA 합동)
따라서 $\overline{AD}=\overline{CE}=8\,\text{cm}$, $\overline{AE}=\overline{BD}=15\,\text{cm}$이므로
$\overline{DE}=\overline{AE}-\overline{AD}=15-8=7(\text{cm})$

**15** △BDE와 △BDC에서
$\angle BED=\angle BCD=90^\circ$, $\overline{BD}$는 공통, $\overline{DE}=\overline{DC}$
∴ △BDE≡△BDC(RHS 합동)
따라서 $\angle CBD=\angle EBD=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$이므로
$\angle ABC=26^\circ+26^\circ=52^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(52^\circ+90^\circ)=38^\circ$

**16** △PBM과 △QCM에서
$\angle BPM=\angle CQM=90^\circ$, $\overline{BM}=\overline{CM}$, $\overline{MP}=\overline{MQ}$
∴ △PBM≡△QCM(RHS 합동)
이때 $\angle B=\angle C$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
∴ $\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
따라서 △QCM에서
$\angle QMC=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

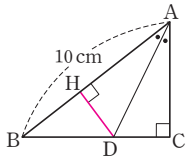
다른 풀이
사각형 APMQ에서
$\angle PMQ=360^\circ-(50^\circ+90^\circ+90^\circ)=130^\circ$
이때 $\triangle PBM\equiv\triangle QCM$(RHS 합동)이므로
$\angle QMC=\angle PMB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

**17** 1단계 $\triangle AED$와 $\triangle ACD$에서
$\angle AED=\angle ACD=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{AE}=\overline{AC}$
$\therefore\ \triangle AED\equiv\triangle ACD$(RHS 합동)
2단계 따라서 $\overline{AE}=\overline{AC}=5\,\text{cm}$이므로
$\overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=13-5=8(\text{cm})$
3단계 또 $\overline{DE}=\overline{DC}$이므로
$(\triangle BDE\text{의 둘레의 길이})=\overline{BD}+\overline{DE}+\overline{BE}$
$=(\overline{BD}+\overline{DC})+\overline{BE}$
$=\overline{BC}+\overline{BE}$
$=12+8=20(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\triangle AED\equiv\triangle ACD$임을 설명하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{BE}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | $\triangle BDE$의 둘레의 길이 구하기 | … 30 % |

**18** $\triangle AOP$와 $\triangle BOP$에서
$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통, $\overline{PA}=\overline{PB}$
$\therefore\ \triangle AOP\equiv\triangle BOP$(RHS 합동)
$\therefore\ \angle OPB=\angle OPA=\frac{1}{2}\angle APB=\frac{1}{2}\times136^\circ=68^\circ$
따라서 $\triangle POB$에서
$\angle POB=180^\circ-(90^\circ+68^\circ)=22^\circ$
다른 풀이
사각형 AOBP에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+136^\circ+90^\circ)=44^\circ$
이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 각의 이등분선의 성질에 의해
$\angle POB=\angle POA=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times44^\circ=22^\circ$

**19** 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\triangle ABD$의 넓이가 $15\,\text{cm}^2$이므로
$\frac{1}{2}\times10\times\overline{DH}=15$
$\therefore\ \overline{DH}=3(\text{cm})$
한편, $\triangle AHD$와 $\triangle ACD$에서
$\angle AHD=\angle ACD=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\angle DAH=\angle DAC$
$\therefore\ \triangle AHD\equiv\triangle ACD$(RHA 합동)
$\therefore\ \overline{DC}=\overline{DH}=3\,\text{cm}$




다른 풀이
점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\triangle ABD$의 넓이가 $15\,\text{cm}^2$이므로
$\frac{1}{2}\times10\times\overline{DH}=15$ $\therefore\ \overline{DH}=3(\text{cm})$
이때 $\angle HAD=\angle CAD$이므로 각의 이등분선의 성질에 의해
$\overline{DC}=\overline{DH}=3\,\text{cm}$

**20** $\triangle ADE$와 $\triangle CDE$에서
$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\angle ADE=\angle CDE=90^\circ$, $\overline{DE}$는 공통
$\therefore\ \triangle ADE\equiv\triangle CDE$(SAS 합동)
$\therefore\ \angle DAE=\angle DCE=\angle x$
또 $\triangle ABE$와 $\triangle ADE$에서
$\angle ABE=\angle ADE=90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{BE}=\overline{DE}$
$\therefore\ \triangle ABE\equiv\triangle ADE$(RHS 합동)
$\therefore\ \angle BAE=\angle DAE=\angle x$
즉, $\angle BAD=\angle x+\angle x=2\angle x$이므로 $\triangle ABC$에서
$2\angle x+90^\circ+\angle x=180^\circ$, $3\angle x=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$
다른 풀이
$\triangle AEC$에서 $\overline{AC}\perp\overline{DE}$이고 $\overline{AD}=\overline{CD}$이므로 $\triangle AEC$는 $\overline{AE}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore\ \angle EAC=\angle C=\angle x$
또 $\overline{BE}=\overline{DE}$이므로 각의 이등분선의 성질에 의해
$\angle BAE=\angle DAE=\angle x$
즉, $\angle BAD=\angle x+\angle x=2\angle x$이므로
$\triangle ABC$에서 $2\angle x+90^\circ+\angle x=180^\circ$
$3\angle x=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$

## 03 삼각형의 외심과 내심

P. 16~19

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** ④ **2** 42 cm **3** 27° **4** 8 cm
**5** (1) 60° (2) 58°

핵심 유형 문제

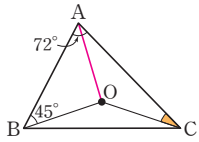
**6** ②, ⑤ **7** 110° **8** ④ **9** $14\pi$ cm
**10** ⑤ **11** $\frac{5}{2}$ cm **12** $25\pi\,\text{cm}^2$ **13** 70°
**14** 62° **15** 21 cm **16** $27\,\text{cm}^2$ **17** 125°
**18** 75° **19** ① **20** 100° **21** 192° **22** ③
**23** $12\pi\,\text{cm}^2$ **24** ②

**1** 점 O는 $\triangle ABC$의 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 $\triangle ABC$의 외심이다.
① 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
②, ③ $\triangle OAD$와 $\triangle OBD$에서
$\angle ODA=\angle ODB=90^\circ$, $\overline{DA}=\overline{DB}$, $\overline{OD}$는 공통
$\therefore\ \triangle OAD\equiv\triangle OBD$(SAS 합동)
$\therefore\ \angle OAD=\angle OBD$

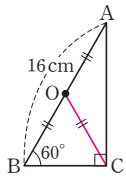
⑤ 점 O는 △ABC의 외심, 즉 외접원의 중심이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**2** $\overline{BD}=\overline{AD}=7\,\text{cm}$, $\overline{CE}=\overline{BE}=8\,\text{cm}$, $\overline{CF}=\overline{AF}=6\,\text{cm}$
$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2\times(7+8+6)=42(\text{cm})$

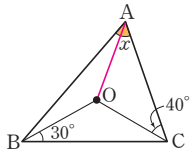
**3** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=45^\circ$
$\therefore\ \angle OCA=\angle OAC$
$=\angle BAC-\angle OAB$
$=72^\circ-45^\circ=27^\circ$




**4** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
이때 △OBC에서 $\angle OCB=\angle B=60^\circ$
$\therefore\ \angle BOC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 △OBC는 정삼각형이므로
$\overline{BC}=\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$




**5** (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$30^\circ+40^\circ+\angle OAB=90^\circ$
$\therefore\ \angle OAB=20^\circ$
△OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=40^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle OAB+\angle OAC$
$=20^\circ+40^\circ=60^\circ$
(2) △OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\angle OBC=32^\circ$
따라서 $\angle BOC=180^\circ-(32^\circ+32^\circ)=116^\circ$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times116^\circ=58^\circ$




**6** ② 점 O가 △ABC의 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 점 O는 △ABC의 외심이다.
⑤ 점 O에서 △ABC의 세 꼭짓점에 이르는 거리가 같으므로 점 O는 △ABC의 외심이다.

**7** △ABO에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=35^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-(35^\circ+35^\circ)=110^\circ$

**8** 점 O가 △ABC의 외심이므로
$\overline{BD}=\overline{AD}=5\,\text{cm}$, $\overline{BE}=\overline{CE}$, $\overline{AF}=\overline{CF}=7\,\text{cm}$
이때 △ABC의 둘레의 길이가 40 cm이므로
$2(5+\overline{BE}+7)=40$, $12+\overline{BE}=20$
$\therefore\ \overline{BE}=8(\text{cm})$

**9** 1단계 점 O가 △ABC의 외심이므로
$\overline{BC}=2\overline{DC}=2\times5=10(\text{cm})$
2단계 △OBC의 둘레의 길이가 24 cm이고 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\overline{OB}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\times(24-10)=7(\text{cm})$
즉, △ABC의 외접원의 반지름의 길이는 7 cm이다.
3단계 $\therefore$ (△ABC의 외접원의 둘레의 길이)
$=2\pi\times7=14\pi(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{BC}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | △ABC의 외접원의 반지름의 길이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | △ABC의 외접원의 둘레의 길이 구하기 | … 30 % |

**10** ⑤ 접시의 중심은 △ABC의 외심이므로 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 수직이등분선의 교점을 찾으면 된다.

**11** 점 M이 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$
$\therefore\ \overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}(\text{cm})$

**12** 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
(△ABC의 외접원의 반지름의 길이)
$=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
$\therefore$ (△ABC의 외접원의 넓이)
$=\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

**13** 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이다.
즉, $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\angle BAM=\angle ABM=35^\circ$
따라서 △ABM에서
$\angle AMC=35^\circ+35^\circ=70^\circ$

**14** 외심 O가 $\overline{BC}$ 위에 있으므로 △ABC는 $\angle A=90^\circ$인 직각삼각형이다.
이때 △OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle B=180^\circ-(90^\circ+28^\circ)=62^\circ$
다른 풀이
외심 O가 $\overline{BC}$ 위에 있으므로 △ABC는 $\angle A=90^\circ$인 직각삼각형이다.
△OCA에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle C=28^\circ$
$\therefore\ \angle OAB=90^\circ-28^\circ=62^\circ$

**15** 1단계 △ABC의 외접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면 외접원 O의 둘레의 길이가 $14\pi$ cm이므로
$2\pi\times r=14\pi$ $\therefore\ r=7$
즉, $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=7\,\text{cm}$

2단계 △AOC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle C=60^\circ$
$\angle AOC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 △AOC는 정삼각형이다.
3단계 $\therefore$ (△AOC의 둘레의 길이)
$=3\overline{OA}=3\times7=21(\text{cm})$

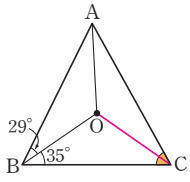
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABC의 외접원의 반지름의 길이 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | △AOC가 정삼각형임을 알기 | … 30 % |
| 3단계 | △AOC의 둘레의 길이 구하기 | … 30 % |

**16** 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}$
따라서 △AOC=△OBC이므로
$\triangle OBC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times9\right)=27(\text{cm}^2)$

**17** 점 O가 △ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
△OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=35^\circ$
$\therefore\ \angle AOC=180^\circ-(35^\circ+35^\circ)=110^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=35^\circ+20^\circ=55^\circ$
$\therefore\ \angle BOC=180^\circ-(55^\circ+55^\circ)=70^\circ$
$\therefore\ \angle AOB=\angle AOC-\angle BOC$
$=110^\circ-70^\circ=40^\circ$
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
$\therefore\ \angle ABC=\angle OBA+\angle OBC$
$=70^\circ+55^\circ=125^\circ$

**18** $20^\circ+15^\circ+\angle OAC=90^\circ$ $\therefore\ \angle OAC=55^\circ$
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=20^\circ$
$\therefore\ \angle BAC=\angle OAB+\angle OAC$
$=20^\circ+55^\circ=75^\circ$
다른 풀이
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=15^\circ$
따라서 $\angle BOC=180^\circ-(15^\circ+15^\circ)=150^\circ$이므로
$\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times150^\circ=75^\circ$

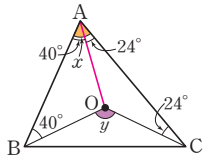
**19** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면
$\angle OCA+29^\circ+35^\circ=90^\circ$
$\therefore\ \angle OCA=26^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\angle OBC=35^\circ$
$\therefore\ \angle C=\angle OCB+\angle OCA$
$=35^\circ+26^\circ=61^\circ$




다른 풀이
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=29^\circ$
따라서 $\angle AOB=180^\circ-(29^\circ+29^\circ)=122^\circ$이므로
$\angle C=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times122^\circ=61^\circ$

**20** △OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=20^\circ$
따라서 $\angle ABC=20^\circ+30^\circ=50^\circ$이므로
$\angle AOC=2\angle ABC=2\times50^\circ=100^\circ$
다른 풀이
$20^\circ+30^\circ+\angle OCA=90^\circ$ $\therefore\ \angle OCA=40^\circ$
△OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=40^\circ$
$\therefore\ \angle AOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

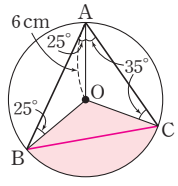
**21** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle BAO=\angle ABO=40^\circ$
△OCA에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle CAO=\angle ACO=24^\circ$
따라서 $\angle x=\angle BAO+\angle CAO=40^\circ+24^\circ=64^\circ$이므로
$\angle y=2\angle x=2\times64^\circ=128^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=64^\circ+128^\circ=192^\circ$




다른 풀이
$40^\circ+\angle OBC+24^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle OBC=26^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\angle OBC=26^\circ$
$\therefore\ \angle y=180^\circ-(26^\circ+26^\circ)=128^\circ$

**22** $\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=2:3:4$이므로
$\angle AOB=360^\circ\times\frac{2}{2+3+4}=80^\circ$
점 O가 △ABC의 외심이므로
$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

**23** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
점 O는 △ABC의 외심이다.
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=25^\circ$
△OCA에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=35^\circ$
따라서 $\angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=25^\circ+35^\circ=60^\circ$이므로
$\angle BOC=2\angle BAC=2\times60^\circ=120^\circ$
$\therefore$ (부채꼴 BOC의 넓이)
$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi(\text{cm}^2)$



**24** 점 O가 △ABC의 외심이므로
$\angle AOB=2\angle C=2\times56^\circ=112^\circ$
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle BAO=\angle ABO=\frac{1}{2}\times(180^\circ-112^\circ)=34^\circ$
이때 △ABD는 $\overline{AB}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABD=\angle ADB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-34^\circ)=73^\circ$
$\therefore \angle OBD=\angle ABD-\angle ABO$
$=73^\circ-34^\circ=39^\circ$

P. 20~25

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

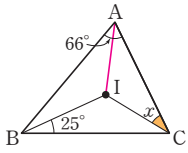
**1** ②, ③ **2** (1) 32° (2) 28° **3** $\frac{125}{2}$ cm² **4** 8 cm **5** 14 cm

**핵심 유형 문제**

**6** ② **7** ⑤ **8** 15.5° **9** 54° **10** 48° **11** 58° **12** 119° **13** 110° **14** ③ **15** 210° **16** ③ **17** 4 cm **18** $4\pi$ cm² **19** ② **20** $(24-4\pi)$ cm² **21** $\left(9-\frac{9}{4}\pi\right)$ cm² **22** 30 cm **23** 2 cm **24** 12 cm **25** 9 cm **26** 24 cm **27** 10 cm **28** ③ **29** 37 cm **30** 12 cm **31** 114° **32** 16.5° **33** ① **34** 135° **35** $\frac{29}{4}\pi$ cm² **36** ④

**1** ② 점 I는 △ABC의 세 내각의 이등분선의 교점이므로
$\angle ABI=\angle CBI$
③ △IAD와 △IAF에서
$\angle IDA=\angle IFA=90^\circ$, $\overline{IA}$는 공통, $\angle IAD=\angle IAF$
$\therefore$ △IAD≡△IAF (RHA 합동)
따라서 옳은 것은 ②, ③이다.

**2** (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$를 그으면



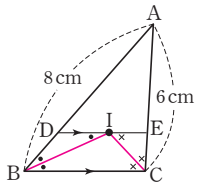

$\angle IAB=\angle IAC=\frac{1}{2}\angle A$
$=\frac{1}{2}\times66^\circ=33^\circ$
따라서 $33^\circ+25^\circ+\angle x=90^\circ$이므로
$\angle x=32^\circ$
다른 풀이
$\angle IAB=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times66^\circ=33^\circ$이고
$\angle IBA=\angle IBC=25^\circ$이므로
△IAB에서 $\angle AIB=180^\circ-(33^\circ+25^\circ)=122^\circ$
이때 $122^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle ACB$이므로
$90^\circ+\angle x=122^\circ$ $\therefore \angle x=32^\circ$

(2) $118^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC=90^\circ+\angle x$ $\therefore \angle x=28^\circ$

**3** △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$\frac{1}{2}\times r\times(25+20+15)=\frac{1}{2}\times20\times15$이므로
$30r=150$ $\therefore r=5$
$\therefore$ △IAB$=\frac{1}{2}\times25\times5=\frac{125}{2}$(cm²)

**4** $\overline{BE}=\overline{BD}=5$ cm이고 $\overline{AF}=\overline{AD}=2$ cm이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=5-2=3$(cm)
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=5+3=8$(cm)

**5** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$를 그으면



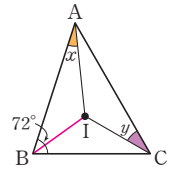

점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle DBI=\angle IBC$, $\angle ECI=\angle ICB$
이때 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle DIB=\angle IBC$(엇각),
$\angle EIC=\angle ICB$(엇각)
$\therefore \angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$
즉, △DBI, △ECI는 각각 이등변삼각형이므로
$\overline{DI}=\overline{DB}$, $\overline{EI}=\overline{EC}$
$\therefore$ (△ADE의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{EA}$
$=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{EI})+\overline{EA}$
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{EC}+\overline{EA})$
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
$=8+6=14$(cm)

**6** ② 점 I가 △ABC의 세 내각의 이등분선의 교점이므로 점 I는 △ABC의 내심이다.

**7** 점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle IBC=\angle ABI=23^\circ$, $\angle ICB=\angle ACI=37^\circ$
따라서 △IBC에서
$\angle x=180^\circ-(23^\circ+37^\circ)=120^\circ$

**8** △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$
이때 점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times62^\circ=31^\circ$
또 점 I′이 △IBC의 내심이므로
$\angle I'BC=\frac{1}{2}\angle IBC=\frac{1}{2}\times31^\circ=15.5^\circ$

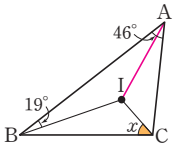
**9** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$를 그으면




$\angle IBA=\angle IBC=\frac{1}{2}\angle B$
$=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

따라서 $\angle x+36^\circ+\angle y=90^\circ$이므로
$\angle x+\angle y=54^\circ$

**10** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$를 그으면




$\angle IAB=\angle IAC=\frac{1}{2}\angle A$

$=\frac{1}{2}\times 46^\circ=23^\circ$

따라서 $23^\circ+19^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=48^\circ$

다른 풀이

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times 46^\circ=113^\circ$

$\angle IBC=\angle IBA=19^\circ$이므로

$\triangle IBC$에서 $\angle x=180^\circ-(113^\circ+19^\circ)=48^\circ$

**11** $\angle ICB=\angle ICA=31^\circ$이므로

$\triangle IBC$에서 $\angle x=180^\circ-(27^\circ+31^\circ)=122^\circ$

또 $122^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle y$이므로

$\frac{1}{2}\angle y=32^\circ$ $\therefore \angle y=64^\circ$

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

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

$\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$

$\therefore \angle AIB=90^\circ+\frac{1}{2}\angle C$

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 58^\circ=119^\circ$

**13** 1단계 $\angle BAC:\angle ABC:\angle BCA=4:2:3$이므로

$\angle ABC=180^\circ\times\frac{2}{4+2+3}=40^\circ$

2단계 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\angle ABC$

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 40^\circ=110^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\angle ABC$의 크기 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | $\angle x$의 크기 구하기 | … 50 % |

**14** 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

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

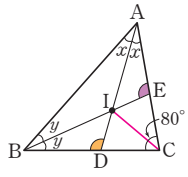
$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 68^\circ=124^\circ$

점 I′이 $\triangle IBC$의 내심이므로

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

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 124^\circ=152^\circ$

**15** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IC}$를 그으면




$\angle ICD=\angle ICE=\frac{1}{2}\angle C$

$=\frac{1}{2}\times 80^\circ=40^\circ$

$\angle IAB=\angle IAE=\angle x$,

$\angle IBA=\angle IBD=\angle y$라고 하면

$\angle x+\angle y+40^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x+\angle y=50^\circ$

$\triangle ADC$에서 $\angle ADB=\angle x+80^\circ$

$\triangle BCE$에서 $\angle AEB=\angle y+80^\circ$

$\therefore \angle ADB+\angle AEB=(\angle x+80^\circ)+(\angle y+80^\circ)$

$=\angle x+\angle y+160^\circ$

$=50^\circ+160^\circ=210^\circ$

**16** $\frac{1}{2}\times 5\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})=130$이므로

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=52(\text{cm})$

즉, $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 52 cm이다.

**17** $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(13+15+14)=84$이므로

$21r=84$ $\therefore r=4$

따라서 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이는 4 cm이다.

**18** $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(13+5+12)=\frac{1}{2}\times 5\times 12$이므로

$15r=30$ $\therefore r=2$

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 내접원의 넓이)$=\pi\times 2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

**19** $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(17+8+15)=\frac{1}{2}\times 8\times 15$이므로

$20r=60$ $\therefore r=3$

$\therefore \triangle IAB=\frac{1}{2}\times 17\times 3=\frac{51}{2}(\text{cm}^2)$

**20** 1단계 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(10+8+6)=\frac{1}{2}\times 8\times 6$이므로

$12r=24$ $\therefore r=2$

2단계 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=\triangle ABC-$(내접원 I의 넓이)

$=24-\pi\times 2^2$

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

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | 색칠한 부분의 넓이 구하기 | … 50 % |

**21** $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(15+9+12)=\frac{1}{2}\times 9\times 12$이므로

$18r=54$ $\therefore r=3$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

=(정사각형 IECF의 넓이)−(부채꼴 EIF의 넓이)

$=3\times3-\frac{1}{4}\times\pi\times3^2$

$=9-\frac{9}{4}\pi(\text{cm}^2)$

**22** $\overline{AF}=\overline{AD}=5\,\text{cm}$, $\overline{BE}=\overline{BD}=3\,\text{cm}$,

$\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=10-3=7(\text{cm})$

$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$=(5+3)+10+(7+5)$

$=30(\text{cm})$

**23** $\overline{AD}=\overline{AF}=x\,\text{cm}$라고 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(6-x)\,\text{cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=(9-x)\,\text{cm}$

이때 $\overline{BE}+\overline{CE}=\overline{BC}$이므로

$(6-x)+(9-x)=11$

$15-2x=11$, $2x=4$ $\therefore x=2$

$\therefore \overline{AD}=2\,\text{cm}$

**24** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{ID}$를 그으면 사각형 DBEI는 정사각형이다.

즉, $\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{IE}=4\,\text{cm}$이므로

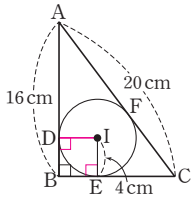
$\overline{AF}=\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}$

$=16-4=12(\text{cm})$

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}$

$=20-12=8(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=4+8=12(\text{cm})$




**25** $\overline{AD}=\overline{AF}=x\,\text{cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=y\,\text{cm}$라고 하면

$\overline{BD}=\overline{BE}=7\,\text{cm}$이고,

△ABC의 둘레의 길이가 32 cm이므로

$2(7+x+y)=32$

$7+x+y=16$ $\therefore x+y=9$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=x+y=9(\text{cm})$

**26** △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(15+14+13)=84$이므로

$21r=84$ $\therefore r=4$

$\therefore \overline{ID}=\overline{IE}=4\,\text{cm}$

$\overline{BD}=\overline{BE}=x\,\text{cm}$라고 하면

$\overline{AF}=\overline{AD}=(15-x)\,\text{cm}$, $\overline{CF}=\overline{CE}=(14-x)\,\text{cm}$

이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$(15-x)+(14-x)=13$

$29-2x=13$, $2x=16$ $\therefore x=8$

$\therefore$ (사각형 DBEI의 둘레의 길이)

$=\overline{BD}+\overline{BE}+\overline{IE}+\overline{ID}$

$=8+8+4+4=24(\text{cm})$

**27** 점 I가 △ABC의 내심이므로

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

이때 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

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

$\therefore \angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$

즉, △DBI, △ECI는 각각 이등변삼각형이므로

$\overline{DI}=\overline{DB}=4\,\text{cm}$, $\overline{EI}=\overline{EC}=6\,\text{cm}$

$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=4+6=10(\text{cm})$

**28** $\angle DBI=\angle IBC=\angle DIB$(④)이므로

△DBI는 $\overline{DB}=\overline{DI}$(①)인 이등변삼각형이다.

$\angle ECI=\angle ICB=\angle EIC$이므로

△ECI는 $\overline{EI}=\overline{EC}$(②)인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{BD}+\overline{CE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DE}$(⑤)

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**29** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$를 각각 그으면 점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle DBI=\angle IBC$,

$\angle ECI=\angle ICB$

이때 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

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

$\therefore \angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$

즉, △DBI, △ECI는 각각 이등변삼각형이므로

$\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$

$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)

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

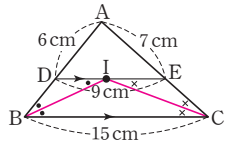
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{AE}+\overline{EC})+\overline{BC}$

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

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

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

$=6+9+7+15=37(\text{cm})$




**30** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$를 각각 그으면 점 I가 △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)

즉, $\angle BID=\angle IBD$, $\angle CIE=\angle ICE$이므로

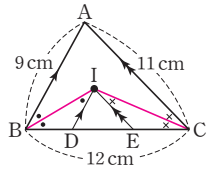
△IBD, △ICE는 각각 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{BD}=\overline{ID}$, $\overline{CE}=\overline{IE}$이므로

(△IDE의 둘레의 길이)$=\overline{ID}+\overline{DE}+\overline{IE}$

$=\overline{BD}+\overline{DE}+\overline{CE}$

$=\overline{BC}=12(\text{cm})$




**31** 점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times96^\circ=48^\circ$

점 I가 △ABC의 내심이므로

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

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times48^\circ=114^\circ$

**32** 점 O가 △ABC의 외심이므로

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

△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-76^\circ)=52^\circ$

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

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$

점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times71^\circ=35.5^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle OBC-\angle IBC$

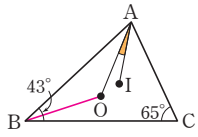
$=52^\circ-35.5^\circ=16.5^\circ$

**33** △ABC에서 $\angle BAC=180^\circ-(43^\circ+65^\circ)=72^\circ$

점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle BAI=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면




점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle AOB=2\angle ACB$

$=2\times65^\circ=130^\circ$

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

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

$\therefore\ \angle OAI=\angle BAI-\angle BAO$

$=36^\circ-25^\circ=11^\circ$

**34** △ABC에서 $\angle ACB=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$

이때 점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle ICB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\angle OCB=30^\circ$

따라서 △PBC에서

$\angle BPC=180^\circ-(30^\circ+15^\circ)=135^\circ$

**35** 1단계 △ABC의 외접원의 반지름의 길이를 $R$ cm라고 하면

$R=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}$

$\therefore$ (△ABC의 외접원의 넓이)

$=\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2=\frac{25}{4}\pi(\text{cm}^2)$

2단계 △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(3+5+4)=\frac{1}{2}\times3\times4$이므로

$6r=6\qquad\therefore\ r=1$

$\therefore$ (△ABC의 내접원의 넓이)

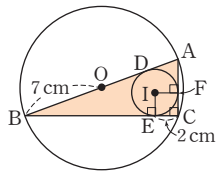
$=\pi\times1^2=\pi(\text{cm}^2)$

3단계 따라서 △ABC의 외접원과 내접원의 넓이의 합은

$\frac{25}{4}\pi+\pi=\frac{29}{4}\pi(\text{cm}^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABC의 외접원의 넓이 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | △ABC의 내접원의 넓이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | △ABC의 외접원과 내접원의 넓이의 합 구하기 | … 20 % |

**36** 오른쪽 그림과 같이 내접원과 세 변 AB, BC, CA의 접점을 각각 D, E, F라 하고, $\overline{BC}=x$ cm, $\overline{AC}=y$ cm라고 하자.




$\overline{EC}=\overline{FC}=2$ cm이므로

$\overline{BD}=\overline{BE}=(x-2)$ cm, $\overline{AD}=\overline{AF}=(y-2)$ cm

이때 $\overline{AB}=2\times7=14$(cm)이므로

$(x-2)+(y-2)=14\qquad\therefore\ x+y=18$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\times(x+y+14)$

$=\frac{1}{2}\times2\times(18+14)=32(\text{cm}^2)$

## 실력 UP 문제 P. 26

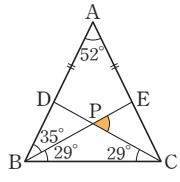
| | |
|---|---|
| **1-1** 58° | **1-2** 102° |
| **2-1** 128° | **2-2** 35° |
| **3-1** 100° | **3-2** 80° |

**1-1** △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$

$\therefore\ \angle EBC=\angle ABC-\angle ABE$

$=64^\circ-35^\circ=29^\circ$




한편, △DBC와 △ECB에서

$\overline{DB}=\overline{EC}$, $\angle DBC=\angle ECB$, $\overline{BC}$는 공통

$\therefore$ △DBC≡△ECB(SAS 합동)

따라서 $\angle DCB=\angle EBC=29^\circ$이므로 △PBC에서

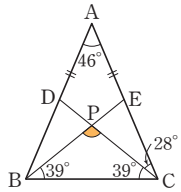
$\angle EPC=29^\circ+29^\circ=58^\circ$

**1-2** △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

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

$\therefore\ \angle DCB=\angle ACB-\angle ACD$

$=67^\circ-28^\circ=39^\circ$



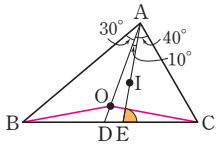
한편, △DBC와 △ECB에서
$\overline{DB}=\overline{EC}$, ∠DBC=∠ECB, $\overline{BC}$는 공통
∴ △DBC≡△ECB(SAS 합동)
따라서 ∠EBC=∠DCB=39°이므로 △PBC에서
∠BPC=180°−(39°+39°)=102°

**2-1** △ABC의 외심 O가 $\overline{BC}$ 위에 있으므로
△ABC는 ∠BAC=90°인 직각삼각형이다.
∴ ∠ABC=180°−(90°+26°)=64°
이때 △OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
∠BAO=∠ABO=64°
점 O′이 △ABO의 외심이므로
∠BO′O=2∠BAO=2×64°=128°

**2-2** △ABC의 외심 O가 $\overline{BC}$ 위에 있으므로
△ABC는 ∠BAC=90°인 직각삼각형이다.
한편, △O′OC에서 $\overline{O'O}=\overline{O'C}$이므로
∠O′OC=∠O′CO=35°
∴ ∠OO′C=180°−(35°+35°)=110°
따라서 △AOC에서
$\angle OAC=\frac{1}{2}\angle OO'C=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$
∴ ∠OAB=∠BAC−∠OAC
=90°−55°=35°

**3-1** 점 I가 △ABC의 내심이므로
∠BAC=2∠BAI=2×35°=70°
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
∠OBA=∠OAB=70°−25°=45°
또 점 O가 △ABC의 외심이므로
∠BOC=2∠BAC=2×70°=140°이고
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$
∴ ∠ABC=∠OBA+∠OBC
=45°+20°=65°
따라서 △ABE에서
∠AED=35°+65°=100°

**3-2** 점 I가 △ABC의 내심이므로
∠BAE=∠CAE=40°
∴ ∠BAD=∠BAE−∠DAE
=40°−10°=30°
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$, $\overline{OC}$를 각각 그으면 △OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
∠OBA=∠OAB=30°




또 점 O가 △ABC의 외심이므로
∠BOC=2∠BAC=2×80°=160°이고
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-160^\circ)=10^\circ$
∴ ∠ABD=∠OBA+∠OBD
=30°+10°=40°
따라서 △ABE에서
∠AEC=40°+40°=80°

다른 풀이
△OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
∠OCA=∠OAC=10°+40°=50°
점 I가 △ABC의 내심이므로
∠BAC=2∠EAC=2×40°=80°
또 점 O가 △ABC의 외심이므로
∠BOC=2∠BAC=2×80°=160°
이때 △OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-160^\circ)=10^\circ$
따라서 ∠ACE=∠OCA+∠OCE=50°+10°=60°이므로
△AEC에서
∠AEC=180°−(40°+60°)=80°

## 실전 테스트 P. 27~29

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** ① | **2** ③ | **3** ⑤ | **4** ② | **5** ③ |
| **6** ③, ④ | **7** 8 cm² | **8** 14° | **9** 90° | **10** 130° |
| **11** 30 cm | **12** 34° | **13** 198° | **14** 41 cm | **15** 7.5° |
| **16** ④ | **17** 108 | **18** ② | | |

**1** ② △ABP와 △ACP에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, ∠BAP=∠CAP, $\overline{AP}$는 공통
∴ △ABP≡△ACP(SAS 합동)
③ △PBD와 △PCD에서
$\overline{BD}=\overline{CD}$, ∠PDB=∠PDC=90°, $\overline{PD}$는 공통
∴ △PBD≡△PCD(SAS 합동)
④ △PBD≡△PCD이므로 ∠BPD=∠CPD
즉, $\overline{PD}$는 ∠BPC를 이등분한다.
⑤ $\overline{BD}=\overline{PD}$이면 ∠BPD=∠PBD=45°
$\overline{CD}=\overline{PD}$이면 ∠CPD=∠PCD=45°
∴ ∠BPC=∠BPD+∠CPD
=45°+45°=90°
따라서 옳지 않은 것은 ①이다.

**2** ∠B=∠$x$라고 하면
△ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
∠ACB=∠B=∠$x$
∴ ∠DAC=∠$x$+∠$x$=2∠$x$
△ACD에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로

$\angle ADC=\angle DAC=2\angle x$
따라서 $\triangle DBC$에서 $\angle x+2\angle x=105^\circ$이므로
$3\angle x=105^\circ$ $\therefore\ \angle x=35^\circ$
$\therefore\ \angle B=35^\circ$

**3** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
이때 $\angle ABD=2\angle DBC$이므로
$\angle DBC=\frac{1}{3}\angle ABC=\frac{1}{3}\times60^\circ=20^\circ$
또 $\angle DCE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$이므로
$\triangle DBC$에서
$20^\circ+\angle BDC=60^\circ$ $\therefore\ \angle BDC=40^\circ$

**4** $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)
$\angle ABC=\angle CBD$(접은 각)
$\therefore\ \angle ABC=\angle ACB$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}=10\,\text{cm}$
$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=10+8+10=28(\text{cm})$

**5** ①, ② $\triangle ADB$와 $\triangle CEA$에서
$\angle BDA=\angle AEC=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle ABD+\angle DAB=90^\circ$이고
$\angle DAB+\angle CAE=90^\circ$이므로 $\angle ABD=\angle CAE$
$\therefore\ \triangle ADB\equiv\triangle CEA$(RHA 합동)
④ $\overline{AD}=\overline{CE}=4\,\text{cm}$, $\overline{AE}=\overline{BD}=6\,\text{cm}$이므로
$\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{AE}=4+6=10(\text{cm})$
⑤ (사각형 DBCE의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+6)\times10=50(\text{cm}^2)$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

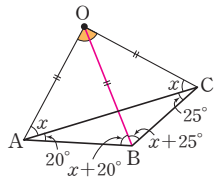
**6** $\triangle AOP$와 $\triangle BOP$에서
$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통, $\overline{PA}=\overline{PB}$
$\therefore\ \triangle AOP\equiv\triangle BOP$(RHS 합동)(⑤)
$\therefore\ \angle AOP=\angle BOP$(①), $\angle APO=\angle BPO$(②)
따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

**7** 1단계 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로
$\angle B=\angle BAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$
따라서 $\triangle DBE$에서
$\angle DEB=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$
즉, $\triangle DBE$는 $\overline{DB}=\overline{DE}$인 직각이등변삼각형이다.
2단계 한편, $\triangle ADE$와 $\triangle ACE$에서
$\angle ADE=\angle ACE=90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AD}=\overline{AC}$
$\therefore\ \triangle ADE\equiv\triangle ACE$(RHS 합동)
$\therefore\ \overline{DE}=\overline{CE}=4\,\text{cm}$
3단계 따라서 $\overline{BD}=\overline{DE}=4\,\text{cm}$이므로
$\triangle DBE=\frac{1}{2}\times4\times4=8(\text{cm}^2)$

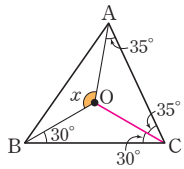
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\triangle DBE$가 직각이등변삼각형임을 알기 | … 30 % |
| 2단계 | $\overline{DE}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | $\triangle DBE$의 넓이 구하기 | … 30 % |

**8** 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 E는 직각삼각형 ABC의 외심이다.
$\therefore\ \overline{AE}=\overline{BE}=\overline{CE}$
$\triangle ABE$에서 $\angle BAE=\angle ABE=38^\circ$이므로
$\angle AED=38^\circ+38^\circ=76^\circ$
따라서 $\triangle AED$에서
$\angle EAD=180^\circ-(76^\circ+90^\circ)=14^\circ$

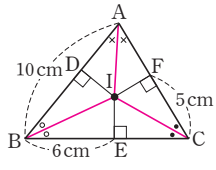
**9** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle OAC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=\angle x$
라고 하자.
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=\angle x+20^\circ$
$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=\angle x+25^\circ$
$\triangle ABC$에서
$20^\circ+(\angle x+20^\circ+\angle x+25^\circ)+25^\circ=180^\circ$
$2\angle x=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=45^\circ$
따라서 $\triangle OAC$에서
$\angle AOC=180^\circ-(45^\circ+45^\circ)=90^\circ$




**10** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면
$\triangle OCA$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=35^\circ$
$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\angle OBC=30^\circ$
따라서 $\angle C=\angle OCA+\angle OCB=35^\circ+30^\circ=65^\circ$이므로
$\angle x=2\angle C=2\times65^\circ=130^\circ$



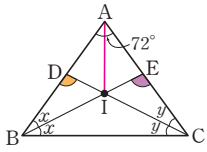

**11** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$, $\overline{IB}$, $\overline{IC}$를 각각 그으면 $\triangle IEC$와 $\triangle IFC$에서
$\angle IEC=\angle IFC=90^\circ$,
$\angle ICE=\angle ICF$, $\overline{IC}$는 공통
$\therefore\ \triangle IEC\equiv\triangle IFC$(RHA 합동)
$\therefore\ \overline{CE}=\overline{CF}=5\,\text{cm}$
또 $\triangle IDB\equiv\triangle IEB$(RHA 합동)이므로 $\overline{BD}=\overline{BE}=6\,\text{cm}$
마찬가지로 $\triangle ADI\equiv\triangle AFI$(RHA 합동)이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=10-6=4(\text{cm})$



$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=10+(6+5)+(5+4)$
$=30(\text{cm})$

**12** 점 I가 △ABC의 내심이므로
$118^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle B$, $\frac{1}{2}\angle B=28^\circ$ $\therefore$ $\angle B=56^\circ$
△ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle B=56^\circ$
따라서 $\angle BAC=180^\circ-(56^\circ+56^\circ)=68^\circ$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 68^\circ=34^\circ$

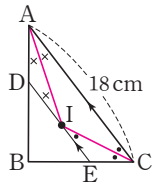
**13** 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$를 그으면
$\angle IAD=\frac{1}{2}\angle A$
$=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$




2단계 $\angle IBD=\angle IBC=\angle x$,
$\angle ICE=\angle ICB=\angle y$라고 하면
$36^\circ+\angle x+\angle y=90^\circ$ $\therefore$ $\angle x+\angle y=54^\circ$
3단계 △ADC에서 $\angle BDC=72^\circ+\angle y$
△ABE에서 $\angle BEC=72^\circ+\angle x$
$\therefore$ $\angle BDC+\angle BEC=(72^\circ+\angle y)+(72^\circ+\angle x)$
$=144^\circ+\angle x+\angle y$
$=144^\circ+54^\circ=198^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | ∠IAD의 크기 구하기 | … 20 % |
| 2단계 | ∠IBD+∠ICE의 크기 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | ∠BDC+∠BEC의 크기 구하기 | … 50 % |

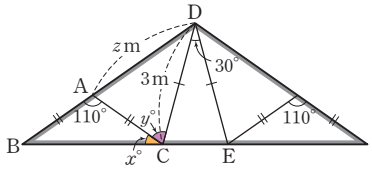
**14** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$, $\overline{IC}$를 각각 그으면 점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle DAI=\angle IAC$, $\angle ECI=\angle ICA$
이때 $\overline{DE}/\!/\overline{AC}$이므로
$\angle DIA=\angle IAC$(엇각),
$\angle EIC=\angle ICA$(엇각)
$\therefore$ $\angle DAI=\angle DIA$, $\angle ECI=\angle EIC$
즉, △DAI, △ECI는 각각 이등변삼각형이므로
$\overline{DA}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$
$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{BE}+\overline{EC})+\overline{AC}$
$=(\overline{DI}+\overline{DB})+(\overline{BE}+\overline{EI})+\overline{AC}$
$=$(△DBE의 둘레의 길이)$+18$
$=23+18=41(\text{cm})$




**15** 점 O가 △ABC의 외심이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times 50^\circ=100^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$
△ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle ICB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 65^\circ=32.5^\circ$
$\therefore$ $\angle OCI=\angle OCB-\angle ICB$
$=40^\circ-32.5^\circ=7.5^\circ$

**16** △ABC의 외접원의 반지름의 길이를 $R$ cm라고 하면
$R=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10$
$\therefore$ (△ABC의 외접원의 넓이)
$=\pi\times 10^2=100\pi(\text{cm}^2)$
△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$\frac{1}{2}\times r\times(16+20+12)=\frac{1}{2}\times 16\times 12$이므로
$24r=96$ $\therefore$ $r=4$
$\therefore$ (△ABC의 내접원의 넓이)
$=\pi\times 4^2=16\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=100\pi-16\pi=84\pi(\text{cm}^2)$

**17**




위의 그림과 같이 A, B, C, D, E를 정하면
△ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$ $\therefore$ $x=35$
△DCE에서 $\overline{DC}=\overline{DE}$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
$\therefore$ $\angle ACD=180^\circ-(35^\circ+75^\circ)=70^\circ$ $\therefore$ $y=70$
이때 $\angle DAC=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이므로
$\angle DAC=\angle DCA$
따라서 △DAC는 $\overline{DA}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{DA}=\overline{DC}=3\text{ m}$ $\therefore$ $z=3$
$\therefore$ $x+y+z=35+70+3=108$

**18** 수납공간에 넣을 수 있는 공의 반지름의 길이는 주어진 직각삼각형의 내접원의 반지름의 길이보다 작아야 한다.
이때 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$\frac{1}{2}\times r\times(21+72+75)=\frac{1}{2}\times 72\times 21$이므로
$84r=756$ $\therefore$ $r=9$
따라서 공의 반지름의 길이가 9 cm보다 작아야 하므로 수납공간에 넣을 수 있는 공은 핸드볼공, 볼링공의 2가지이다.

# 01 평행사변형

P. 34~37

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** 10° **2** $x=4$, $y=75$, $z=4$ **3** ③
**4** 110° **5** 18 cm

**핵심 유형 문제**

**6** ③ **7** 100° **8** $x=4$, $y=1$ **9** 11 cm
**10** ③ **11** ④ **12** ㄱ, ㄹ **13** ③ **14** 3 cm
**15** ① **16** 12 cm **17** 6 cm **18** 80° **19** 90°
**20** ⑤ **21** 26° **22** 160° **23** 8 cm **24** ③

**1** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle x=\angle ADB=25^\circ$(엇각)
$\triangle OBC$에서 $25^\circ+\angle y=60^\circ$ $\therefore \angle y=35^\circ$
$\therefore \angle y-\angle x=35^\circ-25^\circ=10^\circ$

**2** $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로
$5x-2=3x+6$, $2x=8$ $\therefore x=4$
$\angle DAB=\angle BCD$이므로
$115^\circ=40^\circ+\angle ACD$, $\angle ACD=75^\circ$ $\therefore y=75$
$\overline{BD}=2\overline{OD}$이므로
$4z+8=2\times 3z$, $2z=8$ $\therefore z=4$

**3** $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle BFC=\angle FCD$(엇각)
$\therefore \angle BFC=\angle BCF$
따라서 $\triangle BCF$는 $\overline{BC}=\overline{BF}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BF}=\overline{BC}=6$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{CD}=3$ cm이므로
$\overline{AF}=\overline{BF}-\overline{AB}=6-3=3$(cm)

**4** $\angle A+\angle B=180^\circ$이고, $\angle A:\angle B=11:7$이므로
$\angle A=180^\circ\times\frac{11}{18}=110^\circ$
$\therefore \angle C=\angle A=110^\circ$

**5** 평행사변형의 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로
$\overline{AB}=\overline{DC}=7$ cm
평행사변형의 두 대각선은 서로를 이등분하므로
$\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm)
$\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 12=6$(cm)
$\therefore$ ($\triangle ABO$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{AO}+\overline{BO}$
$=7+5+6=18$(cm)

**6** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle DBC=\angle ADB=35^\circ$(엇각)
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로
$\angle BDC=\angle ABD=\angle x$(엇각)
따라서 $\triangle DBC$에서
$\angle x+35^\circ+(55^\circ+\angle y)=180^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=90^\circ$
다른 풀이
$\angle DBC=\angle ADB=35^\circ$(엇각)이고,
$\angle ABC+\angle BCD=180^\circ$이므로
$(\angle x+35^\circ)+(55^\circ+\angle y)=180^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=90^\circ$

**7** $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로
$\angle ABD=\angle BDC=40^\circ$(엇각)
$\angle EDB=\angle BDC=40^\circ$(접은 각)
따라서 $\triangle QBD$에서
$\angle AQE=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

**8** $\overline{BC}=\overline{AD}$이므로
$2x-2=6$, $2x=8$ $\therefore x=4$
$\overline{DC}=\overline{AB}$이므로
$4y=4$ $\therefore y=1$

**9** 평행사변형 ABCD의 둘레의 길이가 40 cm이고,
$\overline{DC}=\overline{AB}=9$ cm이므로
$\overline{AD}+9+\overline{BC}+9=40$(cm)
$\therefore \overline{AD}+\overline{BC}=22$(cm)
이때 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $2\overline{AD}=22$
$\therefore \overline{AD}=\frac{1}{2}\times 22=11$(cm)

**10** $\triangle ACD$에서 $\angle D=180^\circ-(60^\circ+58^\circ)=62^\circ$
$\therefore \angle B=\angle D=62^\circ$

**11** ④ ASA

**12** ㄱ. $\angle ADC=\angle ABC=55^\circ$
ㄴ. $\angle ABC+\angle BCD=180^\circ$이므로
$\angle BCD=180^\circ-55^\circ=125^\circ$
ㄷ. $\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)
ㄹ. $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times 2=4$(cm)
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

**13** ① 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로 $\overline{AD}=\overline{BC}$
②, ③ 두 대각선은 서로를 이등분하므로
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$

④ 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
$\angle BAD=\angle BCD$
⑤ $\triangle OAD$와 $\triangle OCB$에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle AOD=\angle COB$(맞꼭지각), $\overline{OD}=\overline{OB}$
$\therefore \triangle OAD\equiv\triangle OCB$(SAS 합동)
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**14** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle AEB=\angle EBC$(엇각)
$\therefore \angle ABE=\angle AEB$
따라서 $\triangle ABE$는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{AE}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$
이때 $\overline{AD}=\overline{BC}=9\,\text{cm}$이므로
$\overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}=9-6=3(\text{cm})$

**15** 점 A의 좌표를 $(a, 3)$ $(a<0)$이라고 하면
$\overline{AD}=\overline{BC}=7$이므로 $|a|=7$
$\therefore a=-7$ 또는 $a=7$
이때 $a<0$이므로 $a=-7$
$\therefore$ A$(-7, 3)$

**16** 1단계 $\triangle ABE$와 $\triangle FCE$에서
$\angle ABE=\angle FCE$(엇각), $\overline{BE}=\overline{CE}$,
$\angle AEB=\angle FEC$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle FCE$(ASA 합동)
$\therefore \overline{CF}=\overline{BA}=6\,\text{cm}$
2단계 이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$이므로
$\overline{DF}=\overline{DC}+\overline{CF}=6+6=12(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{CF}$의 길이 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | $\overline{DF}$의 길이 구하기 | … 50 % |

**17** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle BEA=\angle DAE$(엇각)
$\therefore \angle BAE=\angle BEA$
따라서 $\triangle BEA$는 $\overline{BE}=\overline{BA}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BE}=\overline{BA}=8\,\text{cm}$
이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=10\,\text{cm}$이므로
$\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=10-8=2(\text{cm})$
또 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle CFD=\angle ADF$(엇각)
$\therefore \angle CDF=\angle CFD$
따라서 $\triangle CDF$는 $\overline{CD}=\overline{CF}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{CF}=\overline{CD}=\overline{AB}=8\,\text{cm}$
$\therefore \overline{EF}=\overline{CF}-\overline{CE}=8-2=6(\text{cm})$
다른 풀이
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CF}-\overline{EF}$이므로
$10=8+8-\overline{EF}$ $\therefore \overline{EF}=6(\text{cm})$

**18** $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle BAE=\angle DEA=50^\circ$(엇각)
$\therefore \angle BAD=2\angle BAE=2\times50^\circ=100^\circ$
이때 $\angle BAD+\angle x=180^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

**19** $\angle BAD+\angle ADC=180^\circ$이므로
$\angle DAE+\angle ADE=\frac{1}{2}\angle BAD+\frac{1}{2}\angle ADC$
$=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ADC)$
$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
따라서 $\triangle AED$에서 $\angle AED=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

**20** $\overline{AD}/\!/\overline{BE}$이므로 $\angle DAE=\angle AEC=34^\circ$(엇각)
$\therefore \angle DAC=2\angle DAE=2\times34^\circ=68^\circ$
이때 $\angle D=\angle B=68^\circ$이므로
$\triangle ACD$에서 $\angle ACD=180^\circ-(68^\circ+68^\circ)=44^\circ$

**21** $\angle BAD=\angle C=128^\circ$이므로
$\angle BAF=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times128^\circ=64^\circ$
$\triangle ABF$에서 $\angle ABF=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$
이때 $\angle ABC+\angle C=180^\circ$이므로
$\angle ABC=180^\circ-128^\circ=52^\circ$
$\therefore \angle FBC=\angle ABC-\angle ABF$
$=52^\circ-26^\circ=26^\circ$

**22** $\angle AEB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이고
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle FAE=\angle AEB=70^\circ$(엇각)
$\therefore \angle BAF=2\angle FAE=2\times70^\circ=140^\circ$
이때 $\angle BAF+\angle ABE=180^\circ$이므로
$\angle ABE=180^\circ-140^\circ=40^\circ$
$\therefore \angle ABF=\frac{1}{2}\angle ABE=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$
따라서 $\triangle ABF$에서 $\angle BFD=140^\circ+20^\circ=160^\circ$

**23** $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$이므로
$\overline{OC}+\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{BD})$
$=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
이때 $\overline{CD}=\overline{AB}=3\,\text{cm}$이므로
($\triangle OCD$의 둘레의 길이)$=(\overline{OC}+\overline{OD})+\overline{CD}$
$=5+3=8(\text{cm})$

**24** ① 평행사변형의 두 대각선은 서로를 이등분하므로
$\overline{OB}=\overline{OD}$
②, ④, ⑤ $\triangle OPA$와 $\triangle OQC$에서
$\angle PAO=\angle QCO$(엇각), $\overline{OA}=\overline{OC}$,
$\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle OPA\equiv\triangle OQC$(ASA 합동)
$\therefore \overline{OP}=\overline{OQ}$, $\angle APO=\angle CQO$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

P. 38~40

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ③ **2** 평행사변형 **3** ③ **4** 48 cm²

**핵심 유형 문제**

**5** (가) $\overline{CD}$ (나) $\overline{DA}$ (다) SSS (라) ∠DCA (마) ∠DAC
**6** 4 **7** ③ **8** ㄴ, ㅁ **9** ④ **10** ①
**11** ③ **12** 115° **13** 5 cm **14** 64 cm²
**15** 15 cm² **16** 42 cm² **17** 35 cm²

**1** ① ∠D=360°−(115°+65°+115°)=65°
즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.
② 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.
③ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같지 않으므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.
④ ∠A의 외각의 크기는 180°−80°=100°이므로 $\overline{AD}\parallel\overline{BC}$
즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.
⑤ 두 대각선이 서로를 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.
따라서 □ABCD가 평행사변형이 아닌 것은 ③이다.

**2** □ABCD가 평행사변형이므로 $\overline{AE}\parallel\overline{FC}$ … ㉠
$\overline{AD}=\overline{BC}$, $\overline{ED}=\overline{BF}$이므로
$\overline{AE}=\overline{AD}-\overline{ED}=\overline{BC}-\overline{BF}=\overline{FC}$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 □AFCE는 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

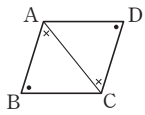
**3** △APO와 △CQO에서
∠PAO=∠QCO(엇각), $\overline{AO}=\overline{CO}$,
∠AOP=∠COQ(맞꼭지각)
∴ △APO≡△CQO(ASA 합동)
따라서 △APO=△CQO이므로
(색칠한 부분의 넓이)=△PBO+△CQO
=△PBO+△APO
=△ABO
$=\frac{1}{4}$□ABCD
$=\frac{1}{4}\times40=10(\text{cm}^2)$

**4** (색칠한 부분의 넓이)=△PAB+△PCD
$=\frac{1}{2}$□ABCD
$=\frac{1}{2}\times(12\times8)=48(\text{cm}^2)$

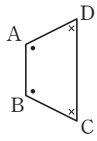
**6** $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이어야 하므로
$9=2x-3y$ … ㉠
$x-2y=2x+y$에서 $x+3y=0$ … ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=3$, $y=-1$
∴ $x-y=3-(-1)=4$

**7** ㄱ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
ㄷ. 엇각의 크기가 같으므로 한 쌍의 대변이 평행하고, 다른 한 쌍의 대변의 길이가 같으므로 평행사변형이 아니다.
ㄹ. 두 대각선이 서로를 이등분하므로 평행사변형이다.
따라서 평행사변형이 아닌 것은 ㄴ, ㄷ이다.

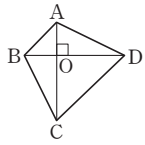
**8** ㄱ. 한 쌍의 대변이 평행하고, 다른 한 쌍의 대변의 길이가 같으므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.
ㄴ. 오른쪽 그림의 △ABC와 △CDA에서
∠B=∠D, ∠BAC=∠DCA이므로
∠BCA=∠DAC
∴ ∠A=∠BAC+∠DAC
=∠DCA+∠BCA=∠C
즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.




ㄷ. 오른쪽 그림의 □ABCD는 ∠A=∠B, ∠C=∠D이지만 평행사변형이 아니다.




ㄹ. 오른쪽 그림의 □ABCD는 $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이지만 $\overline{OA}\neq\overline{OC}$, $\overline{OB}\neq\overline{OD}$이므로 평행사변형이 아니다.




ㅁ. △AOD≡△COB이면 $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OD}=\overline{OB}$
즉, 두 대각선이 서로를 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.
따라서 □ABCD가 평행사변형이 되는 것은 ㄴ, ㅁ이다.

**9** □ABCD가 평행사변형이므로
$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$
$\overline{EO}=\frac{1}{2}\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{CO}=\overline{GO}$ … ㉠
$\overline{FO}=\frac{1}{2}\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{DO}=\overline{HO}$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 □EFGH는 두 대각선이 서로를 이등분하므로 평행사변형이다.

**10** △ABE와 △CDF에서
∠AEB=∠CFD=90°, $\overline{AB}=\overline{CD}$,
∠ABE=∠CDF(엇각)
∴ △ABE≡△CDF(RHA 합동)(④)
∴ $\overline{AE}=\overline{CF}$(②) … ㉠
또 ∠AEF=∠CFE=90°(엇각)이므로
$\overline{AE}\parallel\overline{FC}$(③) … ㉡

㉠, ㉡에 의해 □AECF는 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다. (⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ①이다.

**11** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AF}/\!/\overline{EC}$ … ㉠
이때 $\angle BEA=\angle FAE$(엇각), $\angle BAE=\angle FAE$이므로
$\angle BEA=\angle BAE$
따라서 $\triangle BEA$는 $\overline{BE}=\overline{BA}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BE}=\overline{BA}=10\,\text{cm}$
또 $\angle DFC=\angle FCE$(엇각), $\angle DCF=\angle FCE$이므로
$\angle DFC=\angle DCF$
따라서 $\triangle DFC$는 $\overline{DF}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{DF}=\overline{DC}=\overline{AB}=10\,\text{cm}$
$\therefore \overline{AF}=\overline{EC}=15-10=5(\text{cm})$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □AECF는 평행사변형이다.
$\therefore$ (□AECF의 둘레의 길이)$=2\times(5+12)=34(\text{cm})$

**12** 1단계 □ABCD가 평행사변형이므로
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$ … ㉠
이때 $\overline{BE}=\overline{DF}$이므로
$\overline{OE}=\overline{OB}-\overline{BE}=\overline{OD}-\overline{DF}=\overline{OF}$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 □AECF는 두 대각선이 서로를 이등분하므로 평행사변형이다.
2단계 $\triangle AEC$에서
$\angle AEC=180^\circ-(35^\circ+30^\circ)=115^\circ$
$\therefore \angle AFC=\angle AEC=115^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | □AECF가 평행사변형임을 설명하기 | … 70 % |
| 2단계 | ∠AFC의 크기 구하기 | … 30 % |

**13** □EOCD가 평행사변형이므로 $\overline{EO}=\overline{DC}$
$\triangle AOF$와 $\triangle DEF$에서
$\angle FAO=\angle FDE$(엇각), $\overline{AO}=\overline{DE}$,
$\angle AOF=\angle DEF$(엇각)
$\therefore \triangle AOF\equiv\triangle DEF$(ASA 합동)
따라서 $\overline{OF}=\overline{EF}$이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{EO}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

**14** □ABCD$=4\triangle OCD=4\times16=64(\text{cm}^2)$

**15** $\triangle AOP$와 $\triangle COQ$에서
$\angle PAO=\angle QCO$(엇각), $\overline{AO}=\overline{CO}$,
$\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle AOP\equiv\triangle COQ$(ASA 합동)
따라서 $\overline{AP}=\overline{CQ}$이고
$\overline{BQ}=\overline{BC}-\overline{QC}=\overline{AD}-\overline{AP}=\overline{PD}$이므로
$\overline{BQ}:\overline{QC}=\overline{PD}:\overline{AP}=5:2$
이때 $\triangle OBC=\frac{1}{4}$□ABCD$=\frac{1}{4}\times84=21(\text{cm}^2)$이므로
$\triangle OBQ=\frac{5}{7}\triangle OBC=\frac{5}{7}\times21=15(\text{cm}^2)$

**16** $\triangle PAD+\triangle PBC=\frac{1}{2}$□ABCD이므로
□ABCD$=2(\triangle PAD+\triangle PBC)$
$=2\times(13+8)=42(\text{cm}^2)$

**17** (색칠한 부분의 넓이)
$=\triangle APH+\triangle BPE+\triangle CPF+\triangle DPG$
$=\frac{1}{2}$(□AEPH+□BFPE+□CGPF+□DHPG)
$=\frac{1}{2}$□ABCD
$=\frac{1}{2}\times70=35(\text{cm}^2)$

## 02 여러 가지 사각형

P. 41~46

**쏙쏙 다지 개념 익히기**

**1** 70 **2** 26° **3** ④, ⑤ **4** 20° **5** 58°
**6** ③ **7** 70° **8** ①, ⑤ **9** 26 cm

**핵심 유형 문제**

**10** ④ **11** 10° **12** 116
**13** ㈎ $\overline{BC}$ ㈏ SSS ㈐ ∠DCB ㈑ ∠DAB
**14** ㄴ, ㄹ **15** ㄷ, ㄹ **16** 65 **17** 55° **18** 65°
**19** 12 cm **20** ㄱ, ㄹ **21** 마름모 **22** 90° **23** ②
**24** 29° **25** 30° **26** 90° **27** ① **28** 150°
**29** ㄱ, ㄷ **30** ①, ③ **31** ③ **32** 34° **33** 120°
**34** 8 cm

**1** $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $7x-1=5x+3$, $2x=4$ $\therefore x=2$
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=56^\circ$
따라서 $\angle AOB=180^\circ-(56^\circ+56^\circ)=68^\circ$이므로 $y=68$
$\therefore x+y=2+68=70$

**2** $\angle AEF=\angle FEC$(접은 각)이고
$\angle FEC=\angle AFE=58^\circ$(엇각)이므로
$\angle AEC=2\angle FEC=2\times58^\circ=116^\circ$

따라서 $\angle AEB=180^\circ-116^\circ=64^\circ$이고
$\angle ABE=90^\circ$이므로
$\triangle ABE$에서 $\angle BAE=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$

**3** ① $\overline{AO}=\overline{BO}$이면 $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\overline{BO}=\overline{BD}$
즉, 두 대각선의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
② $\angle C+\angle D=180^\circ$이므로 $\angle C=\angle D$이면
$\angle C=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
즉, 한 내각의 크기가 $90^\circ$이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
③ $\angle A=90^\circ$이면 한 내각의 크기가 $90^\circ$이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
④ $\overline{AB}=\overline{BC}$이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
⑤ $\triangle AOB\equiv\triangle AOD$이면 $\angle AOB=\angle AOD=90^\circ$
즉, 두 대각선이 서로 수직이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ④, ⑤이다.

**4** $\triangle BCD$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이고 $\angle C=\angle A=140^\circ$이므로
$\angle DBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

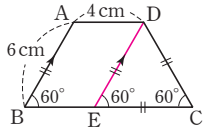
**5** $\triangle BCD$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로
$\angle BDC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-116^\circ)=32^\circ$
따라서 $\triangle PHD$에서 $\angle DPH=180^\circ-(90^\circ+32^\circ)=58^\circ$
$\therefore\ \angle APB=\angle DPH=58^\circ$(맞꼭지각)

**6** ① $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 두 대각선의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
② $\overline{AO}=\overline{BO}$이면 $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\overline{BO}=\overline{BD}$
즉, 두 대각선의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
③ $\angle BOC=90^\circ$이면 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$
즉, 두 대각선이 서로 수직이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
⑤ $\angle BAD+\angle ABC=180^\circ$이므로 $\angle BAD=\angle ABC$이면
$\angle BAD=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
즉, 한 내각의 크기가 $90^\circ$이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되는 조건은 ③이다.

**7** $\triangle AED$와 $\triangle CED$에서
$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\angle ADE=\angle CDE=45^\circ$, $\overline{DE}$는 공통
$\therefore\ \triangle AED\equiv\triangle CED$(SAS 합동)
따라서 $\angle DCE=\angle DAE=25^\circ$이므로
$\triangle DEC$에서 $\angle BEC=45^\circ+25^\circ=70^\circ$

**8** ① $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 두 대각선의 길이가 같으므로 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.
⑤ $\angle B+\angle C=180^\circ$이므로 $\angle B=\angle C$이면
$\angle B=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
즉, 한 내각의 크기가 $90^\circ$이므로 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.

**9** 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면 □ABED는 평행사변형이므로




$\overline{BE}=\overline{AD}=4\,\text{cm}$, $\overline{DE}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$
이때 $\angle C=\angle B=60^\circ$이고,
$\angle DEC=\angle B=60^\circ$(동위각)이므로
$\triangle DEC$에서 $\angle EDC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle DEC$는 정삼각형이므로
$\overline{EC}=\overline{DC}=\overline{DE}=6\,\text{cm}$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$
$=6+(4+6)+6+4=26(\text{cm})$

**10** ④ 직사각형의 두 대각선이 서로 수직인 것은 아니므로
$\angle AOD\neq\angle AOB$
⑤ $\triangle ACD$와 $\triangle BDC$에서
$\angle ADC=\angle BCD=90^\circ$, $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{CD}$는 공통
$\therefore\ \triangle ACD\equiv\triangle BDC$(RHS 합동)
$\therefore\ \angle DAC=\angle CBD$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**11** $\angle BOC=\angle AOD=100^\circ$(맞꼭지각)이고,
$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$
이때 $\angle OCB=\angle OBC=40^\circ$이고, $\angle BCD=90^\circ$이므로
$\angle y=90^\circ-40^\circ=50^\circ$
$\therefore\ \angle y-\angle x=50^\circ-40^\circ=10^\circ$

**12** 1단계 $\triangle OCD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로
$\angle ODC=\angle OCD=54^\circ$
따라서 $\angle AOD=54^\circ+54^\circ=108^\circ$이므로 $x=108$
2단계 또 $\overline{BD}=\overline{AC}=16\,\text{cm}$이므로
$\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$ $\therefore\ y=8$
3단계 $\therefore\ x+y=108+8=116$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $x$의 값 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $y$의 값 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | $x+y$의 값 구하기 | … 20 % |

**14** ㄱ. $\overline{AB}=10\,\text{cm}$이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
ㄷ. $\angle AOD=90^\circ$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
따라서 직사각형이 되게 하기 위해 필요한 조건은 ㄴ, ㄹ이다.

**15** ㅂ. △ABO와 △CBO에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}$는 공통
$\therefore$ △ABO≡△CBO(SSS 합동)
$\therefore \angle ABD=\angle CBD$
따라서 옳지 않은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

**16** $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $7=4x-1$, $4x=8$ $\therefore x=2$
$\overline{BC}/\!/\overline{AD}$이므로 $\angle CBD=\angle ADB=27^\circ$(엇각)
△BCO에서 $\angle BOC=90^\circ$이므로
$\angle BCO=180^\circ-(27^\circ+90^\circ)=63^\circ$ $\therefore y=63$
$\therefore x+y=2+63=65$

**17** △ABP와 △ADQ에서
$\angle APB=\angle AQD=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{AD}$, $\angle B=\angle D$
$\therefore$ △ABP≡△ADQ(RHA 합동)
$\therefore \angle DAQ=\angle BAP=180^\circ-(90^\circ+70^\circ)=20^\circ$
한편, $\angle B+\angle BAD=180^\circ$이므로
$\angle BAD=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
$\therefore \angle PAQ=110^\circ-(20^\circ+20^\circ)=70^\circ$
△APQ는 $\overline{AP}=\overline{AQ}$인 이등변삼각형이므로
$\angle APQ=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

**18** $\angle ABC+\angle BAD=180^\circ$이므로
$\angle BAD=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
이때 △ABP가 정삼각형이므로 $\angle BAP=60^\circ$
$\therefore \angle PAD=\angle BAD-\angle BAP=110^\circ-60^\circ=50^\circ$
또 $\overline{AB}=\overline{AP}$이고 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\overline{AP}=\overline{AD}$
즉, △APD는 이등변삼각형이므로
$\angle APD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

**19** △DFE에서 $\overline{DE}=\overline{DF}$이므로 $\angle DEF=\angle DFE$
이때 $\angle DEF=\angle BAF$(엇각),
$\angle DFE=\angle BFA$(맞꼭지각)이므로 $\angle BAF=\angle BFA$
따라서 △ABF는 이등변삼각형이므로
$\overline{BF}=\overline{BA}=\overline{AD}=7\,\text{cm}$
$\therefore \overline{BD}=\overline{BF}+\overline{FD}=7+5=12(\text{cm})$

**20** ㄱ. $\overline{AB}=4\,\text{cm}$이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
ㄷ. $\angle ABC=90^\circ$이면 한 내각이 직각이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
ㄹ. $\angle COD=90^\circ$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되는 조건은 ㄱ, ㄹ이다.

**21** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC$(엇각)
즉, △ABD에서 $\angle ABD=\angle ADB$이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}$
따라서 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로
□ABCD는 마름모이다.

**22** $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $2x+1=3x-11$ $\therefore x=12$
이때 $\overline{AB}=2x+1=2\times12+1=25$,
$\overline{BC}=x+13=12+13=25$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$
따라서 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로
□ABCD는 마름모이다.
$\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 $\angle AOB=90^\circ$

**23** $\overline{BD}=\overline{AC}=14\,\text{cm}$이므로
$\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$ $\therefore x=7$
$\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 $\angle DOC=90^\circ$ $\therefore y=90$
$\therefore y-x=90-7=83$

**24** △ADE에서 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로 $\angle AED=\angle ADE=74^\circ$
$\therefore \angle EAD=180^\circ-(74^\circ+74^\circ)=32^\circ$
이때 $\angle BAD=90^\circ$이므로 $\angle EAB=90^\circ+32^\circ=122^\circ$
또 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AE}$
즉, △ABE는 이등변삼각형이므로
$\angle ABE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-122^\circ)=29^\circ$

**25** △EBC가 정삼각형이므로 $\angle ECB=60^\circ$
$\therefore \angle ECD=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
또 $\overline{BC}=\overline{EC}$이고 $\overline{BC}=\overline{DC}$이므로 $\overline{EC}=\overline{DC}$
즉, △ECD는 이등변삼각형이므로
$\angle EDC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
이때 $\angle BDC=45^\circ$이므로
$\angle EDB=\angle EDC-\angle BDC=75^\circ-45^\circ=30^\circ$

**26** 1단계 △ABE와 △BCF에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$, $\overline{BE}=\overline{CF}$
$\therefore$ △ABE≡△BCF(SAS 합동)
2단계 이때 $\angle BAE=\angle CBF$이므로
$\angle GBE+\angle GEB=\angle GAB+\angle GEB$
$=180^\circ-\angle ABE$
$=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
3단계 따라서 △GBE에서 $\angle BGE=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle AGF=\angle BGE=90^\circ$(맞꼭지각)

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABE≡△BCF임을 설명하기 | … 30 % |
| 2단계 | $\angle GBE+\angle GEB=90^\circ$임을 설명하기 | … 40 % |
| 3단계 | $\angle AGF$의 크기 구하기 | … 30 % |

**27** △EIC와 △EJD에서
$\angle ECI=\angle EDJ=45^\circ$, $\overline{EC}=\overline{ED}$,
$\angle IEC=90^\circ-\angle CEJ=\angle JED$
∴ △EIC≡△EJD(ASA 합동)
∴ $\square EICJ=\triangle EIC+\triangle ECJ$
$=\triangle EJD+\triangle ECJ$
$=\triangle ECD$
$=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times 4^2=4(\text{cm}^2)$

**28** △PBC가 정삼각형이므로 $\angle PBC=\angle PCB=60^\circ$
∴ $\angle ABP=\angle DCP=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
또 $\overline{BA}=\overline{BP}$, $\overline{CD}=\overline{CP}$이므로 △ABP, △PCD는 각각 이등변삼각형이다.
∴ $\angle APB=\angle DPC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
이때 $\angle BPC=60^\circ$이므로
$\angle APD=360^\circ-(75^\circ+60^\circ+75^\circ)=150^\circ$

**29** ㄱ. 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.
ㄴ. $\overline{AB}=\overline{BC}$이면 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
이때 $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.
ㄷ. 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.
ㄹ. $\angle A=90^\circ$이면 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
이때 $\overline{AB}=\overline{BC}$이면 직사각형 ABCD는 정사각형이 된다.
ㅁ. $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
이때 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이면 직사각형 ABCD는 정사각형이 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 정사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ㄱ, ㄷ이다.

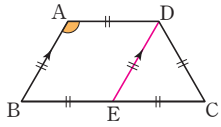
**30** ②, ④ 직사각형 ⑤ 마름모
따라서 정사각형이 되는 것은 ①, ③이다.

**31** ①, ⑤ △ABC와 △DCB에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle ABC=\angle DCB$, $\overline{BC}$는 공통
∴ △ABC≡△DCB(SAS 합동)
∴ $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\angle BAC=\angle CDB$
② △ABC≡△DCB이므로 $\angle ACB=\angle DBC$
따라서 △OBC는 이등변삼각형이므로 $\overline{OB}=\overline{OC}$
이때 $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로
$\overline{OA}=\overline{AC}-\overline{OC}=\overline{BD}-\overline{OB}=\overline{OD}$
④ △ABD와 △DCA에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BD}=\overline{CA}$, $\overline{AD}$는 공통
∴ △ABD≡△DCA(SSS 합동)
∴ $\angle BAD=\angle CDA$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**32** 1단계 △ABD에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로
$\angle ABD=\angle ADB=\angle x$
2단계 또 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle DBC=\angle ADB=\angle x$(엇각)
3단계 이때 $\angle ABC=\angle C=68^\circ$이므로
$2\angle x=68^\circ$ ∴ $\angle x=34^\circ$

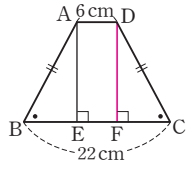
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\angle ABD=\angle x$임을 알기 | … 30 % |
| 2단계 | $\angle DBC=\angle x$임을 알기 | … 30 % |
| 3단계 | $\angle x$의 크기 구하기 | … 40 % |

**33** 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면
□ABED는 평행사변형이다.




이때 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 □ABED는 마름모이다.
∴ $\overline{AB}=\overline{BE}=\overline{ED}=\overline{DA}$
또 $\overline{BC}=2\overline{AD}$이고, $\overline{AD}=\overline{BE}$이므로 $\overline{BE}=\overline{EC}$
즉, $\overline{DE}=\overline{EC}=\overline{CD}$이므로 △DEC는 정삼각형이다.
∴ $\angle DEC=60^\circ$
따라서 □ABED에서
$\angle A=\angle BED=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

**34** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라고 하면
$\overline{EF}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$
한편, △ABE와 △DCF에서
$\angle AEB=\angle DFC=90^\circ$,
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle B=\angle C$
∴ △ABE≡△DCF(RHA 합동)
따라서 $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로
$\overline{BE}=\frac{1}{2}\times(22-6)=8(\text{cm})$




P. 47~49

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ④ **2** ④ **3** 마름모 **4** ⑤

**핵심 유형 문제**

**5** ④ **6** ③, ⑤ **7** ㄴ, ㄷ, ㅁ **8** ③, ④
**9** 5 **10** ③, ⑤ **11** 32 cm **12** 8 $\text{cm}^2$ **13** $90^\circ$
**14** ㄷ, ㅁ **15** ① **16** 28 cm

**1** ㉠ 한 내각이 직각이거나 두 대각선의 길이가 같다.
㉡ 이웃하는 두 변의 길이가 같거나 두 대각선이 서로 수직이다.
따라서 ㉠, ㉡에 알맞은 조건은 ④이다.

**3** $\overline{AF}/\!/\overline{BE}$에서 $\angle AFB=\angle FBE$(엇각)이므로
$\angle ABF=\angle AFB$ $\therefore \overline{AB}=\overline{AF}$ … ㉠
또 $\overline{AF}/\!/\overline{BE}$에서 $\angle AEB=\angle FAE$(엇각)이므로
$\angle BAE=\angle BEA$ $\therefore \overline{AB}=\overline{BE}$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 $\overline{AF}=\overline{BE}$
따라서 □ABEF는 $\overline{AF}/\!/\overline{BE}$, $\overline{AF}=\overline{BE}$이므로 평행사변형이고, 이때 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

**4** 마름모의 각 변의 중점을 이어서 만든 사각형은 직사각형이므로 □PQRS는 직사각형이다.
따라서 직사각형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**5** ③ $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC$(엇각)
따라서 $\angle ABD=\angle DBC$이면 $\angle ADB=\angle ABD$
$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}$
즉, 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형이므로 □ABCD는 마름모이다.
④ 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형은 마름모이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**6** ① 이웃하는 두 내각의 크기가 같은 사각형은 직사각형이다.
② 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 직사각형, 등변사다리꼴이다.
④ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 직사각형은 정사각형이다.
따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

**7** ㄱ. 사다리꼴은 한 쌍의 대변이 평행하므로 평행사변형이 아니다.
ㄹ. 등변사다리꼴은 한 내각이 직각이 아니므로 직사각형이 아니다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

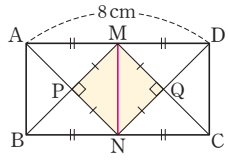
**9** 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 ㄴ, ㄹ, ㅁ의 3개이므로 $a=3$
두 대각선이 서로를 수직이등분하는 사각형은 ㄷ, ㄹ의 2개이므로 $b=2$
$\therefore a+b=3+2=5$

**10** $\angle BAD+\angle ADC=180^\circ$이므로
$\angle FAD+\angle FDA=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ADC)$
$=\frac{1}{2}\times 180^\circ=90^\circ$
△AFD에서 $\angle AFD=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
같은 방법으로 하면 △HBC에서 $\angle BHC=90^\circ$
또 $\angle DAB+\angle ABC=180^\circ$이므로
$\angle EAB+\angle EBA=\frac{1}{2}(\angle DAB+\angle ABC)$
$=\frac{1}{2}\times 180^\circ=90^\circ$
△ABE에서 $\angle AEB=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle HEF=\angle AEB=90^\circ$(맞꼭지각)
같은 방법으로 하면
$\angle HGF=\angle DGC=90^\circ$(맞꼭지각)
즉, □EFGH는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.
따라서 직사각형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

**11** 1단계 △EOD와 △FOB에서
$\angle EDO=\angle FBO$(엇각), $\overline{OD}=\overline{OB}$,
$\angle EOD=\angle FOB$(맞꼭지각)
$\therefore$ △EOD≡△FOB(ASA 합동)
$\therefore \overline{ED}=\overline{FB}$, $\overline{OE}=\overline{OF}$
2단계 따라서 □EBFD는 $\overline{ED}/\!/\overline{BF}$, $\overline{ED}=\overline{BF}$이므로 평행사변형이고, 이때 두 대각선이 서로를 수직이등분하므로 마름모이다.
3단계 한편, $\overline{AD}=\overline{BC}=12\,\text{cm}$이므로
$\overline{ED}=\overline{AD}-\overline{AE}=12-4=8(\text{cm})$
$\therefore$ (□EBFD의 둘레의 길이)$=4\overline{ED}$
$=4\times 8=32(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{ED}=\overline{FB}$, $\overline{OE}=\overline{OF}$임을 알기 | … 40 % |
| 2단계 | □EBFD가 마름모임을 알기 | … 30 % |
| 3단계 | □EBFD의 둘레의 길이 구하기 | … 30 % |

**12** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{MN}$을 그으면
$\overline{AD}=2\overline{AB}$에서
$\overline{AB}=\overline{AM}=\overline{MD}$이므로
□ABNM과 □MNCD는 합동인 정사각형이다.




이때 정사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로를 수직이등분하므로
$\overline{PM}=\overline{PN}=\overline{QM}=\overline{QN}$, $\angle MPN=\angle MQN=90^\circ$
따라서 □MPNQ는 네 변의 길이가 같고, 한 내각의 크기가 $90^\circ$이므로 정사각형이다.
$\therefore$ □MPNQ$=2\triangle MPN$
$=2\times\frac{1}{4}\square ABNM$
$=\frac{1}{2}\square ABNM$
$=\frac{1}{2}\times 4^2=8(\text{cm}^2)$

**13** △ABH와 △DFH에서
$\angle ABH=\angle DFH$(엇각), $\overline{AB}=\overline{DF}$,
$\angle BAH=\angle FDH$(엇각)
$\therefore$ △ABH≡△DFH(ASA 합동)
$\therefore \overline{AH}=\overline{DH}$
같은 방법으로 하면 △ABG≡△ECG(ASA 합동)이므로 $\overline{BG}=\overline{CG}$
이때 $\overline{AD}=2\overline{AB}$이므로 $\overline{AH}=\overline{AB}=\overline{BG}$

따라서 □ABGH는 $\overline{AH}/\!/\overline{BG}$, $\overline{AH}=\overline{BG}$이므로 평행사변형이고, 이때 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.
즉, $\overline{AG}\perp\overline{BH}$이므로 $\angle x=90^\circ$

**14** 평행사변형의 각 변의 중점을 이어서 만든 사각형은 평행사변형이므로 □EFGH는 평행사변형이다.
따라서 평행사변형에 대한 설명으로 옳은 것은 ㄷ, ㅁ이다.

**15** 정사각형의 각 변의 중점을 이어서 만든 사각형은 정사각형이므로 □PQRS는 정사각형이다.
이때 $\overline{AB}=\overline{BC}=4\,\text{cm}$이므로 $\overline{SQ}=\overline{PR}=4\,\text{cm}$
$\therefore$ □PQRS$=\frac{1}{2}\times4\times4=8(\text{cm}^2)$

**16** 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 이어서 만든 사각형은 마름모이므로 □EFGH는 마름모이다.
$\therefore$ (□EFGH의 둘레의 길이)$=4\overline{EF}$
$=4\times7=28(\text{cm})$

## 03 평행선과 넓이

P. 50~52

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** $30\,\text{cm}^2$ **2** $18\,\text{cm}^2$ **3** ④
**4** $\overline{AP}$, $\overline{AC}$, $\overline{AC}/\!/\overline{PQ}$, $\overline{CQ}$, $\overline{AB}/\!/\overline{QC}$ **5** $36\,\text{cm}^2$

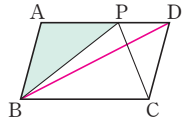
핵심 유형 문제

**6** $48\,\text{cm}^2$ **7** $15\,\text{cm}^2$ **8** $12\,\text{cm}^2$ **9** $\frac{16}{3}\pi\,\text{cm}^2$
**10** $2\,\text{cm}^2$ **11** $9\,\text{cm}^2$ **12** ① **13** $50\,\text{cm}^2$
**14** $14\,\text{cm}^2$ **15** $10\,\text{cm}^2$ **16** ③
**17** $75\,\text{cm}^2$ **18** ④

**1** $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$
$\therefore$ □ABCD$=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABE$
$=\frac{1}{2}\times(8+4)\times5=30(\text{cm}^2)$

**2** 점 M이 $\overline{BC}$의 중점이므로
$\triangle ABM=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times54=27(\text{cm}^2)$
이때 $\overline{AP}:\overline{PM}=1:2$이므로 $\triangle ABP:\triangle PBM=1:2$
$\therefore$ $\triangle PBM=\frac{2}{3}\triangle ABM=\frac{2}{3}\times27=18(\text{cm}^2)$

**3** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\triangle ABD=\frac{1}{2}$□ABCD
$=\frac{1}{2}\times42=21(\text{cm}^2)$

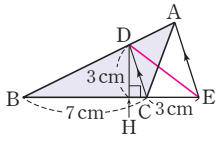



$\triangle ABD=\triangle ABP+\triangle PBD$이고 $\overline{AP}:\overline{PD}=4:3$이므로
$\triangle ABP=\frac{4}{7}\triangle ABD=\frac{4}{7}\times21=12(\text{cm}^2)$

**5** $\overline{AO}:\overline{OC}=3:4$이므로 $\triangle AOD:\triangle DOC=3:4$
즉, $27:\triangle DOC=3:4$이므로
$3\triangle DOC=108$ $\therefore$ $\triangle DOC=36(\text{cm}^2)$
이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABD=\triangle ACD$
$\therefore$ $\triangle ABO=\triangle ABD-\triangle AOD$
$=\triangle ACD-\triangle AOD$
$=\triangle DOC=36\,\text{cm}^2$

**6** $\overline{AE}/\!/\overline{DB}$이므로 $\triangle DEB=\triangle DAB$
$\therefore$ $\triangle DEC=\triangle DEB+\triangle DBC$
$=\triangle DAB+\triangle DBC$
$=$□ABCD$=48\,\text{cm}^2$

**7** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DE}$를 그으면
$\overline{DC}/\!/\overline{AE}$이므로
$\triangle ADC=\triangle DCE$
$\therefore$ $\triangle ABC=\triangle DBC+\triangle ADC$
$=\triangle DBC+\triangle DCE$
$=\triangle DBE$
$=\frac{1}{2}\times(7+3)\times3=15(\text{cm}^2)$




**8** 1단계 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$
2단계 □ABCD$=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABE=42\,\text{cm}^2$
3단계 $\therefore$ $\triangle AFD=$□ABCD$-$□ABCF
$=42-30=12(\text{cm}^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\triangle ACD=\triangle ACE$임을 알기 | … 30 % |
| 2단계 | □ABCD의 넓이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | $\triangle AFD$의 넓이 구하기 | … 30 % |

**9** $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\triangle DAB=\triangle OAB$
따라서 색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 AOB의 넓이와 같다.
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times\left(\frac{8}{2}\right)^2\times\frac{120}{360}=\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^2)$

**10** $\overline{AE}:\overline{EC}=2:1$이므로 $\triangle ABE:\triangle EBC=2:1$
$\therefore$ $\triangle EBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times15=5(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{BD}:\overline{DC}=3:2$이므로 $\triangle EBD:\triangle EDC=3:2$

$\therefore \triangle EDC=\frac{2}{5}\triangle EBC=\frac{2}{5}\times 5=2(\text{cm}^2)$

**11** $\overline{BE}:\overline{EC}=2:3$이므로 $\triangle DBE:\triangle DEC=2:3$

즉, $6:\triangle DEC=2:3$이므로

$2\triangle DEC=18 \quad \therefore \triangle DEC=9(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{DF}/\!/\overline{AC}$이므로 $\triangle DFA=\triangle DFC$

$\therefore \square ADEF=\triangle DEF+\triangle DFA$

$=\triangle DEF+\triangle DFC$

$=\triangle DEC=9\,\text{cm}^2$

**12** $\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{ED}=\overline{DF}+\overline{ED}=8+6=14(\text{cm})$이므로

$\triangle AOD=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times 14^2=49(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{AE}:\overline{ED}=8:6=4:3$이므로

$\triangle AOE:\triangle EOD=4:3$

$\therefore \triangle EOD=\frac{3}{7}\triangle AOD=\frac{3}{7}\times 49=21(\text{cm}^2)$

**13** $\triangle DBC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\times 16\times 20\right)=80(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{BP}:\overline{PC}=5:3$이므로 $\triangle DBP:\triangle DPC=5:3$

$\therefore \triangle DBP=\frac{5}{8}\triangle DBC=\frac{5}{8}\times 80=50(\text{cm}^2)$

**14** $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로

$\triangle DBF=\triangle DAF=\triangle AGD+\triangle DGF$

$=10+4=14(\text{cm}^2)$

$\overline{AE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle DCE=\triangle DBE$

$\therefore \triangle EFC=\triangle DCE-\triangle DFE$

$=\triangle DBE-\triangle DFE$

$=\triangle DBF=14\,\text{cm}^2$

**15** 1단계 $\triangle AED=\frac{1}{2}\triangle ACD=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\times 60=15(\text{cm}^2)$

2단계 이때 $\overline{AF}:\overline{FE}=2:1$이므로

$\triangle DAF:\triangle DFE=2:1$

$\therefore \triangle DFE=\frac{1}{3}\triangle AED=\frac{1}{3}\times 15=5(\text{cm}^2)$

3단계 $\triangle OCD=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times 60=15(\text{cm}^2)$

$\therefore \square OCEF=\triangle OCD-\triangle DFE$

$=15-5=10(\text{cm}^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\triangle AED$의 넓이 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | $\triangle DFE$의 넓이 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | $\square OCEF$의 넓이 구하기 | … 40 % |

**16** $\overline{AE}:\overline{EB}=3:2$이므로 $\triangle AEC:\triangle EBC=3:2$

이때 $\overline{AC}/\!/\overline{EF}$에서 $\triangle AEC=\triangle AFC=9\,\text{cm}^2$이므로

$9:\triangle EBC=3:2$, $3\ \triangle EBC=18$

$\therefore \triangle EBC=6(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle DEC=\triangle DAC=\triangle ABC$

$=\triangle AEC+\triangle EBC$

$=9+6=15(\text{cm}^2)$

**17** $2\overline{OB}=3\overline{OD}$에서 $\overline{OB}:\overline{OD}=3:2$이므로

$\triangle OBC:\triangle DOC=3:2$

즉, $\triangle OBC:30=3:2$이므로

$2\triangle OBC=90 \quad \therefore \triangle OBC=45(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\triangle ABC=\triangle DBC=\triangle DOC+\triangle OBC$

$=30+45=75(\text{cm}^2)$

**18** $\overline{BO}:\overline{OD}=2:1$이므로 $\triangle ABO:\triangle AOD=2:1$

$\therefore \triangle ABO=2\triangle AOD=2\times 3=6(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABD=\triangle ACD$

$\therefore \triangle DOC=\triangle ACD-\triangle AOD$

$=\triangle ABD-\triangle AOD$

$=\triangle ABO=6\,\text{cm}^2$

또 $\overline{BO}:\overline{OD}=2:1$이므로 $\triangle OBC:\triangle DOC=2:1$

$\therefore \triangle OBC=2\triangle DOC=2\times 6=12(\text{cm}^2)$

$\therefore \square ABCD=\triangle AOD+\triangle ABO+\triangle OBC+\triangle DOC$

$=3+6+12+6=27(\text{cm}^2)$

## 실력 UP 문제 P. 53

**1-1** ⑤ **1-2** 40°

**2-1** $\frac{96}{5}$ **2-2** $\frac{75}{2}$

**3-1** 27 cm² **3-2** 18 cm²

**1-1** $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서

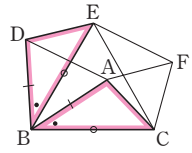
$\overline{AB}=\overline{DB}$, $\overline{BC}=\overline{BE}$,

$\angle ABC=60°-\angle EBA$

$=\angle DBE$(①)

$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle DBE$(SAS 합동)(②)

… ㉠




$\triangle ABC$와 $\triangle FEC$에서

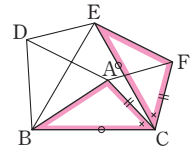
$\overline{BC}=\overline{EC}$, $\overline{AC}=\overline{FC}$,

$\angle BCA=60°-\angle ACE$

$=\angle ECF$

$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle FEC$(SAS 합동)

… ㉡

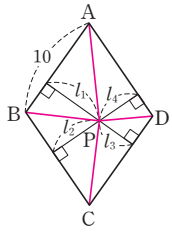



$\therefore \overline{AB}=\overline{FE}$(④)

㉠, ㉡에 의해 △DBE≡△FEC(③)
따라서 □AFED는 $\overline{DE}=\overline{FC}=\overline{AF}$, $\overline{DA}=\overline{DB}=\overline{FE}$이므로 평행사변형이다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

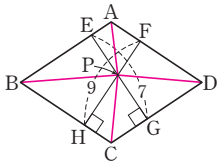
**1-2** △ABC와 △DBE에서
$\overline{AB}=\overline{DB}$, $\overline{BC}=\overline{BE}$,
$\angle ABC=60^\circ-\angle EBA=\angle DBE$
∴ △ABC≡△DBE(SAS 합동) … ㉠
△ABC와 △FEC에서
$\overline{AC}=\overline{FC}$, $\overline{BC}=\overline{EC}$,
$\angle ACB=60^\circ-\angle ECA=\angle FCE$
∴ △ABC≡△FEC(SAS 합동) … ㉡
㉠, ㉡에 의해 △ABC≡△DBE≡△FEC
따라서 $\overline{DA}=\overline{DB}=\overline{FE}$, $\overline{DE}=\overline{FC}=\overline{AF}$이므로
□AFED는 평행사변형이다.
이때 $\angle BAC=100^\circ$이므로
$\angle DAF=360^\circ-(60^\circ+100^\circ+60^\circ)=140^\circ$
∴ $\angle EDA=180^\circ-\angle DAF$
$=180^\circ-140^\circ=40^\circ$

**2-1** 오른쪽 그림과 같이 점 P와 □ABCD의 각 꼭짓점을 이으면



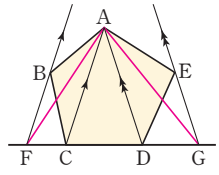

□ABCD=△PAB+△PBC
+△PCD+△PDA
$=\frac{1}{2}\times 10\times(l_1+l_2+l_3+l_4)$
$=5(l_1+l_2+l_3+l_4)$
이때 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 16\times 12=96$이므로
$5(l_1+l_2+l_3+l_4)=96$
∴ $l_1+l_2+l_3+l_4=\frac{96}{5}$

**2-2** □ABCD의 한 변의 길이를 $x$라고 하자.
오른쪽 그림과 같이 점 P와 □ABCD의 각 꼭짓점을 이으면



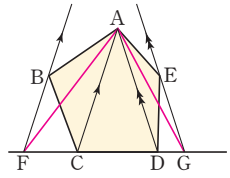

□ABCD=△PAB+△PBC
+△PCD+△PDA
$=\frac{1}{2}\times x\times(\overline{PE}+\overline{PH}+\overline{PG}+\overline{PF})$
$=\frac{1}{2}\times x\times(\overline{EG}+\overline{FH})$
$=\frac{1}{2}\times x\times(7+9)=8x$
이때 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10\times 15=75$이므로
$8x=75$ ∴ $x=\frac{75}{8}$
∴ (□ABCD의 둘레의 길이)$=4\times\frac{75}{8}=\frac{75}{2}$

**3-1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AF}$, $\overline{AG}$를 각각 그으면




$\overline{AC}/\!/\overline{BF}$이므로
△ABC=△AFC
이때 $\overline{FC}:\overline{CD}=2:4=1:2$이므로
△AFC : △ACD=1 : 2
즉, △AFC : 12=1 : 2이므로
$2\triangle AFC=12$ ∴ $\triangle AFC=6(cm^2)$
또 $\overline{AD}/\!/\overline{EG}$이므로 △ADE=△ADG
이때 $\overline{CD}:\overline{DG}=4:3$이므로 △ACD : △ADG=4 : 3
즉, 12 : △ADG=4 : 3이므로
$4\triangle ADG=36$ ∴ $\triangle ADG=9(cm^2)$
∴ (오각형 ABCDE의 넓이)
=△ABC+△ACD+△ADE
=△AFC+△ACD+△ADG
$=6+12+9=27(cm^2)$

**3-2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AF}$, $\overline{AG}$를 각각 그으면




$\overline{AC}/\!/\overline{BF}$이므로
△ABC=△AFC
$\overline{AD}/\!/\overline{EG}$이므로
△ADE=△ADG
이때 $\overline{FC}:\overline{CD}:\overline{DG}=2:3:1$이므로
△ABC : △ACD : △ADG
=△AFC : △ACD : △ADG
=2 : 3 : 1
∴ $\triangle ABC=\frac{2}{6}\times$(오각형 ABCDE의 넓이)
$=\frac{1}{3}\times 54=18(cm^2)$

## 실전 테스트 P. 54~57

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** 7 | **2** 17 cm | **3** 80° | **4** 130° | **5** ④ |
| **6** ③ | **7** ③ | **8** 16 cm² | **9** ② | **10** 3 cm |
| **11** 24 cm | **12** 48 cm² | | **13** 105° | **14** 40° |
| **15** ③ | **16** ④ | **17** ④ | **18** 정사각형 | |
| **19** ①, ③ | **20** ② | **21** $\frac{21}{2}$ cm² | | **22** ⑤ |
| **23** ⑤ | **24** 장우 | **25** 풀이 참조 | | |

**1** $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로
$3x=2x+3$ ∴ $x=3$
$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 14=7$이므로
$2y-1=7$, $2y=8$ ∴ $y=4$
∴ $x+y=3+4=7$

**2** 1단계 $\overline{AP}/\!/\overline{RQ}$, $\overline{AR}/\!/\overline{PQ}$이므로
□APQR는 평행사변형이다.
∴ $\overline{AP}=\overline{RQ}=12\,\text{cm}$
2단계 이때 $\angle B=\angle C$이고, $\angle PQB=\angle C$(동위각)이므로
$\angle B=\angle PQB$
따라서 △PBQ는 $\overline{PB}=\overline{PQ}$인 이등변삼각형이다.
∴ $\overline{PB}=\overline{PQ}=\overline{AR}=5\,\text{cm}$
3단계 ∴ $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{PB}=12+5=17(\text{cm})$

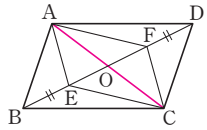
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{AP}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | $\overline{PB}$의 길이 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | … 20 % |

**3** $\angle C+\angle D=180^\circ$이고, $\angle C:\angle D=5:4$이므로
$\angle D=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$
∴ $\angle B=\angle D=80^\circ$

**4** $\angle AFB=180^\circ-140^\circ=40^\circ$이므로
$\angle FBE=\angle AFB=40^\circ$(엇각)
∴ $\angle ABE=2\angle FBE=2\times40^\circ=80^\circ$
$\angle FAB+\angle ABE=180^\circ$이므로
$\angle FAB=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
∴ $\angle BAE=\frac{1}{2}\angle FAB=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
따라서 △ABE에서 $\angle x=50^\circ+80^\circ=130^\circ$

**5** ① 한 쌍의 대변만 평행하므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.
② 한 쌍의 대변이 평행하고, 다른 한 쌍의 대변의 길이가 같으므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.
③ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같지 않으므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.
④ □ABCD에서
$\angle C=360^\circ-(130^\circ+50^\circ+50^\circ)=130^\circ$
즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.
⑤ 두 대각선이 서로를 이등분하지 않으므로 □ABCD는 평행사변형이 아니다.
따라서 □ABCD가 평행사변형인 것은 ④이다.

**6** ①, ② 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그어 $\overline{BD}$와 만나는 점을 O라고 하면
$\overline{OA}=\overline{OC}$,
$\overline{OE}=\overline{OB}-\overline{EB}=\overline{OD}-\overline{FD}=\overline{OF}$
따라서 □AECF는 두 대각선이 서로를 이등분하므로 평행사변형이다.
∴ $\overline{AE}=\overline{CF}$, $\overline{AF}=\overline{CE}$




④, ⑤ △ABE와 △CDF에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle ABE=\angle CDF$(엇각), $\overline{BE}=\overline{DF}$
∴ △ABE≡△CDF(SAS 합동)
∴ $\angle BAE=\angle DCF$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**7** $\overline{CB}=\overline{CE}$, $\overline{CD}=\overline{CF}$이므로 □BFED도 평행사변형이다.
① $\triangle OBC=\triangle AOD=9\,\text{cm}^2$
② $\triangle ABC=2\triangle OBC=2\times9=18(\text{cm}^2)$
③ $\triangle CFE=\triangle BCD=\triangle ABC=18\,\text{cm}^2$
④ $\triangle BFD=2\triangle BCD=2\times18=36(\text{cm}^2)$
⑤ □BFED$=2\triangle BFD=2\times36=72(\text{cm}^2)$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**8** $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}$□ABCD$=\frac{1}{2}\times80=40(\text{cm}^2)$
이때 $\triangle PAB:\triangle PCD=2:3$이므로
$\triangle PAB=40\times\frac{2}{5}=16(\text{cm}^2)$

**9** △AOD에서 $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로
$\angle ADO=\angle DAO=35^\circ$
∴ $\angle DOC=35^\circ+35^\circ=70^\circ$

**10** △DFE에서 $\overline{DF}=\overline{DE}$이므로 $\angle DFE=\angle DEF$이고
$\angle AFB=\angle DFE$(맞꼭지각),
$\angle BAF=\angle DEF$(엇각)이므로 $\angle BAF=\angle BFA$
따라서 △BFA는 $\overline{BF}=\overline{BA}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BA}=\overline{BF}=\overline{BD}-\overline{FD}=15-6=9(\text{cm})$
이때 $\overline{CD}=\overline{BA}=9\,\text{cm}$이므로
$\overline{CE}=\overline{CD}-\overline{ED}=9-6=3(\text{cm})$

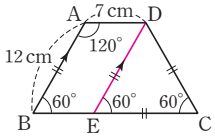
**11** $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle BAC=\angle ACD=65^\circ$(엇각)
△ABO에서 $\angle AOB=180^\circ-(25^\circ+65^\circ)=90^\circ$
따라서 평행사변형에서 두 대각선이 서로 수직이므로
□ABCD는 마름모이다.
∴ (□ABCD의 둘레의 길이)$=4\overline{AD}$
$=4\times6=24(\text{cm})$

**12** △EBI와 △ECJ에서
$\angle EBI=\angle ECJ$, $\overline{EB}=\overline{EC}$,
$\angle BEI=90^\circ-\angle IEC=\angle CEJ$
∴ △ECJ≡△EBI(ASA 합동)
∴ □EICJ$=\triangle EIC+\triangle ECJ$
$=\triangle EIC+\triangle EBI$
$=\triangle EBC$
$=\frac{1}{4}$□ABCD
$=\frac{1}{4}\times8^2=16(\text{cm}^2)$
∴ (색칠한 부분의 넓이)$=$□EFGH$-$□EICJ
$=8^2-16=48(\text{cm}^2)$

**13** △ABF와 △CDE에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle ABF=\angle CDE=90^\circ$, $\overline{BF}=\overline{DE}$
$\therefore$ △ABF≡△CDE(SAS 합동)
$\therefore$ $\angle DCE=\angle BAF=30^\circ$
이때 $\angle BDC=45^\circ$이므로
△HCD에서 $\angle DHC=180^\circ-(45^\circ+30^\circ)=105^\circ$

**14** $\angle ABC=\angle C=70^\circ$이므로 $\angle DBC=70^\circ-30^\circ=40^\circ$
이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle ADB=\angle DBC=40^\circ$(엇각)

**15** 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면
□ABED는 평행사변형이다.




$\therefore$ $\overline{DE}=\overline{AB}=12\,\text{cm}$, $\overline{BE}=\overline{AD}=7\,\text{cm}$
이때 $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로
$\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$ $\therefore$ $\angle C=\angle B=60^\circ$
또 $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle DEC=\angle B=60^\circ$(동위각)
따라서 △DEC에서 $\angle EDC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
즉, △DEC는 정삼각형이므로
$\overline{EC}=\overline{DC}=\overline{DE}=12\,\text{cm}$
$\therefore$ $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=7+12=19(\text{cm})$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}$
$=12+19+12+7=50(\text{cm})$

**16** ㄴ. 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건이다.
ㄹ. 직사각형 ABCD에서 항상 $\overline{AC}\neq\overline{BC}$이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.

**17** ④ ㈑ 평행사변형

**18** 1단계 △AEH, △BFE, △CGF, △DHG에서
$\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}$, $\overline{AH}=\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{DG}$,
$\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$
$\therefore$ △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG (SAS 합동)
$\therefore$ $\overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$
2단계 이때 $\angle AEH+\angle AHE=90^\circ$이고,
$\angle AHE=\angle BEF$이므로
$\angle AEH+\angle BEF=90^\circ$
$\therefore$ $\angle HEF=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
3단계 따라서 □EFGH는 네 변의 길이가 모두 같고, 한 내각의 크기가 90°이므로 정사각형이다.

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$임을 설명하기 | … 40 % |
| 2단계 | ∠HEF의 크기 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | □EFGH가 어떤 사각형인지 말하기 | … 20 % |

**19** ① 평행사변형 – 평행사변형
③ 마름모 – 직사각형

**20** $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 △ACD=△ACE
$\therefore$ △ACE=△ACD
=□ABCD−△ABC
=30−18=12(cm²)

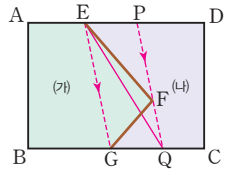
**21** 점 M이 $\overline{BC}$의 중점이므로
$\triangle AMC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 56=28(\text{cm}^2)$
이때 $\overline{AP}:\overline{PM}=3:5$이므로
△APC : △PMC=3 : 5
$\therefore$ $\triangle APC=\frac{3}{8}\triangle AMC=\frac{3}{8}\times 28=\frac{21}{2}(\text{cm}^2)$

**22** $\overline{AQ}=2\overline{QP}$에서 $\overline{AQ}:\overline{QP}=2:1$이므로
△OQA : △OPQ=2 : 1
$\therefore$ $\triangle OQA=2\triangle OPQ=2\times 4=8(\text{cm}^2)$
이때 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
△OCP=△OPA=△OQA+△OPQ
=8+4=12(cm²)
또 $\overline{CP}=\overline{PD}$이므로
$\triangle DOC=2\triangle OCP=2\times 12=24(\text{cm}^2)$
$\therefore$ $\square ABCD=4\triangle DOC=4\times 24=96(\text{cm}^2)$

**23** ② △ABC와 △DCB에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AC}=\overline{DB}$, $\overline{BC}$는 공통
$\therefore$ △ABC≡△DCB(SSS 합동)
따라서 $\angle ACB=\angle DBC$이므로 △OBC는 이등변삼각형이다.
$\therefore$ $\overline{OB}=\overline{OC}$
③, ④ $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 △ABD=△ACD
$\therefore$ △ABO=△ABD−△AOD
=△ACD−△AOD=△DOC
⑤ $\overline{BO}:\overline{OD}=2:1$이므로 △OBC : △DOC=2 : 1
$\therefore$ △OBC=2△DOC
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**24** 장우: 정사각형 모양의 연을 만드는 것에 대한 설명이다.

**25** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{EG}$를 긋고, 점 F를 지나면서 $\overline{EG}$에 평행한 $\overline{PQ}$를 긋는다.
이때 $\overline{EQ}$를 그으면 $\overline{EG}/\!/\overline{PQ}$이므로 △EFG=△EQG
따라서 새로운 선분을 $\overline{EQ}$로 그으면 ㈎, ㈏의 넓이는 변하지 않고 □ABCD를 두 부분으로 나눌 수 있다.



# 01 닮은 도형

P. 61~65

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ㄴ, ㅁ **2** ④ **3** 36 cm **4** ④ **5** $\frac{80}{3}$ cm

**6** ① **7** ③ **8** 450 $cm^2$ **9** ④

**핵심 유형 문제**

**10** $\overline{FE}$, $\angle C$ **11** ⑤ **12** ② **13** 12 cm

**14** $x=9$, $y=10$, $z=98$ **15** ② **16** 16 cm

**17** 120 cm **18** 9 **19** ⑤ **20** $6\pi$ cm

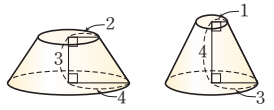
**21** 3 cm **22** ④ **23** 3 cm **24** 1 : 3 : 5

**25** $87\pi$ $cm^2$ **26** A 피자 3판 **27** 54 $cm^3$

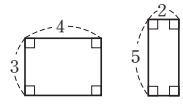
**28** 76 $cm^3$ **29** 112 $cm^2$ **30** 38초

**1** 다음의 경우에는 닮은 도형이 아니다.

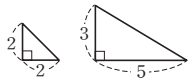
ㄱ.




ㄷ.




ㄹ.




ㅂ.




따라서 항상 닮은 도형인 것은 ㄴ, ㅁ이다.

**2** ①, ④, ⑤ □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{BC} : \overline{FG}=14 : 7=2 : 1$
$\therefore \overline{AD} : \overline{EH}=2 : 1$
또 $\overline{CD} : \overline{GH}=2 : 1$에서 $\overline{CD} : 6=2 : 1$
$\therefore \overline{CD}=12$(cm)
② $\angle A=\angle E=135°$
③ $\angle G=\angle C=360°-(135°+72°+80°)=73°$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**3** △ABC와 △DEF의 닮음비가 2 : 3이므로
$\overline{AB} : \overline{DE}=2 : 3$에서 $6 : \overline{DE}=2 : 3$
$2\overline{DE}=18$ $\therefore \overline{DE}=9$(cm)
$\overline{AC} : \overline{DF}=2 : 3$에서 $8 : \overline{DF}=2 : 3$
$2\overline{DF}=24$ $\therefore \overline{DF}=12$(cm)
$\therefore$ (△DEF의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}$
$=9+15+12=36$(cm)

**4** ① 두 삼각뿔의 닮음비는 $\overline{BC} : \overline{FG}=6 : 12=1 : 2$
$\therefore \overline{AC} : \overline{EG}=1 : 2$
② $\overline{AB} : \overline{EF}=1 : 2$에서 $\overline{AB} : 14=1 : 2$
$2\overline{AB}=14$ $\therefore \overline{AB}=7$(cm)
③ $\overline{CD} : \overline{GH}=1 : 2$에서 $4 : \overline{GH}=1 : 2$
$\therefore \overline{GH}=8$(cm)
④ △ABC에 대응하는 면은 △EFG이므로
△ABC∽△EFG
⑤ $\overline{BD}$의 대응변은 $\overline{FH}$, $\overline{AB}$의 대응변은 $\overline{EF}$이므로
$\overline{BD} : \overline{FH}=\overline{AB} : \overline{EF}$
따라서 옳은 것은 ④이다.

**5** 두 원기둥의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로 8 : 6=4 : 3
큰 원기둥의 높이를 $h$ cm라고 하면
$h : 20=4 : 3$, $3h=80$ $\therefore h=\frac{80}{3}$(cm)
따라서 큰 원기둥의 높이는 $\frac{80}{3}$ cm이다.

**6** △ABC와 △DEF의 닮음비가 4 : 3이므로
넓이의 비는 $4^2 : 3^2=16 : 9$
즉, △ABC : △DEF=16 : 9이므로
32 : △DEF=16 : 9, 16△DEF=288
$\therefore$ △DEF=18($cm^2$)

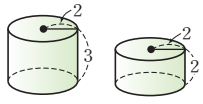
**7** 두 삼각기둥의 닮음비가 $\overline{CF} : \overline{C'F'}=6 : 15=2 : 5$이므로
부피의 비는 $2^3 : 5^3=8 : 125$
작은 삼각기둥의 부피를 $x$ $cm^3$라고 하면
$x : (50\times 15)=8 : 125$, $125x=6000$ $\therefore x=48$
따라서 작은 삼각기둥의 부피는 48 $cm^3$이다.

다른 풀이
두 삼각기둥의 겉넓이의 비가 $2^2 : 5^2=4 : 25$이므로
△ABC : 50=4 : 25, 25△ABC=200
$\therefore$ △ABC=8($cm^2$)
$\therefore$ (작은 삼각기둥의 부피)$=8\times 6=48$($cm^3$)

**8** 두 직육면체 A, B의 부피의 비가 $8 : 125=2^3 : 5^3$이므로
닮음비는 2 : 5이고,
겉넓이의 비는 $2^2 : 5^2=4 : 25$
직육면체 B의 겉넓이를 $x$ $cm^2$라고 하면
$72 : x=4 : 25$, $4x=1800$ $\therefore x=450$
따라서 직육면체 B의 겉넓이는 450 $cm^2$이다.

**9** 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 $\frac{3}{4} : 1=3 : 4$이므로
부피의 비는 $3^3 : 4^3=27 : 64$
그릇의 부피를 $x$ $cm^3$라고 하면
$54 : x=27 : 64$, $27x=3456$ $\therefore x=128$
따라서 더 부어야 하는 물의 양은
$128-54=74$($cm^3$)

**11** ⑤ 오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이는 같고 높이는 다른 두 원기둥은 닮은 도형이 아니다.




**12** △ABC와 △DEF의 닮음비는
$\overline{AC} : \overline{DF} = 3 : 9 = 1 : 3$

**13** △ABE와 △CDE의 닮음비는
$\overline{BE} : \overline{DE} = 8 : (14-8) = 4 : 3$
즉, $\overline{AE} : \overline{CE} = 4 : 3$이므로
$\overline{AE} : 9 = 4 : 3$, $3\overline{AE} = 36$ $\therefore \overline{AE} = 12(\text{cm})$

**14** 1단계 □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{CD} : \overline{GH} = 12 : 8 = 3 : 2$
2단계 $\overline{AB} : \overline{EF} = 3 : 2$에서 $x : 6 = 3 : 2$
$2x = 18$ $\therefore x = 9$
3단계 $\overline{AD} : \overline{EH} = 3 : 2$에서 $15 : y = 3 : 2$
$3y = 30$ $\therefore y = 10$
4단계 $\angle E = \angle A = 90^\circ$, $\angle F = \angle B = 105^\circ$이므로
$\angle G = 360^\circ - (67^\circ + 90^\circ + 105^\circ) = 98^\circ$
$\therefore z = 98$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | □ABCD와 □EFGH의 닮음비 구하기 | … 25 % |
| 2단계 | $x$의 값 구하기 | … 25 % |
| 3단계 | $y$의 값 구하기 | … 25 % |
| 4단계 | $z$의 값 구하기 | … 25 % |

**15** 원 O′의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$8 : r = 4 : 5$, $4r = 40$ $\therefore r = 10$
$\therefore$ (원 O′의 둘레의 길이) $= 2\pi \times 10 = 20\pi(\text{cm})$

**16** □ABCD와 □BCFE의 닮음비는
$\overline{AD} : \overline{BE} = 6 : 2 = 3 : 1$
즉, $\overline{AB} : \overline{BC} = 3 : 1$이고, $\overline{BC} = \overline{AD} = 6\,\text{cm}$이므로
$\overline{AB} : 6 = 3 : 1$ $\therefore \overline{AB} = 18(\text{cm})$
$\therefore \overline{AE} = \overline{AB} - \overline{BE} = 18 - 2 = 16(\text{cm})$

**17** 두 정육면체 A와 B의 닮음비가 4 : 5이므로 정육면체 B의 한 모서리의 길이를 $x$ cm라고 하면
$8 : x = 4 : 5$, $4x = 40$ $\therefore x = 10$
따라서 정육면체 B의 한 모서리의 길이는 10 cm이므로 모든 모서리의 길이의 합은
$12 \times 10 = 120(\text{cm})$

**18** 두 삼각기둥의 닮음비는 $\overline{BC} : \overline{B'C'} = 4 : 6 = 2 : 3$
$\overline{AB} : \overline{A'B'} = 2 : 3$에서 $2 : x = 2 : 3$ $\therefore x = 3$
$\overline{BE} : \overline{B'E'} = 2 : 3$에서 $y : 9 = 2 : 3$
$3y = 18$ $\therefore y = 6$
$\therefore x + y = 3 + 6 = 9$

**19** ㄱ. △AED에 대응하는 면은 △FGJ이므로
△AED∽△FGJ
ㄴ. 두 사각뿔의 닮음비는 $\overline{BC} : \overline{HI} = 10 : 4 = 5 : 2$
ㄷ. $\overline{DC} : \overline{JI} = 5 : 2$에서
$5 : \overline{JI} = 5 : 2$ $\therefore \overline{JI} = 2(\text{cm})$
ㄹ. $\overline{AC}$에 대응하는 모서리는 $\overline{FI}$이고 $\overline{DE}$에 대응하는 모서리는 $\overline{JG}$이므로
$\overline{AC} : \overline{FI} = \overline{DE} : \overline{JG}$
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

**20** 두 원기둥의 닮음비는 높이의 비와 같으므로
$9 : 12 = 3 : 4$
작은 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$r : 4 = 3 : 4$ $\therefore r = 3$
따라서 작은 원기둥의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi \times 3 = 6\pi(\text{cm})$

**21** 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비는 $\frac{1}{4} : 1 = 1 : 4$
수면의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$r : 12 = 1 : 4$, $4r = 12$ $\therefore r = 3$
따라서 수면의 반지름의 길이는 3 cm이다.

**22** 원뿔을 잘라서 생기는 작은 원뿔과 처음 원뿔의 닮음비는
$8 : (8+6) = 4 : 7$
처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$3 : r = 4 : 7$, $4r = 21$ $\therefore r = \frac{21}{4}$
따라서 처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 $\frac{21}{4}$ cm이다.

**23** □ABCD와 □AEFG의 넓이의 비가 $4 : 9 = 2^2 : 3^2$이므로 닮음비는 2 : 3이다.
즉, $\overline{AB} : \overline{AE} = 2 : 3$이므로
$6 : \overline{AE} = 2 : 3$, $2\overline{AE} = 18$ $\therefore \overline{AE} = 9(\text{cm})$
$\therefore \overline{BE} = \overline{AE} - \overline{AB} = 9 - 6 = 3(\text{cm})$

**24** 세 원의 닮음비가 1 : 2 : 3이므로
넓이의 비는 $1^2 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$
따라서 세 부분 A, B, C의 넓이의 비는
$1 : (4-1) : (9-4) = 1 : 3 : 5$

**25** 원 모양의 구멍 1개와 원판의 닮음비가 $\frac{1}{6} : 1 = 1 : 6$이므로
넓이의 비는 $1^2 : 6^2 = 1 : 36$
구멍 1개의 넓이를 $x\,\text{cm}^2$라고 하면
$x : 108\pi = 1 : 36$, $36x = 108\pi$ $\therefore x = 3\pi$
따라서 구멍 1개의 넓이가 $3\pi\,\text{cm}^2$이므로
(구멍을 뚫고 남은 부분의 넓이)
$= 108\pi - 7 \times 3\pi = 87\pi(\text{cm}^2)$

**26** A 피자와 B 피자의 닮음비가 40 : 30 = 4 : 3이므로
넓이의 비는 $4^2 : 3^2 = 16 : 9$
이때 A 피자 3판과 B 피자 5판의 넓이의 비는
$(3\times16) : (5\times9) = 48 : 45 = 16 : 15$
따라서 A 피자 3판을 사는 것이 더 유리하다.

다른 풀이

A 피자 3판의 넓이의 합은
$3\times\left\{\pi\times\left(\frac{40}{2}\right)^2\right\}=1200\pi(\text{cm}^2)$
B 피자 5판의 넓이의 합은
$5\times\left\{\pi\times\left(\frac{30}{2}\right)^2\right\}=1125\pi(\text{cm}^2)$
따라서 A 피자 3판을 사는 것이 더 유리하다.

**27** 두 삼각기둥 A와 B의 겉넓이의 비가
$126 : 350 = 9 : 25 = 3^2 : 5^2$이므로
닮음비는 3 : 5이고,
부피의 비는 $3^3 : 5^3 = 27 : 125$
삼각기둥 A의 부피를 $x\,\text{cm}^3$라고 하면
$x : 250 = 27 : 125$, $125x = 6750$
$\therefore x = 54$
따라서 삼각기둥 A의 부피는 $54\,\text{cm}^3$이다.

**28** 세 정사면체 A, A+B, A+B+C의 닮음비가
$1 : (1+1) : (1+1+1) = 1 : 2 : 3$이므로
부피의 비는 $1^3 : 2^3 : 3^3 = 1 : 8 : 27$
따라서 두 입체도형 B와 C의 부피의 비는
$(8-1) : (27-8) = 7 : 19$
입체도형 C의 부피를 $x\,\text{cm}^3$라고 하면
$28 : x = 7 : 19$, $7x = 532$
$\therefore x = 76$
따라서 입체도형 C의 부피는 $76\,\text{cm}^3$이다.

**29** 우유 A와 우유 B의 닮음비가 $\frac{3}{4} : 1 = 3 : 4$이므로
겉넓이의 비는 $3^2 : 4^2 = 9 : 16$
우유 B를 1개 만들 때 필요한 포장재의 넓이를 $x\,\text{cm}^2$라고 하면
$63 : x = 9 : 16$, $9x = 1008$
$\therefore x = 112$
따라서 우유 B를 1개 만들 때 $112\,\text{cm}^2$의 포장재가 필요하다.

**30** 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 $\frac{2}{3} : 1 = 2 : 3$이므로
부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$
빈 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간을 $x$초라고 하면
$16 : x = 8 : 27$, $8x = 432$
$\therefore x = 54$
따라서 그릇에 물을 가득 채울 때까지 $54-16 = 38$(초)가 더 걸린다.

## 02 삼각형의 닮음 조건

P. 66~71

쏙쏙 다시 개념 익히기

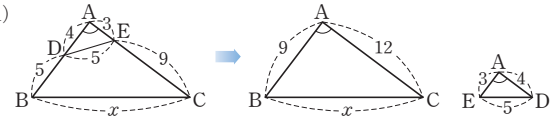
**1** ④ **2** (1) 15 (2) $\frac{32}{5}$ **3** ⑤ **4** 6 cm
**5** 24 **6** 150 $\text{cm}^2$ **7** 6.3 m **8** ④
**9** $\frac{7}{4}$ cm

핵심 유형 문제

**10** △ABC∽△NMO(SSS 닮음),
△DEF∽△KJL(SAS 닮음),
△GHI∽△RQP(AA 닮음)
**11** ④ **12** $\frac{16}{3}$ cm **13** $\frac{9}{2}$ cm **14** 9
**15** ③ **16** $\frac{13}{2}$ cm **17** 3 cm **18** $\frac{20}{7}$ cm
**19** 27 $\text{cm}^2$ **20** ③ **21** 15 cm **22** 16 $\text{cm}^2$
**23** 3 : 4 **24** 13 **25** ④ **26** $\frac{36}{5}$ cm
**27** $\frac{75}{2}$ $\text{cm}^2$ **28** ① **29** 43.2 km
**30** 7 m **31** ③ **32** 12 cm **33** ② **34** $\frac{18}{5}$ cm

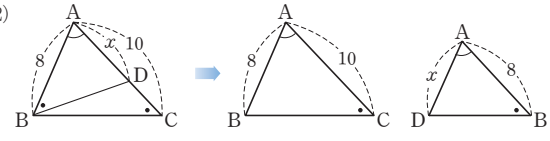
**1** ④ ∠C = 40°이면 △ABC에서
∠B = 180° − (65° + 40°) = 75°
△ABC와 △DFE에서
∠B = ∠F = 75°, ∠C = ∠E = 40°
∴ △ABC∽△DFE(AA 닮음)

**2** (1)




△ABC와 △AED에서
$\overline{AB} : \overline{AE} = 9 : 3 = 3 : 1$,
$\overline{AC} : \overline{AD} = 12 : 4 = 3 : 1$,
∠A는 공통
∴ △ABC∽△AED(SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △AED의 닮음비가 3 : 1이므로
$\overline{BC} : \overline{ED} = 3 : 1$에서 $x : 5 = 3 : 1$ ∴ $x = 15$

(2)




△ABC와 △ADB에서
∠ACB = ∠ABD, ∠A는 공통
∴ △ABC∽△ADB(AA 닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AB}$이므로
$8:x=10:8,\ 10x=64$
$\therefore\ x=\frac{32}{5}$

**3** △ABC와 △AED에서
$\angle ACB=\angle ADE,\ \angle A$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△AED(AA 닮음)
따라서 △ABC와 △AED의 닮음비가
$\overline{AC}:\overline{AD}=(4+8):6=2:1$이므로
넓이의 비는 $2^2:1^2=4:1$
이때 □DBCE와 △ADE의 넓이의 비는
$(4-1):1=3:1$이므로
□DBCE : 18=3 : 1
$\therefore$ □DBCE$=54(\text{cm}^2)$

**4** △ACD와 △BCE에서
$\angle ADC=\angle BEC=90^\circ,\ \angle C$는 공통
$\therefore$ △ACD∽△BCE(AA 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{BC}=\overline{CD}:\overline{CE}$이고,
$\overline{CE}=\frac{2}{3}\overline{AC}=\frac{2}{3}\times12=8(\text{cm})$이므로
$12:16=\overline{CD}:8,\ 16\overline{CD}=96$
$\therefore\ \overline{CD}=6(\text{cm})$

**5** $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$10^2=6\times(6+y),\ 100=36+6y$
$6y=64 \quad \therefore\ y=\frac{32}{3}$
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$x^2=\frac{32}{3}\times\left(\frac{32}{3}+6\right)=\frac{1600}{9}$
이때 $x>0$이므로 $x=\frac{40}{3}$
$\therefore\ x+y=\frac{40}{3}+\frac{32}{3}=\frac{72}{3}=24$

**6** $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$\overline{AD}^2=16\times9=144$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=12(\text{cm})$
$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}$
$=\frac{1}{2}\times(16+9)\times12=150(\text{cm}^2)$

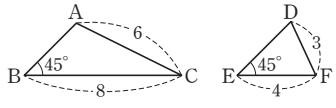
**7** △ABC와 △DBE에서
$\angle ACB=\angle DEB=90^\circ,\ \angle B$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△DBE(AA 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{BE}$이므로
$1.4:\overline{DE}=2:(2+7),\ 2\overline{DE}=12.6$
$\therefore\ \overline{DE}=6.3(\text{m})$
따라서 탑의 높이 $\overline{DE}$는 6.3 m이다.

**8** △DBE와 △ECF에서
$\angle DBE=\angle ECF=60^\circ$,
$\angle DEB=180^\circ-(\angle DEF+\angle FEC)$
$=180^\circ-(\angle FCE+\angle FEC)=\angle EFC$
$\therefore$ △DBE∽△ECF(AA 닮음)
따라서 $\overline{DE}:\overline{EF}=\overline{DB}:\overline{EC}$이고,
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=\overline{AB}-\overline{BE}=(5+8)-9=4(\text{cm})$
이므로
$8:\overline{EF}=5:4,\ 5\overline{EF}=32$
$\therefore\ \overline{EF}=\frac{32}{5}(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AF}=\overline{EF}=\frac{32}{5}\text{ cm}$

**9** △ABC와 △EOC에서
$\angle ABC=\angle EOC=90^\circ,\ \angle OCE$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EOC(AA 닮음)
따라서 $\overline{BC}:\overline{OC}=\overline{AC}:\overline{EC}$이고,
$\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times5=10(\text{cm})$이므로
$8:5=10:\overline{EC},\ 8\overline{EC}=50$
$\therefore\ \overline{EC}=\frac{25}{4}(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=8-\frac{25}{4}=\frac{7}{4}(\text{cm})$

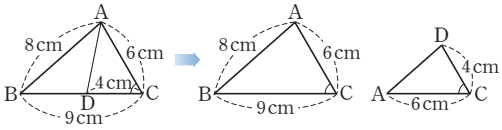
**10** △ABC와 △NMO에서
$\overline{AB}:\overline{NM}=3:6=1:2$,
$\overline{BC}:\overline{MO}=5:10=1:2$,
$\overline{AC}:\overline{NO}=4:8=1:2$
$\therefore$ △ABC∽△NMO(SSS 닮음)
△DEF와 △KJL에서
$\overline{DE}:\overline{KJ}=4:2=2:1$,
$\overline{EF}:\overline{JL}=8:4=2:1$,
$\angle E=\angle J=80^\circ$
$\therefore$ △DEF∽△KJL(SAS 닮음)
△GHI와 △RQP에서
$\angle G=180^\circ-(60^\circ+37^\circ)=83^\circ$이므로
$\angle G=\angle R=83^\circ,\ \angle H=\angle Q=60^\circ$
$\therefore$ △GHI∽△RQP(AA 닮음)

**11** ①, ② AA 닮음
③ SAS 닮음
④




위의 그림의 △ABC와 △DEF는
$\overline{BC}:\overline{EF}=\overline{AC}:\overline{DF},\ \angle B=\angle E$
이지만 서로 닮은 도형이 아니다.
⑤ SSS 닮음
따라서 △ABC와 △DEF가 서로 닮은 도형이 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

**12**




△ABC와 △DAC에서
$\overline{BC} : \overline{AC} = 9 : 6 = 3 : 2$,
$\overline{AC} : \overline{DC} = 6 : 4 = 3 : 2$,
∠C는 공통
∴ △ABC∽△DAC(SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △DAC의 닮음비가 3 : 2이므로
$\overline{BA} : \overline{AD} = 3 : 2$에서 $8 : \overline{AD} = 3 : 2$
$3\overline{AD} = 16$ ∴ $\overline{AD} = \frac{16}{3}$(cm)

**13**

△ACO와 △DBO에서
$\overline{AO} : \overline{DO} = 4 : 6 = 2 : 3$,
$\overline{CO} : \overline{BO} = 6 : 9 = 2 : 3$,
∠AOC = ∠DOB(맞꼭지각)
∴ △ACO∽△DBO(SAS 닮음)
따라서 △ACO와 △DBO의 닮음비가 2 : 3이므로
$\overline{AC} : \overline{DB} = 2 : 3$에서 $3 : \overline{DB} = 2 : 3$
$2\overline{DB} = 9$ ∴ $\overline{DB} = \frac{9}{2}$(cm)

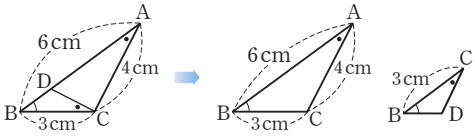
**14**

△ABC와 △CBD에서
$\overline{AC} : \overline{CD} = 6 : 8 = 3 : 4$,
$\overline{BC} : \overline{BD} = 12 : 16 = 3 : 4$,
∠ACB = ∠CDB
∴ △ABC∽△CBD(SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △CBD의 닮음비가 3 : 4이므로
$\overline{AB} : \overline{CB} = 3 : 4$에서 $x : 12 = 3 : 4$
$4x = 36$ ∴ $x = 9$

**15**

△ABC와 △BCD에서
∠CAB = ∠DBC, ∠ACB = ∠BDC
∴ △ABC∽△BCD(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{BC} : \overline{CD}$이므로
$\overline{AB} : 12 = 12 : 16$, $16\overline{AB} = 144$
∴ $\overline{AB} = 9$(cm)

**16**




△ABC와 △CBD에서
∠BAC = ∠BCD, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△CBD(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{AC} : \overline{CD}$이므로
$6 : 3 = 4 : \overline{CD}$, $6\overline{CD} = 12$ ∴ $\overline{CD} = 2$(cm)
또 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BC} : \overline{BD}$이므로
$6 : 3 = 3 : \overline{BD}$, $6\overline{BD} = 9$ ∴ $\overline{BD} = \frac{3}{2}$(cm)
따라서 $\overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 6 - \frac{3}{2} = \frac{9}{2}$(cm)이므로
$\overline{AD} + \overline{CD} = \frac{9}{2} + 2 = \frac{13}{2}$(cm)

**17**

△AFE와 △CFB에서
∠FAE = ∠FCB(엇각), ∠AEF = ∠CBF(엇각)
∴ △AFE∽△CFB(AA 닮음)
따라서 $\overline{AF} : \overline{CF} = \overline{AE} : \overline{CB}$이므로
$4 : 6 = \overline{AE} : 9$, $6\overline{AE} = 36$ ∴ $\overline{AE} = 6$(cm)
∴ $\overline{DE} = \overline{AD} - \overline{AE} = 9 - 6 = 3$(cm)

**18**

△ABE와 △ECD에서
∠ABE = ∠ECD = 60°,
∠BAE = 180° − (∠ABE + ∠AEB)
= 180° − (60° + ∠AEB) = ∠CED
∴ △ABE∽△ECD(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{EC} = \overline{BE} : \overline{CD}$이므로
$14 : (14-4) = 4 : \overline{CD}$, $14\overline{CD} = 40$ ∴ $\overline{CD} = \frac{20}{7}$(cm)

**19**

△ABC와 △DBE에서
∠ACB = ∠DEB(동위각), ∠B는 공통
∴ △ABC∽△DBE(AA 닮음)
이때 △ABC와 △DBE의 닮음비는
$\overline{BC} : \overline{BE} = (9+6) : 9 = 5 : 3$이므로
넓이의 비는 $5^2 : 3^2 = 25 : 9$
따라서 □ADEC와 △DBE의 넓이의 비는
$(25-9) : 9 = 16 : 9$
즉, 48 : △DBE = 16 : 9에서 16△DBE = 432
∴ △DBE = 27(cm²)

**20**

△ABC와 △EBD에서
∠BAC = ∠BED = 90°, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△EBD(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD}$이므로
$\overline{AB} : 4 = (4+6) : 5$, $5\overline{AB} = 40$ ∴ $\overline{AB} = 8$(cm)
∴ $\overline{AD} = \overline{AB} - \overline{DB} = 8 - 5 = 3$(cm)

**21**

△ADB와 △BEC에서
∠ADB = ∠BEC = 90°,
∠DAB = 180° − (90° + ∠ABD) = ∠EBC
∴ △ADB∽△BEC(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{AD} : \overline{BE}$이므로
$25 : \overline{BC} = 20 : 12$, $20\overline{BC} = 300$ ∴ $\overline{BC} = 15$(cm)

**22** 1단계 △ABC와 △ADF에서
∠ACB = ∠AFD = 90°, ∠A는 공통
∴ △ABC∽△ADF(AA 닮음)

2단계 따라서 $\overline{AC}:\overline{AF}=\overline{BC}:\overline{DF}$이므로
정사각형 DECF의 한 변의 길이를 $x$ cm라고 하면
$12:(12-x)=6:x$, $12x=72-6x$
$18x=72$ $\therefore x=4$
3단계 $\therefore \square DECF=4^2=16(cm^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABC∽△ADF임을 설명하기 | … 30 % |
| 2단계 | □DECF의 한 변의 길이 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | □DBCF의 넓이 구하기 | … 20 % |

**23** △ABE와 △ADF에서
$\angle AEB=\angle AFD=90^\circ$, $\angle B=\angle D$
$\therefore$ △ABE∽△ADF(AA 닮음)
$\therefore \overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AE}:\overline{AF}=6:8=3:4$

**24** △ABF와 △ECF에서
$\angle ABF=\angle ECF=90^\circ$, $\angle F$는 공통
$\therefore$ △ABF∽△ECF(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{EC}=\overline{AF}:\overline{EF}$이고,
$\overline{AE}:\overline{EF}=4:1$에서 $\overline{AF}:\overline{EF}=5:1$이므로
$15:\overline{EC}=5:1$, $5\overline{EC}=15$ $\therefore \overline{EC}=3(cm)$
$\therefore \overline{DE}=\overline{DC}-\overline{EC}=15-3=12(cm)$ $\therefore y=12$
또 △ABF와 △EDA에서
$\angle ABF=\angle EDA=90^\circ$, $\angle AFB=\angle EAD$(엇각)
$\therefore$ △ABF∽△EDA(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{ED}=\overline{BF}:\overline{DA}$이므로
$15:12=x:20$, $12x=300$ $\therefore x=25$
$\therefore x-y=25-12=13$

다른 풀이
△AED와 △FEC에서
$\angle ADE=\angle FCE=90^\circ$, $\angle AED=\angle FEC$(맞꼭지각)
$\therefore$ △AED∽△FEC(AA 닮음)
따라서 $\overline{AD}:\overline{FC}=\overline{AE}:\overline{FE}$이므로
$20:\overline{FC}=4:1$, $4\overline{FC}=20$ $\therefore \overline{FC}=5(cm)$
$\therefore \overline{BF}=\overline{BC}+\overline{FC}=20+5=25(cm)$ $\therefore x=25$

**25** ① △ABC와 △ACD에서
$\angle ACB=\angle ADC=90^\circ$, $\angle A$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△ACD(AA 닮음)
② △ABC와 △CBD에서
$\angle ACB=\angle CDB=90^\circ$, $\angle B$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△CBD(AA 닮음)
③ △ACD와 △CBD에서
$\angle ADC=\angle CDB=90^\circ$,
$\angle DAC=90^\circ-\angle ACD=\angle DCB$
$\therefore$ △ACD∽△CBD(AA 닮음)
④ △ABC∽△ACD(AA 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AD}$ $\therefore \overline{AC}^2=\overline{AD}\times\overline{AB}$
⑤ △ACD∽△CBD(AA 닮음)이므로
$\overline{AC}:\overline{CB}=\overline{CD}:\overline{BD}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**26** $\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AB}=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BH}$이므로
$\frac{1}{2}\times12\times9=\frac{1}{2}\times15\times\overline{BH}$
$\therefore \overline{BH}=\frac{36}{5}(cm)$

**27** 1단계 △ABD에서 $\overline{AD}^2=\overline{DH}\times\overline{DB}$이므로
$10^2=8\times(8+\overline{BH})$, $100=64+8\overline{BH}$
$8\overline{BH}=36$ $\therefore \overline{BH}=\frac{9}{2}(cm)$
2단계 또 $\overline{AH}^2=\overline{HB}\times\overline{HD}$이므로
$\overline{AH}^2=\frac{9}{2}\times8=36$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=6(cm)$
3단계 $\therefore$ △ABD$=\frac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{AH}$
$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{9}{2}+8\right)\times6=\frac{75}{2}(cm^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{BH}$의 길이 구하기 | … 35 % |
| 2단계 | $\overline{AH}$의 길이 구하기 | … 35 % |
| 3단계 | △ABD의 넓이 구하기 | … 30 % |

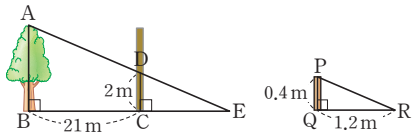
**28** △ABC에서 $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$3^2=\overline{BD}\times5$, $5\overline{BD}=9$ $\therefore \overline{BD}=\frac{9}{5}(cm)$
$\therefore \overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}=5-\frac{9}{5}=\frac{16}{5}(cm)$
한편, △ABC와 △EDC에서
$\angle BAC=\angle DEC=90^\circ$, $\angle C$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EDC(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{ED}=\overline{BC}:\overline{DC}$이므로
$3:\overline{DE}=5:\frac{16}{5}$, $5\overline{DE}=\frac{48}{5}$ $\therefore \overline{DE}=\frac{48}{25}(cm)$

**29** 36 km=3600000 cm이므로 지도에서 거리가 12 cm인 두 지점 사이의 실제 거리를 $x$ cm라고 하면
$x:12=3600000:10$, $10x=43200000$
$\therefore x=4320000$
따라서 지도에서 거리가 12 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는 4320000 cm=43.2 km이다.

다른 풀이
(축척)$=\frac{10\text{ cm}}{36\text{ km}}=\frac{10\text{ cm}}{3600000\text{ cm}}=\frac{1}{360000}$
따라서 축척이 $\frac{1}{360000}$인 지도에서 거리가 12 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는
$12\times360000=4320000(cm)=43.2(km)$

**30** △ABC와 △DEC에서
∠ABC=∠DEC=90°,
입사각의 크기와 반사각의 크기는 서로 같으므로
∠ACB=∠DCE
∴ △ABC∽△DEC(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EC}$이므로
$1.5:\overline{DE}=1.2:5.6$, $1.2\overline{DE}=8.4$ ∴ $\overline{DE}=7$(m)
따라서 건물의 높이 $\overline{DE}$는 7 m이다.

**31**




위의 그림과 같이 벽면에 생긴 그림자가 지면에 생겼다고 할 때, $\overline{AD}$의 연장선과 $\overline{BC}$의 연장선의 교점을 E, 막대의 그림자의 끝을 R라고 하면
△DCE와 △PQR에서
∠DCE=∠PQR=90°, ∠DEC=∠PRQ
∴ △DCE ∽△PQR(AA 닮음)
따라서 $\overline{DC}:\overline{PQ}=\overline{CE}:\overline{QR}$이므로
$2:0.4=\overline{CE}:1.2$, $0.4\overline{CE}=2.4$ ∴ $\overline{CE}=6$(m)
또 △ABE와 △DCE에서
∠ABE=∠DCE=90°, ∠E는 공통
∴ △ABE∽△DCE(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{DC}=\overline{BE}:\overline{CE}$이므로
$\overline{AB}:2=(21+6):6$, $6\overline{AB}=54$
∴ $\overline{AB}=9$(m)
따라서 나무의 높이는 9 m이다.

**32** △AEB′과 △DB′C에서
∠EAB′=∠B′DC=90°,
∠AEB′=180°−(90°+∠AB′E)=∠DB′C
∴ △AEB′∽△DB′C(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB'}:\overline{DC}=\overline{EA}:\overline{B'D}$이므로
$3:9=4:\overline{B'D}$, $3\overline{B'D}=36$
∴ $\overline{B'D}=12$(cm)

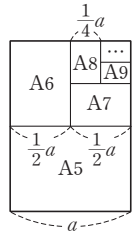
**33** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 ∠PDB=∠DBC(엇각)
∠PBD=∠DBC(접은 각)
∴ ∠PBD=∠PDB
따라서 △PBD는 $\overline{PB}=\overline{PD}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BQ}=\overline{DQ}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)
한편, △PBQ와 △DBC에서
∠PQB=∠DCB=90°, ∠PBQ=∠DBC
∴ △PBQ∽△DBC(AA 닮음)
따라서 $\overline{BQ}:\overline{BC}=\overline{PQ}:\overline{DC}$이므로
$5:8=\overline{PQ}:6$, $8\overline{PQ}=30$
∴ $\overline{PQ}=\frac{15}{4}$(cm)

**34** △ABC와 △EDC에서
∠BAC=∠DEC=90°, ∠C는 공통
∴ △ABC∽△EDC(AA 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{EC}=\overline{BC}:\overline{DC}$이고,
$\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)이므로
$8:\overline{EC}=10:4$, $10\overline{EC}=32$ ∴ $\overline{EC}=\frac{16}{5}$(cm)
따라서 $\overline{FE}=\overline{EC}=\frac{16}{5}$ cm이므로
$\overline{BF}=\overline{BC}-\overline{FC}=\overline{BC}-(\overline{FE}+\overline{EC})$
$=10-\left(\frac{16}{5}+\frac{16}{5}\right)=\frac{18}{5}$(cm)

## 실력 UP 문제 P. 72

**1-1** 4 : 1 **1-2** ③
**2-1** 7 : 5 **2-2** 9 cm
**3-1** $\frac{72}{13}$ cm **3-2** $\frac{36}{5}$ cm

**1-1** A4 용지의 짧은 변의 길이를 $a$라고 하면
A8 용지의 짧은 변의 길이는 $\frac{1}{4}a$이다.
따라서 A4 용지와 A8 용지의 닮음비는
$a:\frac{1}{4}a=4:1$




참고 A4 용지의 긴 변의 길이를 $b$로 놓고, A4 용지와 A8 용지의 긴 변의 길이의 비를 이용하여 닮음비를 구할 수도 있다.

**1-2** A0 용지의 짧은 변의 길이를 $a$라고 하면 A2, A4, A6, A8 용지의 짧은 변의 길이는 다음 표와 같다.

| 용지 | A2 | A4 | A6 | A8 |
|---|---|---|---|---|
| 짧은 변의 길이 | $\frac{1}{2}a$ | $\frac{1}{4}a$ | $\frac{1}{8}a$ | $\frac{1}{16}a$ |

따라서 A0 용지와 A8 용지의 닮음비는
$a:\frac{1}{16}a=16:1$

**2-1** △ABC와 △FDE에서
∠ABC=∠ABE+∠CBE
=∠ABD+∠BAD=∠FDE
∠BCA=∠BCF+∠ACF
=∠BCE+∠CBE=∠DEF
∴ △ABC∽△FDE(AA 닮음)
∴ $\overline{DE}:\overline{EF}=\overline{BC}:\overline{CA}=7:5$

**2-2** △ABC와 △DEF에서
$\angle ABC=\angle ABD+\angle EBC$
$=\angle BCE+\angle EBC=\angle DEF$
$\angle ACB=\angle ACE+\angle BCE$
$=\angle ACF+\angle CAF=\angle DFE$
∴ △ABC∽△DEF(AA 닮음)
이때 $\overline{BC}:\overline{EF}=12:4=3:1$이므로
(△ABC의 둘레의 길이) : (△DEF의 둘레의 길이)=3 : 1
즉, (6+12+9) : (△DEF의 둘레의 길이)=3 : 1
3×(△DEF의 둘레의 길이)=27
∴ (△DEF의 둘레의 길이)=9(cm)

**3-1** △ABC에서 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$\overline{AD}^2=9\times4=36$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=6$(cm)
직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이다.
∴ $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times(9+4)=\frac{13}{2}$(cm)
따라서 △AMD에서 $\overline{DA}^2=\overline{AH}\times\overline{AM}$이므로
$6^2=\overline{AH}\times\frac{13}{2}$ ∴ $\overline{AH}=\frac{72}{13}$(cm)

**3-2** △ABC에서 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$\overline{AD}^2=2\times8=16$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=4$(cm)
직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이다.
∴ $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times(2+8)=5$(cm)
따라서 △ADM에서 $\overline{AD}^2=\overline{AH}\times\overline{AM}$이므로
$4^2=\overline{AH}\times5$ ∴ $\overline{AH}=\frac{16}{5}$(cm)
∴ $\overline{AD}+\overline{AH}=4+\frac{16}{5}=\frac{36}{5}$(cm)

## 실전 테스트 P. 73~75

**1** 48 cm **2** ⑤ **3** 10 **4** 125개 **5** 133 $cm^2$
**6** ④ **7** 2 cm **8** 40° **9** ③ **10** $\frac{20}{3}$ cm
**11** 12 $cm^2$ **12** ④ **13** ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
**14** $\frac{42}{5}$ **15** 112 m **16** 3 cm **17** (1) 3 : 1 (2) 81 : 1
**18** 640 m

**1** □ABCD와 □EFGH의 닮음비가 3 : 4이므로
$\overline{AB}:\overline{EF}=3:4$에서 $6:\overline{EF}=3:4$
$3\overline{EF}=24$ ∴ $\overline{EF}=8$(cm)
∴ (□EFGH의 둘레의 길이)=2×(8+16)=48(cm)

**2** ① □ADFC에 대응하는 면은 □GJLI이므로
□ADFC∽□GJLI
② $\overline{BC}:\overline{HI}=\overline{AC}:\overline{GI}=6:4=3:2$
③ $\overline{CF}:\overline{IL}=3:2$에서 $\overline{CF}:8=3:2$
$2\overline{CF}=24$ ∴ $\overline{CF}=12$(cm)
④ 두 삼각기둥 (가)와 (나)의 닮음비가 3 : 2이므로
겉넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$
⑤ 두 삼각기둥 (가)와 (나)의 부피의 비는 $3^3:2^3=27:8$
이때 삼각기둥 (나)의 부피는
$\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times8=48(cm^3)$
이므로 삼각기둥 (가)의 부피를 $x$ $cm^3$라고 하면
$x:48=27:8$, $8x=1296$ ∴ $x=162$
즉, 삼각기둥 (가)의 부피는 162 $cm^3$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**3** 큰 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$2\pi r=24\pi$ ∴ $r=12$
이때 두 원뿔의 닮음비는 8 : 12=2 : 3이므로
$x:15=2:3$, $3x=30$ ∴ $x=10$

**4** 큰 쇠구슬과 작은 쇠구슬의 닮음비가 10 : 2=5 : 1이므로
부피의 비는 $5^3:1^3=125:1$
따라서 큰 쇠구슬 1개를 녹여서 작은 쇠구슬을 최대 125개 만들 수 있다.

**5** 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 6 : 9=2 : 3이므로
부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$
그릇의 부피를 $x$ $cm^3$라고 하면
$56:x=8:27$, $8x=1512$ ∴ $x=189$
따라서 더 부어야 하는 물의 양은
$189-56=133(cm^3)$

**6** ④ $\angle A=80°$이면
$\angle C=180°-(80°+60°)=40°$
△ABC와 △DFE에서
$\angle B=\angle F=60°$, $\angle C=\angle E=40°$
∴ △ABC∽△DFE(AA 닮음)

**7** 1단계 △ABC와 △DEC에서
$\overline{AC}:\overline{DC}=9:3=3:1$,
$\overline{BC}:\overline{EC}=12:4=3:1$,
$\angle C$는 공통
∴ △ABC∽△DEC(SAS 닮음)

2단계 따라서 △ABC와 △DEC의 닮음비가 3 : 1이므로
$\overline{AB} : \overline{DE} = 3 : 1$에서 $6 : \overline{DE} = 3 : 1$
$3\overline{DE} = 6 \quad \therefore \overline{DE} = 2(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABC∽△DEC임을 설명하기 | … 60 % |
| 2단계 | $\overline{DE}$의 길이 구하기 | … 40 % |

**8** △ABC와 △DAC에서
$\overline{BC} : \overline{AC} = (5+4) : 6 = 9 : 6 = 3 : 2$,
$\overline{AC} : \overline{DC} = 6 : 4 = 3 : 2$,
∠C는 공통
∴ △ABC∽△DAC (SAS 닮음)
이때 $\angle ADC = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$,
$\angle DAC = 180^\circ - (80^\circ + 60^\circ) = 40^\circ$이므로
$\angle BAD = \angle BAC - \angle DAC$
$= \angle ADC - \angle DAC$
$= 80^\circ - 40^\circ = 40^\circ$

**9** △ABC와 △EDC에서
∠BAC = ∠DEC, ∠C는 공통
∴ △ABC∽△EDC (AA 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{EC} = \overline{BC} : \overline{DC}$이므로
$(2+4) : 3 = \overline{BC} : 4$, $3\overline{BC} = 24 \quad \therefore \overline{BC} = 8(\text{cm})$
$\therefore \overline{BE} = \overline{BC} - \overline{EC} = 8 - 3 = 5(\text{cm})$

**10** △ABE와 △FDA에서
∠BAE = ∠DFA (엇각), ∠AEB = ∠FAD (엇각)
∴ △ABE∽△FDA (AA 닮음)
이때 $\overline{AB} : \overline{FD} = \overline{BE} : \overline{DA}$이고, $\overline{AB} = \overline{DC} = 6\,\text{cm}$이므로
$6 : (3+6) = \overline{BE} : 10$, $9\overline{BE} = 60$
$\therefore \overline{BE} = \frac{20}{3}(\text{cm})$

**11** △AOD와 △COB에서
∠AOD = ∠COB (맞꼭지각), ∠ADO = ∠CBO (엇각)
∴ △AOD∽△COB (AA 닮음)
이때 △AOD와 △COB의 닮음비는
$\overline{AD} : \overline{CB} = 3 : 6 = 1 : 2$이므로
넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$
즉, 3 : △OBC = 1 : 4이므로
$\triangle OBC = 12(\text{cm}^2)$

**12** △ABC와 △DEC에서
$\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$, ∠C는 공통
∴ △ABC∽△DEC (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{AC} : \overline{DC}$이므로
$\overline{AB} : 8 = (6+6) : 10$, $10\overline{AB} = 96$
$\therefore \overline{AB} = \frac{48}{5}(\text{cm})$

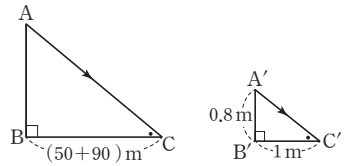
**13** ㄱ. △ABE와 △AFB에서
$\angle ABE = \angle AFB = 90^\circ$, ∠A는 공통
∴ △ABE∽△AFB (AA 닮음)
ㄴ. △ABE와 △BFE에서
$\angle ABE = \angle BFE = 90^\circ$, ∠E는 공통
∴ △ABE∽△BFE (AA 닮음)
ㄷ. △ABE와 △BCD에서
$\angle ABE = \angle BCD = 90^\circ$,
$\angle BAE = 90^\circ - \angle AEB = \angle CBD$
∴ △ABE∽△BCD (AA 닮음)
ㄹ. △ABE와 △DFA에서
$\angle ABE = \angle DFA = 90^\circ$,
$\angle BAE = 90^\circ - \angle DAF = \angle FDA$
∴ △ABE∽△DFA (AA 닮음)
따라서 △ABE와 닮은 삼각형은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

**14** 1단계 △ABC에서 $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$이므로
$6^2 = x \times 10 \quad \therefore x = \frac{18}{5}$

2단계 $\overline{DC} = \overline{BC} - \overline{BD} = 10 - \frac{18}{5} = \frac{32}{5}$이고
$\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$이므로
$y^2 = \frac{18}{5} \times \frac{32}{5} = \frac{576}{25}$
이때 $y > 0$이므로 $y = \frac{24}{5}$

3단계 $\therefore x + y = \frac{18}{5} + \frac{24}{5} = \frac{42}{5}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $x$의 값 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $y$의 값 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | $x+y$의 값 구하기 | … 10 % |

**15**


위의 그림의 △ABC와 △A′B′C′에서
$\angle ABC = \angle A'B'C' = 90^\circ$, $\angle ACB = \angle A'C'B'$
∴ △ABC∽△A′B′C′ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{A'B'} = \overline{BC} : \overline{B'C'}$이므로
$\overline{AB} : 0.8 = (50+90) : 1$
$\therefore \overline{AB} = 112(\text{m})$
따라서 피라미드의 높이는 112 m이다.

**16** △EBA′과 △A′CP에서
$\angle EBA' = \angle A'CP = 90^\circ$,
$\angle BEA' = 180^\circ - (90^\circ + \angle EA'B) = \angle CA'P$
∴ △EBA′∽△A′CP (AA 닮음)

따라서 $\overline{EB} : \overline{A'C} = \overline{EA'} : \overline{A'P}$이고,
$\overline{EA'} = \overline{AE} = 10\,\text{cm}$이므로
$8 : 12 = 10 : \overline{A'P}$, $8\overline{A'P} = 120$ $\therefore \overline{A'P} = 15(\text{cm})$
$\therefore \overline{PD'} = \overline{A'D'} - \overline{A'P} = \overline{AD} - \overline{A'P} = \overline{AB} - \overline{A'P}$
$= (10+8) - 15 = 3(\text{cm})$

**17** (1) 처음 정사각형의 한 변의 길이를 $a$라고 하면
[1단계]에서 지운 정사각형의 한 변의 길이는 $\frac{1}{3}a$
따라서 처음 정사각형과 [1단계]에서 지운 정사각형의 닮음비는 $a : \frac{1}{3}a = 3 : 1$

(2) [2단계]에서 지운 한 정사각형의 한 변의 길이는 $\frac{1}{9}a$
[3단계]에서 지운 한 정사각형의 한 변의 길이는 $\frac{1}{27}a$
[4단계]에서 지운 한 정사각형의 한 변의 길이는 $\frac{1}{81}a$
따라서 처음 정사각형과 [4단계]에서 지운 한 정사각형의 닮음비는 $a : \frac{1}{81}a = 81 : 1$

**18** $\triangle ABC$와 $\triangle A'B'C'$에서
$\angle ABC = \angle A'B'C' = 90^\circ$, $\angle C = \angle C'$
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle A'B'C'$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{A'B'} = \overline{BC} : \overline{B'C'}$이므로
$\overline{AB} : 4 = 48000 : 3$, $3\overline{AB} = 192000$
$\therefore \overline{AB} = 64000(\text{cm}) = 640(\text{m})$
따라서 두 지점 A, B 사이의 실제 거리는 640 m이다.

# 01 삼각형과 평행선

P. 80~84

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** ② **2** $x=16$, $y=16$ **3** ④ **4** ③
**5** 10 cm **6** ⑤ **7** $\frac{3}{2}$ **8** ②

핵심 유형 문제

**9** 23 **10** 8 cm **11** ④ **12** ③ **13** 4 cm
**14** ② **15** ⑤ **16** $\frac{48}{7}$ cm **17** ㄷ, ㄹ
**18** $\overline{AB}/\!/\overline{GH}$ **19** ③, ⑤ **20** ⑤ **21** $\frac{9}{2}$ cm
**22** 3 $cm^2$ **23** $\frac{40}{11}$ cm **24** 2 cm **25** 72 $cm^2$
**26** 15 cm

**1** □DFCE는 평행사변형이므로
$\overline{DE}=\overline{FC}=4$ cm
이때 △ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}$이므로
$\overline{AE}:(\overline{AE}+5)=4:(6+4)$
$10\overline{AE}=4\overline{AE}+20$, $6\overline{AE}=20$ $\therefore \overline{AE}=\frac{10}{3}$(cm)

**2** $\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로
$x:8=24:12$, $12x=192$ $\therefore x=16$
$\overline{AG}:\overline{AD}=\overline{FG}:\overline{DE}$이므로
$12:9=y:12$, $9y=144$ $\therefore y=16$

**3** $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DF}:\overline{BG}$이므로
$10:(10+x)=4:6$, $60=40+4x$
$4x=20$ $\therefore x=5$
$\overline{DF}:\overline{BG}=\overline{AF}:\overline{AG}=\overline{FE}:\overline{GC}$이므로
$4:6=8:y$, $4y=48$ $\therefore y=12$
$\therefore x+y=5+12=17$

**4** ① $\overline{AB}:\overline{AD}=5:10=1:2$,
$\overline{AC}:\overline{AE}=6:11$이므로
$\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AE}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
② $\overline{AE}:\overline{EC}=6:4=3:2$,
$\overline{AD}:\overline{DB}=5:3$이므로
$\overline{AE}:\overline{EC}\neq\overline{AD}:\overline{DB}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
③ $\overline{AE}:\overline{AC}=4:6=2:3$,
$\overline{AD}:\overline{AB}=6:9=2:3$이므로
$\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{AD}:\overline{AB}$
즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
④ $\overline{AD}:\overline{AB}=9:20$,
$\overline{AE}:\overline{AC}=8:18=4:9$이므로
$\overline{AD}:\overline{AB}\neq\overline{AE}:\overline{AC}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
⑤ $\overline{AB}:\overline{AD}=8:(22-8)=4:7$,
$\overline{AC}:\overline{AE}=9:16$이므로
$\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AE}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ③이다.

**5** $\overline{AD}/\!/\overline{EC}$이므로
$\angle BAD=\angle AEC$(동위각), $\angle ACE=\angle CAD$(엇각)
이때 $\angle BAD=\angle CAD$이므로
$\angle ACE=\angle AEC$
따라서 △ACE는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{AC}=\overline{AE}=14$ cm
이때 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$\overline{AB}:14=5:7$, $7\overline{AB}=70$ $\therefore \overline{AB}=10$(cm)

**6** $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=4:3$이므로
$\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=4:3$
즉, $16:\triangle ADC=4:3$이므로
$4\triangle ADC=48$ $\therefore \triangle ADC=12(cm^2)$

**7** $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$이므로
$10:8=\overline{CD}:12$, $8\overline{CD}=120$ $\therefore \overline{CD}=15$(cm)
$\therefore \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}=\frac{15}{10}=\frac{3}{2}$

다른 풀이
$\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$이므로
$\overline{AC}:8=\overline{CD}:12$, $8\overline{CD}=12\overline{AC}$ $\therefore \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}=\frac{3}{2}$

**8** △ABC에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로
$\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AD}:\overline{DB}=10:6=5:3$
△ADC에서 $\overline{DC}/\!/\overline{FE}$이므로
$\overline{AF}:\overline{FD}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$\overline{AF}:(10-\overline{AF})=5:3$, $3\overline{AF}=50-5\overline{AF}$
$8\overline{AF}=50$ $\therefore \overline{AF}=\frac{25}{4}$(cm)

**9** $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로
$6:9=x:12$, $9x=72$ $\therefore x=8$
$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$이므로
$6:(6+9)=6:y$, $6y=90$ $\therefore y=15$
$\therefore x+y=8+15=23$

**10** △AED에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BF}$이므로
$\overline{EB}:\overline{EA}=\overline{BF}:\overline{AD}$에서 $3:(3+12)=\overline{BF}:10$
$15\overline{BF}=30$ $\therefore \overline{BF}=2(\text{cm})$
이때 □ABCD가 평행사변형이므로
$\overline{BC}=\overline{AD}=10\,\text{cm}$
$\therefore \overline{CF}=\overline{BC}-\overline{BF}=10-2=8(\text{cm})$

**11** 마름모 FBDE의 한 변의 길이를 $x$ cm라고 하자.
△ABC에서 $\overline{FE}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{AF}:\overline{AB}=\overline{FE}:\overline{BC}$에서 $(15-x):15=x:10$
$150-10x=15x$, $25x=150$ $\therefore x=6$
$\therefore \overline{ED}=6\,\text{cm}$

**12** $\overline{AC}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로
$4:(x-4)=3:6$, $24=3x-12$
$3x=36$ $\therefore x=12$
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로
$y:7=3:6$, $6y=21$ $\therefore y=\frac{7}{2}$
$\therefore xy=12\times\frac{7}{2}=42$

**13** $\overline{AE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AF}:\overline{FC}=\overline{AE}:\overline{BC}$에서
$6:9=\overline{AE}:12$, $9\overline{AE}=72$ $\therefore \overline{AE}=8(\text{cm})$
이때 □ABCD가 평행사변형이므로
$\overline{AD}=\overline{BC}=12\,\text{cm}$
$\therefore \overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}=12-8=4(\text{cm})$

**14** $\overline{AB}/\!/\overline{DG}$이므로 $\overline{BC}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{DG}$에서
$4:\overline{CD}=6:(6+12)$, $6\overline{CD}=72$ $\therefore \overline{CD}=12(\text{cm})$
$\overline{BD}/\!/\overline{EF}$이므로 $\overline{GF}:\overline{GD}=\overline{EF}:\overline{CD}$에서
$12:(12+6)=\overline{EF}:12$, $18\overline{EF}=144$ $\therefore \overline{EF}=8(\text{cm})$

**15** $\overline{DF}:\overline{BG}=\overline{FE}:\overline{GC}$이므로
$(14-\overline{FE}):6=\overline{FE}:12$, $168-12\overline{FE}=6\overline{FE}$
$18\overline{FE}=168$ $\therefore \overline{FE}=\frac{28}{3}(\text{cm})$

**16** 1단계 △ABC에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로
$\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AD}:\overline{DB}=4:3$
즉, $\overline{AE}:9=4:3$이므로
$3\overline{AE}=36$ $\therefore \overline{AE}=12(\text{cm})$
2단계 △ABE에서 $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로
$\overline{AF}:\overline{FE}=\overline{AD}:\overline{DB}=4:3$
즉, $\overline{AF}:(12-\overline{AF})=4:3$이므로
$3\overline{AF}=48-4\overline{AF}$, $7\overline{AF}=48$
$\therefore \overline{AF}=\frac{48}{7}(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{AE}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{AF}$의 길이 구하기 | … 60 % |

**17** ㄱ. $\overline{AB}:\overline{AD}=2:5$,
$\overline{AC}:\overline{AE}=3:6=1:2$이므로
$\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AE}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
ㄴ. $\overline{AD}:\overline{DB}=7:4$,
$\overline{AE}:\overline{EC}=6:3=2:1$이므로
$\overline{AD}:\overline{DB}\neq\overline{AE}:\overline{EC}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
ㄷ. $\overline{AB}:\overline{AD}=6:3=2:1$,
$\overline{AC}:\overline{AE}=4:2=2:1$이므로
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$
즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
ㄹ. $\overline{AB}:\overline{AD}=4:5$,
$\overline{AC}:\overline{AE}=8:(18-8)=4:5$이므로
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$
즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
ㅁ. $\overline{AB}:\overline{AD}=7:5$,
$\overline{AC}:\overline{AE}=(4+2):4=3:2$이므로
$\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AE}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
ㅂ. $\overline{AB}:\overline{AD}=10:5=2:1$,
$\overline{AC}:\overline{AE}=5:3$이므로
$\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AE}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ㄷ, ㄹ이다.

**18** $\overline{AO}:\overline{OH}=(2+4):3=2:1$,
$\overline{BO}:\overline{OG}=(3+3):3=2:1$이므로
$\overline{OA}:\overline{OH}=\overline{OB}:\overline{OG}$ $\therefore \overline{AB}/\!/\overline{GH}$

**19** ① $\overline{AD}:\overline{DB}=8:6=4:3$,
$\overline{AF}:\overline{FC}=12:8=3:2$이므로
$\overline{AD}:\overline{DB}\neq\overline{AF}:\overline{FC}$
즉, $\overline{DF}$와 $\overline{BC}$는 평행하지 않다.
② $\overline{DE}$와 $\overline{AC}$의 길이의 비는 알 수 없다.
③ $\overline{CF}:\overline{FA}=8:12=2:3$,
$\overline{CE}:\overline{EB}=6:9=2:3$이므로
$\overline{CF}:\overline{FA}=\overline{CE}:\overline{EB}$
즉, $\overline{FE}/\!/\overline{AB}$이므로
$\overline{FE}:\overline{AB}=\overline{CF}:\overline{CA}=8:(8+12)=2:5$
④ $\overline{BD}:\overline{DA}=6:8=3:4$,
$\overline{BE}:\overline{EC}=9:6=3:2$이므로
$\overline{BD}:\overline{DA}\neq\overline{BE}:\overline{EC}$
즉, $\overline{DE}$와 $\overline{AC}$는 평행하지 않으므로
$\angle BDE\neq\angle BAC$
⑤ △ABC와 △FEC에서
$\overline{AC}:\overline{FC}=(12+8):8=5:2$,
$\overline{BC}:\overline{EC}=(9+6):6=5:2$,
$\angle C$는 공통

∴ △ABC∽△FEC(SAS 닮음)
따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

**20** $\overline{AD}/\!/\overline{EC}$이므로
① ∠BAD=∠AEC(동위각)
② ∠CAD=∠ACE(엇각)
③, ④ ∠BAD=∠CAD이므로 ∠AEC=∠ACE
따라서 △ACE는 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{AC}=\overline{AE}=4$이므로
$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=3:4$
⑤ $\overline{BD}:\overline{CD}=3:4$이므로
$2:\overline{CD}=3:4$, $3\overline{CD}=8$ ∴ $\overline{CD}=\frac{8}{3}$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**21** $\overline{AE}$가 ∠A의 이등분선이므로
$\overline{BE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{AC}=10:6=5:3$
∴ $\overline{CE}=\frac{3}{8}\overline{BC}=\frac{3}{8}\times12=\frac{9}{2}$(cm)
이때 △ADE와 △ACE에서
$\overline{AD}=\overline{AC}$, ∠DAE=∠CAE, $\overline{AE}$는 공통
∴ △ADE≡△ACE(SAS 합동)
∴ $\overline{DE}=\overline{CE}=\frac{9}{2}$ cm

**22** 1단계 △ABC는 ∠BAC=90°인 직각삼각형이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times3=9(\text{cm}^2)$
2단계 이때 ∠BAD=∠CAD이므로
$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=6:3=2:1$
∴ △ABD : △ADC=$\overline{BD}:\overline{CD}=2:1$
3단계 ∴ $\triangle ADC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times9=3(\text{cm}^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABC의 넓이 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | △ABD : △ADC의 넓이의 비 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | △ADC의 넓이 구하기 | … 30 % |

**23** $\overline{BE}$가 ∠B의 이등분선이므로
$\overline{AB}:\overline{BC}=\overline{AE}:\overline{CE}$에서 $\overline{AB}:12=4:6$
$6\overline{AB}=48$ ∴ $\overline{AB}=8$(cm)
$\overline{CD}$가 ∠C의 이등분선이므로
$\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{BC}=(4+6):12=5:6$
∴ $\overline{AD}=\frac{5}{11}\overline{AB}=\frac{5}{11}\times8=\frac{40}{11}$(cm)

**24** $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$4:3=(\overline{BC}+6):6$, $24=3\overline{BC}+18$
$3\overline{BC}=6$ ∴ $\overline{BC}=2$(cm)

**25** $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=9:6=3:2$
∴ $\overline{BC}:\overline{BD}=(3-2):3=1:3$
따라서 △ABC : △ABD=$\overline{BC}:\overline{BD}=1:3$이므로
$24:\triangle ABD=1:3$ ∴ $\triangle ABD=72(\text{cm}^2)$

**26** $\overline{AD}$가 ∠A의 내각의 이등분선이므로
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서 $10:6=5:\overline{CD}$
$10\overline{CD}=30$ ∴ $\overline{CD}=3$(cm)
$\overline{AE}$가 ∠A의 외각의 이등분선이므로
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$에서 $10:6=(5+3+\overline{CE}):\overline{CE}$
$10\overline{CE}=48+6\overline{CE}$, $4\overline{CE}=48$ ∴ $\overline{CE}=12$(cm)
∴ $\overline{DE}=\overline{DC}+\overline{CE}=3+12=15$(cm)

## 02 삼각형의 두 변의 중점을 이은 선분의 성질

P. 85~89

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** 30 cm **2** ③ **3** ② **4** 27 cm

**핵심 유형 문제**

**5** ① **6** ⑤ **7** 10 cm **8** 20 cm **9** ④
**10** 30 cm **11** 3 cm **12** $\frac{21}{2}$ cm **13** 28 cm
**14** ③, ⑤ **15** 18 cm **16** 56 $\text{cm}^2$ **17** 15 cm
**18** 9 cm **19** ③ **20** 6 cm **21** 20 cm **22** ②
**23** 12 cm **24** 7 cm **25** ⑤ **26** 28 $\text{cm}^2$
**27** 10 cm

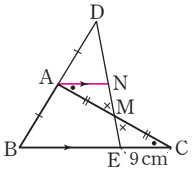
**1** △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times30=15$(cm)
△DBC에서 $\overline{DP}=\overline{PB}$, $\overline{DQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times30=15$(cm)
∴ $\overline{MN}+\overline{PQ}=15+15=30$(cm)

**2** △ABC에서 $\overline{BP}=\overline{PA}$, $\overline{BQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times24=12$(cm)
직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 □PQRS는 마름모이다.
∴ (□PQRS의 둘레의 길이)=$4\overline{PQ}$
$=4\times12=48$(cm)

**3** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10$(cm)

△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$
$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=10-4=6(\text{cm})$

**4** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{DE}$와 만나는 점을 N이라고 하면




△AMN과 △CME에서
$\angle MAN=\angle MCE$(엇각),
$\overline{AM}=\overline{CM}$, $\angle AMN=\angle CME$(맞꼭지각)
$\therefore$ △AMN≡△CME(ASA 합동)
$\therefore \overline{AN}=\overline{CE}=9\,\text{cm}$
△DBE에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AN}/\!/\overline{BE}$이므로
$\overline{BE}=2\overline{AN}=2\times 9=18(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=18+9=27(\text{cm})$

**5** $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{DE}/\!/\overline{AC}$이므로
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

**6** $\overline{BM}=\overline{MA}$, $\overline{BN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AC}=2\overline{MN}=2\times 11=22(\text{cm})$ $\therefore x=22$
또 $\overline{MN}/\!/\overline{AC}$이므로 $\angle BMN=\angle A=75^\circ$(동위각)
△MBN에서 $\angle MNB=180^\circ-(75^\circ+65^\circ)=40^\circ$
$\therefore y=40$
$\therefore x+y=22+40=62$

**7** 1단계 △ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DC}$, $\overline{AB}/\!/\overline{DF}$이므로
$\overline{AB}=2\overline{DF}=2\times 4=8(\text{cm})$
2단계 △BFD에서 $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{EG}/\!/\overline{DF}$이므로
$\overline{EG}=\frac{1}{2}\overline{DF}=\frac{1}{2}\times 4=2(\text{cm})$
3단계 $\therefore \overline{AB}+\overline{EG}=8+2=10(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{EG}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | $\overline{AB}+\overline{EG}$의 길이 구하기 | … 20 % |

**8** △ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MD}$, $\overline{BP}=\overline{PD}$이므로 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
△BCD에서 $\overline{BN}=\overline{NC}$, $\overline{BP}=\overline{PD}$이므로 $\overline{NP}=\frac{1}{2}\overline{CD}$
이때 $\overline{AB}+\overline{CD}=22\,\text{cm}$이므로
$\overline{MP}+\overline{NP}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{CD}$
$=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{CD})$
$=\frac{1}{2}\times 22=11(\text{cm})$
$\therefore$ (△MPN의 둘레의 길이)$=\overline{MP}+\overline{NP}+\overline{MN}$
$=11+9=20(\text{cm})$

**9** △ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{CE}=\overline{AE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$
$\overline{BC}=2\overline{DE}=2\times 5=10(\text{cm})$
이때 □DFCE가 평행사변형이므로
$\overline{FC}=\overline{DE}=5\,\text{cm}$
$\therefore \overline{BF}=\overline{BC}-\overline{FC}=10-5=5(\text{cm})$
$\therefore \overline{BF}+\overline{CE}=5+8=13(\text{cm})$
다른 풀이
△BCA에서 $\overline{BD}=\overline{DA}$, $\overline{DF}/\!/\overline{AC}$이므로
$\overline{BF}=\overline{FC}=\overline{DE}=5\,\text{cm}$

**10** △ABC에서 $\overline{CF}=\overline{FA}$, $\overline{CE}=\overline{EB}$이므로
$\overline{FE}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$
또 $\overline{GH}=\overline{GD}+\overline{DH}$이고 $\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AD}$, $\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{DB}$이므로
$\overline{GH}=\frac{1}{2}(\overline{AD}+\overline{DB})=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$
한편, 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 D는 △ABC의 외심이다.
$\therefore \overline{CD}=\overline{AD}=\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$
또 △ADC에서 $\overline{AG}=\overline{GD}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로
$\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$
마찬가지로 △BCD에서 $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{BH}=\overline{HD}$이므로
$\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$
$\therefore$ (□EFGH의 둘레의 길이)$=\overline{EF}+\overline{FG}+\overline{GH}+\overline{HE}$
$=10+5+10+5=30(\text{cm})$

**11** △DBC에서 $\overline{DQ}=\overline{QC}$, $\overline{PQ}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{PQ}=2\times 7=14(\text{cm})$
△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$
$\therefore \overline{LN}=\overline{MN}-\overline{ML}=7-4=3(\text{cm})$

**12** $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}(\text{cm})$
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$
$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$
$\therefore$ (△DEF의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{FD}$
$=\frac{7}{2}+4+3=\frac{21}{2}(\text{cm})$

**13** (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2\overline{EF}+2\overline{DF}+2\overline{DE}$
$=2(\overline{EF}+\overline{DF}+\overline{DE})$
$=2\times$(△DEF의 둘레의 길이)
$=2\times 14=28(\text{cm})$

**14** ① $\overline{CF}=\overline{FA}$, $\overline{CE}=\overline{EB}$이므로 $\overline{FE}/\!/\overline{AB}$

② △ADF와 △DBE에서

$\overline{AD}=\overline{DB}$,

$\overline{AF}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\overline{DE}$,

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\overline{BE}$

∴ △ADF≡△DBE(SSS 합동)

∴ ∠AFD=∠DEB

③ $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}$

이때 $\overline{AC}$, $\overline{AB}$의 길이가 같은지 알 수 없으므로 $\overline{DE}=\overline{EF}$인지 알 수 없다.

④ △FEC와 △ABC에서

$\overline{FC}:\overline{AC}=1:2$, $\overline{EC}:\overline{BC}=1:2$,

∠C는 공통

∴ △FEC∽△ABC(SAS 닮음)

⑤ $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $\overline{DF}:\overline{BC}=1:2$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

**15** △ABC와 △ACD에서

$\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

△ABD와 △BCD에서

$\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

∴ (□EFGH의 둘레의 길이)$=\overline{EF}+\overline{FG}+\overline{GH}+\overline{HE}$

$=4+5+4+5=18(\text{cm})$

**16** 마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이므로 □EFGH는 직사각형이다.

$\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$

$\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$

∴ □EFGH$=7\times 8=56(\text{cm}^2)$

**17** △ABF에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EF}$이므로 $\overline{DE}/\!/\overline{BF}$

△DCE에서 $\overline{CF}=\overline{FE}$, $\overline{GF}/\!/\overline{DE}$이므로

$\overline{DE}=2\overline{GF}=2\times 5=10(\text{cm})$

△ABF에서 $\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times 10=20(\text{cm})$

∴ $\overline{BG}=\overline{BF}-\overline{GF}=20-5=15(\text{cm})$

**18** △AEC에서 $\overline{AD}=\overline{DE}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로 $\overline{DF}/\!/\overline{EC}$

△BGD에서 $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{EC}/\!/\overline{DG}$이므로

$\overline{EC}=\frac{1}{2}\overline{DG}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

△AEC에서 $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

∴ $\overline{FG}=\overline{DG}-\overline{DF}=12-3=9(\text{cm})$

**19** △ABF에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EF}$이므로 $\overline{DE}/\!/\overline{BF}$이고 $\overline{BF}=2\overline{DE}$

△DCE에서 $\overline{CF}=\overline{FE}$, $\overline{GF}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{DE}=2\overline{GF}$

따라서 $\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times 2\overline{GF}=4\overline{GF}$이므로

$12+\overline{GF}=4\overline{GF}$, $3\overline{GF}=12$ ∴ $\overline{GF}=4(\text{cm})$

∴ $\overline{DE}=2\overline{GF}=2\times 4=8(\text{cm})$

**20** 1단계 △AFG에서 $\overline{AD}=\overline{DF}$, $\overline{AE}=\overline{EG}$이므로 $\overline{DE}/\!/\overline{FG}$

∴ $\overline{FG}=2\overline{DE}=2\times 6=12(\text{cm})$

2단계 △BED에서 $\overline{BF}=\overline{FD}$, $\overline{FP}/\!/\overline{DE}$이므로

$\overline{FP}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

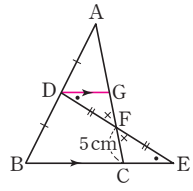
3단계 △CED에서 $\overline{CG}=\overline{GE}$, $\overline{QG}/\!/\overline{DE}$이므로

$\overline{QG}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

4단계 ∴ $\overline{PQ}=\overline{FG}-\overline{FP}-\overline{QG}=12-3-3=6(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{FG}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | $\overline{FP}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | $\overline{QG}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 4단계 | $\overline{PQ}$의 길이 구하기 | … 10 % |

**21** 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 G라고 하면




△DFG와 △EFC에서

∠GDF=∠CFF(엇각), $\overline{DF}=\overline{EF}$,

∠DFG=∠EFC(맞꼭지각)

∴ △DFG≡△EFC(ASA 합동)

따라서 $\overline{FG}=\overline{FC}=5\,\text{cm}$이므로

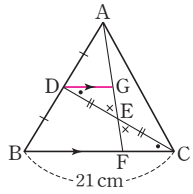
$\overline{GC}=\overline{GF}+\overline{FC}=5+5=10(\text{cm})$

△ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DG}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{AG}=\overline{GC}=10\,\text{cm}$

∴ $\overline{AC}=\overline{AG}+\overline{GC}=10+10=20(\text{cm})$

**22** 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AF}$와 만나는 점을 G라고 하면




△DEG와 △CEF에서

∠GDE=∠FCE(엇각), $\overline{DE}=\overline{CE}$,

∠DEG=∠CEF(맞꼭지각)

∴ △DEG≡△CEF(ASA 합동)

∴ $\overline{DG}=\overline{CF}$

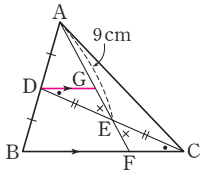
△ABF에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DG}/\!/\overline{BF}$이므로

$\overline{BF}=2\overline{DG}=2\overline{CF}$

즉, $\overline{BF}:\overline{CF}=2:1$이므로

$\overline{CF}=\frac{1}{3}\overline{BC}=\frac{1}{3}\times 21=7(\text{cm})$

**23** 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AF}$와 만나는 점을 G라고 하면




$\triangle DEG$와 $\triangle CEF$에서

$\angle GDE=\angle FCE$(엇각), $\overline{DE}=\overline{CE}$,

$\angle DEG=\angle CEF$(맞꼭지각)

$\therefore \triangle DEG\equiv\triangle CEF$(ASA 합동)

$\therefore \overline{GE}=\overline{FE}$

$\triangle ABF$에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DG}/\!/\overline{BF}$이므로

$\overline{AG}=\overline{GF}=2\overline{EF}$

이때 $\overline{AE}=\overline{AG}+\overline{GE}=2\overline{EF}+\overline{EF}=3\overline{EF}$이므로

$3\overline{EF}=9$ $\therefore \overline{EF}=3(\text{cm})$

$\therefore \overline{AF}=\overline{AE}+\overline{EF}=9+3=12(\text{cm})$

**24** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MP}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{PN}$이므로

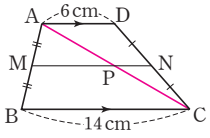
$\overline{AD}=2\overline{PN}=2\times 2=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{AD}+\overline{MP}=4+3=7(\text{cm})$

**25** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 긋고, $\overline{AC}$와 $\overline{MN}$의 교점을 P라고 하면




$\triangle ABC$에서

$\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MP}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{PN}$이므로

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

$\therefore \overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=7+3=10(\text{cm})$

**26** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

$\triangle ABD$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=6-4=2(\text{cm})$

한편, $\triangle MBP$의 높이를 $h$ cm라고 하면 $\triangle MBP$의 넓이가 $8\text{ cm}^2$이므로

$\frac{1}{2}\times 4\times h=8$ $\therefore h=4$

$\therefore \square PBCQ=\frac{1}{2}\times h\times(\overline{PQ}+\overline{BC})$

$=\frac{1}{2}\times 4\times(2+12)=28(\text{cm}^2)$

**27** $\overline{MP}:\overline{PQ}=5:3$이므로

$\overline{MP}=5k\text{ cm}$, $\overline{PQ}=3k\text{ cm}$ $(k>0)$라고 하면

$\overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=5k+3k=8k(\text{cm})$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times 8k=16k(\text{cm})$

$\triangle ABD$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{AD}=2\overline{MP}=2\times 5k=10k(\text{cm})$

이때 $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$의 길이의 합이 26 cm이므로

$10k+16k=26$, $26k=26$ $\therefore k=1$

$\therefore \overline{AD}=10k=10\times 1=10(\text{cm})$

## 03 평행선 사이의 선분의 길이의 비

P. 90~93

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ④ **2** $\frac{22}{3}$ cm **3** $\frac{36}{5}$ cm **4** ③

**핵심 유형 문제**

**5** $a=6$, $b=4$ **6** ⑤ **7** 8 **8** 14

**9** $\frac{28}{3}$ cm **10** $\frac{32}{3}$ cm **11** ③ **12** $\frac{11}{2}$ cm

**13** 6 cm **14** $\frac{24}{5}$ cm **15** ④ **16** $\frac{72}{5}$ cm

**17** ① **18** ④ **19** ② **20** $18\text{ cm}^2$

**21** $\frac{25}{3}$ cm

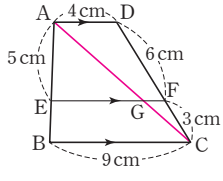
**1** $3:6=x:8$, $6x=24$ $\therefore x=4$

$3:6=5:(y-5)$, $3y-15=30$

$3y=45$ $\therefore y=15$

$\therefore y-x=15-4=11$

**2** 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라고 하면 $\triangle ACD$에서




$\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로

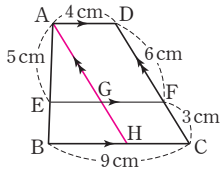
$3:(3+6)=\overline{GF}:4$, $9\overline{GF}=12$

$\therefore \overline{GF}=\frac{4}{3}(\text{cm})$

또 $\overline{AG}:\overline{GC}=\overline{DF}:\overline{FC}=6:3=2:1$이고,
$\triangle ABC$에서 $\overline{AG}:\overline{AC}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+1)=\overline{EG}:9,\ 3\overline{EG}=18 \quad \therefore \overline{EG}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=6+\frac{4}{3}=\frac{22}{3}(\text{cm})$

다른 풀이
$\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{DF}:\overline{FC}$이므로
$5:\overline{EB}=6:3,\ 6\overline{EB}=15 \quad \therefore \overline{EB}=\frac{5}{2}(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면




$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=4\,\text{cm}$
$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=9-4=5(\text{cm})$
$\triangle ABH$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$5:\left(5+\frac{5}{2}\right)=\overline{EG}:5,\ \frac{15}{2}\overline{EG}=25 \quad \therefore \overline{EG}=\frac{10}{3}(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\frac{10}{3}+4=\frac{22}{3}(\text{cm})$

**3** $\triangle AOD\backsim\triangle COB$(AA 닮음)이므로
$\overline{OA}:\overline{OC}=\overline{OD}:\overline{OB}=\overline{AD}:\overline{CB}=6:9=2:3$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AO}:\overline{AC}=\overline{EO}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+3)=\overline{EO}:9,\ 5\overline{EO}=18 \quad \therefore \overline{EO}=\frac{18}{5}(\text{cm})$
$\triangle DBC$에서 $\overline{DO}:\overline{DB}=\overline{OF}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+3)=\overline{OF}:9,\ 5\overline{OF}=18 \quad \therefore \overline{OF}=\frac{18}{5}(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}$
$=\frac{18}{5}+\frac{18}{5}=\frac{36}{5}(\text{cm})$

**4** 동위각의 크기가 90°로 같으므로 $\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$
$\triangle ABE\backsim\triangle CDE$(AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=4:7$
따라서 $\triangle BCD$에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$4:(4+7)=\overline{EF}:7,\ 11\overline{EF}=28 \quad \therefore \overline{EF}=\frac{28}{11}(\text{cm})$

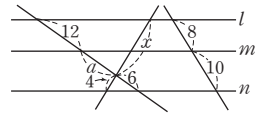
**5** $4:6=a:9,\ 6a=36 \quad \therefore a=6$
$6:b=9:6,\ 9b=36 \quad \therefore b=4$

**6** $15:(x-15)=5:3,\ 5x-75=45$
$5x=120 \quad \therefore x=24$
$5:3=y:8,\ 3y=40 \quad \therefore y=\frac{40}{3}$
$\therefore xy=24\times\frac{40}{3}=320$

**7** 1단계 $6:x=10:5,\ 10x=30 \quad \therefore x=3$
2단계 $(6+3):3=(10+5):y,\ 9y=45 \quad \therefore y=5$
3단계 $\therefore x+y=3+5=8$

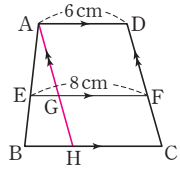
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $x$의 값 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $y$의 값 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | $x+y$의 값 구하기 | … 20 % |

**8** 오른쪽 그림에서



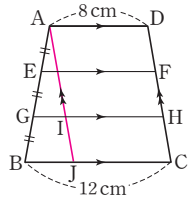

$12:(a+6)=8:10$이므로
$8a+48=120,\ 8a=72$
$\therefore a=9$
$x:4=(12+9):6$이므로
$6x=84 \quad \therefore x=14$

**9** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면




$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$
$\therefore \overline{EG}=\overline{EF}-\overline{GF}=8-6=2(\text{cm})$
$\triangle ABH$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$3:(3+2)=2:\overline{BH},\ 3\overline{BH}=10 \quad \therefore \overline{BH}=\frac{10}{3}(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=\frac{10}{3}+6=\frac{28}{3}(\text{cm})$

**10** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{GH}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 I, J라고 하면




$\overline{IH}=\overline{JC}=\overline{AD}=8\,\text{cm}$
$\therefore \overline{BJ}=\overline{BC}-\overline{JC}$
$=12-8=4(\text{cm})$
$\triangle ABJ$에서 $\overline{AG}:\overline{AB}=\overline{GI}:\overline{BJ}$이므로
$2:3=\overline{GI}:4,\ 3\overline{GI}=8 \quad \therefore \overline{GI}=\frac{8}{3}(\text{cm})$
$\therefore \overline{GH}=\overline{GI}+\overline{IH}=\frac{8}{3}+8=\frac{32}{3}(\text{cm})$

**11** $\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{DF}:\overline{FC}$이므로
$3:x=6:10,\ 6x=30 \quad \therefore x=5$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EP}:\overline{BC}$이므로
$3:(3+5)=y:16,\ 8y=48 \quad \therefore y=6$
$\therefore x+y=5+6=11$

**12** $\triangle ABC$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EQ}:\overline{BC}$이므로
$3:(3+1)=\overline{EQ}:10,\ 4\overline{EQ}=30 \quad \therefore \overline{EQ}=\frac{15}{2}(\text{cm})$
$\triangle ABD$에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EP}:\overline{AD}$이므로
$1:(1+3)=\overline{EP}:8,\ 4\overline{EP}=8 \quad \therefore \overline{EP}=2(\text{cm})$
$\therefore \overline{PQ}=\overline{EQ}-\overline{EP}=\frac{15}{2}-2=\frac{11}{2}(\text{cm})$

**13** $\triangle ABD$에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EP}:\overline{AD}$이므로
$\overline{BE}:(\overline{BE}+8)=6:14,\ 14\overline{BE}=6\overline{BE}+48$
$8\overline{BE}=48 \quad \therefore \overline{BE}=6(\text{cm})$

△ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EQ}:\overline{BC}$이므로
$8:(8+6)=\overline{EQ}:21,\ 14\overline{EQ}=168 \quad \therefore \overline{EQ}=12(\text{cm})$
$\therefore \overline{PQ}=\overline{EQ}-\overline{EP}=12-6=6(\text{cm})$

**14** $\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$
이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BM}$이므로
$\overline{DP}:\overline{PB}=\overline{AD}:\overline{BM}=12:8=3:2$
또 $\overline{AD}/\!/\overline{MC}$이므로
$\overline{DQ}:\overline{QM}=\overline{AD}:\overline{MC}=12:8=3:2$
즉, $\overline{DP}:\overline{PB}=\overline{DQ}:\overline{QM}=3:2$이므로 $\overline{PQ}/\!/\overline{BM}$
따라서 △DBM에서 $\overline{DP}:\overline{DB}=\overline{PQ}:\overline{BM}$이므로
$3:(3+2)=\overline{PQ}:8,\ 5\overline{PQ}=24 \quad \therefore \overline{PQ}=\frac{24}{5}(\text{cm})$

**15** △ABC에서 $\overline{AO}:\overline{OC}=\overline{AE}:\overline{EB}=1:2$
이때 △AOD∽△COB(AA 닮음)이므로
$\overline{AD}:\overline{CB}=\overline{AO}:\overline{CO}=1:2$에서
$4:\overline{BC}=1:2 \quad \therefore \overline{BC}=8(\text{cm})$

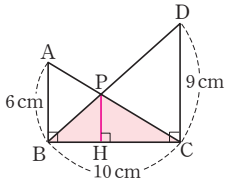
**16** △DBC에서 $\overline{DO}:\overline{DB}=\overline{OF}:\overline{BC}=8:18=4:9$
$\therefore \overline{DO}:\overline{OB}=4:(9-4)=4:5$
이때 △AOD∽△COB(AA 닮음)이므로
$\overline{AD}:\overline{CB}=\overline{OD}:\overline{OB}=4:5$에서
$\overline{AD}:18=4:5,\ 5\overline{AD}=72 \quad \therefore \overline{AD}=\frac{72}{5}(\text{cm})$

**17** △ABE∽△CDE(AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=9:12=3:4$
$\therefore \overline{BE}:\overline{BD}=3:(3+4)=3:7$
△BCD에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$3:7=\overline{EF}:12,\ 7\overline{EF}=36 \quad \therefore \overline{EF}=\frac{36}{7}(\text{cm})$

**18** △CAB에서 $\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}=3:7$
△BCD에서 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$(7-3):7=3:\overline{DC},\ 4\overline{DC}=21 \quad \therefore \overline{DC}=\frac{21}{4}(\text{cm})$

**19** △ABP∽△CDP(AA 닮음)이므로
$\overline{BP}:\overline{DP}=\overline{AB}:\overline{CD}=4:6=2:3$
△BCD에서 $\overline{BP}:\overline{BD}=\overline{BQ}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+3)=\overline{BQ}:8,\ 5\overline{BQ}=16 \quad \therefore \overline{BQ}=\frac{16}{5}(\text{cm})$

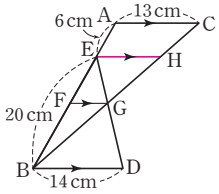
**20** 오른쪽 그림과 같이 점 P에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 동위각의 크기가 90°로 같으므로
$\overline{AB}/\!/\overline{PH}/\!/\overline{DC}$
이때 △ABP∽△CDP(AA 닮음)이므로
$\overline{BP}:\overline{DP}=\overline{AB}:\overline{CD}=6:9=2:3$




△BCD에서 $\overline{BP}:\overline{BD}=\overline{PH}:\overline{DC}$이므로
$2:(2+3)=\overline{PH}:9,\ 5\overline{PH}=18 \quad \therefore \overline{PH}=\frac{18}{5}(\text{cm})$
$\therefore \triangle PBC=\frac{1}{2}\times10\times\frac{18}{5}=18(\text{cm}^2)$

다른 풀이
$\overline{AP}:\overline{PC}=\overline{AB}:\overline{CD}=6:9=2:3$이므로
$\triangle ABP:\triangle PBC=\overline{AP}:\overline{PC}=2:3$
$\therefore \triangle PBC=\frac{3}{5}\triangle ABC=\frac{3}{5}\times\left(\frac{1}{2}\times10\times6\right)=18(\text{cm}^2)$

**21** 1단계 오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{AC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 H라고 하면
△ABC에서
$\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EH}:\overline{AC}$이므로
$20:(20+6)=\overline{EH}:13$
$26\overline{EH}=260 \quad \therefore \overline{EH}=10(\text{cm})$




2단계 △EGH∽△DGB(AA 닮음)이므로
$\overline{EG}:\overline{DG}=\overline{EH}:\overline{DB}=10:14=5:7$

3단계 △EBD에서 $\overline{FG}/\!/\overline{BD}$이므로
$\overline{EF}:\overline{EB}=\overline{EG}:\overline{ED}=5:(5+7)=5:12$
즉, $\overline{EF}:20=5:12$에서
$12\overline{EF}=100 \quad \therefore \overline{EF}=\frac{25}{3}(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{EH}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{EG}:\overline{DG}$의 길이의 비 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | $\overline{EF}$의 길이 구하기 | … 30 % |

## 04 삼각형의 무게중심

P. 94~98

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** 8 cm **2** ④ **3** $x=8,\ y=\frac{10}{3}$ **4** ⑤
**5** ③ **6** ② **7** ①

핵심 유형 문제

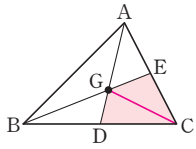
**8** 8 cm **9** ⑤ **10** 16 cm **11** 20 cm **12** ⑤
**13** 10 cm **14** 3 cm **15** 28 cm² **16** 14 cm²
**17** ③ **18** 10 cm² **19** 3 cm² **20** 20 cm²
**21** $\frac{9}{2}$ cm² **22** ④ **23** 12 cm **24** 15 cm
**25** (1) 12 cm² (2) 9 cm² **26** 4 cm² **27** 14 cm²

**1** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 9=3(\text{cm})$
점 G′은 △GBC의 무게중심이므로
$\overline{G'D}=\frac{1}{3}\overline{GD}=\frac{1}{3}\times 3=1(\text{cm})$
$\therefore \overline{AG'}=\overline{AD}-\overline{G'D}=9-1=8(\text{cm})$

**2** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times 8=12(\text{cm})$
△CAD에서 $\overline{AE}=\overline{EC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{EF}$이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

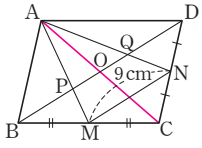
**3** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$x:4=2:1 \quad \therefore x=8$
$\overline{AM}$은 △ABC의 중선이므로
$\overline{MC}=\overline{BM}=5\,\text{cm}$
△AMC에서 $\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{GE}:\overline{MC}$이므로
$2:3=y:5,\ 3y=10 \quad \therefore y=\frac{10}{3}$

**4** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{GC}$를 그으면
□GDCE
$=\triangle GDC+\triangle GCE$
$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times 60=20(\text{cm}^2)$




**5** 점 G′은 △GBC의 무게중심이므로
$\triangle GBC=6\triangle G'BD=6\times 3=18(\text{cm}^2)$
점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\triangle ABC=3\triangle GBC=3\times 18=54(\text{cm}^2)$
다른 풀이
점 G′은 △GBC의 무게중심이므로
$\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$
즉, $\triangle GBD:\triangle G'BD=3:1$이므로
$\triangle GBD=3\triangle G'BD=3\times 3=9(\text{cm}^2)$
이때 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\triangle ABC=6\triangle GBD=6\times 9=54(\text{cm}^2)$

**6** △BCD에서 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 9=18(\text{cm})$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 긋고,
$\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라고 하면
$\overline{BO}=\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
$=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$




이때 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로
$\overline{PO}=\frac{1}{3}\overline{BO}=\frac{1}{3}\times 9=3(\text{cm})$
$\overline{QO}=\frac{1}{3}\overline{DO}=\frac{1}{3}\times 9=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{PQ}=\overline{PO}+\overline{QO}=3+3=6(\text{cm})$

**7** △ABD에서 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\triangle ABG:\triangle GBD=2:1$
$\therefore \triangle GBD=\frac{1}{2}\triangle ABG=\frac{1}{2}\times 32=16(\text{cm}^2)$
△BDE에서 $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로
$\triangle GBD:\triangle GDE=2:1$
$\therefore \triangle GDE=\frac{1}{2}\triangle GBD=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm}^2)$

**8** $\overline{BD}$는 △ABC의 중선이므로
$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$
점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{BG}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{GD}+\overline{CD}=3+5=8(\text{cm})$

**9** $\overline{CD}$는 △ABC의 중선이고, 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이다.
$\therefore \overline{CD}=\overline{AD}=\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$
이때 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{CG}=\frac{2}{3}\overline{CD}=\frac{2}{3}\times 5=\frac{10}{3}(\text{cm})$

**10** △ABD에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{BF}=\overline{FD}$이므로
$\overline{AD}=2\overline{EF}=2\times 12=24(\text{cm})$
점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 24=16(\text{cm})$

**11** △ABD와 △ACD에서
$\overline{BD}=\overline{CD}$, $\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통
$\therefore$ △ABD≡△ACD(SAS 합동)
따라서 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
△BCE에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로 $\overline{EF}=\overline{FC}$
$\therefore \overline{EC}=2\overline{EF}=2\times 5=10(\text{cm})$
이때 $\overline{BE}$는 △ABC의 중선이므로 $\overline{AE}=\overline{EC}$
$\therefore \overline{AB}=\overline{AC}=2\overline{EC}=2\times 10=20(\text{cm})$

**12** △AMC에서 $\overline{AM}/\!/\overline{DG}$이므로
$\overline{DG}:\overline{AM}=\overline{CG}:\overline{CM}$
이때 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$6:\overline{AM}=2:3,\ 2\overline{AM}=18 \quad \therefore \overline{AM}=9(\text{cm})$
$\overline{MC}$는 △ABC의 중선이므로 $\overline{AM}=\overline{MB}$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 9=18(\text{cm})$

**13** $\overline{AE}$, $\overline{AF}$는 각각 △ABD, △ADC의 중선이므로
$\overline{ED}=\frac{1}{2}\overline{BD}$, $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{DC}$
$\therefore \overline{EF}=\overline{ED}+\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BD}+\frac{1}{2}\overline{DC}$
$=\frac{1}{2}(\overline{BD}+\overline{DC})$
$=\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times 30=15(\text{cm})$
이때 두 점 G, G′은 각각 △ABD, △ADC의 무게중심이므로 △AEF에서
$\overline{AG}:\overline{AE}=\overline{AG'}:\overline{AF}=2:3$
$\therefore \overline{GG'}/\!/\overline{EF}$
따라서 $\overline{GG'}:\overline{EF}=\overline{AG}:\overline{AE}=2:3$이므로
$\overline{GG'}:15=2:3$, $3\overline{GG'}=30$ $\therefore \overline{GG'}=10(\text{cm})$

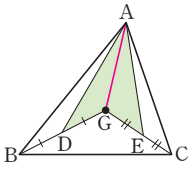
**14** △ABC에서 $\overline{AF}=\overline{FB}$, $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로 $\overline{FE}/\!/\overline{BC}$
이때 △GEH∽△GBD(AA 닮음)이고, 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{HG}:\overline{DG}=\overline{EG}:\overline{BG}=1:2$ $\therefore \overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{GD}$
또 $\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 18=6(\text{cm})$이므로
$\overline{HG}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

**15** $\triangle ABC=2\triangle ABM=2\times 2\triangle ABN=4\triangle ABN$
$=4\times 7=28(\text{cm}^2)$

**16** $\triangle ABQ=\frac{2}{3}\triangle ABM=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times 42=14(\text{cm}^2)$

**17** ③ $\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}$, $\overline{BG}=\frac{2}{3}\overline{BE}$, $\overline{CG}=\frac{2}{3}\overline{CF}$
이때 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$의 길이는 알 수 없으므로 $\overline{AG}$, $\overline{BG}$, $\overline{CG}$의 길이가 서로 같은지 알 수 없다.

**18** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$를 그으면 점 G는 △ABC의 무게중심이므로




(색칠한 부분의 넓이)
$=\triangle ADG+\triangle AGE$
$=\frac{1}{2}\triangle ABG+\frac{1}{2}\triangle AGC$
$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times 30=10(\text{cm}^2)$

**19** △ABC에서 $\overline{BC}:\overline{DC}=3:2$이므로
$\triangle ABC:\triangle ADC=3:2$
$\therefore \triangle ADC=\frac{2}{3}\triangle ABC=\frac{2}{3}\times 27=18(\text{cm}^2)$
이때 점 F는 △ADC의 무게중심이므로
$\triangle FEC=\frac{1}{6}\triangle ADC=\frac{1}{6}\times 18=3(\text{cm}^2)$

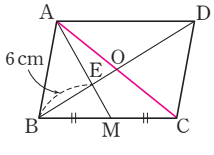
**20** 1단계 점 G는 △ABE의 무게중심이므로
$\triangle AGE=\frac{1}{3}\triangle ABE$
2단계 점 H는 △AEC의 무게중심이므로
$\triangle AEH=\frac{1}{3}\triangle AEC$
3단계 $\therefore \square AGEH=\triangle AGE+\triangle AEH$
$=\frac{1}{3}\triangle ABE+\frac{1}{3}\triangle AEC$
$=\frac{1}{3}(\triangle ABE+\triangle AEC)$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times 60=20(\text{cm}^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △AGE의 넓이를 △ABE의 넓이를 이용하여 나타내기 | … 30 % |
| 2단계 | △AEH의 넓이를 △AEC의 넓이를 이용하여 나타내기 | … 30 % |
| 3단계 | □AGEH의 넓이 구하기 | … 40 % |

**21** △AFE에서 $\overline{AF}:\overline{GF}=3:1$이므로
$\triangle AFE:\triangle GFE=3:1$
$\therefore \triangle AFE=3\triangle GFE=3\times 3=9(\text{cm}^2)$
△AFC에서 $\overline{GE}/\!/\overline{FC}$이므로
$\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AG}:\overline{GF}=2:1$
따라서 $\triangle AFE:\triangle EFC=2:1$이므로
$\triangle EFC=\frac{1}{2}\triangle AFE=\frac{1}{2}\times 9=\frac{9}{2}(\text{cm}^2)$

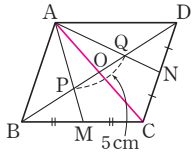
**22** $\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$
점 P는 △ACD의 무게중심이므로
$\overline{OP}=\frac{1}{3}\overline{OD}=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$

**23** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 긋고, $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라고 하면 점 E는 △ABC의 무게중심이므로




$\overline{EO}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{DO}=\overline{BO}=\overline{BE}+\overline{EO}=6+3=9(\text{cm})$
$\therefore \overline{DE}=\overline{DO}+\overline{EO}=9+3=12(\text{cm})$
다른 풀이
$\overline{BE}=\frac{1}{3}\overline{BD}$이므로 $\overline{BD}=3\overline{BE}=3\times 6=18(\text{cm})$
$\therefore \overline{DE}=\overline{BD}-\overline{BE}=18-6=12(\text{cm})$

**24** 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 긋고, $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라고 하면 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이다.

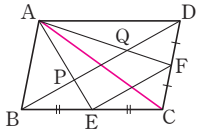



2단계 즉, $\overline{BO}=3\overline{PO}$, $\overline{OD}=3\overline{OQ}$이므로

$$\begin{aligned}\overline{BD}&=\overline{BO}+\overline{OD}\\&=3\overline{PO}+3\overline{OQ}\\&=3(\overline{PO}+\overline{OQ})\\&=3\overline{PQ}\\&=3\times5=15(\text{cm})\end{aligned}$$

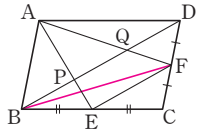
| 채점 기준 | |
|---|---|
| 1단계 | 두 점 P, Q가 각각 △ABC, △ACD의 무게중심임을 알기 … 40 % |
| 2단계 | $\overline{BD}$의 길이 구하기 … 60 % |

**25** (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$



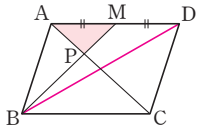

$$\begin{aligned}\therefore\ \triangle APQ&=\frac{1}{3}\triangle ABD\\&=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD\\&=\frac{1}{6}\square ABCD\\&=\frac{1}{6}\times72=12(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BF}$를 그으면



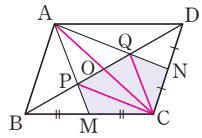

$$\begin{aligned}\triangle ECF&=\frac{1}{2}\triangle BCF\\&=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\triangle BCD\\&=\frac{1}{4}\triangle BCD\\&=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD\\&=\frac{1}{8}\square ABCD\\&=\frac{1}{8}\times72=9(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

**26** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 점 P는 △ABD의 무게중심이므로




$$\begin{aligned}\triangle APM&=\frac{1}{6}\triangle ABD\\&=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD\\&=\frac{1}{12}\square ABCD\\&=\frac{1}{12}\times48=4(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

**27** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 긋고, $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라 하고, $\overline{PC}$, $\overline{QC}$를 각각 그으면 점 P는 △ABC의 무게중심이므로




$$\begin{aligned}\square PMCO&=\triangle PMC+\triangle PCO\\&=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC\\&=\frac{1}{3}\triangle ABC\\&=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD\\&=\frac{1}{6}\square ABCD\\&=\frac{1}{6}\times42=7(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

또 점 Q는 △ACD의 무게중심이므로

$$\begin{aligned}\square OCNQ&=\triangle QOC+\triangle QCN\\&=\frac{1}{6}\triangle ACD+\frac{1}{6}\triangle ACD\\&=\frac{1}{3}\triangle ACD\\&=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD\\&=\frac{1}{6}\square ABCD\\&=\frac{1}{6}\times42=7(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore\ (\text{색칠한 부분의 넓이})&=\square PMCO+\square OCNQ\\&=7+7=14(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

## 실력 UP 문제 P. 99

**1-1** (1) △CBD (2) 9 cm (3) 3 cm **1-2** $\frac{36}{5}$ cm

**2-1** 7 : 10 **2-2** $\frac{30}{7}$ cm

**3-1** 40 $\text{cm}^2$ **3-2** 16 $\text{cm}^2$

**1-1** (1) △ABC와 △CBD에서
∠BAC=∠BCD, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△CBD(AA 닮음)

(2) △ABC∽△CBD이므로
$\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}$에서 $12:6=6:\overline{BD}$
$12\overline{BD}=36$ ∴ $\overline{BD}=3(\text{cm})$
∴ $\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=12-3=9(\text{cm})$

(3) △ABC∽△CBD이므로
$\overline{AC}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{CB}=12:6=2:1$이고,
$\overline{CE}$는 ∠ACD의 이등분선이므로
$\overline{AE}:\overline{DE}=\overline{CA}:\overline{CD}=2:1$
∴ $\overline{DE}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times9=3(\text{cm})$

다른 풀이

$\triangle ABC \backsim \triangle CBD$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BC} : \overline{BD}$에서 $12 : 6 = 6 : \overline{BD}$

$12\overline{BD} = 36 \quad \therefore \overline{BD} = 3(\text{cm})$

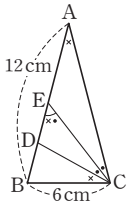
$\triangle AEC$에서

$\angle BEC = \angle A + \angle ACE$

$= \angle DCB + \angle ECD = \angle BCE$

따라서 $\triangle BCE$는 $\overline{BE} = \overline{BC}$인 이등변삼각형이므로 $\overline{BE} = \overline{BC} = 6\,\text{cm}$

$\therefore \overline{DE} = \overline{BE} - \overline{BD} = 6 - 3 = 3(\text{cm})$




**1-2** $\triangle ABC \backsim \triangle DAC$(AA 닮음)이므로

$\overline{BC} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{DC}$에서 $30 : 12 = 12 : \overline{DC}$

$30\overline{DC} = 144 \quad \therefore \overline{DC} = \frac{24}{5}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{DC} = 30 - \frac{24}{5} = \frac{126}{5}(\text{cm})$

또 $\overline{BA} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{AC} = 30 : 12 = 5 : 2$이고, $\overline{AE}$는 $\angle BAD$의 이등분선이므로

$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{AD} = 5 : 2$

$\therefore \overline{DE} = \frac{2}{7}\overline{BD} = \frac{2}{7} \times \frac{126}{5} = \frac{36}{5}(\text{cm})$

**2-1** $\triangle AOD \backsim \triangle COB$(AA 닮음)이므로

$\overline{AO} : \overline{CO} = \overline{AD} : \overline{CB} = 9 : 12 = 3 : 4$

$\triangle ACD$에서 $\overline{CO} : \overline{CA} = \overline{OF} : \overline{AD}$이므로

$4 : (4+3) = \overline{OF} : 9,\ 7\overline{OF} = 36 \quad \therefore \overline{OF} = \frac{36}{7}(\text{cm})$

또 $\triangle OGF \backsim \triangle CGB$(AA 닮음)이므로

$\overline{FG} : \overline{BG} = \overline{OF} : \overline{CB} = \frac{36}{7} : 12 = 3 : 7$

따라서 $\triangle OBF$에서

$\overline{HG} : \overline{OF} = \overline{BG} : \overline{BF} = 7 : (7+3) = 7 : 10$

**2-2** $\triangle AOD \backsim \triangle COB$(AA 닮음)이므로

$\overline{DO} : \overline{BO} = \overline{AD} : \overline{CB} = 10 : 15 = 2 : 3$

$\triangle ABD$에서 $\overline{BO} : \overline{BD} = \overline{EO} : \overline{AD}$이므로

$3 : (3+2) = \overline{EO} : 10,\ 5\overline{EO} = 30 \quad \therefore \overline{EO} = 6(\text{cm})$

또 $\triangle EGO \backsim \triangle CGB$(AA 닮음)이므로

$\overline{EG} : \overline{CG} = \overline{EO} : \overline{CB} = 6 : 15 = 2 : 5$

따라서 $\triangle ECO$에서 $\overline{CG} : \overline{CE} = \overline{GH} : \overline{EO}$이므로

$5 : (5+2) = \overline{GH} : 6,\ 7\overline{GH} = 30 \quad \therefore \overline{GH} = \frac{30}{7}(\text{cm})$

**3-1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 점 E는 $\triangle BCD$의 무게중심이므로

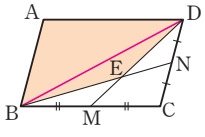
$\triangle BED = 2\triangle BME$

$= 2 \times 5 = 10(\text{cm}^2)$

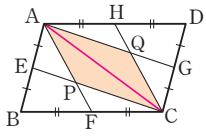
$\triangle ABD = \triangle BCD = 6\triangle BME = 6 \times 5 = 30(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) $= \triangle ABD + \triangle BED$

$= 30 + 10 = 40(\text{cm}^2)$




**3-2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로




$\triangle APC = \frac{1}{3}\triangle ABC$

$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}\square ABCD$

$= \frac{1}{6}\square ABCD$

$= \frac{1}{6} \times 48 = 8(\text{cm}^2)$

또 점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\triangle AQC = \frac{1}{3}\triangle ACD$

$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}\square ABCD$

$= \frac{1}{6}\square ABCD$

$= \frac{1}{6} \times 48 = 8(\text{cm}^2)$

$\therefore \square APCQ = \triangle APC + \triangle AQC = 8 + 8 = 16(\text{cm}^2)$

## 실전 테스트

P. 100~103

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** 12 | **2** $\frac{21}{2}$ cm | **3** $12\,\text{cm}^2$ | **4** ② | **5** 4 cm |
| **6** ② | **7** 19° | **8** 12 cm | **9** 5 cm | **10** ① |
| **11** ④ | **12** 17 | **13** ③ | **14** ② | **15** ④, ⑤ |
| **16** 6 cm | **17** 18 cm | **18** $\frac{15}{2}$ cm | | **19** ① |
| **20** $30\,\text{cm}^2$ | | **21** ③ | **22** $24\,\text{cm}^2$ | |
| **23** 6 cm | **24** ⑤ | **25** $36\pi\,\text{cm}^2$ | | |

**1** $\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}$이므로

$8 : 4 = 6 : x,\ 8x = 24 \quad \therefore x = 3$

$\overline{AG} : \overline{AC} = \overline{AF} : \overline{AB}$이므로

$3 : 6 = y : 8,\ 6y = 24 \quad \therefore y = 4$

$\therefore xy = 3 \times 4 = 12$

**2** $\triangle ABE$에서 $\overline{DF} /\!/ \overline{BE}$이므로

$\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AF} : \overline{FE} = 8 : 6 = 4 : 3$

$\triangle ABC$에서 $\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\overline{AE} : \overline{EC} = \overline{AD} : \overline{DB} = 4 : 3$

즉, $(8+6) : \overline{EC} = 4 : 3$이므로

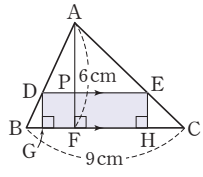
$4\overline{EC} = 42 \quad \therefore \overline{EC} = \frac{21}{2}(\text{cm})$

**3** $\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{DG} /\!/ \overline{EH}$, $\angle DGH = 90°$이므로 $\square DGHE$는 직사각형이다.

$\overline{DG} = x\,\text{cm}$라고 하면

$\overline{DE} = \overline{GH} = 3x\,\text{cm}$

$\overline{AF}$와 $\overline{DE}$의 교점을 P라고 하면



△ABC에서 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{DE}:\overline{BC}=\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AP}:\overline{AF}$
즉, $3x:9=(6-x):6$이므로
$54-9x=18x$, $27x=54$ $\therefore x=2$
$\therefore \square DGHE=\overline{GH}\times\overline{DG}=(3\times2)\times2=12(\text{cm}^2)$

**4** ① $\overline{AD}:\overline{DB}=3:2$,
$\overline{AE}:\overline{EC}=2.7:1.8=3:2$이므로
$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$
즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
② $\overline{AD}:\overline{AB}=3:6=1:2$,
$\overline{AE}:\overline{AC}=4:7$이므로
$\overline{AD}:\overline{AB}\neq\overline{AE}:\overline{AC}$
즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
③ $\overline{AD}:\overline{DB}=3.5:10.5=1:3$,
$\overline{AE}:\overline{EC}=3:9=1:3$이므로
$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$
즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
④ $\overline{AD}:\overline{DB}=6:(8-6)=3:1$,
$\overline{AE}:\overline{EC}=12:4=3:1$이므로
$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$
즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
⑤ $\overline{AD}:\overline{AB}=4:12=1:3$,
$\overline{AE}:\overline{AC}=3:9=1:3$이므로
$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AE}:\overline{AC}$
즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$가 아닌 것은 ②이다.

**5** $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서
$9:6=(10-\overline{CD}):\overline{CD}$, $9\overline{CD}=60-6\overline{CD}$
$15\overline{CD}=60$ $\therefore \overline{CD}=4(\text{cm})$
다른 풀이
$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=9:6=3:2$이므로
$\overline{CD}=\frac{2}{5}\overline{BC}=\frac{2}{5}\times10=4(\text{cm})$

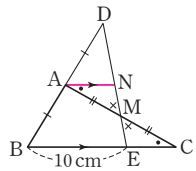
**6** $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=4:3$이므로 $\overline{BC}:\overline{BD}=1:4$
따라서 $\triangle ABC:\triangle ABD=\overline{BC}:\overline{BD}=1:4$이므로
$\triangle ABC:11=1:4$, $4\triangle ABC=11$
$\therefore \triangle ABC=\frac{11}{4}(\text{cm}^2)$

**7** 1단계 △ABD에서 $\overline{AE}=\overline{ED}$, $\overline{BF}=\overline{FD}$이므로
$\overline{AB}/\!/\overline{EF}$
$\therefore \angle EFD=\angle ABD=42^\circ$(동위각)
△BCD에서 $\overline{BF}=\overline{FD}$, $\overline{BG}=\overline{GC}$이므로
$\overline{FG}/\!/\overline{DC}$
$\therefore \angle BFG=\angle BDC=80^\circ$(동위각)
$\therefore \angle EFG=\angle EFD+\angle DFG$
$=42^\circ+(180^\circ-80^\circ)=142^\circ$
2단계 이때 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\overline{FG}$
즉, △FGE는 이등변삼각형이다.
3단계 $\therefore \angle FEG=\frac{1}{2}\times(180^\circ-142^\circ)=19^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | ∠EFG의 크기 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | △FGE가 이등변삼각형임을 알기 | … 30 % |
| 3단계 | ∠FEG의 크기 구하기 | … 20 % |

**8** △ABF에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EF}$이므로
$\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times8=16(\text{cm})$
△DCE에서 $\overline{EF}=\overline{FC}$, $\overline{DE}/\!/\overline{GF}$이므로
$\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$
$\therefore \overline{BG}=\overline{BF}-\overline{GF}=16-4=12(\text{cm})$

**9** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{DE}$와 만나는 점을 N이라고 하면
△DBE에서
$\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AN}/\!/\overline{BE}$이므로
$\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
이때 △AMN≡△CME(ASA 합동)이므로
$\overline{EC}=\overline{NA}=5\,\text{cm}$



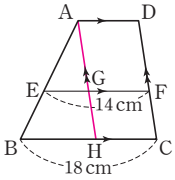

**10** $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}$, $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로
(△DEF의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{FD}$
$=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$
$=\frac{1}{2}\times$(△ABC의 둘레의 길이)
$=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$
마찬가지로 $\overline{IG}=\frac{1}{2}\overline{EF}$, $\overline{GH}=\frac{1}{2}\overline{DF}$, $\overline{HI}=\frac{1}{2}\overline{DE}$이므로
(△GHI의 둘레의 길이)$=\overline{IG}+\overline{GH}+\overline{HI}$
$=\frac{1}{2}\overline{EF}+\frac{1}{2}\overline{DF}+\frac{1}{2}\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}(\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF})$
$=\frac{1}{2}\times$(△DEF의 둘레의 길이)
$=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

**11** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
$\therefore \overline{MQ}=2\overline{MP}=2\times5=10(\text{cm})$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times10=20(\text{cm})$

**12** $4:6=6:x$, $4x=36$ $\therefore x=9$
$4:6=y:12$, $6y=48$ $\therefore y=8$
$\therefore x+y=9+8=17$

**13** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하자.




$\overline{AD}=x\,\text{cm}$라고 하면 □AHCD는 평행사변형이므로
$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=x\,\text{cm}$
$\triangle ABH$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$3:(3+2)=(14-x):(18-x)$, $54-3x=70-5x$
$2x=16$ $\therefore x=8$
$\therefore \overline{AD}=8\,\text{cm}$

**14** $\triangle ACD$에서 $\overline{AD}/\!/\overline{OF}$이므로
$\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{OF}:\overline{AD}=10:16=5:8$
따라서 $\triangle DBC$에서 $\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{OF}:\overline{BC}$이므로
$(8-5):8=10:\overline{BC}$, $3\overline{BC}=80$ $\therefore \overline{BC}=\frac{80}{3}(\text{cm})$

**15** ④ $\overline{BF}:\overline{FC}=\overline{BE}:\overline{ED}=\overline{AB}:\overline{CD}=a:c$
⑤ $\triangle BCD$에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$a:(a+c)=\overline{EF}:c$ $\therefore \overline{EF}=\frac{ac}{a+c}$
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

**16** $\triangle GBC$에서 $\angle BGC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle GBC$는 정삼각형이므로
$\overline{BG}=\overline{BC}=12\,\text{cm}$
점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{EG}=\frac{1}{2}\overline{BG}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

**17** 점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{3}{2}\overline{GG'}=\frac{3}{2}\times4=6(\text{cm})$
점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times6=18(\text{cm})$

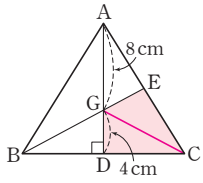
**18** 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times10=15(\text{cm})$
$\triangle ADC$에서 $\overline{AE}=\overline{EC}$, $\overline{DF}=\overline{FC}$이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times15=\frac{15}{2}(\text{cm})$

**19** 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times30=10(\text{cm})$
이때 $\overline{EF}/\!/\overline{DC}$이므로 $\overline{FG}:\overline{DG}=\overline{EG}:\overline{CG}=1:2$
즉, $\overline{FG}:10=1:2$이므로
$2\overline{FG}=10$ $\therefore \overline{FG}=5(\text{cm})$

다른 풀이
점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times30=10(\text{cm})$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{EF}/\!/\overline{BD}$이므로
$\overline{FD}=\overline{AF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$
$\therefore \overline{FG}=\overline{FD}-\overline{GD}=15-10=5(\text{cm})$

**20** 1단계 이등변삼각형 ABC에서 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이면 $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로 $\overline{AD}$는 $\triangle ABC$의 중선이다.
이때 $\overline{AG}:\overline{GD}=8:4=2:1$이므로 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이다.

2단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{GC}$를 그으면




□GDCE
$=\triangle GDC+\triangle GCE$
$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times90=30(\text{cm}^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심임을 설명하기 | … 40 % |
| 2단계 | □GDCE의 넓이 구하기 | … 60 % |

**21** 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이다.
① $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$
② $\triangle BCD$에서 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}$이고,
$\overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}$이므로
$\overline{PQ}:\overline{MN}=\frac{1}{3}\overline{BD}:\frac{1}{2}\overline{BD}=2:3$
③ $\overline{AP}=\frac{2}{3}\overline{AM}$, $\overline{AQ}=\frac{2}{3}\overline{AN}$
이때 $\overline{AM}$, $\overline{AN}$의 길이를 알 수 없으므로 $\overline{AP}$, $\overline{AQ}$의 길이가 서로 같은지 알 수 없다.
④ $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로
$\triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD$
$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{6}\square ABCD$

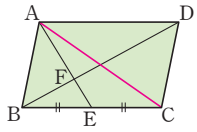
⑤ $\triangle PBM=\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{12}\square ABCD$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**22** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 점 F는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로




$\triangle ABC=3\triangle ABF$

$=3\times4=12(cm^2)$

$\therefore \square ABCD=2\triangle ABC$

$=2\times12=24(cm^2)$

**23** $\triangle BFG$에서 $\overline{BD}=\overline{DF}$, $\overline{BE}=\overline{EG}$이므로

$\overline{FG}=2\overline{DE}=2\times3=6(cm)$

$\triangle AGH$에서 $\overline{AB}=\overline{BG}$, $\overline{AC}=\overline{CH}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{FH}$

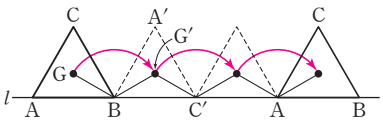
$\therefore \triangle BFG:\triangle CGH=\overline{FG}:\overline{GH}=1:2$

즉, $6:\overline{GH}=1:2$이므로 $\overline{GH}=12(cm)$

따라서 $\triangle AGH$에서

$\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{GH}=\frac{1}{2}\times12=6(cm)$

**24**




위의 그림과 같이 $\triangle ABC$의 꼭짓점 C가 점 C′까지 움직였을 때, $\triangle A'BC'$의 무게중심을 G′이라고 하면 $\triangle ABC$가 1회전 하는 동안 점 G가 움직인 거리는 부채꼴 GBG′의 호의 길이의 3배와 같다.

이때 $\angle GBA=\angle G'BC'=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$이므로

$\angle GBG'=180^\circ-(\angle GBA+\angle G'BC')$

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

또 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이고, 한 중선의 길이가 9 cm이므로

$\overline{GB}=\overline{G'B}=\frac{2}{3}\times9=6(cm)$

$\therefore \overset{\frown}{GG'}=2\pi\times6\times\frac{120}{360}=4\pi(cm)$

따라서 점 G가 움직인 거리는

$3\overset{\frown}{GG'}=3\times4\pi=12\pi(cm)$

**25** 원 O의 넓이가 $9\pi\,cm^2$이므로

$\pi\times\overline{OG}^2=9\pi$ $\therefore \overline{OG}=3(cm)$

$\therefore \overline{GD}=2\overline{OG}=2\times3=6(cm)$

이때 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times6=12(cm)$

$\therefore \overline{AO'}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times12=6(cm)$

$\therefore$ (원 O′의 넓이)$=\pi\times6^2=36\pi(cm^2)$

**다른 풀이**

원 O와 원 O′의 닮음비가 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

넓이의 비는 $2^2:1^2=4:1$

즉, (원 O′의 넓이) : $9\pi=4:1$이므로

(원 O′의 넓이)$=36\pi(cm^2)$

# 01 피타고라스 정리

P. 107~112

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** 13 cm **2** (1) $x=8$, $y=17$ (2) $x=15$, $y=12$
**3** (1) 5 (2) 10 **4** ② **5** 6 cm² **6** ③
**7** ④ **8** ㄱ, ㄷ

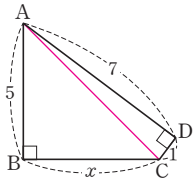
**핵심 유형 문제**

**9** 60 cm² **10** 15 **11** ⑤ **12** ① **13** 37 cm²
**14** $\frac{20}{3}$ cm **15** 17 **16** 17 cm **17** ④
**18** 5 cm **19** ③ **20** 234 cm² **21** ④
**22** ② **23** 9 cm², 25 cm² **24** ③ **25** 50 cm²
**26** $\frac{144}{13}$ cm **27** 169 cm² **28** 97 cm²
**29** ① **30** 9, 41 **31** ⑤ **32** 3

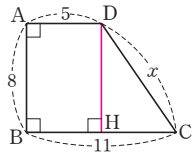
**1** △ABC의 넓이가 30 cm²이므로
$\frac{1}{2}\times 5\times \overline{AB}=30$ $\therefore \overline{AB}=12$(cm)
따라서 △ABC에서
$\overline{BC}^2=12^2+5^2=169$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=13$(cm)

**2** (1) △ABC에서 $6^2+x^2=10^2$이므로
$x^2=10^2-6^2=64$
이때 $x>0$이므로 $x=8$
△BDC에서
$y^2=8^2+15^2=289$
이때 $y>0$이므로 $y=17$
(2) △ABD에서 $x^2+8^2=17^2$이므로
$x^2=17^2-8^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$
△ABC에서 $15^2+\overline{BC}^2=25^2$이므로
$\overline{BC}^2=25^2-15^2=400$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=20$
즉, $8+y=20$이므로 $y=12$

**3** (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면
△ADC에서
$\overline{AC}^2=1^2+7^2=50$
△ABC에서 $5^2+x^2=50$이므로
$x^2=50-5^2=25$
이때 $x>0$이므로 $x=5$




(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\overline{DH}=\overline{AB}=8$이고,
$\overline{BH}=\overline{AD}=5$이므로
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=11-5=6$
△DHC에서 $x^2=8^2+6^2=100$
이때 $x>0$이므로 $x=10$




**4** (정사각형 ADEB의 넓이)+(정사각형 ACHI의 넓이)
=(정사각형 BFGC의 넓이)이므로
(정사각형 ADEB의 넓이)+54=90
∴ (정사각형 ADEB의 넓이)=36(cm²)
즉, $\overline{AB}^2=36$이고 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=6$(cm)

**5** (정사각형 ADEB의 넓이)+(정사각형 ACHI의 넓이)
=(정사각형 BFGC의 넓이)이므로
24+(정사각형 ACHI의 넓이)=36
∴ (정사각형 ACHI의 넓이)=12(cm²)
이때 $\overline{BI}\parallel\overline{CH}$이므로
△BCH=△ACH=$\frac{1}{2}$□ACHI=$\frac{1}{2}\times 12=6$(cm²)

**6** △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG(SAS 합동)이므로
$\overline{EH}=\overline{FE}=\overline{GF}=\overline{HG}$
즉, □EFGH는 정사각형이다.
이때 $\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}=4$ cm이므로
$\overline{AH}=\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{DG}=7-4=3$(cm)
따라서 △AEH에서 $\overline{EH}^2=4^2+3^2=25$
이때 $\overline{EH}>0$이므로 $\overline{EH}=5$(cm)
∴ (□EFGH의 둘레의 길이)=$4\times 5=20$(cm)

**7** ① $4^2\neq 2^2+3^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
② $6^2\neq 2^2+5^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
③ $7^2\neq 3^2+6^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
④ $10^2=6^2+8^2$이므로 직각삼각형이다.
⑤ $15^2\neq 5^2+13^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
따라서 직각삼각형인 것은 ④이다.

**8** ㄱ. $4^2<3^2+4^2$이므로 예각삼각형이다.
ㄴ. $13^2=5^2+12^2$이므로 직각삼각형이다.
ㄷ. $9^2<6^2+7^2$이므로 예각삼각형이다.
ㄹ. $14^2>7^2+8^2$이므로 둔각삼각형이다.
따라서 예각삼각형인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

**9** △ABC에서 $8^2+\overline{AC}^2=17^2$이므로
$\overline{AC}^2=17^2-8^2=225$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=15$(cm)
∴ △ABC=$\frac{1}{2}\times 8\times 15=60$(cm²)

**10** 정사각형 ABCD의 넓이가 $9\,\text{cm}^2$이므로 $\overline{BC}^2=9$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=3(\text{cm})$
정사각형 CEFG의 넓이가 $81\,\text{cm}^2$이므로 $\overline{CE}^2=81$
이때 $\overline{CE}>0$이므로 $\overline{CE}=9(\text{cm})$
따라서 △FBE에서
$\overline{BE}=\overline{BC}+\overline{CE}=3+9=12(\text{cm})$, $\overline{EF}=\overline{CE}=9\,\text{cm}$이므로
$x^2=12^2+9^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$

**11** △DEC에서 $\overline{DE}=\overline{AD}=17\,\text{cm}$, $\overline{DC}=\overline{AB}=8\,\text{cm}$이므로
$\overline{EC}^2+8^2=17^2$
$\therefore \overline{EC}^2=17^2-8^2=225$
이때 $\overline{EC}>0$이므로 $\overline{EC}=15(\text{cm})$
$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=17-15=2(\text{cm})$
$\therefore$ △ABE$=\frac{1}{2}\times 8\times 2=8(\text{cm}^2)$

**12** □ABCD가 직사각형이므로 $4x+1=7x-2$에서
$3x=3$ $\therefore x=1$
따라서 △ACD에서
$\overline{AC}=\overline{AO}+\overline{OC}=5+5=10$, $\overline{DC}=\overline{AB}=6$이므로
$\overline{AD}^2+6^2=10^2$
$\therefore \overline{AD}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=8$

**13** △ABC와 △CDE에서
$\angle B=\angle D=90^\circ$, $\overline{AC}=\overline{CE}$,
$\angle BAC+\angle ACB=90^\circ$이고 $\angle ACB+\angle DCE=90^\circ$이므로 $\angle BAC=\angle DCE$
$\therefore$ △ABC≡△CDE(RHA 합동)
따라서 $\overline{BC}=\overline{DE}=7\,\text{cm}$이므로 △ABC에서
$\overline{AC}^2=5^2+7^2=74$
$\therefore$ △ACE$=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{CE}=\frac{1}{2}\overline{AC}^2$
$=\frac{1}{2}\times 74=37(\text{cm}^2)$

**14** 1단계 △ABC에서 $\overline{BC}^2=12^2+16^2=400$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=20(\text{cm})$
2단계 $\overline{AD}$는 △ABC의 중선이고 직각삼각형에서 빗변의 중점은 외심이므로 점 D는 △ABC의 외심이다.
$\therefore \overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$
3단계 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 10=\frac{20}{3}(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{BC}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | $\overline{AD}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | $\overline{AG}$의 길이 구하기 | … 40 % |

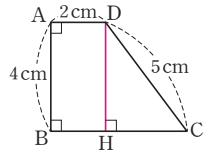
**15** △ABD에서 $16^2+x^2=20^2$이므로
$x^2=20^2-16^2=144$
이때 $x>0$이므로 $x=12$
△ADC에서 $12^2+y^2=13^2$이므로
$y^2=13^2-12^2=25$
이때 $y>0$이므로 $y=5$
$\therefore x+y=12+5=17$

**16** 1단계 △ADC에서 $6^2+\overline{AC}^2=10^2$이므로
$\overline{AC}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=8(\text{cm})$
2단계 △ABC에서
$\overline{AB}^2=(9+6)^2+8^2=289$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=17(\text{cm})$

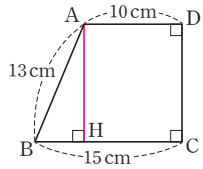
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | … 50 % |

**17** △ABC에서 $\overline{AC}^2=2^2+1^2=5$
△ACD에서 $\overline{AD}^2=5+1^2=6$
△ADE에서 $\overline{AE}^2=6+1^2=7$
$\therefore$ (정사각형 AEFG의 넓이)$=\overline{AE}^2=7(\text{cm}^2)$

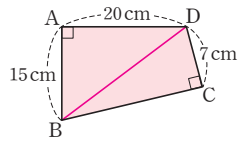
**18** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\overline{BH}=\overline{AD}=2\,\text{cm}$,
$\overline{DH}=\overline{AB}=4\,\text{cm}$
△DHC에서 $4^2+\overline{HC}^2=5^2$이므로
$\overline{HC}^2=5^2-4^2=9$
이때 $\overline{HC}>0$이므로 $\overline{HC}=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=2+3=5(\text{cm})$




**19** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\overline{HC}=\overline{AD}=10\,\text{cm}$이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=15-10=5(\text{cm})$
△ABH에서 $5^2+\overline{AH}^2=13^2$이므로
$\overline{AH}^2=13^2-5^2=144$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=12(\text{cm})$
따라서 $\overline{DC}=\overline{AH}=12\,\text{cm}$이므로
(사다리꼴 ABCD의 둘레의 길이)$=10+13+15+12$
$=50(\text{cm})$




**20** 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
△ABD에서
$\overline{BD}^2=15^2+20^2=625$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=25(\text{cm})$



2단계 △BCD에서 $\overline{BC}^2+7^2=25^2$이므로
$\overline{BC}^2=25^2-7^2=576$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=24$(cm)
3단계 ∴ □ABCD=△ABD+△BCD
$=\frac{1}{2}\times15\times20+\frac{1}{2}\times24\times7$
$=150+84=234$(cm$^2$)

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{BD}$의 길이 구하기 | … 35 % |
| 2단계 | $\overline{BC}$의 길이 구하기 | … 35 % |
| 3단계 | □ABCD의 넓이 구하기 | … 30 % |

**21** △ABC와 △CBD에서
∠ACB=∠CDB=90°, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△CBD(AA 닮음)(①)
따라서 $\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$c:a=a:y$에서 $a^2=cy$(③) … ㉠
△ABC와 △ACD에서
∠ACB=∠ADC=90°, ∠A는 공통
∴ △ABC∽△ACD(AA 닮음)(②)
따라서 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AD}$이므로
$c:b=b:x$에서 $b^2=cx$ … ㉡
㉠, ㉡을 변끼리 더하면
$a^2+b^2=cy+cx=c(x+y)=c^2$(⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**22** △ABC에서 $9^2+\overline{BC}^2=15^2$이므로
$\overline{BC}^2=15^2-9^2=144$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=12$(cm)
△ABC와 △BDC에서
∠ABC=∠BDC=90°, ∠C는 공통
∴ △ABC∽△BDC(AA 닮음)
따라서 $\overline{CB}:\overline{CD}=\overline{AC}:\overline{BC}$이므로
$12:\overline{CD}=15:12$에서 $15\overline{CD}=144$
∴ $\overline{CD}=\frac{48}{5}$(cm)

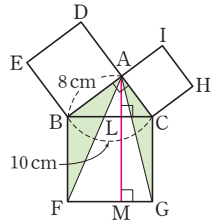
**23** 정사각형 $P$의 넓이가 16 cm$^2$이므로 $\overline{BC}^2=16$
$\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=4$(cm)
이때 △ABC의 넓이가 6 cm$^2$이므로
$\frac{1}{2}\times4\times\overline{AC}=6$ ∴ $\overline{AC}=3$(cm)
∴ (정사각형 $Q$의 넓이)$=\overline{AC}^2=3^2=9$(cm$^2$),
(정사각형 $R$의 넓이)
=(정사각형 $P$의 넓이)+(정사각형 $Q$의 넓이)
$=16+9=25$(cm$^2$)

다른 풀이
△ABC에서 $\overline{AB}^2=4^2+3^2=25$
∴ (정사각형 $R$의 넓이)$=\overline{AB}^2=25$(cm$^2$)

**24** ① △GCA≡△BCH(SAS 합동)이므로 $\overline{AG}=\overline{HB}$
② $\overline{BI}\parallel\overline{CH}$이므로 △ACH=△BCH
이때 △BCH≡△GCA(SAS 합동)이므로
△BCH=△GCA
또 $\overline{AM}\parallel\overline{CG}$이므로 △GCA=△GCL
∴ △ACH=△BCH=△GCA=△GCL
④ △ACH=△GCL이므로 □ACHI=□LMGC
⑤ □ADEB=□BFML, □ACHI=□LMGC이므로
□ADEB+□ACHI=□BFML+□LMGC
=□BFGC
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**25** △ABC에서 $8^2+\overline{AC}^2=10^2$이므로
$\overline{AC}^2=10^2-8^2=36$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=6$(cm)
$\triangle ABF=\triangle EBC=\triangle EBA=\frac{1}{2}\square ADEB$
$=\frac{1}{2}\times8^2=32$(cm$^2$)
$\triangle AGC=\triangle HBC=\triangle HAC=\frac{1}{2}\square ACHI$
$=\frac{1}{2}\times6^2=18$(cm$^2$)
∴ (색칠한 부분의 넓이)=△ABF+△AGC
$=32+18=50$(cm$^2$)

다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$, $\overline{FG}$에 내린 수선의 발을 각각 L, M이라고 하면
(색칠한 부분의 넓이)
=△ABF+△AGC
=△LBF+△LGC
$=\frac{1}{2}\square BFML+\frac{1}{2}\square LMGC$
$=\frac{1}{2}\times(\square BFML+\square LMGC)$
$=\frac{1}{2}\square BFGC$
$=\frac{1}{2}\times10^2=50$(cm$^2$)




**26** △ABC에서 $\overline{BC}^2=12^2+5^2=169$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=13$(cm)
$\overline{BF}=\overline{BC}=13$ cm이고, □BFML=□ADEB이므로
$13\times\overline{FM}=12^2$ ∴ $\overline{FM}=\frac{144}{13}$(cm)

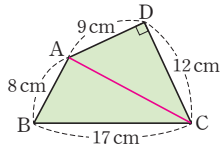
**27** △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG(SAS 합동)이므로
$\overline{EH}=\overline{FE}=\overline{GF}=\overline{HG}$
즉, □EFGH는 정사각형이다.
따라서 △AEH에서 $\overline{EH}^2=5^2+12^2=169$
∴ (정사각형 EFGH의 넓이)$=\overline{EH}^2=169$(cm$^2$)

**28** △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG이므로
$\overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$
즉, □EFGH는 정사각형이다.
이때 $\overline{AE}=\overline{BF}=9\,cm$이므로
$\overline{EB}=\overline{AB}-\overline{AE}=13-9=4(cm)$
따라서 △BFE에서
$\overline{EF}^2=4^2+9^2=97$
∴ (정사각형 EFGH의 넓이)$=\overline{EF}^2=97(cm^2)$

**29** △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG이므로
$\overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$
즉, □EFGH는 정사각형이다.
□EFGH의 넓이가 $289\,cm^2$이므로 $\overline{EH}^2=289$
이때 $\overline{EH}>0$이므로 $\overline{EH}=17(cm)$
△AEH에서 $8^2+\overline{AH}^2=17^2$이므로
$\overline{AH}^2=17^2-8^2=225$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=15(cm)$
또 $\overline{DH}=\overline{AE}=8\,cm$이므로
$\overline{AD}=\overline{AH}+\overline{DH}=15+8=23(cm)$

**30** (i) 가장 긴 변의 길이가 $x\,cm$일 때
$x^2=4^2+5^2=41$
(ii) 가장 긴 변의 길이가 $5\,cm$일 때
$5^2=x^2+4^2$ ∴ $x^2=9$
따라서 (i), (ii)에 의해 $x^2$의 값은 9, 41이다.

**31** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면
△ACD에서
$\overline{AC}^2=9^2+12^2=225$
이때 $\overline{AC}>0$이므로
$\overline{AC}=15(cm)$
△ABC에서 $8^2+15^2=17^2$이므로 △ABC는 ∠BAC=90°인 직각삼각형이다.
∴ □ABCD=△ABC+△ACD
$=\frac{1}{2}\times8\times15+\frac{1}{2}\times9\times12$
$=60+54=114(cm^2)$




**32** 1단계 가장 긴 변의 길이가 $x$이므로 둔각삼각형이 되려면
$x^2>5^2+9^2$, 즉 $x^2>106$
2단계 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해
$x<5+9$, 즉 $x<14$
3단계 $11^2=121$, $12^2=144$, $13^2=169$이므로 구하는 자연수 $x$는 11, 12, 13의 3개이다.

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $x^2$의 값의 범위 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $x$의 값의 범위 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | 둔각삼각형이 되도록 하는 자연수 $x$의 개수 구하기 | … 30 % |

## 02 피타고라스 정리의 활용

P. 113~115

쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** 125 **2** ② **3** $18\pi\,cm^2$ **4** ③

핵심 유형 문제

**5** 56 **6** 95 **7** ③ **8** ③ **9** 31
**10** 58 **11** ③ **12** 8 cm **13** 8 cm **14** $17\pi\,cm^2$
**15** ① **16** 10 cm

**1** △ADE에서
$\overline{DE}^2=4^2+3^2=25$
이때 $\overline{DE}>0$이므로 $\overline{DE}=5$
$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=5^2+10^2=125$

**2** △AOD에서
$\overline{AD}^2=8^2+6^2=100$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$x^2+11^2=100+12^2$ ∴ $x^2=123$

**3** $R=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{12}{2}\right)^2=18\pi(cm^2)$
∴ $P+Q=R=18\pi(cm^2)$

**4** (색칠한 부분의 넓이)=△ABC
$=\frac{1}{2}\times24\times10=120(cm^2)$

**5** 1단계 △ABC에서
$\overline{AC}^2=12^2+9^2=225$
2단계 $\overline{DE}^2+\overline{AC}^2=\overline{AE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{DE}^2+225=13^2+\overline{CD}^2$
∴ $\overline{CD}^2-\overline{DE}^2=225-169=56$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{AC}^2$의 값 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{CD}^2-\overline{DE}^2$의 값 구하기 | … 60 % |

**6** △ADE에서
$\overline{DE}^2=7^2+7^2=98$
△ADC에서
$\overline{CD}^2=7^2+(7+5)^2=193$
$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$98+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+193$
∴ $\overline{BC}^2-\overline{BE}^2=193-98=95$

**7** $\triangle ABC \backsim \triangle DEC$ (AA 닮음)이고
$\overline{AD}=\overline{DC}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$이므로
$\overline{AB} : \overline{DE}=\overline{BC} : \overline{EC}=2 : 1$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{DE}=2\times 6=12$
$\overline{DE}^2+\overline{AB}^2=\overline{AE}^2+\overline{BD}^2$이므로
$\overline{AE}^2+\overline{BD}^2=6^2+12^2=180$

**8** $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$4^2+5^2=x^2+6^2$ $\therefore x^2=5$

**9** $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$\overline{AB}^2+7^2=4^2+8^2$ $\therefore \overline{AB}^2=31$
따라서 $\triangle ABO$에서 $x^2+y^2=\overline{AB}^2=31$

**10** $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$5^2+7^2=4^2+x^2$ $\therefore x^2=58$

**11** $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$2^2+\overline{CP}^2=4^2+\overline{DP}^2$
$\therefore \overline{CP}^2-\overline{DP}^2=16-4=12$

**12** $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$9^2+4^2=7^2+\overline{DP}^2$ $\therefore \overline{DP}^2=48$
따라서 $\triangle DPC$에서 $\overline{CD}^2=48+4^2=64$
이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=8(\text{cm})$

**13** 1단계 $P+R=Q$이므로
$R=Q-P=\frac{25}{2}\pi-\frac{9}{2}\pi=8\pi(\text{cm}^2)$
2단계 즉, $\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2=8\pi$에서 $\overline{AC}^2=64$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=8(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $R$의 값 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | … 50 % |

**14** ($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{8}{2}\right)^2=8\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ ($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
$=25\pi-8\pi=17\pi(\text{cm}^2)$

**15** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=14^2$
이때 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $2\overline{AB}^2=196$ $\therefore \overline{AB}^2=98$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}=\frac{1}{2}\times\overline{AB}^2$
$=\frac{1}{2}\times 98=49(\text{cm}^2)$

**16** (색칠한 부분의 넓이)$=2\triangle ABC=48\,\text{cm}^2$이므로
$2\times\left(\frac{1}{2}\times 8\times\overline{AC}\right)=48$
$8\overline{AC}=48$ $\therefore \overline{AC}=6(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\overline{BC}^2=8^2+6^2=100$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=10(\text{cm})$

## 실력 UP 문제 P. 116

**1-1** $\frac{21}{5}$ cm **1-2** $\frac{336}{25}$ $\text{cm}^2$
**2-1** $\frac{5}{3}$ cm **2-2** ④
**3-1** 35 $\text{cm}^2$ **3-2** 108 $\text{cm}^2$

**1-1** $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\overline{AD}=12\,\text{cm}$이므로
$\overline{AC}^2=9^2+12^2=225$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=15(\text{cm})$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2=\overline{AE}\times\overline{AC}$이므로
$9^2=\overline{AE}\times 15$ $\therefore \overline{AE}=\frac{27}{5}(\text{cm})$
또 $\triangle ACD$에서 $\overline{CD}=\overline{AB}=9\,\text{cm}$이고
$\overline{CD}^2=\overline{CF}\times\overline{CA}$이므로
$9^2=\overline{CF}\times 15$ $\therefore \overline{CF}=\frac{27}{5}(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{AC}-(\overline{AE}+\overline{CF})$
$=15-\left(\frac{27}{5}+\frac{27}{5}\right)=\frac{21}{5}(\text{cm})$

**1-2** $\triangle ABD$에서
$\overline{BD}^2=6^2+8^2=100$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=10(\text{cm})$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AB}^2=\overline{BE}\times\overline{BD}$이므로
$6^2=\overline{BE}\times 10$ $\therefore \overline{BE}=\frac{18}{5}(\text{cm})$
또 $\triangle DBC$에서 $\overline{CD}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$이고
$\overline{CD}^2=\overline{DF}\times\overline{DB}$이므로
$6^2=\overline{DF}\times 10$ $\therefore \overline{DF}=\frac{18}{5}(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{BD}-(\overline{BE}+\overline{DF})$
$=10-\left(\frac{18}{5}+\frac{18}{5}\right)=\frac{14}{5}(\text{cm})$
또 $\overline{AE}\times\overline{BD}=\overline{AB}\times\overline{AD}$이므로
$\overline{AE}\times 10=6\times 8$ $\therefore \overline{AE}=\frac{24}{5}(\text{cm})$
$\therefore \square AECF=2\triangle AEF$
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times\frac{24}{5}\times\frac{14}{5}\right)=\frac{336}{25}(\text{cm}^2)$

다른 풀이

$\triangle ABE$와 $\triangle CDF$에서

$\angle AEB=\angle CFD=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CD}$,

$\angle ABE=\angle CDF$(동위각)

$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle CDF$(RHA 합동)

따라서 $\triangle ABE=\triangle EBC=\triangle AFD=\triangle DFC$이므로

$\square AECF=\square ABCD-(\triangle ABE+\triangle EBC+\triangle AFD+\triangle DFC)$

$=\square ABCD-4\triangle ABE$

$=6\times8-4\times\left(\frac{1}{2}\times\frac{24}{5}\times\frac{18}{5}\right)$

$=48-\frac{864}{25}=\frac{336}{25}(\text{cm}^2)$

**2-1** $\overline{BE}=\overline{BC}=\overline{AD}=5\,\text{cm}$이므로

$\triangle ABE$에서 $3^2+\overline{AE}^2=5^2$

$\therefore \overline{AE}^2=5^2-3^2=16$

이때 $\overline{AE}>0$이므로 $\overline{AE}=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}=5-4=1(\text{cm})$

한편, $\triangle ABE$와 $\triangle DEF$에서

$\angle A=\angle D=90^\circ$이고,

$\angle ABE+\angle AEB=90^\circ$, $\angle AEB+\angle DEF=90^\circ$이므로

$\angle ABE=\angle DEF$

$\therefore \triangle ABE\backsim\triangle DEF$(AA 닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BE}:\overline{EF}$에서

$3:1=5:\overline{EF}$, $3\overline{EF}=5$ $\therefore \overline{EF}=\frac{5}{3}(\text{cm})$

**2-2** $\overline{BE}=\overline{BC}=\overline{AD}=17\,\text{cm}$이므로

$\triangle ABE$에서 $8^2+\overline{AE}^2=17^2$

$\therefore \overline{AE}^2=17^2-8^2=225$

이때 $\overline{AE}>0$이므로 $\overline{AE}=15(\text{cm})$

$\therefore \overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}=17-15=2(\text{cm})$

한편, $\triangle ABE$와 $\triangle DEF$에서

$\angle A=\angle D=90^\circ$이고,

$\angle ABE+\angle AEB=90^\circ$, $\angle AEB+\angle DEF=90^\circ$이므로

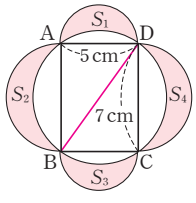
$\angle ABE=\angle DEF$

$\therefore \triangle ABE\backsim\triangle DEF$(AA 닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{AE}:\overline{DF}$에서

$8:2=15:\overline{DF}$, $8\overline{DF}=30$ $\therefore \overline{DF}=\frac{15}{4}(\text{cm})$

**3-1** 오른쪽 그림과 같이 색칠한 부분의 넓이를 각각 $S_1$, $S_2$, $S_3$, $S_4$라고 하자.




$\overline{BD}$를 그으면 $\triangle ABD$, $\triangle BCD$는 직각삼각형이므로

$S_1+S_2=\triangle ABD$, $S_3+S_4=\triangle BCD$

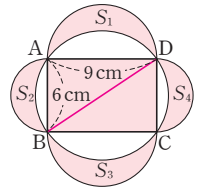
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=S_1+S_2+S_3+S_4$

$=\triangle ABD+\triangle BCD=\square ABCD$

$=5\times7=35(\text{cm}^2)$

**3-2** 오른쪽 그림과 같이 반원으로 둘러싸인 부분의 넓이를 각각 $S_1$, $S_2$, $S_3$, $S_4$라고 하자.




$\overline{BD}$를 그으면 $\triangle ABD$, $\triangle BCD$는 직각삼각형이므로

$S_1+S_2=\triangle ABD$, $S_3+S_4=\triangle BCD$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\square ABCD+S_1+S_2+S_3+S_4$

$=\square ABCD+\triangle ABD+\triangle BCD$

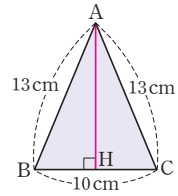
$=2\square ABCD$

$=2\times(6\times9)=108(\text{cm}^2)$

## 실전 테스트 P. 117~119

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** ② | **2** 62 cm | **3** 68 cm | **4** 150 | **5** 150 $\text{cm}^2$ |
| **6** 3 cm | **7** ② | **8** 24 $\text{cm}^2$ | **9** ④ | **10** ③, ④ |
| **11** 64, 514 | | **12** ④ | **13** ② | **14** ⑤ |
| **15** 12 cm | **16** 6 $\text{cm}^2$ | **17** $15\pi$ cm | | **18** 72초 |

**1** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면




$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

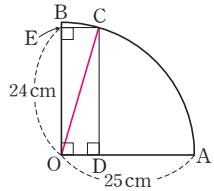
$\triangle ABH$에서 $5^2+\overline{AH}^2=13^2$이므로

$\overline{AH}^2=13^2-5^2=144$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=12(\text{cm})$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times12=60(\text{cm}^2)$

**2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면




$\overline{OC}=\overline{OA}=25\,\text{cm}$

$\triangle OCE$에서 $24^2+\overline{CE}^2=25^2$이므로

$\overline{CE}^2=25^2-24^2=49$

이때 $\overline{CE}>0$이므로 $\overline{CE}=7(\text{cm})$

$\therefore$ ($\square ODCE$의 둘레의 길이)

$=2\times(24+7)=62(\text{cm})$

**3** 마름모의 대각선은 서로를 수직이등분하므로

$\overline{BO}=\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$

이때 $\triangle ABO$의 넓이가 60 $\text{cm}^2$이므로

$\frac{1}{2}\times15\times\overline{AO}=60$ $\therefore \overline{AO}=8(\text{cm})$

한편, 마름모는 네 변의 길이가 모두 같으므로 한 변의 길이를 $x$ cm라고 하면

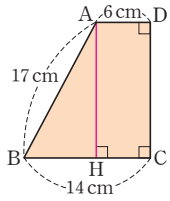
$\triangle ABO$에서 $x^2=15^2+8^2=289$

이때 $x>0$이므로 $x=17$

$\therefore$ (마름모 ABCD의 둘레의 길이)$=4\times17=68(\text{cm})$

**4** △ABC에서 $15^2+\overline{AC}^2=25^2$이므로
$\overline{AC}^2=25^2-15^2=400$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=20(\text{cm})$
△ACD에서 $10^2+\overline{AD}^2=20^2$이므로
$\overline{AD}^2=20^2-10^2=300$
△ADE에서 $\angle ADE=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로
△ADE는 직각이등변삼각형이다.
즉, $\overline{AE}=\overline{DE}=x\,\text{cm}$이므로
$x^2+x^2=300$, $2x^2=300$
$\therefore x^2=150$

**5** 1단계 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\overline{HC}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}$
$=14-6=8(\text{cm})$



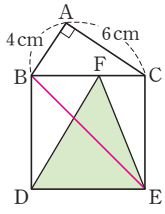

2단계 △ABH에서 $8^2+\overline{AH}^2=17^2$이므로
$\overline{AH}^2=17^2-8^2=225$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=15(\text{cm})$

3단계 $\therefore$ (사다리꼴 ABCD의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times(6+14)\times15=150(\text{cm}^2)$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{BH}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | $\overline{AH}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 사다리꼴 ABCD의 넓이 구하기 | … 30 % |

**6** (정사각형 ACDE의 넓이)+(정사각형 BHIC의 넓이)
=(정사각형 AFGB의 넓이)이므로
16+(정사각형 BHIC의 넓이)=25
$\therefore$ (정사각형 BHIC의 넓이)$=9(\text{cm}^2)$
즉, $\overline{BC}^2=9$이고 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=3(\text{cm})$

**7** △ABC에서 $\overline{BC}^2=4^2+6^2=52$
이때 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면
$\triangle FDE=\triangle BDE=\frac{1}{2}\square BDEC$
$=\frac{1}{2}\times\overline{BC}^2$
$=\frac{1}{2}\times52=26(\text{cm}^2)$




**8** □GFEC=□ACHI=12 cm²이므로
□BDFG=□BDEC−□GFEC
$=36-12=24(\text{cm}^2)$

**9** △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG(SAS 합동)이므로
□EFGH는 정사각형이다.
정사각형 EFGH의 넓이가 20 cm²이므로
$\overline{EH}^2=20$
△AEH에서 $\overline{AE}^2+4^2=20$이므로
$\overline{AE}^2=20-4^2=4$
이때 $\overline{AE}>0$이므로 $\overline{AE}=2(\text{cm})$
$\therefore$ (정사각형 ABCD의 넓이)$=(4+2)^2=36(\text{cm}^2)$

**10** △AEB≡△BFC≡△CGD≡△DHA이므로
$\overline{EF}=\overline{EB}-\overline{FB}=\overline{FC}-\overline{GC}=\overline{FG}$
즉, $\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}=\overline{HE}$이므로 □EFGH는 정사각형이다.
① 정사각형 EFGH의 넓이가 4 cm²이므로
$\overline{EF}^2=4$
이때 $\overline{EF}>0$이므로 $\overline{EF}=2(\text{cm})$
② $\overline{DH}=\overline{AE}=2\,\text{cm}$이고, $\overline{HG}=\overline{EF}=2\,\text{cm}$이므로
$\overline{DG}=\overline{DH}+\overline{HG}=2+2=4(\text{cm})$
③ $\overline{BF}=\overline{AE}=2\,\text{cm}$이고, $\overline{FC}=\overline{GD}=4\,\text{cm}$이므로
△BCF에서 $\overline{BC}^2=2^2+4^2=20\neq36$
$\therefore \overline{BC}\neq6\,\text{cm}$
④ $\overline{BE}=\overline{DG}=4\,\text{cm}$이므로
$\triangle ABE=\frac{1}{2}\times2\times4=4(\text{cm}^2)$
⑤ △ABE에서 $\overline{AB}^2=2^2+4^2=20$
□ABCD가 정사각형이므로
□ABCD$=\overline{AB}^2=20(\text{cm}^2)$
따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

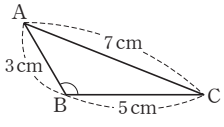
**11** 1단계 (i) 가장 긴 변의 길이가 $x$ cm일 때
$x^2=15^2+17^2=514$

2단계 (ii) 가장 긴 변의 길이가 17 cm일 때
$x^2+15^2=17^2$ $\therefore x^2=64$

3단계 따라서 (i), (ii)에 의해 가능한 $x^2$의 값은 64, 514이다.

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 가장 긴 변의 길이가 $x$ cm일 때, $x^2$의 값 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 가장 긴 변의 길이가 17 cm일 때, $x^2$의 값 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 가능한 $x^2$의 값 모두 구하기 | … 20 % |

**12** $7^2>3^2+5^2$이므로
△ABC는 오른쪽 그림과 같이
$\angle B>90^\circ$인 둔각삼각형이다.



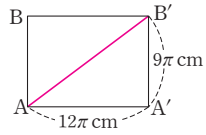

**13** △ADE에서
$\overline{DE}^2=6^2+8^2=100$
또 △ADC에서
$\overline{CD}^2=6^2+(8+7)^2=261$
$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$100+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+261$
$\therefore \overline{BC}^2-\overline{BE}^2=261-100=161$

**14** $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$8^2+y^2=x^2+6^2$
$\therefore\ x^2-y^2=64-36=28$

**15** $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이를 $S\,\text{cm}^2$라고 하면
$S+32\pi=50\pi \qquad \therefore\ S=18\pi$
따라서 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 원의 넓이는
$2\times18\pi=36\pi(\text{cm}^2)$이므로
$\pi\times\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2=36\pi,\ \frac{\overline{AB}^2}{4}=36 \qquad \therefore\ \overline{AB}^2=144$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=12(\text{cm})$

**16** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2+3^2=5^2$이므로
$\overline{AB}^2=5^2-3^2=16$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=4(\text{cm})$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times4\times3=6(\text{cm}^2)$

**17** 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi\times6=12\pi(\text{cm})$
이므로 원기둥의 옆면의 전개도는 오른쪽 그림과 같다. 이때 구하는 최단 거리는 $\overline{AB'}$의 길이와 같으므로 $\triangle AA'B'$에서




$\overline{AB'}^2=(12\pi)^2+(9\pi)^2=225\pi^2$
이때 $\overline{AB'}>0$이므로 $\overline{AB'}=15\pi(\text{cm})$
따라서 구하는 최단 거리는 $15\pi\,\text{cm}$이다.

**18** 학교에서 나무 B까지의 거리를 $x\,\text{m}$라고 하면
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$90^2+130^2=x^2+150^2,\ x^2=2500$
이때 $x>0$이므로 $x=50$
따라서 학교에서 나무 B까지의 거리는 50 m, 즉 0.05 km이므로 학교에서 출발하여 시속 2.5 km로 걸어서 나무 B까지 가는 데 걸리는 시간은
$\frac{0.05}{2.5}=0.02(\text{시간})=1.2(\text{분})=72(\text{초})$

# 01 경우의 수

P. 123~127

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ⑤ | 2 ② | 3 7 | 4 ③ | 5 ④ |
| 6 8 | 7 27 | 8 ⑤ | 9 16가지 | 10 ④ |

**핵심 유형 문제**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11 ④ | 12 (1) 6 (2) 8 | 13 3 | 14 ② | |
| 15 2 | 16 ⑤ | 17 5 | 18 ④ | 19 13 |
| 20 ③ | 21 (1) 7 (2) 6 | 22 6 | 23 ③ | |
| 24 ③ | 25 20 | 26 ④ | 27 8 | 28 6 |
| 29 ④ | 30 (1) 8 (2) 24 (3) 72 | | | |

**1** ① 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로
경우의 수는 3이다.
② 합성수의 눈이 나오는 경우는 4, 6이므로
경우의 수는 2이다.
③ 4 이상의 눈이 나오는 경우는 4, 5, 6이므로
경우의 수는 3이다.
④ 3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6이므로
경우의 수는 2이다.
⑤ 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6이므로
경우의 수는 4이다.
따라서 경우의 수가 가장 큰 사건은 ⑤이다.

**2** 700원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

| 500원(개) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100원(개) | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 |
| 50원(개) | 0 | 2 | 4 | 0 | 2 | 4 |

따라서 구하는 방법의 수는 6이다.

**3** 라면을 주문하는 경우는 5가지
만두를 주문하는 경우는 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
5+2=7

**4** 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면
두 눈의 수의 차가 1인 경우는
(1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (3, 4), (4, 3), (4, 5),
(5, 4), (5, 6), (6, 5)의 10가지
두 눈의 수의 차가 5인 경우는 (1, 6), (6, 1)의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
10+2=12

**5** 투수를 뽑는 경우는 5가지
포수를 뽑는 경우는 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
5×3=15

**6** (i) 재현이네 집에서 학교를 거쳐 수영장까지 가는 경우의 수는 3×2=6
(ii) 재현이네 집에서 학교를 거치지 않고 수영장까지 가는 경우의 수는 2이다.
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는
6+2=8

**7** 샌드위치를 주문하는 경우는 4가지
샐러드를 주문하는 경우는 3가지
따라서 샌드위치 또는 샐러드를 한 개 주문하는 경우의 수는
4+3=7 ∴ $a=7$
음료수를 주문하는 경우는 5가지
따라서 샌드위치 한 개와 음료수 한 개를 각각 주문하는 경우의 수는
4×5=20 ∴ $b=20$
∴ $a+b=7+20=27$

**8** 4 이상의 눈이 나오는 경우는 4, 5, 6의 3가지
홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
3×3=9

**9** 하나의 깃발로 신호를 만드는 경우는 올리거나 내리는 2가지
이므로 서로 다른 깃발 4개로 만들 수 있는 신호는
2×2×2×2=16(가지)

**10** 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지
5의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 5, 10, 15, 20의 4가지
이때 3과 5의 공배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 15의 1가지
따라서 구하는 경우의 수는
6+4−1=9

**11** ① 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5, 7, 9, 11이므로
경우의 수는 6이다.
② 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11이므로
경우의 수는 5이다.
③ 7 미만의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6이므로
경우의 수는 6이다.
④ 8의 배수의 눈이 나오는 경우는 8이므로
경우의 수는 1이다.

⑤ 12의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 6, 12이므로 경우의 수는 6이다.
따라서 경우의 수가 가장 작은 사건은 ④이다.

**12** 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내 보자.
(1) 두 눈의 수의 합이 7인 경우는
(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)이므로 구하는 경우의 수는 6이다.
(2) 두 눈의 수의 차가 2인 경우는
(1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)이므로 구하는 경우의 수는 8이다.

**13** $x+2y=11$이 되는 경우를 순서쌍 $(x, y)$로 나타내면
(1, 5), (3, 4), (5, 3)이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

**14** 200원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

| 100원(개) | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| 50원(개) | 0 | 2 | 1 | 4 | 3 |
| 10원(개) | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 |

따라서 구하는 방법의 수는 5이다.

**15** 삼각형의 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.
삼각형의 세 변의 길이를 각각 $a$, $b$, $c$ $(a<b<c)$라 하고 삼각형이 만들어지는 경우를 순서쌍 $(a, b, c)$로 나타내면
(2, 3, 4), (3, 4, 6)이므로 구하는 삼각형의 개수는 2이다.

**16** $ax=b$에서 $x=\frac{b}{a}$
이때 $\frac{b}{a}$가 자연수가 되려면 $b$가 $a$의 배수이어야 하므로 순서쌍 $(a, b)$로 나타내면 (1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 2), (2, 4), (3, 3), (4, 4), (5, 5)
따라서 구하는 경우의 수는 10이다.

**17** 한 걸음에 한 계단을 오르는 경우를 1, 두 계단을 오르는 경우를 2라 하고 순서쌍으로 나타내면 계단 4개를 모두 오르는 경우는 (1, 1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 2, 1), (2, 1, 1), (2, 2)
따라서 구하는 경우의 수는 5이다.

**18** $7+5=12$

**19** $6+4+3=13$

**20** 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면
두 눈의 수의 합이 2인 경우는 (1, 1)의 1가지
두 눈의 수의 합이 8인 경우는
(2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)의 5가지
따라서 구하는 경우의 수는
$1+5=6$

**21** (1) 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 3, 6, 9의 3가지
10의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 2, 5, 10의 4가지
따라서 구하는 경우의 수는
$3+4=7$
(2) 소수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지
4의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 4, 8의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
$4+2=6$

**22** 1단계 바늘이 가리킨 수의 합이 3의 배수인 경우는 그 합이 3 또는 6 또는 9이다.
두 원판의 바늘이 가리킨 수를 순서쌍으로 나타내면
합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지
2단계 합이 6인 경우는 (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 3가지
3단계 합이 9인 경우는 (6, 3)의 1가지
4단계 따라서 구하는 경우의 수는
$2+3+1=6$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 합이 3인 경우 구하기 | … 25 % |
| 2단계 | 합이 6인 경우 구하기 | … 25 % |
| 3단계 | 합이 9인 경우 구하기 | … 25 % |
| 4단계 | 합이 3의 배수인 경우의 수 구하기 | … 25 % |

**23** $ax-b<0$을 정리하면 $ax<b$ $\quad\therefore x<\frac{b}{a}$
이때 이를 만족시키는 자연수 $x$가 2개이려면 $x=1$, 2이어야 하므로 $2<\frac{b}{a}\leq 3$
이를 만족시키는 $a$, $b$를 순서쌍 $(a, b)$로 나타내면
$a=1$일 때, $2<b\leq 3$이므로 (1, 3)의 1가지
$a=2$일 때, $2<\frac{b}{2}\leq 3$이므로 (2, 5), (2, 6)의 2가지
$a=3$, 4, 5, 6일 때, $2<\frac{b}{a}\leq 3$을 만족시키는 $b$의 값은 없다.
따라서 구하는 경우의 수는
$1+2=3$

**24** 소수가 적힌 공이 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11의 5가지
6의 약수가 적힌 공이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지
이때 소수이면서 6의 약수가 적힌 공이 나오는 경우는 2, 3의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
$5+4-2=7$

**25** $4\times 5=20$(개)

**26** $6\times 5=30$

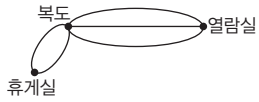
**27** 1단계 (i) A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 경우의 수는 $3\times 2=6$

2단계 (ii) A 지점에서 B 지점을 거치지 않고 C 지점까지 가는 경우의 수는 2이다.

3단계 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는
6+2=8

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | A 지점에서 B 지점을 거치지 않고 C 지점까지 가는 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | A 지점에서 C 지점까지 가는 경우의 수 구하기 | … 20 % |

**28** 오른쪽 그림과 같이 휴게실, 복도, 열람실 사이의 길을 나타내면 열람실을 나와 복도를 거쳐 휴게실로 들어가는 경우의 수는
3×2=6




**29** 서로 다른 동전 2개가 서로 같은 면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면
(앞면, 앞면), (뒷면, 뒷면)의 2가지
주사위가 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
2×3=6

**30** (1) $2^3=8$
(2) $2^2\times6=24$
(3) $2\times6^2=72$

## 02 여러 가지 경우의 수

P. 128~133

### 쏙쏙 다시 개념 익히기

**1** 60 **2** ② **3** ③ **4** 9 **5** 56
**6** ③

### 핵심 유형 문제

**7** 24 **8** ③ **9** ② **10** ⑤ **11** 12
**12** 72 **13** 144 **14** 12 **15** ② **16** 24
**17** ④ **18** 36 **19** 180 **20** (1) 20 (2) 60
**21** 12 **22** 34 **23** (1) 16 (2) 48 **24** 9
**25** 52 **26** (1) 42 (2) 24 **27** ⑤ **28** 42
**29** 36 **30** (1) 35 (2) 18 **31** ① **32** 60
**33** ② **34** ③ **35** (1) 20 (2) 26 **36** 10
**37** 20 **38** ②

**1** 5개 중에서 3개를 골라 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
5×4×3=60

**2** B를 맨 앞에 고정시키고 E와 F를 1명으로 생각하여 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
4×3×2×1=24
E와 F가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이다.
따라서 구하는 경우의 수는
24×2=48

**3** 홀수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1 또는 3 또는 5이다.
(i) □□1인 경우
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 5개,
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 백의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로
5×4=20(개)
(ii) □□3인 경우
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 3을 제외한 5개,
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3과 백의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로
5×4=20(개)
(iii) □□5인 경우
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 5를 제외한 5개,
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5와 백의 자리의 숫자를 제외한 4개이므로
5×4=20(개)
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 홀수의 개수는
20+20+20=60(개)

**4** (i) 2□인 경우는 24의 1개
(i) 3□인 경우는 30, 31, 32, 34의 4개
(iii) 4□인 경우는 40, 41, 42, 43의 4개
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 자연수의 개수는
1+4+4=9(개)

**5** 준서를 제외한 8명의 동아리 회원 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
8×7=56

**6** 검정을 제외한 나머지 6개의 색 중에서 2개를 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{6\times5}{2}=15$

**7** 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
4×3×2×1=24

**8** 6명 중에서 2명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
6×5=30

**9** 그림 C를 한가운데에 고정시키고 나머지 4개의 그림을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$4\times3\times2\times1=24$

**10** (i) A가 처음 주자가 되는 경우
A를 맨 앞에 고정시키고 나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
(ii) A가 마지막 주자가 되는 경우
A를 맨 끝에 고정시키고 나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는
$6+6=12$

**11** 1단계 부모님을 제외한 나머지 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
2단계 부모님이 양 끝에서 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이다.
3단계 따라서 구하는 경우의 수는
$6\times2=12$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 부모님을 제외한 나머지 가족이 한 줄로 서는 경우의 수 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | 부모님이 양 끝에서 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | 부모님이 양 끝에 서는 경우의 수 구하기 | … 20 % |

**12** 남학생과 여학생이 교대로 서는 경우는
남학생이 맨 앞에 서는 ㉮㉯㉮㉯㉮㉯의 경우와
여학생이 맨 앞에 서는 ㉯㉮㉯㉮㉯㉮의 경우이므로
경우의 수는 2이다.
이때 각각의 경우에 대하여
남학생 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
여학생 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는
$2\times6\times6=72$

**13** 1단계 여학생 3명을 1명으로 생각하여 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
2단계 이때 여학생 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
3단계 따라서 구하는 경우의 수는
$24\times6=144$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 여학생 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 여학생끼리 이웃하여 서는 경우의 수 구하기 | … 20 % |

**14** 석주와 정훈이를 맨 앞에 고정시키고 나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
이때 석주와 정훈이가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이다.
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times2=12$

**15** A와 B, D와 E를 각각 1명으로 생각하여 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
이때 D와 E의 자리는 정해져 있고, A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이다.
따라서 구하는 경우의 수는
$24\times2=48$

**16** 소설책 2권과 참고서 3권을 각각 1권으로 생각하여 2권을 나란히 꽂는 경우의 수는
$2\times1=2$
소설책 2권의 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이다.
참고서 3권의 자리를 바꾸는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는
$2\times2\times6=24$

**17** 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, B, C에 칠한 색을 제외한 1가지
따라서 구하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$

**18** A에 칠할 수 있는 색은 4가지
B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지
C에 칠할 수 있는 색은 B에 칠한 색을 제외한 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
$4\times3\times3=36$

**19** 가에 칠할 수 있는 색은 5가지
나에 칠할 수 있는 색은 가에 칠한 색을 제외한 4가지
다에 칠할 수 있는 색은 가, 나에 칠한 색을 제외한 3가지
라에 칠할 수 있는 색은 가, 다에 칠한 색을 제외한 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
$5\times4\times3\times3=180$

**20** (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 3, 5, 7, 9의 5개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개
따라서 구하는 자연수의 개수는
$5\times4=20$(개)

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 3, 5, 7, 9의 5개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리의 숫자를 제외한 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리, 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
따라서 구하는 자연수의 개수는
$5\times4\times3=60$(개)

**21** 1단계 (i) 3□인 경우
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 3을 제외한 4개
2단계 (ii) 4□인 경우
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4를 제외한 4개
3단계 (iii) 5□인 경우
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 5를 제외한 4개
4단계 따라서 (i)~(iii)에 의해 30보다 큰 자연수의 개수는
$4+4+4=12$(개)

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 십의 자리의 숫자가 3인 자연수의 개수 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | 십의 자리의 숫자가 4인 자연수의 개수 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | 십의 자리의 숫자가 5인 자연수의 개수 구하기 | … 30 % |
| 4단계 | 30보다 큰 자연수의 개수 구하기 | … 10 % |

**22** (i) 1□인 경우
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 6개
(ii) 2□인 경우
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2를 제외한 6개
(i), (ii)에서 $6+6=12$(개)이므로 15번째로 작은 수는 십의 자리의 숫자가 3인 수 중에서 3번째로 작은 수이다.
따라서 십의 자리의 숫자가 3인 수를 작은 수부터 차례로 나열하면 31, 32, 34, …이므로 15번째로 작은 수는 34이다.

**23** (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외하고, 0을 포함한 4개
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times4=16$(개)
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리의 숫자를 제외하고, 0을 포함한 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리, 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times4\times3=48$(개)

**24** 1단계 5의 배수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0 또는 5이다.
(i) □0인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 5개
2단계 (ii) □5인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 5를 제외한 4개
3단계 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 5의 배수의 개수는
$5+4=9$(개)

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 일의 자리의 숫자가 0인 자연수의 개수 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 일의 자리의 숫자가 5인 자연수의 개수 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 5의 배수의 개수 구하기 | … 20 % |

**25** 짝수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0 또는 2 또는 4이다.
(i) □□0인 경우
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 5개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 백의 자리의 숫자를 제외한 4개
∴ $5\times4=20$(개)
(ii) □□2인 경우
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 2를 제외한 4개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2와 백의 자리의 숫자를 제외한 4개
∴ $4\times4=16$(개)
(iii) □□4인 경우
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 4를 제외한 4개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4와 백의 자리의 숫자를 제외한 4개
∴ $4\times4=16$(개)
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 짝수의 개수는
$20+16+16=52$(개)

**26** (1) 7명 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는
$7\times6=42$
(2) 남학생 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 4이다.
여학생 중에서 부회장 1명과 총무 1명을 뽑는 경우의 수는
$3\times2=6$
따라서 구하는 경우의 수는
$4\times6=24$

**27** 7명 중에서 자격이 다른 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$7\times6\times5=210$

**28** 지우를 제외한 7명의 학생 중에서 달리기 선수 1명, 투포환 선수 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$7\times6=42$

**29** 대표는 2학년 학생 4명 중에서 1명을 뽑으면 되므로 그 경우의 수는 4이다.

부대표는 1학년 학생 3명 중에서 1명, 대표를 제외한 2학년 학생 3명 중에서 1명을 뽑으면 되므로 그 경우의 수는
$3\times3=9$
따라서 구하는 경우의 수는
$4\times9=36$

**30** (1) 7명 중에서 대표 3명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{7\times6\times5}{6}=35$
(2) 여학생 3명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수는 3이다.
남학생 4명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$
따라서 구하는 경우의 수는
$3\times6=18$

**31** 9명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{9\times8}{2}=36$(회)

**32** 1단계 수학 참고서 4권 중에서 2권을 사는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$
2단계 영어 참고서 5권 중에서 2권을 사는 경우의 수는
$\frac{5\times4}{2}=10$
3단계 따라서 구하는 경우의 수는
$6\times10=60$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 수학 참고서 2권을 사는 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 영어 참고서 2권을 사는 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 수학 참고서와 영어 참고서를 각각 2권씩 사는 경우의 수 구하기 | … 20 % |

**33** (i) 정아가 회장으로 뽑히는 경우의 수는 나머지 4명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{4\times3}{2}=6$
(ii) 같은 방법으로 하면 혜리가 회장으로 뽑히는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는
$6+6=12$

**34** (i) 빨간 공 2개가 나오는 경우의 수는
$\frac{3\times2}{2}=3$
(ii) 파란 공 2개가 나오는 경우의 수는
$\frac{5\times4}{2}=10$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는
$3+10=13$

**35** (1) 두 수의 합이 홀수가 되는 경우는 (짝수)+(홀수)이다.
(짝수)+(홀수)인 경우의 수는 2, 4, 6, 8이 적힌 카드에서 1장, 1, 3, 5, 7, 9가 적힌 카드에서 1장을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$4\times5=20$
(2) 두 수의 곱이 짝수가 되는 경우는 (짝수)×(짝수) 또는 (짝수)×(홀수)이다.
(i) (짝수)×(짝수)인 경우의 수는 2, 4, 6, 8이 적힌 카드에서 2장을 동시에 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{4\times3}{2}=6$
(ii) (짝수)×(홀수)인 경우의 수는 2, 4, 6, 8이 적힌 카드에서 1장, 1, 3, 5, 7, 9가 적힌 카드에서 1장을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$4\times5=20$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는
$6+20=26$

**36** 5명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{5\times4}{2}=10$(개)

**37** 6명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{6\times5\times4}{6}=20$(개)

**38** 6개의 점 중에서 세 점을 선택하는 경우의 수는
$\frac{6\times5\times4}{6}=20$
이때 세 점 A, B, C를 선택하는 경우 세 점이 한 선분 위에 있으므로 삼각형을 만들 수 없다.
따라서 구하는 삼각형의 개수는
$20-1=19$(개)

## 실력 UP 문제 P. 134

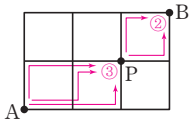
**1-1** 3 **1-2** 6
**2-1** 6 **2-2** 12
**3-1** ③ **3-2** *baedc*

**1-1** 앞면이 나오는 횟수를 $x$번이라고 하면 뒷면이 나오는 횟수는 $(3-x)$번이다. 이때 점 P가 다시 원점으로 돌아와야 하므로
$x+(3-x)\times(-2)=0$, $x-6+2x=0$
$3x=6$ $\therefore x=2$

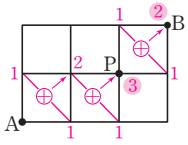
즉, 점 P가 다시 원점으로 돌아오려면 앞면이 2번, 뒷면이 1번 나와야 하므로 순서쌍으로 나타내면
(앞면, 앞면, 뒷면), (앞면, 뒷면, 앞면), (뒷면, 앞면, 앞면)
따라서 구하는 경우의 수는 3이다.

**1-2** 앞면이 나오는 횟수를 $x$번이라고 하면 뒷면이 나오는 횟수는 $(4-x)$번이다.
이때 점 P에 대응하는 수가 2이어야 하므로
$2x+(4-x)\times(-1)=2$, $2x-4+x=2$
$3x=6$ $\therefore x=2$
즉, 점 P에 대응하는 수가 2이려면 앞면이 2번, 뒷면이 2번 나와야 하므로 순서쌍으로 나타내면
(앞면, 앞면, 뒷면, 뒷면), (앞면, 뒷면, 앞면, 뒷면),
(앞면, 뒷면, 뒷면, 앞면), (뒷면, 앞면, 앞면, 뒷면),
(뒷면, 앞면, 뒷면, 앞면), (뒷면, 뒷면, 앞면, 앞면)
따라서 구하는 경우의 수는 6이다.

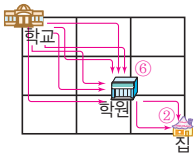
**2-1** A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 경우는 3가지
P 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우는 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
$3\times2=6$




다른 풀이
A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수를 구할 때, A 지점에서 P 지점까지 가기 위해 지나가는 각 지점에 그 지점까지 가는 경우의 수를 표시하여 구하면 편리하다.
A 지점에서 P 지점까지 최단 거리로 가는 경우는 3가지
P 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우는 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
$3\times2=6$




**2-2** 학교에서 학원까지 최단 거리로 가는 경우는 6가지
학원에서 집까지 최단 거리로 가는 경우는 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times2=12$




**3-1** (i) $a$□□□인 경우
$3\times2\times1=6$(개)
(ii) $b$□□□인 경우
$3\times2\times1=6$(개)
(iii) $ca$□□인 경우를 사전식으로 나열하면 $cabd$, $cadb$
따라서 (i)~(iii)에 의해 $cadb$가 나오는 것은
$6+6+2=14$(번째)

**3-2** (i) $a$□□□□인 경우
$4\times3\times2\times1=24$(개)
(ii) $ba$□□□인 경우를 사전식으로 나열하면
$bacde$, $baced$, $badce$, $badec$, $baecd$, $baedc$
따라서 (i), (ii)에 의해 30번째에 나오는 것은 $baedc$이다.

## 실전 테스트 P. 135~137

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** ④ | **2** 7 | **3** ② | **4** ④ | **5** ② |
| **6** 9 | **7** 7 | **8** 9 | **9** ④ | **10** 36 |
| **11** ④ | **12** (1) 16 (2) 24 | **13** ⑤ | **14** 6 | |
| **15** 115 | **16** ① | **17** 304 | **18** ⑤ | **19** ③ |
| **20** 13 | | | | |

**1** 바닥에 닿는 면에 적힌 두 수를 순서쌍으로 나타내면 두 수의 차가 4가 되는 경우는
(1, 5), (2, 6), (3, 7), (4, 8), (5, 1), (6, 2), (7, 3), (8, 4)이므로 구하는 경우의 수는 8이다.

**2** 1500원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

| 500원(개) | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100원(개) | 0 | 5 | 4 | 3 | 10 | 9 | 8 |
| 50원(개) | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 2 | 4 |

따라서 구하는 방법의 수는 7이다.

**3** 4의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 4, 8의 2가지
5의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 5, 10의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
$2+2=4$

**4** 한 사람이 낼 수 있는 경우는 가위, 바위, 보의 3가지이므로 일어나는 모든 경우의 수는
$3\times3=9$
이때 비기는 경우는 (가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)의 3가지
따라서 승부가 가려지는 경우의 수는
$9-3=6$

**5** ① $4+3=7$
② $3\times6=18$
③ 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 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

④ 처음에 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지
나중에 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
3×3=9

⑤ 9+4=13

따라서 경우의 수가 가장 큰 것은 ②이다.

**6** $x$=1, 2, 3, 4, 5, 6을 차례로 대입하여 경우의 수를 구한다.
$y>2x-1$이 되는 순서쌍 $(x, y)$로 나타내면
$x$=1일 때, $y>1$이므로
(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6)의 5가지
$x$=2일 때, $y>3$이므로
(2, 4), (2, 5), (2, 6)의 3가지
$x$=3일 때, $y>5$이므로 (3, 6)의 1가지
$x$=4, 5, 6일 때, $y>2x-1$이 되는 $y$의 값은 없다.
따라서 구하는 경우의 수는
5+3+1=9

**7** 3의 배수가 적힌 공이 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지
5의 배수가 적힌 공이 나오는 경우는 5, 10, 15의 3가지
이때 3과 5의 공배수가 적힌 공이 나오는 경우는 15의 1가지
따라서 구하는 경우의 수는
5+3−1=7

**8** (i) A 지점에서 B 지점을 거쳐 D 지점까지 가는 경우의 수는
2×3=6
(ii) A 지점에서 C 지점을 거쳐 D 지점까지 가는 경우의 수는
1×3=3
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는
6+3=9

**9** 동전 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우는 앞면, 뒷면의 2가지
주사위 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6가지
따라서 구하는 경우의 수는
2×2×2×6=48

**10** 1단계 중학생 3명을 1명으로 생각하여 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
3×2×1=6
2단계 이때 중학생 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수는
3×2×1=6
3단계 따라서 구하는 경우의 수는
6×6=36

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 중학생 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 중학생끼리 이웃하여 서는 경우의 수 구하기 | … 20 % |

**11** 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
4×3×2=24

**12** (1) (i) 43□인 경우
435의 1개
(ii) 45□인 경우
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4, 5를 제외한 3개
(iii) 5□□인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5를 제외한 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 5와 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
∴ 4×3=12(개)
따라서 (i)~(iii)에 의해 432보다 큰 자연수의 개수는
1+3+12=16

(2) (i) 1□□인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
∴ 4×3=12(개)
(ii) 2□□인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2를 제외한 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2와 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
∴ 4×3=12(개)
따라서 (i), (ii)에 의해 300 이하인 자연수의 개수는
12+12=24(개)

**13** 9명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
9×8=72

**14** D를 제외한 4명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{4\times3}{2}=6$

**15** 김씨 성을 가진 학생 15명 중에서 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{15\times14}{2}=105$
박씨 성을 가진 학생 5명 중에서 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{5\times4}{2}=10$

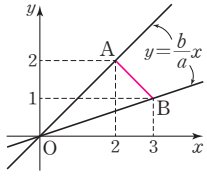
따라서 구하는 경우의 수는
$105+10=115$

**16** 선분의 개수는 7명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$x=\frac{7\times6}{2}=21$
삼각형의 개수는 7명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$y=\frac{7\times6\times5}{6}=35$
$\therefore x+y=21+35=56$

**17** (i) 1□□인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1과 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
$\therefore 4\times3=12$(개)
(ii) 2□□인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2를 제외한 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2와 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
$\therefore 4\times3=12$(개)
(i), (ii)에서 $12+12=24$(개)이므로 작은 수부터 차례로 나열할 때 27번째의 수는 백의 자리의 숫자가 3인 수 중에서 3번째로 작은 수이다.
따라서 백의 자리의 숫자가 3인 수를 작은 수부터 차례로 나열하면 301, 302, 304, …이므로 27번째의 수는 304이다.

**18** △ABC가 $\angle A=90^\circ$인 직각삼각형이려면
$x^2=5^2-3^2=16$이고, $x>0$이므로 $x=4$
△DEF가 $\angle F=90^\circ$인 직각삼각형이려면
$y^2=13^2-5^2=144$이고, $y>0$이므로 $y=12$
즉, 두 눈의 수의 합이 4이거나 두 눈의 수의 곱이 12이어야 한다.
두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면
두 눈의 수의 합이 4인 경우는
(1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지
두 눈의 수의 곱이 12인 경우는
(2, 6), (3, 4), (4, 3), (6, 2)의 4가지
따라서 구하는 경우의 수는
$3+4=7$

**19** 두 점 A(2, 2), B(3, 1)에 대하여 $\overline{AB}$와 일차함수 $y=\frac{b}{a}x$의 그래프가 만나려면 오른쪽 그림과 같아야 하므로 기울기인 $\frac{b}{a}$의 값의 범위가 $\frac{1}{3}\le\frac{b}{a}\le1$이어야 한다.




따라서 순서쌍 $(a, b)$로 나타내면
$a=1$일 때, $\frac{1}{3}\le b\le1$이므로 (1, 1)의 1가지
$a=2$일 때, $\frac{1}{3}\le\frac{b}{2}\le1$이므로 (2, 1), (2, 2)의 2가지
$a=3$일 때, $\frac{1}{3}\le\frac{b}{3}\le1$이므로 (3, 1), (3, 2), (3, 3)의 3가지
$a=4$일 때, $\frac{1}{3}\le\frac{b}{4}\le1$이므로 (4, 2), (4, 3), (4, 4)의 3가지
$a=5$일 때, $\frac{1}{3}\le\frac{b}{5}\le1$이므로 (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5)의 4가지
$a=6$일 때, $\frac{1}{3}\le\frac{b}{6}\le1$이므로 (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)의 5가지
따라서 구하는 경우의 수는
$1+2+3+3+4+5=18$

**20** (i) 3명의 기록이 모두 다른 경우
3명의 순위를 정하는 경우의 수는 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
(ii) 2명만 기록이 같은 경우
3명 중에서 기록이 같은 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{3\times2}{2}=3$
3명의 순위를 정하는 경우의 수는 기록이 같은 2명을 1명으로 생각하여 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 2이다.
$\therefore 3\times2=6$
(iii) 3명의 기록이 모두 같은 경우는 1가지
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 경우의 수는
$6+6+1=13$

다른 풀이
선수 3명의 순위를 순서쌍으로 나타내면
(i) 3명의 기록이 모두 다른 경우
(1, 2, 3), (1, 3, 2), (2, 1, 3), (2, 3, 1), (3, 1, 2), (3, 2, 1)의 6가지
(ii) 2명만 기록이 같은 경우
(1, 1, 2), (1, 2, 1), (2, 1, 1), (1, 2, 2), (2, 1, 2), (2, 2, 1)의 6가지
(iii) 3명의 기록이 모두 같은 경우
(1, 1, 1)의 1가지
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 경우의 수는
$6+6+1=13$

# 01 확률의 뜻과 성질

P. 141~145

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

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

**6** ③ **7** ⑤ **8** $\frac{3}{4}$ **9** ⑤

**핵심 유형 문제**

**10** (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{2}{5}$ **11** $\frac{9}{250}$ **12** ② **13** $\frac{1}{4}$

**14** $\frac{1}{2}$ **15** $\frac{5}{8}$ **16** ③ **17** $\frac{2}{5}$ **18** $\frac{1}{12}$

**19** ④ **20** $\frac{1}{12}$ **21** $\frac{1}{2}$ **22** ② **23** ①, ④

**24** ㄱ, ㄹ **25** $\frac{3}{5}$ **26** $\frac{3}{5}$ **27** ⑤ **28** ⑤

**29** $\frac{3}{4}$ **30** $\frac{5}{7}$

**1** 8의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 2, 4, 8의 4가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

**2** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
두 눈의 수의 합이 7인 경우를 순서쌍으로 나타내면
(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

**3** 모든 경우의 수는 $6\times5=30$
5의 배수인 경우는 15, 25, 35, 45, 65의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$

**4** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$x+2y<9$를 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1),
(3, 2), (4, 1), (4, 2), (5, 1), (6, 1)의 12가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

**5** ④ 전체 경우의 수는 $6\times6=36$
두 눈의 수의 합이 12 이상인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (6, 6)의 1가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{36}$

**6** 반려동물을 기르는 학생이 뽑힐 확률은 $\frac{16}{28}=\frac{4}{7}$
∴ (반려동물을 기르지 않는 학생이 뽑힐 확률)
$=1-$(반려동물을 기르는 학생이 뽑힐 확률)
$=1-\frac{4}{7}=\frac{3}{7}$

**7** 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
두 사람이 비기는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$
∴ (승부가 날 확률)$=1-$(두 사람이 비길 확률)
$=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

**8** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
모두 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 $3\times3=9$이므로
그 확률은 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$
∴ (적어도 한 개는 짝수의 눈이 나올 확률)
$=1-$(모두 홀수의 눈이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

**9** 전체 공의 개수는 $3+4+x=7+x$(개)
이 중에서 파란 공이 3개이고, 파란 공이 나올 확률이 20 %이므로
$\frac{3}{7+x}=\frac{20}{100}$, $15=7+x$ ∴ $x=8$

**10** (1) 홀수가 적힌 카드가 나오는 경우는
1, 3, 5, 7, 9의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$
(2) 소수가 적힌 카드가 나오는 경우는
2, 3, 5, 7의 4가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

**11** 행운권을 받은 사람은 1000명이고,
상품을 받을 사람은 $1+5+10+20=36$(명)
따라서 구하는 확률은 $\frac{36}{1000}=\frac{9}{250}$

**12** 전체 공의 개수는 $4+8+x=12+x$(개)
이 중에서 빨간 공은 4개이고, 빨간 공이 나올 확률이 $\frac{1}{5}$이므로
$\frac{4}{12+x}=\frac{1}{5}$, $20=12+x$ ∴ $x=8$

**13** 과녁 전체의 넓이는 $\pi\times(5+3+2)^2=100\pi(\text{cm}^2)$
색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$
따라서 구하는 확률은 $\frac{25\pi}{100\pi}=\frac{1}{4}$

**14** 모든 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
A와 B가 이웃하여 서는 경우의 수는
$(3\times2\times1)\times2=12$
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$

**15** 1단계 두 자리의 자연수의 개수는 $4\times4=16$(개)
2단계 짝수이려면 일의 자리의 숫자가 0 또는 2 또는 4이어야 한다.
(i) □0인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개
(ii) □2인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 2를 제외한 3개
(iii) □4인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 4를 제외한 3개
(i)~(iii)에 의해 짝수의 개수는
$4+3+3=10$(개)
3단계 따라서 구하는 확률은 $\frac{10}{16}=\frac{5}{8}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 두 자리의 자연수의 개수 구하기 | … 20 % |
| 2단계 | 짝수의 개수 구하기 | … 60 % |
| 3단계 | 짝수일 확률 구하기 | … 20 % |

**16** 모든 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$
여학생, 남학생이 각각 1명씩 뽑히는 경우의 수는
$2\times3=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

**17** 5개의 막대 중에서 3개를 고르는 경우의 수는 5명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{5\times4\times3}{6}=10$
삼각형이 만들어지는 경우를 순서쌍으로 나타내면
(2 cm, 3 cm, 4 cm), (3 cm, 4 cm, 6 cm),
(3 cm, 6 cm, 8 cm), (4 cm, 6 cm, 8 cm)의 4가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

**18** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$2x+y=8$을 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는
(1, 6), (2, 4), (3, 2)의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

**19** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$3a+2b<15$를 만족시키는 순서쌍 $(a, b)$는
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 1), (2, 2),
(2, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 2), (4, 1)의 12가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

**20** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
주어진 직선의 $y$절편이 6이므로 직선의 방정식을
$y=ax+6$이라고 하면 이 직선이 점 (12, 0)을 지나므로
$0=a\times12+6 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$
$\therefore y=-\frac{1}{2}x+6$
이때 $y=-\frac{1}{2}x+6$을 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는
(2, 5), (4, 4), (6, 3)의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

**21** 모든 경우의 수는 $4\times4=16$
방정식 $ax-b=0$을 풀면 $x=\frac{b}{a}$
이때 $\frac{b}{a}$가 자연수이려면 $b$는 $a$의 배수이어야 한다.
이를 만족시키는 순서쌍 $(a, b)$는
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 2), (2, 4), (3, 3),
(4, 4)의 8가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{16}=\frac{1}{2}$

**22** ① $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{12}$ ④ 1 ⑤ $\frac{1}{12}$
따라서 옳은 것은 ②이다.

**23** ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{6}$ ⑤ $\frac{2}{5}$
따라서 확률이 0인 것은 ①, ④이다.

**24** ㄴ. $p$의 값의 범위는 $0\le p\le1$이다.
ㄷ. 사건 $A$가 항상 일어나면 $p=1$이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

**25** 공에 적힌 수가 소수인 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8가지이므로 그 확률은 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$
$\therefore$ (공에 적힌 수가 소수가 아닐 확률)
$=1-$(공에 적힌 수가 소수일 확률)
$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

**26** 1단계 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
2단계 A와 D가 이웃하여 서는 경우의 수는
$(4\times3\times2\times1)\times2=48$이므로
그 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$
3단계 $\therefore$ (A와 D가 이웃하여 서지 않을 확률)
$=1-$(A와 D가 이웃하여 설 확률)
$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 20 % |
| 2단계 | A와 D가 이웃하여 설 확률 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | A와 D가 이웃하여 서지 않을 확률 구하기 | … 40 % |

**27** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
두 눈의 수의 합이 4보다 작으려면 두 눈의 수의 합이 2 또는 3이어야 한다.
두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면
(i) 두 눈의 수의 합이 2인 경우
$(1, 1)$의 1가지
(ii) 두 눈의 수의 합이 3인 경우
$(1, 2)$, $(2, 1)$의 2가지
(i), (ii)에 의해 두 눈의 수의 합이 4보다 작은 경우는
$1+2=3$(가지)이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$
∴ (두 눈의 수의 합이 4 이상일 확률)
$=1-$(두 눈의 수의 합이 4보다 작을 확률)
$=1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

**28** 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$
모두 앞면이 나오는 경우는 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{16}$
∴ (적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률)
$=1-$(모두 앞면이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

**29** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
모두 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 $3\times3=9$이므로
그 확률은 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$
∴ (적어도 한 개는 짝수의 눈이 나올 확률)
$=1-$(모두 홀수의 눈이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

**30** 1단계 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$
2단계 두 명 모두 2학년 학생이 뽑히는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$이므로 그 확률은 $\frac{6}{21}=\frac{2}{7}$
3단계 ∴ (적어도 한 명은 1학년 학생이 뽑힐 확률)
$=1-$(두 명 모두 2학년 학생이 뽑힐 확률)
$=1-\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | 두 명 모두 2학년 학생이 뽑힐 확률 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 적어도 한 명은 1학년 학생이 뽑힐 확률 구하기 | … 30 % |

## 02 확률의 계산

P. 146~152

**쏙쏙 다시 개념 익히기**

**1** ③ **2** $\frac{5}{36}$ **3** ② **4** ④ **5** $\frac{5}{8}$
**6** ④ **7** ④ **8** $\frac{14}{29}$ **9** $\frac{2}{5}$

**핵심 유형 문제**

**10** $\frac{12}{25}$ **11** $\frac{9}{25}$ **12** $\frac{5}{18}$ **13** $\frac{1}{4}$ **14** ③
**15** $\frac{2}{5}$ **16** $\frac{3}{25}$ **17** ③ **18** $\frac{2}{27}$ **19** $\frac{1}{2}$
**20** ② **21** $\frac{4}{25}$ **22** $\frac{3}{20}$ **23** $\frac{1}{4}$ **24** ⑤
**25** $\frac{11}{12}$ **26** ③ **27** $\frac{1}{13}$ **28** ⑤ **29** $\frac{12}{125}$
**30** ④ **31** $\frac{7}{27}$ **32** ② **33** $\frac{1}{5}$ **34** $\frac{24}{49}$
**35** $\frac{2}{11}$ **36** ④ **37** $\frac{8}{15}$ **38** ⑤ **39** $\frac{44}{125}$

**1** 가입한 동아리가 댄스 동아리일 확률은 $\frac{26}{100}$
가입한 동아리가 노래 동아리일 확률은 $\frac{14}{100}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{26}{100}+\frac{14}{100}=\frac{40}{100}=\frac{2}{5}$
다른 풀이
$\frac{\text{(댄스 또는 노래 동아리에 가입한 경우의 수)}}{\text{(모든 경우의 수)}}$
$=\frac{26+14}{100}=\frac{40}{100}=\frac{2}{5}$

**2** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
(i) 방정식 $ax-b=0$의 해가 $x=2$일 때
$2a-b=0$ ∴ $b=2a$
이를 만족시키는 순서쌍 $(a, b)$는
$(1, 2)$, $(2, 4)$, $(3, 6)$의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$
(ii) 방정식 $ax-b=0$의 해가 $x=3$일 때
$3a-b=0$ ∴ $b=3a$
이를 만족시키는 순서쌍 $(a, b)$는
$(1, 3)$, $(2, 6)$의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은
$\frac{3}{36}+\frac{2}{36}=\frac{5}{36}$

**3** 모든 경우의 수는 $6\times5=30$

23보다 작은 경우는 12, 13, 14, 15, 16, 21의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{30}$

54보다 큰 경우는 56, 61, 62, 63, 64, 65의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{30}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{30}+\frac{6}{30}=\frac{12}{30}=\frac{2}{5}$

**4** 동전이 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

주사위가 4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

**5** 현우가 A 문제를 틀릴 확률은 $1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{6}\times\frac{3}{4}=\frac{5}{8}$

**6** 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

4문제 모두 맞히지 못하는 경우의 수는 1이므로 그 확률은 $\frac{1}{16}$

∴ (적어도 한 문제 이상 맞힐 확률)

$=1-$(4문제 모두 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

**7** 처음에 노란 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

나중에 파란 구슬이 나올 확률은 $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{2}{9}$

**8** 처음에 꺼낸 제품이 불량품이 아닐 확률은 $\frac{21}{30}=\frac{7}{10}$

두 번째에 꺼낸 제품이 불량품이 아닐 확률은 $\frac{20}{29}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{7}{10}\times\frac{20}{29}=\frac{14}{29}$

**9** 화요일에만 비가 올 확률은

$\frac{3}{5}\times\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{3}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{6}{25}$

수요일에만 비가 올 확률은

$\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\frac{2}{5}=\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{25}+\frac{4}{25}=\frac{10}{25}=\frac{2}{5}$

**10** 전체 학생 수는 $67+18+54+11=150$(명)

혈액형이 B형일 확률은 $\frac{18}{150}$

혈액형이 O형일 확률은 $\frac{54}{150}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{18}{150}+\frac{54}{150}=\frac{72}{150}=\frac{12}{25}$

**11** 5의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 5, 10, 15, 20, 25의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{25}$

6의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 6, 12, 18, 24의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{25}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{25}+\frac{4}{25}=\frac{9}{25}$

**12** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 눈의 수의 차가 3인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}$

두 눈의 수의 차가 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{36}+\frac{4}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

**13** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

점 P가 꼭짓점 C에 위치하려면 두 눈의 수의 합이 2 또는 6 또는 10이어야 한다.

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면

(i) 두 눈의 수의 합이 2인 경우

(1, 1)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{36}$

(ii) 두 눈의 수의 합이 6인 경우

(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{36}$

(iii) 두 눈의 수의 합이 10인 경우

(4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$

따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 확률은

$\frac{1}{36}+\frac{5}{36}+\frac{3}{36}=\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

**14** 상의 중에서 블라우스는 3벌이므로 블라우스를 입을 확률은 $\frac{3}{8}$

하의 중에서 바지는 2벌이므로 바지를 입을 확률은 $\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{8}\times\frac{2}{5}=\frac{3}{20}$

**15** A 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{3}{5}$

B 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{2}{5}$

**16** 원판 A에서 소수는 2, 3, 5의 3가지이므로 바늘이 소수가 적힌 부분을 가리킬 확률은 $\frac{3}{5}$

원판 B에서 소수는 7의 1가지이므로 바늘이 소수가 적힌 부분을 가리킬 확률은 $\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{3}{25}$

**17** B 참가자가 본선에 진출하지 못할 확률은

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

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

**18** 1단계 두 사람이 가위바위보를 한 번 할 때 일어나는 모든 경우의 수는 $3\times3=9$

2단계 비기는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)의 3가지이므로 그 확률은

$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

3단계 승부가 결정될 확률, 즉 비기지 않을 확률은

$1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

4단계 따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{2}{27}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 20 % |
| 2단계 | 비길 확률 구하기 | … 25 % |
| 3단계 | 승부가 결정될 확률 구하기 | … 25 % |
| 4단계 | 첫 번째, 두 번째는 비기고, 세 번째에는 승부가 결정될 확률 구하기 | … 30 % |

**19** 지호가 B 문제를 맞힐 확률을 $p$라고 하면 A, B 두 문제를 모두 맞힐 확률이 $\frac{1}{3}$이므로

$\frac{5}{6}\times p=\frac{1}{3}$ $\quad\therefore p=\frac{2}{5}$

이때 지호가 B 문제를 맞히지 못할 확률은 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{6}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{2}$

**20** 내일 비가 오지 않을 확률은 $1-0.4=0.6$

모레 비가 오지 않을 확률은 $1-0.7=0.3$

따라서 구하는 확률은

$0.6\times0.3=0.18$

**21** 승우가 자유투를 한 번 던질 때, 성공할 확률이 $\frac{3}{5}$이므로

성공하지 못할 확률은

$1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

**22** 1단계 전구에 불이 들어오지 않으려면 두 스위치 A, B가 모두 닫히지 않아야 한다.

스위치 A가 닫히지 않을 확률은

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

2단계 스위치 B가 닫히지 않을 확률은

$1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

3단계 따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{4}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{20}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 스위치 A가 닫히지 않을 확률 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 스위치 B가 닫히지 않을 확률 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 전구에 불이 들어오지 않을 확률 구하기 | … 20 % |

**23** 두 사람이 만날 확률은 $\frac{5}{6}\times\frac{9}{10}=\frac{3}{4}$

$\therefore$ (두 사람이 만나지 못할 확률)

$=1-$(두 사람이 만날 확률)

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

**24** 두 명 모두 1번 문제를 맞히지 못할 확률은

$\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{2}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{10}$

$\therefore$ (적어도 한 명은 1번 문제를 맞힐 확률)

$=1-$(두 명 모두 1번 문제를 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$

**25** 세 사람 모두 목표물을 맞히지 못할 확률은

$\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)$

$=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$

$\therefore$ (적어도 한 사람은 목표물을 맞힐 확률)

$=1-$(세 사람 모두 목표물을 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

**26** A 주머니를 선택하고, 흰 공이 나올 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{10}$
B 주머니를 선택하고, 흰 공이 나올 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{10}+\frac{1}{6}=\frac{8}{30}=\frac{4}{15}$

**27** 두 사람이 임의로 한 층에서 내릴 확률은 각각 $\frac{1}{13}$이다.
이때 두 사람이 2층에서 내릴 확률은
$\frac{1}{13}\times\frac{1}{13}=\frac{1}{169}$
같은 방법으로 두 사람이 3층, 4층, …, 14층에서 내릴 확률은 각각 $\frac{1}{169}$이므로 구하는 확률은
$\frac{1}{169}\times 13=\frac{1}{13}$

**28** $a+b$가 홀수이려면
$a$가 짝수, $b$가 홀수이거나 $a$가 홀수, $b$가 짝수이어야 한다.
(i) $a$가 짝수, $b$가 홀수일 확률
$\frac{2}{3}\times\left(1-\frac{3}{7}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{4}{7}=\frac{8}{21}$
(ii) $a$가 홀수, $b$가 짝수일 확률
$\left(1-\frac{2}{3}\right)\times\frac{3}{7}=\frac{1}{3}\times\frac{3}{7}=\frac{1}{7}$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은
$\frac{8}{21}+\frac{1}{7}=\frac{11}{21}$

**29** 세 문제 중에서 첫 문제만 틀릴 확률은
$\left(1-\frac{1}{5}\right)\times\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{4}{5}\times\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{4}{125}$
세 문제 중에서 두 번째 문제만 틀릴 확률은
$\frac{1}{5}\times\left(1-\frac{1}{5}\right)\times\frac{1}{5}=\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{4}{125}$
세 문제 중에서 마지막 문제만 틀릴 확률은
$\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}\times\left(1-\frac{1}{5}\right)=\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}=\frac{4}{125}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{4}{125}+\frac{4}{125}+\frac{4}{125}=\frac{12}{125}$

**30** 황사가 오는 경우를 ○, 황사가 오지 않는 경우를 ×라 하고 수요일에 황사가 왔을 때 금요일에도 황사가 오는 경우를 표로 나타내면 다음과 같다.

| | 수요일 | 목요일 | 금요일 |
|---|---|---|---|
| (i) | ○ | ○ | ○ |
| (ii) | ○ | × | ○ |

(i)의 경우의 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$
(ii)의 경우의 확률은 $\left(1-\frac{1}{5}\right)\times\frac{1}{4}=\frac{4}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{5}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{25}+\frac{1}{5}=\frac{6}{25}$

**31** 지수가 자유투를 성공하는 경우를 ○, 실패하는 경우를 ×라 하고 수행평가에서 4점 이상을 받게 되는 경우를 표로 나타내면 다음과 같다.

| 횟수 | 1회 | 2회 | 3회 | |
|---|---|---|---|---|
| (i) | ○ | × | ○ | ⇨ 4점 |
| (ii) | × | ○ | ○ | ⇨ 5점 |
| | ○ | ○ | − | ⇨ 5점 |

(i) 지수가 수행 평가에서 4점을 받을 확률은
$\frac{1}{3}\times\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\frac{1}{3}=\frac{1}{3}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{27}$
(ii) 지수가 수행 평가에서 5점을 받을 확률은
$\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}$
$=\frac{2}{27}+\frac{1}{9}=\frac{5}{27}$
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은
$\frac{2}{27}+\frac{5}{27}=\frac{7}{27}$

**32** 전체 공의 개수는 2+1+4=7(개)
첫 번째에 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{2}{7}$
두 번째에 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{2}{7}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{2}{7}\times\frac{2}{7}=\frac{4}{49}$

**33** 카드에 적힌 수가 짝수인 경우는 2, 4, 6, 8, 10의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$
카드에 적힌 수가 6의 약수인 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$
따라서 구하는 확률을
$\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{5}$

**34** 1단계 현수만 당첨 제비를 뽑을 확률은
$\frac{3}{7}\times\frac{4}{7}=\frac{12}{49}$
2단계 수아만 당첨 제비를 뽑을 확률은
$\frac{4}{7}\times\frac{3}{7}=\frac{12}{49}$
3단계 따라서 구하는 확률은
$\frac{12}{49}+\frac{12}{49}=\frac{24}{49}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 현수만 당첨 제비를 뽑을 확률 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 수아만 당첨 제비를 뽑을 확률 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 한 사람만 당첨 제비를 뽑을 확률 구하기 | … 20 % |

**35** 첫 번째에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{5}{11}$

두 번째에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{11}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{11}$

**36** 2개 모두 불량품이 아닐 확률은

$\frac{6}{10}\times\frac{5}{9}=\frac{1}{3}$

∴ (적어도 1개는 불량품일 확률)

$=1-$(2개 모두 불량품이 아닐 확률)

$=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

**37** 1단계 처음에 검은 바둑돌, 나중에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은

$\frac{6}{10}\times\frac{4}{9}=\frac{4}{15}$

2단계 처음에 흰 바둑돌, 나중에 검은 바둑돌을 꺼낼 확률은

$\frac{4}{10}\times\frac{6}{9}=\frac{4}{15}$

3단계 따라서 구하는 확률은

$\frac{4}{15}+\frac{4}{15}=\frac{8}{15}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 처음에 검은 바둑돌, 나중에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 처음에 흰 바둑돌, 나중에 검은 바둑돌을 꺼낼 확률 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 서로 다른 색의 바둑돌을 꺼낼 확률 구하기 | … 20 % |

**38** 주사위 한 개를 던질 때, 2 이하의 눈이 나올 확률은

$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

이때 4회 이내에 A가 이기려면 A는 1회 또는 3회에 이겨야 한다.

(i) 1회에 A가 이기는 경우

1회에 2 이하의 눈이 나오면 되므로 그 확률은 $\frac{1}{3}$

(ii) 3회에 A가 이기는 경우

1, 2회에 2 이하의 눈이 나오지 않고 3회에 2 이하의 눈이 나오면 되므로 그 확률은

$\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\frac{1}{3}=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{4}{27}$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

$\frac{1}{3}+\frac{4}{27}=\frac{13}{27}$

**39** 비기는 경우는 없으므로 한 번의 경기에서 효민이가 이길 확률은 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

이때 연호가 승리하려면 3번의 경기에서 연호가 2번을 먼저 이겨야 한다.

(i) 연호 → 연호의 순서로 이길 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

(ii) 연호 → 효민 → 연호의 순서로 이길 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{3}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{12}{125}$

(iii) 효민 → 연호 → 연호의 순서로 이길 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{12}{125}$

따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 확률은

$\frac{4}{25}+\frac{12}{125}+\frac{12}{125}=\frac{44}{125}$

## 실력 UP 문제 P. 153

**1-1** $\frac{9}{10}$ **1-2** $\frac{11}{15}$

**2-1** ⑤ **2-2** 3

**3-1** $\frac{7}{8}$ **3-2** $\frac{5}{16}$

**1-1** 카드에 적힌 수를 $a$라고 하면

$\frac{a}{90}=\frac{a}{2\times3^2\times5}$

이때 $\frac{a}{90}$가 유한소수가 되려면 $a$는 $3^2$, 즉 9의 배수이어야 한다.

$a$가 9의 배수인 경우는 9, 18, 27, 36, 45의 5가지이므로

$\frac{a}{90}$가 유한소수일 확률은 $\frac{5}{50}=\frac{1}{10}$

∴ (유한소수가 아닐 확률)$=1-$(유한소수일 확률)

$=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$

**1-2** 모든 경우의 수는 $6\times5=30$

$\frac{b}{a}$가 정수가 되려면 $b$가 $a$의 배수이어야 한다. 이를 만족시키는 순서쌍 $(a, b)$는

(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 4), (2, 6), (3, 6)의 8가지이므로 그 확률은 $\frac{8}{30}=\frac{4}{15}$

∴ $\left(\frac{b}{a}\text{가 정수가 아닌 유리수일 확률}\right)$

$=1-\left(\frac{b}{a}\text{가 정수일 확률}\right)$

$=1-\frac{4}{15}=\frac{11}{15}$

**2-1** A 주머니에서 흰 구슬이 나오고, B 주머니에서 흰 구슬이 나올 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{2}{6}=\frac{2}{15}$

A 주머니에서 파란 구슬이 나오고, B 주머니에서 흰 구슬이 나올 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{10}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{15}+\frac{1}{10}=\frac{7}{30}$

**2-2** B 주머니에 들어 있는 검은 공을 $x$개라고 하자.

A 주머니에서 흰 공이 나오고, B 주머니에서 검은 공이 나올 확률은

$\frac{5}{8}\times\frac{x}{9}=\frac{5x}{72}$

A 주머니에서 검은 공이 나오고, B 주머니에서 검은 공이 나올 확률은

$\frac{3}{8}\times\frac{x+1}{9}=\frac{3(x+1)}{72}$

이때 B 주머니에서 검은 공이 나올 확률이 $\frac{3}{8}$이므로

$\frac{5x}{72}+\frac{3(x+1)}{72}=\frac{3}{8}$, $5x+3(x+1)=27$

$8x=24$ $\therefore x=3$

따라서 B 주머니에 들어 있는 검은 공은 3개이다.

**3-1** 현재 2번의 경기에서 B팀이 2번 이겼으므로 A팀이 3번 모두 이기기 전까지 B팀이 1번 이기는 경우를 생각하면 된다.

3번째 경기에서 B팀이 이겨 B팀이 우승할 확률은 $\frac{1}{2}$

3번째 경기에서 A팀이 이기고, 4번째 경기에서 B팀이 이겨 B팀이 우승할 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

3, 4번째 경기에서 모두 A팀이 이기고, 5번째 경기에서 B팀이 이겨 B팀이 우승할 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

다른 풀이

현재 2번의 경기에서 B팀이 2번 이겼으므로 A팀이 우승하려면 남은 3번의 경기를 모두 이겨야 한다.

A팀이 3, 4, 5번째 경기에서 모두 이겨 우승할 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$

$\therefore$ (B팀이 우승할 확률)$=1-$(A팀이 우승할 확률)

$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

**3-2** 현재 3번의 경기에서 A팀이 1번 이겼으므로 B팀이 2번 더 이기기 전에 A팀이 3번을 이기는 경우를 생각하면 된다.

4, 5, 6번째 경기에서 모두 A팀이 이겨 A팀이 우승할 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$

4, 5, 6번째 경기 중에서 두 번을 A팀이 이기고, 7번째 경기에서 A팀이 이겨 A팀이 우승할 확률은

$\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\right)\times3=\frac{3}{16}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{8}+\frac{3}{16}=\frac{5}{16}$

## 실전 테스트 P. 154~156

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ⑤ | 2 $\frac{9}{10}$ | 3 ① | 4 ⑤ | 5 ① |
| 6 $\frac{3}{8}$ | 7 ③ | 8 ③ | 9 $\frac{1}{6}$ | 10 $\frac{3}{7}$ |
| 11 ② | 12 ⑤ | 13 $\frac{1}{4}$ | 14 $\frac{13}{30}$ | 15 ④ |
| 16 ⑤ | 17 $\frac{1}{4}$ | 18 $\frac{11}{18}$ | | |

**1** ① 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 눈의 수의 합이 8인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{36}$

② 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

같은 수의 눈이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

③ 모든 경우의 수는 $2\times2=4$

모두 뒷면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (뒷면, 뒷면)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{4}$

④ 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

B와 C가 이웃하여 서는 경우의 수는 $(4\times3\times2\times1)\times2=48$이므로 그 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

⑤ 모든 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$

A가 뽑히는 경우의 수는 A를 제외한 3명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 3 $\therefore \frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 그 확률이 가장 큰 것은 ⑤이다.

**2** 전체 공의 개수는 $x+5$(개)

이 중에서 노란 공은 $x$개이고, 노란 공이 나올 확률이 $\frac{3}{4}$이므로

$\frac{x}{x+5}=\frac{3}{4}$, $4x=3x+15$ $\therefore x=15$

이때 주머니에 노란 공 30개를 더 넣으면

전체 공의 개수는 $15+5+30=50$(개)이고,

이 중에서 노란 공은 $15+30=45$(개)이므로

구하는 확률은 $\frac{45}{50}=\frac{9}{10}$

**3** 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

창민이가 두 번째, 재원이가 네 번째에 서는 경우의 수는

창민이와 재원이의 자리를 각각 두 번째와 네 번째에 고정하고 남은 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로

$3\times2\times1=6$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{120}=\frac{1}{20}$

**4** 모든 경우의 수는 $5\times4=20$

25 이하인 경우는 12, 13, 14, 15, 21, 23, 24, 25의 8가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

**5** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$3x-y=7$을 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는

(3, 2), (4, 5)의 2가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

**6** 1단계 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

2단계 동전을 4번 던졌을 때, 앞면이 $x$번 나온다고 하면 뒷면은 $(4-x)$번 나오므로

$2x+(4-x)\times(-1)=2$

$3x=6$ $\therefore x=2$

즉, 앞면과 뒷면이 각각 2번씩 나와야 하므로 그 경우를 순서쌍으로 나타내면

(앞면, 앞면, 뒷면, 뒷면), (앞면, 뒷면, 앞면, 뒷면), (앞면, 뒷면, 뒷면, 앞면), (뒷면, 앞면, 앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면, 뒷면, 앞면), (뒷면, 뒷면, 앞면, 앞면)의 6가지

3단계 따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | 준기가 처음 위치보다 2칸 위에 있는 경우의 수 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | 준기가 처음 위치보다 2칸 위에 있을 확률 구하기 | … 20 % |

**7** ③ $0\le q\le1$

④ $p+q=1$이므로 $p=q$이면 $p+p=1$ $\therefore p=\frac{1}{2}$

⑤ $q=1$이면 $p=0$이므로 사건 $A$는 절대로 일어나지 않는다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**8** (i) 십의 자리의 숫자가 3인 경우

30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39의 10가지

(ii) 일의 자리의 숫자가 3인 경우

3, 13, 23, 33, 43의 5가지

이때 (i), (ii)에서 33을 두 번 세었으므로 카드에 적힌 수가 3을 포함하는 수인 경우는 $10+5-1=14$(가지)이고,

그 확률은 $\frac{14}{50}=\frac{7}{25}$

$\therefore$ (3을 포함하지 않는 수일 확률)

$=1-$(3을 포함하는 수일 확률)

$=1-\frac{7}{25}=\frac{18}{25}$

**9** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

점 P가 꼭짓점 E에 있으려면 나오는 두 눈의 수의 합이 4 또는 10이어야 한다.

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면

(i) 두 눈의 수의 합이 4인 경우

(1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$

(ii) 두 눈의 수의 합이 10인 경우

(4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$

따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 확률은

$\frac{3}{36}+\frac{3}{36}=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

**10** 1단계 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$

2단계 대표 2명이 모두 남학생인 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$

이므로 그 확률은 $\frac{6}{21}=\frac{2}{7}$

대표 2명이 모두 여학생인 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$

이므로 그 확률은 $\frac{3}{21}=\frac{1}{7}$

3단계 따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{7}+\frac{1}{7}=\frac{3}{7}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | 2명 모두 남학생일 확률과 2명 모두 여학생일 확률 각각 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | 2명 모두 남학생이거나 2명 모두 여학생일 확률 구하기 | … 20 % |

**11** 첫 번째에 5 이상의 눈이 나오는 경우는 5, 6의 2가지이므로

그 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

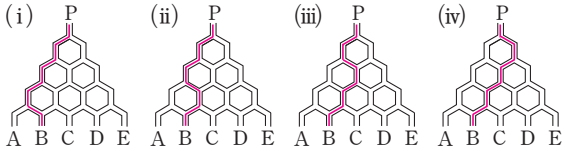
두 번째에 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로

그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$

**12** 두 선수 모두 목표물을 명중시키지 못할 확률은
$\left(1-\frac{5}{6}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{1}{6}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{15}$
∴ (적어도 한 선수는 목표물을 명중시킬 확률)
=1−(두 선수 모두 목표물을 명중시키지 못할 확률)
$=1-\frac{1}{15}=\frac{14}{15}$

**13** 공이 각 갈림길에서 어느 한쪽으로 빠져나갈 확률은 모두 같으므로 각각 $\frac{1}{2}$이다.
이때 공이 B로 나오는 경우는 다음 그림과 같이 4가지이다.



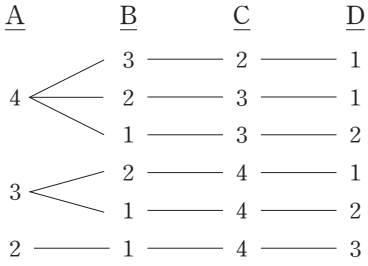

각 경우에 대하여 공이 B로 나올 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{16}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{16}+\frac{1}{16}+\frac{1}{16}+\frac{1}{16}=\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

**14** A, B만 합격할 확률은
$\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{15}$
A, C만 합격할 확률은
$\frac{2}{3}\times\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\frac{3}{5}=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$
B, C만 합격할 확률은
$\left(1-\frac{2}{3}\right)\times\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{10}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{2}{15}+\frac{1}{5}+\frac{1}{10}=\frac{13}{30}$

**15** $ab$가 짝수이려면 $a$, $b$ 중에서 적어도 하나가 짝수이어야 한다.
한편, 카드에 적힌 수가 홀수인 경우는 1, 3, 5, 7의 4가지이므로 $a$, $b$가 모두 홀수일 확률은
$\frac{4}{7}\times\frac{4}{7}=\frac{16}{49}$
즉, $ab$가 홀수일 확률은 $\frac{16}{49}$이다.
∴ ($ab$가 짝수일 확률)=1−($ab$가 홀수일 확률)
$=1-\frac{16}{49}=\frac{33}{49}$

**16** A가 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{5}$
B가 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은
$\frac{4}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{5}$
C가 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은
$\frac{4}{5}\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{5}$
D가 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은
$\frac{4}{5}\times\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{5}$
E가 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은
$\frac{4}{5}\times\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times1=\frac{1}{5}$
따라서 꺼내는 순서에 상관없이 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은 5명 모두 $\frac{1}{5}$로 같다.

**17** 모든 경우의 수는 카드 4장을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $4\times3\times2\times1=24$
책상 A에 놓인 카드에 적힌 수가 책상 B에 놓인 카드에 적힌 수보다 크고, 책상 C에 놓인 카드에 적힌 수가 책상 D에 놓인 카드에 적힌 수보다 큰 경우를 나뭇가지 모양의 그림으로 나타내면 다음과 같다.




따라서 조건을 만족시키는 경우의 수는 6이므로
구하는 확률은 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

**18** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
주사위 한 개를 두 번 던져서 첫 번째에 나오는 눈의 수를 $a$, 두 번째에 나오는 눈의 수를 $b$라고 하면
△ABC는 밑변의 길이가 $a$, 높이가 $b$인 직각삼각형이므로
넓이는 $\frac{1}{2}\times a\times b=\frac{1}{2}ab$
△ABC의 넓이가 4 이상이려면 $\frac{1}{2}ab\geq4$
즉, $ab\geq8$이어야 한다.
이때 $ab<8$을 만족시키는 순서쌍 $(a, b)$는
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (4, 1), (5, 1), (6, 1)의 14가지이므로
그 확률은 $\frac{14}{36}=\frac{7}{18}$
즉, △ABC의 넓이가 4 미만일 확률은 $\frac{7}{18}$이다.
∴ (△ABC의 넓이가 4 이상일 확률)
=1−(△ABC의 넓이가 4 미만일 확률)
$=1-\frac{7}{18}=\frac{11}{18}$

MEMO