정답만 모아

# 스피드 체크



## 1. 삼각형의 성질

### 01 이등변삼각형의 성질

**유형 1** P. 6

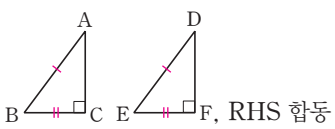
1 (1) 58° (2) 70° (3) 80° (4) 50° (5) 120° (6) 140°
2 (1) 4 (2) 90 (3) 65
3 (1) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=105^\circ$ (2) $\angle x=36^\circ$, $\angle y=72^\circ$

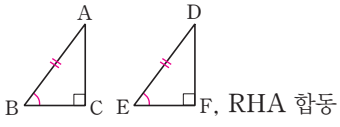
**유형 2** P. 7

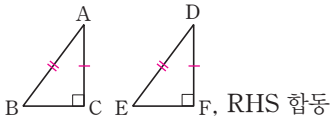
1 (1) 8 (2) 7 (3) 10 (4) 6 (5) 5
2 (1) 36° (2) 72° (3) △ABC, △ABD, △BCD
(4) 9 cm
3 (1) ∠ABC, ∠ACB (2) 이등변삼각형 (3) 7 cm

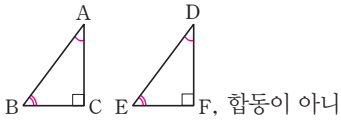
### 02 직각삼각형의 합동 조건

**유형 3** P. 8

1 (1) 

RHS 합동
(2) 

RHA 합동
(3) 

RHS 합동
(4) 

합동이 아니다.
2 (1) 6 (2) 12
3 ㉮와 ㉲(RHS 합동), ㉰와 ㉱(RHA 합동)

**유형 4** P. 9

1 90, $\overline{OP}$, BOP, RHA, $\overline{PA}$, 3
2 (1) 8 (2) 3
3 90, $\overline{OP}$, $\overline{PA}$, RHS, AOP, 30
4 (1) 20 (2) 40

**한 걸음 더 연습** P. 10

1 (1) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=45^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=105^\circ$
2 21°
3 (1) 5 cm (2) 5 cm
4 90, 90, 90, EBC, RHA
5 (1) △AED, RHS 합동 (2) 38°
6 (1) △AED, RHA 합동 (2) 5 cm

**쌍둥이 기출문제** P. 11~13

1 55° 2 ⑤ 3 ③ 4 ④
5 $x=50$, $y=12$ 6 39 7 ① 8 34°
9 6 cm 10 10 cm 11 ④ 12 ⑤ 13 ③
14 10 cm 15 ⑤ 16 40° 17 30 $cm^2$
18 15 $cm^2$

### 03 삼각형의 외심과 내심

**유형 5** P. 14

1 ㄷ, ㅁ
2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×
3 (1) 5 (2) 3 (3) 30 (4) 124 (5) 40

**유형 6** P. 15

1 (1) 4 (2) 6 (3) 112 (4) 40
2 (1) 5 cm (2) 3 cm
3 26$\pi$ cm

## 유형 7 P. 16

**1** (1) 30° (2) 15° (3) 25° (4) 35°

**2** (1) 110° (2) 50° (3) 50° (4) 75°

## 한 걸음 더 연습 P. 17

**1** 28 cm **2** 7 cm

**3** 14 cm **4** (1) 52° (2) 140°

**5** (1) 40° (2) 80°

## 쌍둥이 기출문제 P. 18~19

**1** ② **2** ② **3** 7 cm **4** ④ **5** 5 cm

**6** 6 cm **7** 25° **8** ③

**9** $\angle x=60°$, $\angle y=120°$ **10** ② **11** 100°

**12** 75°

## 유형 8 P. 20

**1** ㄱ, ㅂ

**2** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×

**3** (1) 3 (2) 5 (3) 25 (4) 28 (5) 20

## 유형 9 P. 21

**1** (1) 26° (2) 20° (3) 31° (4) 25°

**2** (1) 122° (2) 80° (3) 118° (4) 34°

## 유형 10 P. 22

**1** (1) 72 $cm^2$ (2) 69 $cm^2$ **2** (1) 30 cm (2) 40 cm

**3** (1) 24 $cm^2$ (2) 2 cm **4** (1) 7 (2) 13 (3) 11

## 한 걸음 더 연습 P. 23

**1** (1) 37° (2) 94°

**2** (1) 60 $cm^2$ (2) 3 cm (3) 12 $cm^2$

**3** (1) $\overline{AF}=(9-x)$ cm, $\overline{CF}=(15-x)$ cm (2) 6 cm

**4** (1) $\angle DBI$, $\angle DIB$ (2) $\angle ECI$, $\angle EIC$ (3) 15 cm

**5** (1) 100° (2) 50°

## 쌍둥이 기출문제 P. 24~26

**1** ③ **2** ①, ③ **3** 30° **4** 120° **5** ③

**6** 25° **7** 119° **8** 38° **9** $9\pi$ $cm^2$

**10** 40 $cm^2$ **11** $\frac{9}{2}$ cm **12** 2 cm **13** ④ **14** 19 cm

**15** ③, ⑤ **16** ③, ④ **17** 116° **18** 80°

## 단원 마무리 P. 27~29

**1** 105° **2** 6 cm **3** 7 cm, 65° **4** 13 cm

**5** 65° **6** ② **7** $10\pi$ cm **8** ②

**9** $25\pi$ $cm^2$ **10** 6 cm **11** 10 cm **12** ①

# 2. 사각형의 성질

## 01 평행사변형

### 유형 1 P. 32

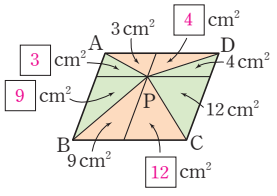
**1** (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=40$, $y=140$
(3) $x=50$, $y=70$ (4) $x=5$, $y=4$
**2** (1) 6 cm (2) 4 cm
**3** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

### 유형 2 P. 33

**1** (1) ○, 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
(2) ○, 두 대각선이 서로를 이등분한다.
(3) ×
(4) ○, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(5) ×
(6) ○, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
**2** ㄱ, ㄷ, ㄹ
**3** $\overline{OA}$, $\overline{OF}$, 대각선

### 유형 3 P. 34

**1** (1) 24 $cm^2$ (2) 10 $cm^2$ (3) 72 $cm^2$
**2**




(1) 28 $cm^2$ (2) 28 $cm^2$
**3** (1) 29 $cm^2$ (2) 20 $cm^2$ (3) 40 $cm^2$ (4) 18 $cm^2$

### 쌍둥이 기출문제 P. 35~36

**1** $x=25$, $y=4$ **2** ③ **3** 2 cm **4** 3 cm
**5** 144° **6** ④ **7** ③, ⑤ **8** ③
**9** (1) △COF, ASA 합동 (2) 12 $cm^2$ **10** 15 $cm^2$
**11** ③ **12** 36 $cm^2$

## 02 여러 가지 사각형

### 유형 4 P. 37

**1** (1) $x=4$, $y=8$ (2) $x=40$, $y=50$
**2** (1) 90 (2) $\overline{BD}$
**3** (1) $x=6$, $y=3$ (2) $x=30$, $y=120$
**4** 90°
**5** (1) 직 (2) 마 (3) 마 (4) 직 (5) 직 (6) 마

### 유형 5 P. 38

**1** (1) $x=45$, $y=5$ (2) $x=90$, $y=8$
**2** ㄷ, ㄹ
**3** (1) ∠DCB (2) $\overline{DC}$ (3) ∠CDA
(4) $\overline{BD}$ (5) △DCB (6) △DCA
**4** (1) $x=6$, $y=11$ (2) $x=54$, $y=24$
**5** 50°

### 유형 6 P. 39

**1** (1) 마름모 (2) 마름모 (3) 직사각형
(4) 직사각형 (5) 정사각형 (6) 정사각형
**2**

| 평행사변형 | 직사각형 | 마름모 | 정사각형 | 등변사다리꼴 |
|---|---|---|---|---|
| ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| × | ○ | × | ○ | ○ |
| × | × | ○ | ○ | × |

**3** (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄷ, ㅂ

### 유형 7 P. 40

**1** 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90
**2** 정사각형
**3** (1) × (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○
**4** (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

## 쌍둥이 기출문제 P. 41~43

**1** $x=7$, $y=52$ **2** ⑤ **3** 59° **4** 65°
**5** ⑤ **6** ㄱ, ㅁ **7** (1) △CED, SAS 합동 (2) 72°
**8** ③ **9** 73° **10** 20° **11** ④ **12** ㄷ, ㄹ
**13** 8 cm **14** ③ **15** ⑤ **16** ㄴ, ㅂ **17** 20 cm
**18** 49 $cm^2$

## 03 평행선과 넓이

### 유형 8 P. 44

**1** (1) △ABC, △DBC (2) 40 $cm^2$
**2** (1) △DBC (2) △ACD (3) △DBC, △DOC
**3** (1) △ACE (2) △ACE, △ABE (3) △ACE, △FCE
**4** (1) △BCD (2) 35 $cm^2$

### 유형 9 P. 45

**1** 6 $cm^2$
**2** (1) 10 $cm^2$ (2) 6 $cm^2$
**3** (1) 20 $cm^2$ (2) 8 $cm^2$
**4** (1) 4 $cm^2$ (2) 4 $cm^2$ (3) 8 $cm^2$

## 쌍둥이 기출문제 P. 46

**1** 42 $cm^2$ **2** 20 $cm^2$ **3** ⑤ **4** 12 $cm^2$ **5** 35 $cm^2$
**6** 45 $cm^2$

## 단원 마무리 P. 47~49

**1** $x=8$, $y=55$ **2** (1) 3 cm (2) 8 cm (3) 5 cm
**3** ④ **4** 18 $cm^2$ **5** ③ **6** ① **7** 80°
**8** ⑤ **9** 마름모 **10** ③ **11** ⑤ **12** 12 $cm^2$

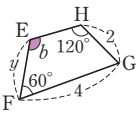
# 3. 도형의 닮음

## 01 닮은 도형

### 유형 1 P. 52

**1** (1) 점 F (2) $\overline{EH}$ (3) ∠G
**2** (1) 꼭짓점 O (2) 모서리 JN (3) 면 IJNM
**3** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) × (6) × (7) ○
(8) ○ (9) × (10) ○

### 유형 2 P. 53

**1** (1) 2 : 1 (2) 4 cm (3) 70°
**2** 

(1) 3 : 2
(2) $x=6$, $y=\frac{10}{3}$
(3) $\angle a=65°$, $\angle b=115°$
**3** (1) 1 : 2 (2) $x=8$, $y=4$, $z=7$
**4** (1) 5 : 4 (2) 4 cm

### 유형 3 P. 54

**1** (1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9
**2** (1) 3 : 5 (2) 3 : 5 (3) 9 : 25 (4) 12$\pi$ cm (5) 75$\pi$ $cm^2$
**3** (1) 3 : 4 (2) 9 : 16 (3) 27 : 64
**4** (1) 2 : 3 (2) 4 : 9 (3) 8 : 27 (4) 112$\pi$ $cm^2$
(5) 540$\pi$ $cm^3$

## 한 걸음 더 연습 P. 55

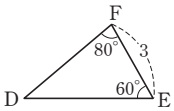
**1** (1) 2 : 3 (2) 15 cm (3) 16 $cm^2$
**2** (1) 2 : 1 (2) 4 : 1 (3) 20 $cm^2$
**3** (1) 3 : 5 (2) 27 : 125 (3) 250$\pi$ $cm^3$
**4** (1) 1 : 3 (2) 1 : 27 (3) 243 $cm^3$

## 쌍둥이 기출문제 P. 56~57

**1** ②, ⑤ **2** ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅇ **3** $x=8$, $y=25$
**4** ④ **5** 17 **6** ③ **7** 56 $cm^2$ **8** 45 $cm^2$
**9** 180 $cm^2$ **10** ⑤ **11** 96$\pi$ $cm^3$
**12** 45 $cm^2$ **13** 81 $cm^3$ **14** 135 $cm^3$

## 02 삼각형의 닮음 조건

### 유형 4 P. 58

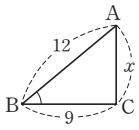
**1** 

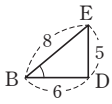
, F, 80, 60, △FDE, AA

**2** △ABC∽△QPR (SSS 닮음),
△DEF∽△KLJ (AA 닮음),
△GHI∽△NMO (SAS 닮음)

**3** (1) △ABD∽△DBC (SSS 닮음)
(2) △ABC∽△ADE (AA 닮음)
(3) △ABE∽△DCE (SAS 닮음)

### 유형 5 P. 59

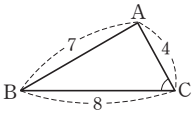
**1** ① 

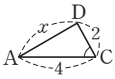


, △ABC, △EBD

② 3 : 2 ③ $\frac{15}{2}$

**2** (1) 4 (2) 2

**3** ① 

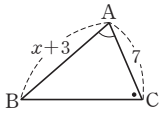


, △ABC, △DAC

② 2 : 1 ③ $\frac{7}{2}$

**4** (1) $\frac{16}{3}$ (2) $\frac{5}{2}$

### 유형 6 P. 60

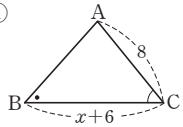
**1** ① 

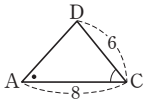


, △ABC, △AED

② $\frac{26}{3}$

**2** (1) 8 (2) 12

**3** ① 



, △ABC, △DAC

② $\frac{14}{3}$

**4** (1) 7 (2) 3

### 유형 7 P. 61

**1** (1) ① ㄴ ② 12 (2) ① ㄱ ② 4 (3) ① ㄷ ② $\frac{25}{3}$

**2** $\overline{AD}$, $\overline{AC}$, $\frac{60}{13}$ cm

**3** (1) 9 cm (2) 12 cm (3) 54 $cm^2$

### 한 번 더 연습 P. 62

**1** (1) △ABC∽△ACD (SSS 닮음)
(2) △ABC∽△EBD (SAS 닮음)
(3) △ABC∽△AED (AA 닮음)

**2** (1) 18 (2) 15 (3) 5

**3** (1) 19 (2) 4 (3) 8

**4** (1) 15 (2) 7 (3) 12

### 유형 8 P. 63

**1** (1) △ABC∽△DBE (AA 닮음) (2) 7.5 m

**2** (1) △ABC∽△DEC (AA 닮음) (2) 8 m

### 쌍둥이 기출문제 P. 64~65

**1** ② **2** ② **3** 14 cm **4** $\frac{16}{3}$ cm

**5** $\frac{16}{3}$ **6** ③

**7** (1) △ABD∽△CBE (AA 닮음) (2) 5 cm

**8** 8 cm **9** 9 cm **10** ⑤ **11** 9 m **12** 4 m

### 단원 마무리 P. 66~67

**1** ② **2** ③ **3** $\frac{57}{2}$ $cm^3$ **4** ④

**5** 10 cm **6** ④ **7** 6 **8** 24 m

# 4. 평행선 사이의 선분의 길이의 비

## 01 삼각형과 평행선

### 유형 1 P. 70

**1** (1) $\overline{AD}$, 4, 9 (2) $\overline{BC}$, 8, 6

**2** (1) $\frac{36}{5}$ (2) 6 (3) 10 (4) $\frac{28}{3}$

**3** (1) $x=4$, $y=\frac{24}{5}$ (2) $x=\frac{9}{2}$, $y=12$

**4** ㄹ, ㅁ

### 유형 2 P. 71

**1** $\overline{AC}$, 2, $\frac{3}{2}$

**2** (1) 4 (2) 6 (3) 15

**3** $\overline{BD}$, 8, $\frac{24}{5}$

**4** (1) $\frac{15}{2}$ (2) $\frac{8}{3}$ (3) 4

### 쌍둥이 기출문제 P. 72~73

**1** 9 cm **2** $x=6$, $y=4$ **3** $x=9$, $y=2$
**4** 3 **5** ⑤ **6** 6 **7** $\overline{EF}/\!/\overline{CD}$
**8** $\overline{EF}$ **9** ② **10** 64 $cm^2$
**11** (1) 3 : 5 (2) $\frac{24}{5}$ cm **12** $\frac{15}{4}$ cm
**13** 6 cm **14** $\frac{27}{5}$ cm

## 02 삼각형의 두 변의 중점을 이은 선분의 성질

### 유형 3 P. 74

**1** (1) $x=55$, $y=14$ (2) $x=45$, $y=5$

**2** (1) $\overline{DE}=3$ cm, $\overline{EF}=4$ cm, $\overline{DF}=\frac{11}{2}$ cm (2) $\frac{25}{2}$ cm

**3** (1) $x=6$, $y=10$ (2) $x=7$, $y=9$

**4** (1) 2 cm (2) 3 cm

### 유형 4 P. 75

**1** (1) 5, 3, 8 (2) 5, 3, 2

**2** (1) 11 (2) 10 (3) 7

**3** (1) 5 (2) 12 (3) 14

### 쌍둥이 기출문제 P. 76~77

**1** 53 **2** 10 **3** 6 cm **4** 4 cm **5** 10 cm
**6** ⑤ **7** 22 cm **8** 34 cm **9** 9 cm **10** 6 cm
**11** (1) △AMN≡△CME (2) 3 cm (3) 6 cm
**12** 6 cm **13** 3 cm **14** 10 cm

## 03 평행선 사이의 선분의 길이의 비

### 유형 5 P. 78

**1** (1) 1 : 2 (2) 4 : 5 (3) 3 : 2

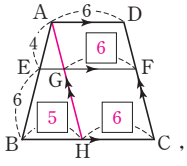
**2** (1) 12 (2) $\frac{25}{6}$ (3) 15

**3** (1) $x=\frac{9}{4}$, $y=\frac{9}{2}$ (2) $x=\frac{24}{5}$, $y=\frac{20}{3}$

**4** (1) $x=4$, $y=8$ (2) $x=15$, $y=16$

### 유형 6 P. 79

**1** (1)




, 5, 2, 8

(2) 11, $\frac{22}{5}$, 6, $\frac{18}{5}$, 8

**2** (1) 3, 1, 4 (2) 4, 3, 7

**3** (1) 10 (2) 9

### 유형 7 P. 80

**1** $\overline{CD}$, 3, 3, $\frac{6}{5}$

**2** (1) 1 : 2, 1 : 3, 4 (2) 3 : 2, 3 : 5, $\frac{24}{5}$
(3) 1 : 3, 2 : 3, 3 (4) 2 : 3, 1 : 3, 12

**3** (1) 6, 8 (2) 6, 16

### 한 번 더 연습 P. 81

**1** $x=\frac{8}{3}$, $y=\frac{13}{3}$ **2** $x=2$, $y=15$

**3** $\frac{40}{7}$ **4** $\frac{25}{2}$

**5** $\frac{45}{7}$ **6** 10

### 쌍둥이 기출문제 P. 82

**1** 40 **2** ④ **3** 2 cm **4** 9 cm **5** ①
**6** $\frac{22}{3}$ cm **7** (1) 2 : 1 (2) $\frac{8}{3}$ cm **8** 27

## 04 삼각형의 무게중심

### 유형 8 P. 83

**1** (1) $x=10$, $y=9$ (2) $x=3$, $y=7$ (3) $x=5$, $y=4$
(4) $x=9$, $y=8$ (5) $x=5$, $y=8$

**2** (1) 5 cm (2) 6 cm

**3** (1) $x=12$, $y=8$ (2) $x=4$, $y=18$

### 유형 9 P. 84

**1** (1) 24 $cm^2$ (2) 8 $cm^2$ (3) 16 $cm^2$ (4) 16 $cm^2$
(5) 16 $cm^2$ (6) 4 $cm^2$

**2** (1) 24 $cm^2$ (2) 30 $cm^2$ (3) 21 $cm^2$

**3** 18, 6

### 한 걸음 더 연습 P. 85

**1** $\frac{3}{2}$, 12, $\frac{1}{2}$, 6, 6 **2** $x=6$, $y=\frac{9}{2}$

**3** 2, 8, 3, $\frac{9}{2}$ **4** $x=10$, $y=4$

**5** 12, 6, 2, 2

### 유형 10 P. 86

**1** (1) 3 cm (2) 6 cm (3) 6 cm (4) 18 cm
**2** (1) 4 cm, 12 cm, 6 cm (2) 18 cm, 12 cm, 6 cm
**3** 30, 5, 10
**4** (1) 21 $cm^2$ (2) 7 $cm^2$ (3) 14 $cm^2$

### 쌍둥이 기출문제 P. 87~88

**1** ④ **2** ③ **3** 4 cm **4** 9 cm **5** $\frac{9}{2}$ $cm^2$
**6** ② **7** 24 $cm^2$ **8** 4 $cm^2$ **9** 2 cm **10** 9 cm
**11** ① **12** 16 $cm^2$

### 단원 마무리 P. 89~91

**1** ⑤ **2** 6 cm **3** ㄱ, ㄹ **4** $\frac{12}{5}$ cm **5** ③, ⑤
**6** 18 cm **7** 6 cm **8** 15 **9** ③ **10** $\frac{9}{2}$ cm
**11** 27 cm **12** ④ **13** 30 cm **14** ②

# 5. 피타고라스 정리

## 01 피타고라스 정리

### 유형 1 P. 94~95

**1** (1) 10 (2) 15 (3) 5 (4) 4 (5) 15
**2** 12, 12, 20
**3** 8, 8, 9
**4** (1) 17 (2) 15
**5** (1) 8 (2) 9
**6** (1) 4, 3, 4, 5 (2) 17

### 유형 2 P. 96

**1** (1) 20 $cm^2$ (2) 7 $cm^2$
**2** (1) 18 (2) $\frac{9}{2}$ (3) 9 (4) 144

### 유형 3 P. 97

**1** (1) 34 (2) 52 (3) 169
**2** (1) 3 (2) 15 (3) 12

### 유형 4 P. 98

**1** (1) × (2) ○, ∠A (3) ○, ∠B (4) ×
**2** (1) 둔각삼각형 (2) 예각삼각형 (3) 직각삼각형
(4) 예각삼각형 (5) 둔각삼각형 (6) 직각삼각형

### 쌍둥이 기출문제 P. 99~100

**1** 15 cm **2** 96 $cm^2$ **3** 13 cm **4** 25 cm **5** 15 cm
**6** 162 $cm^2$ **7** 8 $cm^2$ **8** 2 cm **9** ④
**10** ① **11** 41 $cm^2$ **12** 9 cm **13** ④ **14** ③

## 02 피타고라스 정리의 활용

### 유형 5 P. 101

**1** (1) 30 (2) 5
**2** (1) 100 (2) 125
**3** (1) 75 (2) 38
**4** (1) 74 (2) 181

### 유형 6 P. 102

**1** (1) $16\pi$ $cm^2$ (2) $30\pi$ $cm^2$ (3) $2\pi$ $cm^2$
**2** (1) 24 $cm^2$ (2) 60 $cm^2$ (3) 60 $cm^2$

### 쌍둥이 기출문제 P. 103

**1** 12 **2** 53 **3** 18 **4** 48
**5** $\frac{49}{2}\pi$ $cm^2$ **6** 8 cm

### 단원 마무리 P. 104~105

**1** ④ **2** 56 $cm^2$ **3** (1) 25 $cm^2$ (2) 5 cm
**4** ① **5** 40 cm **6** ⑤ **7** 160 **8** 17 cm

# 6. 경우의 수

## 01 경우의 수

### 유형 1 P. 108

**1** (1) 3 (2) 3 (3) 6 **2** (1) 4 (2) 4 (3) 6

**3** (1) (앞면, 앞면), (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면), (뒷면, 뒷면)
(2) 2

**4**

두 눈의 수의 합이 4

| A \ B | ⚀ | ⚁ | ⚂ | ⚃ | ⚄ | ⚅ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ⚀ | (1, 1) | (1, 2) | (1, 3) | (1, 4) | (1, 5) | (1, 6) |
| ⚁ | (2, 1) | (2, 2) | (2, 3) | (2, 4) | (2, 5) | (2, 6) |
| ⚂ | (3, 1) | (3, 2) | (3, 3) | (3, 4) | (3, 5) | (3, 6) |
| ⚃ | (4, 1) | (4, 2) | (4, 3) | (4, 4) | (4, 5) | (4, 6) |
| ⚄ | (5, 1) | (5, 2) | (5, 3) | (5, 4) | (5, 5) | (5, 6) |
| ⚅ | (6, 1) | (6, 2) | (6, 3) | (6, 4) | (6, 5) | (6, 6) |

두 눈의 수의 차가 3

(1) 6 (2) 3 (3) 6

**5**

| 100원(개) | 5 | 4 | 3 |
|---|---|---|---|
| 50원(개) | 0 | 2 | 4 |

, 3

### 유형 2 P. 109

**1** (1) 2 (2) 10 (3) 12 **2** 9 **3** 21

**4** (1) 9, 12, 15, 18, 6, 7, 14, 2, 6, 2, 8 (2) 13

**5** (1) (2, 3), (3, 2), (4, 1), 4,
(3, 3), (4, 2), (5, 1), 5, 4, 5, 9
(2) 12

### 유형 3 P. 110

**1** 15 **2** 16 **3** (1) 2 (2) 3 (3) 6

**4** (1) 3, 6, 2, 1, 3, 5, 3, 2, 3, 6 (2) 9

**5** (1) 8 (2) 216 (3) 72

### 쌍둥이 기출문제 P. 111~113

**1** ④ **2** 4 **3** ③ **4** 7 **5** 15
**6** 7 **7** ④ **8** 7 **9** ④ **10** 8
**11** 66 **12** 70 **13** 9 **14** 12 **15** 6
**16** ② **17** 4가지 **18** ③

## 02 여러 가지 경우의 수

### 유형 4 P. 114

**1** (1) 6 (2) 6 (3) 24 (4) 24

**2** (1) 6 (2) 2 (3) 4 (4) 12

### 유형 5 P. 114~115

**1** (1) 12 (2) 24 **2** (1) 9 (2) 18

**3** 3, 2, 3, 2, 5

### 유형 6 P. 115

**1** (1) 12 (2) 24 (3) 6 (4) 4

**2** (1) 12 (2) 6

### 쌍둥이 기출문제 P. 116~117

**1** ⑤ **2** 120 **3** 24 **4** 12 **5** 240
**6** 48 **7** ④ **8** 8 **9** ③ **10** 100개
**11** ⑤ **12** ④ **13** ② **14** 15 **15** 45
**16** 21

### 단원 마무리 P. 118~119

**1** ② **2** 9 **3** ③ **4** 8 **5** 8
**6** 240 **7** 7 **8** ③ **9** ①

유형편 라이트

# 7. 확률

## 01 확률의 뜻과 성질

### 유형 1 P. 122

**1** (1) $\frac{5}{8}$ (2) $\frac{3}{8}$ **2** $\frac{4}{15}$

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

**5** (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{12}$ (3) $\frac{2}{9}$

**6** (1) 36 (2) (1, 4), (3, 3), (5, 2) (3) $\frac{1}{12}$

### 유형 2 P. 123

**1** (1) $\frac{3}{10}$ (2) 0 (3) 1 **2** (1) 1 (2) 0

**3** (1) 0 (2) 1 **4** 0.2

**5** $\frac{4}{5}$ **6** (1) 8 (2) $\frac{1}{8}$ (3) $\frac{7}{8}$

### 한 걸음 더 연습 P. 124

**1** 4 **2** $\frac{1}{6}$ **3** (1) 20 (2) 8 (3) $\frac{2}{5}$

**4** (1) 120 (2) 24 (3) $\frac{1}{5}$ (4) $\frac{4}{5}$

**5** $\frac{2}{3}$ **6** $\frac{14}{15}$

### 쌍둥이 기출문제 P. 125~127

**1** $\frac{5}{13}$ **2** $\frac{3}{5}$ **3** ② **4** $\frac{1}{6}$ **5** ①

**6** 7 **7** ④ **8** ④ **9** $\frac{1}{12}$ **10** ①

**11** ⑤ **12** ④ **13** ④ **14** ⑤ **15** ⑤

**16** ⑤ **17** $\frac{6}{7}$ **18** $\frac{13}{15}$

## 02 확률의 계산

### 유형 3 P. 128

**1** (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{7}{20}$ (3) $\frac{3}{5}$ **2** $\frac{3}{5}$

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

**5** (1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{5}{18}$ **6** $\frac{2}{3}$

### 유형 4 P. 129

**1** (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{6}$ **2** (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{3}$

**3** $\frac{10}{21}$ **4** (1) $\frac{3}{25}$ (2) $\frac{12}{25}$ (3) $\frac{13}{25}$

**5** (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{4}{15}$ (3) $\frac{11}{15}$

### 유형 5 P. 130

**1** (1) 9, 4, $\frac{4}{9}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{16}{81}$ (2) 8, 3, $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{6}$

**2** (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{2}{9}$ **3** (1) $\frac{9}{400}$ (2) $\frac{3}{190}$

### 쌍둥이 기출문제 P. 131~132

**1** $\frac{1}{5}$ **2** $\frac{11}{25}$ **3** $\frac{2}{9}$ **4** ③ **5** $\frac{1}{4}$

**6** $\frac{5}{24}$ **7** $\frac{1}{5}$ **8** $\frac{2}{9}$ **9** $\frac{4}{5}$ **10** $\frac{17}{20}$

**11** (1) $\frac{3}{20}$ (2) $\frac{3}{8}$ (3) $\frac{21}{40}$ **12** ④ **13** $\frac{3}{28}$

**14** $\frac{1}{35}$

### 단원 마무리 P. 133~134

**1** $\frac{1}{9}$ **2** 7 **3** $\frac{5}{9}$ **4** $\frac{1}{18}$ **5** ④, ⑤

**6** ⑤ **7** $\frac{1}{6}$ **8** $\frac{3}{10}$ **9** $\frac{59}{60}$ **10** $\frac{1}{12}$

## 01 이등변삼각형의 성질

### 유형 1 P. 6

**1** (1) 58° (2) 70° (3) 80° (4) 50° (5) 120° (6) 140°

**2** (1) 4 (2) 90 (3) 65

**3** (1) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=105^\circ$ (2) $\angle x=36^\circ$, $\angle y=72^\circ$

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

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

(3) △ABC에서 $\overline{BA}=\overline{BC}$이므로 $\angle A=\angle C=50^\circ$

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

(4) $\angle ABC=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

△ABC에서 $\overline{BA}=\overline{BC}$이므로

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

(5) △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

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

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

(6) △ABC에서 $\overline{CA}=\overline{CB}$이므로 $\angle B=\angle A=70^\circ$

$\therefore \angle x=70^\circ+70^\circ=140^\circ$

**2** (1) $\overline{BD}=\overline{CD}=4\,\text{cm}$ $\therefore x=4$

(2) $\angle ADC=90^\circ$이므로 $x=90$

(3) $\angle BAD=\angle CAD=25^\circ$이고, $\angle ADB=90^\circ$이므로

△ABD에서

$\angle ABD=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$ $\therefore x=65$

**3** (1) △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=35^\circ$

$\therefore \angle x=35^\circ+35^\circ=70^\circ$

△ACD에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로 $\angle D=\angle x=70^\circ$

따라서 △DBC에서 $\angle y=35^\circ+70^\circ=105^\circ$

(2) △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=\angle x$

$\therefore \angle y=\angle x+\angle x=2\angle x$

△ACD에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle D=\angle y=2\angle x$

따라서 △DBC에서 $\angle x+2\angle x=108^\circ$이므로

$3\angle x=108^\circ$ $\therefore \angle x=36^\circ$

$\therefore \angle y=2\angle x=2\times36^\circ=72^\circ$

### 유형 2 P. 7

**1** (1) 8 (2) 7 (3) 10 (4) 6 (5) 5

**2** (1) 36° (2) 72° (3) △ABC, △ABD, △BCD

(4) 9 cm

**3** (1) $\angle ABC$, $\angle ACB$ (2) 이등변삼각형 (3) 7 cm

**1** (1) $\angle B=\angle C=55^\circ$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore x=\overline{AB}=8$

(2) △ABC에서 $\angle C=180^\circ-(50^\circ+65^\circ)=65^\circ$

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

$\therefore x=\overline{AB}=7$

(3) △ABC에서 $\angle A=70^\circ-35^\circ=35^\circ$

즉, $\angle A=\angle B$이므로 △ABC는 $\overline{AC}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore x=\overline{BC}=10$

(4) $\angle DCA=\angle A=50^\circ$이므로 △ADC는 $\overline{DA}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{DC}=\overline{DA}=6$

$\angle B=\angle DCB=40^\circ$이므로 △DBC는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore x=\overline{DC}=6$

(5) △ADC에서 $\angle ADB=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

즉, $\angle B=\angle ADB$이므로 △ABD는 $\overline{AB}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}=5$

$\angle DAC=\angle C$이므로 △ADC는 $\overline{AD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore x=\overline{AD}=5$

**2** (1) △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\angle C=72^\circ$

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

(2) $\overline{BD}$는 $\angle B$의 이등분선이므로

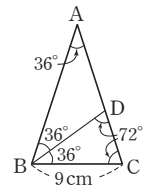
$\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

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

(3) 오른쪽 그림에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

△ABC는 이등변삼각형이다.

또, $\angle A=\angle ABD$, $\angle C=\angle BDC$이므로 △ABD, △BCD는 각각 이등변삼각형이다.




(4) △BCD는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{BD}=\overline{BC}=9\,\text{cm}$

△ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=9\,\text{cm}$

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

$\angle ABC=\angle CBD$(접은 각)

$\therefore \angle CBD=\angle ABC=\angle ACB$

(2) $\angle ABC=\angle ACB$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

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

## 02 직각삼각형의 합동 조건

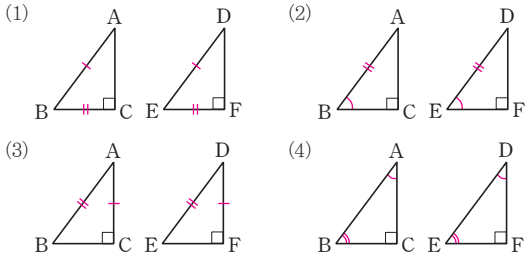
### 유형 3 P. 8

**1** 그림은 풀이 참조
(1) RHS 합동 (2) RHA 합동
(3) RHS 합동 (4) 합동이 아니다.

**2** (1) 6 (2) 12

**3** ㉮와 ㉰(RHS 합동), ㉱와 ㉲(RHA 합동)

**1**




**2** (1) △ABC와 △EDF에서
$\angle B=\angle D=90^\circ$, $\overline{AC}=\overline{EF}$, $\overline{AB}=\overline{ED}$
∴ △ABC≡△EDF (RHS 합동)
∴ $x=\overline{BC}=6$
(2) △ABC에서 $\angle B=180^\circ-(37^\circ+90^\circ)=53^\circ$
△ABC와 △EDF에서
$\angle C=\angle F=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{ED}$, $\angle B=\angle D$
∴ △ABC≡△EDF (RHA 합동)
∴ $x=\overline{AC}=12$

**3** 두 직각삼각형 ㉮와 ㉰는 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이가 각각 같으므로 RHS 합동이다.
㉱에서 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$
따라서 두 직각삼각형 ㉱와 ㉲는 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같으므로 RHA 합동이다.

### 유형 4 P. 9

**1** 90, $\overline{OP}$, BOP, RHA, $\overline{PA}$, 3

**2** (1) 8 (2) 3

**3** 90, $\overline{OP}$, $\overline{PA}$, RHS, AOP, 30

**4** (1) 20 (2) 40

**2** (1) △POA≡△POB (RHA 합동)이므로
$\overline{PA}=\overline{PB}=8\,\text{cm}$ ∴ $x=8$
(2) △POA≡△POB (RHA 합동)이므로
$\overline{PB}=\overline{PA}=3\,\text{cm}$ ∴ $x=3$

**4** (1) △POA≡△POB (RHS 합동)이므로
$\angle POB=\angle POA=20^\circ$ ∴ $x=20$
(2) △POB에서 $\angle POB=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$
△POA≡△POB (RHS 합동)이므로
$\angle POA=\angle POB=40^\circ$ ∴ $x=40$

### 한 걸음 더 연습 P. 10

**1** (1) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=45^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=105^\circ$
**2** 21°
**3** (1) 5 cm (2) 5 cm
**4** 90, 90, 90, EBC, RHA
**5** (1) △AED, RHS 합동 (2) 38°
**6** (1) △AED, RHA 합동 (2) 5 cm

**1** (1) △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle C=75^\circ$
∴ $\angle x=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$
△BCD에서 $\overline{BD}=\overline{BC}$이므로
$\angle BDC=\angle C=75^\circ$
∴ $\angle DBC=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$
∴ $\angle y=\angle ABC-\angle DBC$
$=75^\circ-30^\circ=45^\circ$
(2) △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle x=\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$
따라서 △ABD에서
$\angle y=180^\circ-(40^\circ+35^\circ)=105^\circ$

**2** $\angle B=\angle x$라고 하면
△EBD에서 $\overline{EB}=\overline{ED}$이므로
$\angle EDB=\angle B=\angle x$
∴ $\angle DEA=\angle x+\angle x=2\angle x$
△AED에서 $\overline{ED}=\overline{AD}$이므로
$\angle DAE=\angle DEA=2\angle x$
△ABD에서 $\angle ADC=\angle x+2\angle x=3\angle x$
△ADC에서 $\overline{AD}=\overline{AC}$이므로
$\angle C=\angle ADC=3\angle x$
따라서 △ABC에서 $96^\circ+\angle x+3\angle x=180^\circ$이므로
$4\angle x=84^\circ$ ∴ $\angle x=21^\circ$
∴ $\angle B=21^\circ$

**3** (1) $\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
∴ $\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC$
$=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

따라서 $\angle A=\angle ABD$이므로 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BD}=\overline{AD}=5\,\text{cm}$

(2) $\triangle ABD$에서 $\angle BDC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$
따라서 $\angle C=\angle BDC$이므로 $\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BC}=\overline{BD}=5\,\text{cm}$

**5** (1) $\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서
$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AE}$
$\therefore \triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)

(2) $\angle EAD=\angle BAD=26^\circ$이므로
$\angle BAC=26^\circ+26^\circ=52^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle C=180^\circ-(52^\circ+90^\circ)=38^\circ$

**6** (1) $\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서
$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통,
$\angle BAD=\angle EAD$
$\therefore \triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHA 합동)

(2) $\overline{ED}=\overline{BD}=5\,\text{cm}$

## 쌍둥이 기출문제 P. 11~13

**1** $55^\circ$ **2** ⑤ **3** ③ **4** ④
**5** $x=50$, $y=12$ **6** 39 **7** ① **8** $34^\circ$
**9** 6 cm **10** 10 cm **11** ④ **12** ⑤ **13** ③
**14** 10 cm **15** ⑤ **16** $40^\circ$ **17** $30\,\text{cm}^2$
**18** $15\,\text{cm}^2$

**[1~8] 이등변삼각형의 성질**
(1) 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.
(2) 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.

**1** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

**2** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle ACB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

**3** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle C=68^\circ$
$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{BD}$이므로
$\angle BDC=\angle C=68^\circ$
$\therefore \angle DBC=180^\circ-(68^\circ+68^\circ)=44^\circ$
$\therefore \angle ABD=\angle ABC-\angle DBC$
$=68^\circ-44^\circ=24^\circ$

**4** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-32^\circ)=74^\circ$
$\therefore \angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC$
$=\frac{1}{2}\times74^\circ=37^\circ$
따라서 $\triangle ABD$에서
$\angle BDC=32^\circ+37^\circ=69^\circ$

**5** $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=90^\circ$
따라서 $\triangle ABD$에서
$\angle ABD=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$ $\therefore x=50$
또 $\triangle ABC$에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{CD}=2\times6=12(\text{cm})$ $\therefore y=12$

다른 풀이
$\angle BAC=2\angle BAD=2\times40^\circ=80^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$ $\therefore x=50$

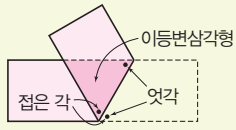
**6** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle C=55^\circ$
이때 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=90^\circ$
따라서 $\triangle ABD$에서
$\angle BAD=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$ $\therefore x=35$
또 $\triangle ABC$에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$ $\therefore y=4$
$\therefore x+y=35+4=39$

**7** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle B=42^\circ$
$\therefore \angle DAC=42^\circ+42^\circ=84^\circ$
$\triangle ACD$에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로
$\angle D=\angle DAC=84^\circ$
따라서 $\triangle DBC$에서
$\angle x=42^\circ+84^\circ=126^\circ$

**8** 1단계 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle B=\angle x$
$\therefore \angle DAC=\angle x+\angle x=2\angle x$
2단계 $\triangle DAC$에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로
$\angle D=\angle DAC=2\angle x$
3단계 따라서 $\triangle DBC$에서 $\angle x+2\angle x=102^\circ$이므로
$3\angle x=102^\circ$ $\therefore \angle x=34^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\angle DAC$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기 | … 35 % |
| 2단계 | $\angle D$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기 | … 35 % |
| 3단계 | $\angle x$의 크기 구하기 | … 30 % |

**[9~10]** 직사각형 모양의 종이를 접었을 때, 종이가 겹쳐진 부분은 두 내각의 크기가 같으므로 이등변삼각형이다.




**9** $\overline{CB}/\!/\overline{AD}$이므로 $\angle CBA=\angle BAD$ (엇각)
$\angle CAB=\angle BAD$ (접은 각)
$\therefore \angle CBA=\angle CAB$
따라서 $\triangle CAB$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BC}=\overline{AC}=6\,\text{cm}$

**10** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DAC=\angle BCA$ (엇각)
$\angle BAC=\angle DAC$ (접은 각)
$\therefore \angle BCA=\angle BAC$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}=3\,\text{cm}$
$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
$=3+3+4=10(\text{cm})$

**[11~18]** 직각삼각형의 합동 조건
두 직각삼각형에서 빗변의 길이가 같을 때
(1) 한 예각의 크기가 같으면 ⇨ RHA 합동
(2) 다른 한 변의 길이가 같으면 ⇨ RHS 합동

**11** ④ RHS 합동

**12** ① RHS 합동
② SAS 합동
③ RHA 합동 또는 ASA 합동
④ ASA 합동
⑤ 세 쌍의 대응하는 각의 크기가 각각 같은 두 삼각형은 모양은 같지만 항상 합동이라고 할 수 없다.
따라서 합동이 되는 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

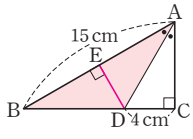
**13** $\triangle ABE$와 $\triangle ECD$에서
$\angle B=\angle C=90^\circ$, $\overline{AE}=\overline{ED}$,
$\angle BAE+\angle AEB=90^\circ$이고
$\angle AEB+\angle CED=90^\circ$이므로 $\angle BAE=\angle CED$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle ECD$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{BE}=\overline{CD}=8\,\text{cm}$, $\overline{EC}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=8+6=14(\text{cm})$

**14** $\triangle DBA$와 $\triangle EAC$에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle DBA+\angle DAB=90^\circ$이고
$\angle DAB+\angle EAC=90^\circ$이므로 $\angle DBA=\angle EAC$
$\therefore \triangle DBA\equiv\triangle EAC$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{AD}=\overline{CE}=5\,\text{cm}$이므로
$\overline{BD}=\overline{AE}=\overline{DE}-\overline{AD}=15-5=10(\text{cm})$

**15** $\triangle ABE$와 $\triangle ADE$에서
$\angle ABE=\angle ADE=90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AD}$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle ADE$ (RHS 합동)
따라서 $\angle BAE=\angle DAE$이고
$\triangle ABC$에서 $\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$이므로
$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times54^\circ=27^\circ$

**16** $\triangle ADE$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)
따라서 $\angle CAE=\angle DAE=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$이므로
$\angle BAC=25^\circ+25^\circ=50^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle B=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$

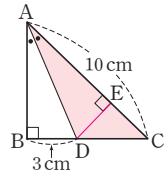
**17** 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면
$\triangle AED$와 $\triangle ACD$에서
$\angle AED=\angle ACD=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통,
$\angle EAD=\angle CAD$
$\therefore \triangle AED\equiv\triangle ACD$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{DE}=\overline{DC}=4\,\text{cm}$이므로




$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times15\times4=30(\text{cm}^2)$

다른 풀이
점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면
$\angle EAD=\angle CAD$이므로 각의 이등분선의 성질에 의해
$\overline{DE}=\overline{DC}=4\,\text{cm}$
$\therefore \triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{DE}=\frac{1}{2}\times15\times4=30(\text{cm}^2)$

**18** 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면
$\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서
$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통,
$\angle BAD=\angle EAD$
$\therefore \triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{DE}=\overline{DB}=3\,\text{cm}$이므로




$\triangle ADC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times10\times3=15(\text{cm}^2)$

다른 풀이
점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면
$\angle BAD=\angle EAD$이므로 각의 이등분선의 성질에 의해
$\overline{DE}=\overline{DB}=3\,\text{cm}$
$\therefore \triangle ADC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{DE}=\frac{1}{2}\times10\times3=15(\text{cm}^2)$

## 03 삼각형의 외심과 내심

### 유형 5 P. 14

**1** ㄷ, ㅁ
**2** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×
**3** (1) 5 (2) 3 (3) 30 (4) 124 (5) 40

**1** ㄷ. 점 P에서 △ABC의 세 꼭짓점에 이르는 거리가 같으므로 점 P는 △ABC의 외심이다.
ㅁ. 점 P가 △ABC의 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 점 P는 △ABC의 외심이다.

**2** (1) △ADO와 △BDO에서
$\angle ODA=\angle ODB=90^\circ$, $\overline{DA}=\overline{DB}$, $\overline{OD}$는 공통
$\therefore$ △ADO≡△BDO (SAS 합동)
다른 풀이
△ADO와 △BDO에서
$\angle ODA=\angle ODB=90^\circ$, $\overline{OA}=\overline{OB}$, $\overline{OD}$는 공통
$\therefore$ △ADO≡△BDO (RHS 합동)
(2) 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
(5) 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로
$\overline{BE}=\overline{CE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

**3** (4) $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OBC=\angle OCB=28^\circ$
따라서 △OBC에서
$\angle BOC=180^\circ-(28^\circ+28^\circ)=124^\circ$ $\therefore x=124$
(5) △OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$ $\therefore x=40$

### 유형 6 P. 15

**1** (1) 4 (2) 6 (3) 112 (4) 40
**2** (1) 5 cm (2) 3 cm **3** $26\pi$ cm

**1** 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이다.
(1) $\overline{OC}=\overline{OB}=\overline{OA}=4$ cm $\therefore x=4$
(2) $\overline{OC}=\overline{OA}=\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$(cm)
$\therefore x=6$
(3) $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
△AOC에서 $\angle OAC=\angle OCA=56^\circ$
$\therefore \angle AOB=56^\circ+56^\circ=112^\circ$ $\therefore x=112$
(4) $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 △AOC에서
$\angle OAC=\angle OCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
이때 $\angle BAC=90^\circ$이므로
$\angle BAO=90^\circ-50^\circ=40^\circ$ $\therefore x=40$

**2** (1) 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
(△ABC의 외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)
(2) 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
(△ABC의 외접원의 반지름의 길이)$=\overline{OB}=3$ cm

**3** 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
(△ABC의 외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\frac{1}{2}\times26=13$(cm)
$\therefore$ (△ABC의 외접원의 둘레의 길이)$=2\pi\times13$
$=26\pi$(cm)

### 유형 7 P. 16

**1** (1) 30° (2) 15° (3) 25° (4) 35°
**2** (1) 110° (2) 50° (3) 50° (4) 75°

**1** (1) $\angle x+25^\circ+35^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$
(2) $\angle x+43^\circ+32^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=15^\circ$
(3) $21^\circ+\angle x+44^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=25^\circ$
(4) △AOC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$
따라서 $40^\circ+\angle x+15^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=35^\circ$

**2** (1) $\angle x=2\angle A=2\times55^\circ=110^\circ$
(2) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
(3) $\angle BOC=2\angle A=2\times40^\circ=80^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
(4) △ABO에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle ABO=\angle BAO=15^\circ$
$\therefore \angle AOB=180^\circ-(15^\circ+15^\circ)=150^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times150^\circ=75^\circ$

### 한 걸음 더 연습 P. 17

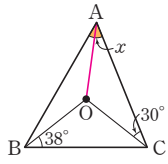
**1** 28 cm **2** 7 cm **3** 14 cm
**4** (1) 52° (2) 140° **5** (1) 40° (2) 80°

**1** 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로
$\overline{AB}=2\overline{AD}=2\times4=8(\text{cm})$
$\overline{BC}=2\overline{BE}=2\times5=10(\text{cm})$
$\overline{AC}=2\overline{AF}=2\times5=10(\text{cm})$
$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
$=8+10+10=28(\text{cm})$

**2** △ABC의 외접원의 반지름의 길이가 5 cm이므로
$\overline{OA}=\overline{OC}=5\text{ cm}$
이때 △AOC의 둘레의 길이가 17 cm이므로
$\overline{AC}=17-(5+5)=7(\text{cm})$

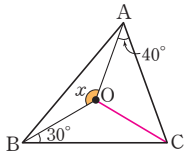
**3** 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
이때 △AOC에서 $\angle OCA=\angle A=60^\circ$
$\therefore\ \angle AOC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 △AOC는 정삼각형이므로
$\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{AC}=7\text{ cm}$
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{OA}=2\times7=14(\text{cm})$

**4** (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면




$\angle OAB+38^\circ+30^\circ=90^\circ$
$\therefore\ \angle OAB=22^\circ$
△OCA에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=30^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle OAB+\angle OAC$
$=22^\circ+30^\circ=52^\circ$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면




△OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=40^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\angle OBC=30^\circ$
$\therefore\ \angle ACB=\angle OCA+\angle OCB$
$=40^\circ+30^\circ=70^\circ$
$\therefore\ \angle x=2\angle ACB=2\times70^\circ=140^\circ$

**5** (1) $\angle BAC:\angle ABC:\angle ACB=4:3:2$이므로
$\angle ACB=180^\circ\times\frac{2}{4+3+2}=40^\circ$
(2) $\angle AOB=2\angle ACB=2\times40^\circ=80^\circ$

## 쌍둥이 기출문제 P. 18~19

**1** ② **2** ② **3** 7 cm **4** ④ **5** 5 cm
**6** 6 cm **7** 25° **8** ③
**9** $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$ **10** ② **11** 100°
**12** 75°

**[1~4] 삼각형의 외심**
(1) 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
(2) 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.

**1** ① 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
③ △OFA와 △OFC에서
$\angle OFA=\angle OFC=90^\circ$, $\overline{FA}=\overline{FC}$, $\overline{OF}$는 공통
$\therefore$ △OFA≡△OFC (SAS 합동)
다른 풀이
△OFA와 △OFC에서
$\angle OFA=\angle OFC=90^\circ$, $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OF}$는 공통
$\therefore$ △OFA≡△OFC (RHS 합동)
④ △OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OBE=\angle OCE$
⑤ 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

**2** ② △ABO는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABO=\angle BAO$

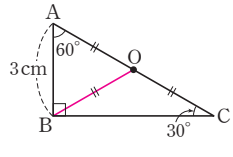
**3** △ABO의 둘레의 길이가 24 cm이고 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\frac{1}{2}\times(24-10)=7(\text{cm})$
따라서 △ABC의 외접원의 반지름의 길이는 7 cm이다.

**4** △AOC의 둘레의 길이가 20 cm이고 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\overline{OA}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\times(20-8)=6(\text{cm})$
즉, △ABC의 외접원의 반지름의 길이는 6 cm이다.
$\therefore$ (△ABC의 외접원의 넓이)$=\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

**[5~6] 직각삼각형의 외심의 위치**
직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다.
⇨ (직각삼각형의 외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\times$(빗변의 길이)

**5** 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
이때 △AOC에서 $\angle OCA=\angle A=60^\circ$
$\therefore\ \angle AOC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 △AOC는 정삼각형이므로
$\overline{AC}=\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

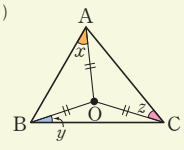
**6** △ABC에서 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
이때 △ABO에서
$\angle ABO=\angle A=60^\circ$
$\therefore\ \angle AOB=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$



따라서 △ABO는 정삼각형이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{AB}=3\,\text{cm}$
$\therefore\ \overline{AC}=2\overline{OA}=2\times3=6(\text{cm})$

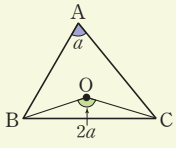
**【7~12】 삼각형의 외심의 응용**

(1)




⇨ $\angle x+\angle y+\angle z=90^\circ$

(2)

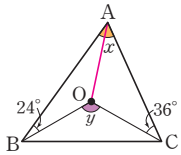



⇨ $\angle BOC=2\angle A$

**7** $\angle x+40^\circ+25^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=25^\circ$

**8** $\angle OBA+28^\circ+38^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle OBA=24^\circ$

**9** 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 △OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=24^\circ$



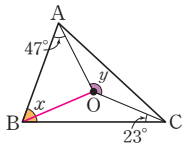

2단계 △OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=36^\circ$

3단계 $\therefore\ \angle x=\angle OAB+\angle OAC$
$=24^\circ+36^\circ=60^\circ$

4단계 $\therefore\ \angle y=2\angle x=2\times60^\circ=120^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\angle OAB$의 크기 구하기 | … 25 % |
| 2단계 | $\angle OAC$의 크기 구하기 | … 25 % |
| 3단계 | $\angle x$의 크기 구하기 | … 20 % |
| 4단계 | $\angle y$의 크기 구하기 | … 30 % |

**10** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=47^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=23^\circ$




$\therefore\ \angle x=\angle OBA+\angle OBC=47^\circ+23^\circ=70^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times70^\circ=140^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=70^\circ+140^\circ=210^\circ$

**11** $\angle BAC:\angle ABC:\angle ACB=5:6:7$이므로
$\angle BAC=180^\circ\times\frac{5}{5+6+7}=50^\circ$
$\therefore\ \angle BOC=2\angle BAC=2\times50^\circ=100^\circ$

**12** $\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=3:4:5$이므로
$\angle COA=360^\circ\times\frac{5}{3+4+5}=150^\circ$
$\therefore\ \angle ABC=\frac{1}{2}\angle COA=\frac{1}{2}\times150^\circ=75^\circ$

## 유형 8 P. 20

**1** ㄱ, ㅂ
**2** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×
**3** (1) 3 (2) 5 (3) 25 (4) 28 (5) 20

**1** ㄱ. 점 P에서 △ABC의 세 변에 이르는 거리가 같으므로 점 P는 △ABC의 내심이다.
ㅂ. 점 P가 △ABC의 세 내각의 이등분선의 교점이므로 점 P는 △ABC의 내심이다.

**2** (1) △BDI와 △BEI에서
$\angle IDB=\angle IEB=90^\circ$, $\overline{IB}$는 공통, $\angle DBI=\angle EBI$
$\therefore$ △BDI≡△BEI (RHA 합동)
다른 풀이
△BDI와 △BEI에서
$\angle IDB=\angle IEB=90^\circ$, $\overline{IB}$는 공통, $\overline{ID}=\overline{IE}$
$\therefore$ △BDI≡△BEI (RHS 합동)
(3) 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$
(4) △ADI와 △AFI에서
$\angle IDA=\angle IFA=90^\circ$, $\overline{AI}$는 공통, $\angle DAI=\angle FAI$
$\therefore$ △ADI≡△AFI (RHA 합동)
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AF}$
(5) 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이므로
$\angle FCI=\angle ECI$

**3** (4) $\angle IAC=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times56^\circ=28^\circ$ $\therefore\ x=28$
(5) $\angle IBC=\angle IBA=40^\circ$이므로
△IBC에서
$\angle ICB=180^\circ-(120^\circ+40^\circ)=20^\circ$ $\therefore\ x=20$

## 유형 9 P. 21

**1** (1) 26° (2) 20° (3) 31° (4) 25°
**2** (1) 122° (2) 80° (3) 118° (4) 34°

**1** (1) $\angle x+22^\circ+42^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=26^\circ$
(2) $\angle x+50^\circ+20^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=20^\circ$
(3) $\angle ICA=\angle ICB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$
따라서 $\angle x+34^\circ+25^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=31^\circ$
(4) $\angle IAB=\angle IAC=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
따라서 $30^\circ+\angle x+35^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=25^\circ$

**2** (1) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times 64^\circ=122^\circ$

(2) $130^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로

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

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

(4) $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\times 60^\circ=120^\circ$이므로

$\triangle IBC$에서

$\angle x=180^\circ-(120^\circ+26^\circ)=34^\circ$

## 유형 10 P. 22

**1** (1) $72\,cm^2$ (2) $69\,cm^2$ **2** (1) 30 cm (2) 40 cm

**3** (1) $24\,cm^2$ (2) 2 cm **4** (1) 7 (2) 13 (3) 11

**1** (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times(11+13+12)=72(cm^2)$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\times(17+21+8)=69(cm^2)$

**2** (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})=45(cm^2)$

$\therefore \overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=30(cm)$

즉, $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 30 cm이다.

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})=80(cm^2)$

$\therefore \overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=40(cm)$

즉, $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 40 cm이다.

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

(2) $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

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

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

따라서 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

**4** (1) $\overline{AD}=\overline{AF}=5$ cm이므로

$\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=12-5=7(cm)$

$\therefore x=7$

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=4$ cm, $\overline{AF}=\overline{AD}=5$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=14-5=9(cm)$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=4+9=13(cm)$

$\therefore x=13$

(3) $\overline{AD}=\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{FC}=9-4=5(cm)$

$\overline{CE}=\overline{CF}=4$ cm이므로

$\overline{BD}=\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=10-4=6(cm)$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=5+6=11(cm)$

$\therefore x=11$

## 한 걸음 더 연습 P. 23

**1** (1) 37° (2) 94°

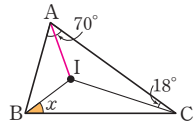
**2** (1) $60\,cm^2$ (2) 3 cm (3) $12\,cm^2$

**3** (1) $\overline{AF}=(9-x)$ cm, $\overline{CF}=(15-x)$ cm (2) 6 cm

**4** (1) $\angle DBI$, $\angle DIB$ (2) $\angle ECI$, $\angle EIC$ (3) 15 cm

**5** (1) 100° (2) 50°

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

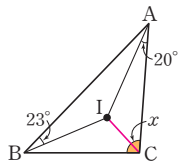



$\angle IAB=\angle IAC=\frac{1}{2}\angle BAC$

$=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$

따라서 $35^\circ+\angle x+18^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=37^\circ$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IC}$를 그으면




$\angle ICB=\angle ICA=\frac{1}{2}\angle ACB$

$=\frac{1}{2}\angle x$

따라서 $20^\circ+23^\circ+\frac{1}{2}\angle x=90^\circ$이므로

$\frac{1}{2}\angle x=47^\circ$ $\therefore \angle x=94^\circ$

다른 풀이

$\angle BAI=\angle IAC=20^\circ$이므로

$\angle AIB=180^\circ-(23^\circ+20^\circ)=137^\circ$

따라서 $\frac{1}{2}\angle x+90^\circ=137^\circ$이므로

$\frac{1}{2}\angle x=47^\circ$ $\therefore \angle x=94^\circ$

**2** (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 15=60(cm^2)$

(2) $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(17+8+15)=60$이므로

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

따라서 내접원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

(3) $\triangle IBC=\frac{1}{2}\times 8\times 3=12(cm^2)$

**3** (1) $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=(9-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(15-x)$ cm

(2) $\overline{AF}+\overline{CF}=\overline{AC}$이므로

$(9-x)+(15-x)=12$

$24-2x=12$, $2x=12$ $\therefore x=6$

$\therefore \overline{BE}=6$ cm

**4** (1) 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$

또 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DIB=\angle IBC$ (엇각)

$\therefore \angle IBC=\angle DBI=\angle DIB$

(2) 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle ECI=\angle ICB$

또 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)

$\therefore \angle ICB=\angle ECI=\angle EIC$

(3) △DBI, △EIC는 각각 이등변삼각형이므로
$\overline{DI}=\overline{DB}=7\,\text{cm}$, $\overline{EI}=\overline{EC}=8\,\text{cm}$
$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=7+8=15(\text{cm})$

**5** (1) 점 I가 △OBC의 내심이므로
$140^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BOC$
$\frac{1}{2}\angle BOC=50^\circ \quad \therefore \angle BOC=100^\circ$
(2) 점 O가 △ABC의 외심이므로
$\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

## 쌍둥이 기출문제 P. 24~26

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | ③ | **2** | ①, ③ | **3** | 30° | **4** | 120° | **5** | ③ |
| **6** | 25° | **7** | 119° | **8** | 38° | **9** | $9\pi\,\text{cm}^2$ | | |
| **10** | $40\,\text{cm}^2$ | **11** | $\frac{9}{2}\,\text{cm}$ | **12** | 2 cm | **13** | ④ | **14** | 19 cm |
| **15** | ③, ⑤ | **16** | ③, ④ | **17** | 116° | **18** | 80° | | |

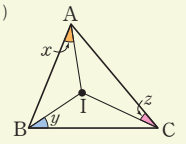
**[1~4] 삼각형의 내심**
(1) 세 내각의 이등분선의 교점이다.
(2) 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

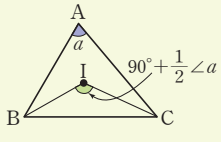
**1** ① 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$
② △IDB와 △IEB에서
$\angle IDB=\angle IEB=90^\circ$, $\overline{IB}$는 공통, $\angle IBD=\angle IBE$
$\therefore$ △IDB≡△IEB(RHA 합동)
④ 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이므로
$\overline{IA}$는 ∠A의 이등분선이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**2** ② $\angle IAD=\angle IAF$이므로
$\angle AID=180^\circ-(90^\circ+\angle IAD)$
$=180^\circ-(90^\circ+\angle IAF)=\angle AIF$
④ △ICE와 △ICF에서
$\angle IEC=\angle IFC=90^\circ$, $\overline{IC}$는 공통, $\angle ICE=\angle ICF$
$\therefore$ △ICE≡△ICF(RHA 합동)
⑤ △IBD와 △IBE에서
$\angle IDB=\angle IEB=90^\circ$, $\overline{IB}$는 공통, $\angle IBD=\angle IBE$
$\therefore$ △IBD≡△IBE(RHA 합동)
$\therefore \overline{BD}=\overline{BE}$
따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

**3** 점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle IAB=\angle IAC=40^\circ$, $\angle IBA=\angle IBC=\angle x$
따라서 △ABI에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+110^\circ)=30^\circ$

**4** 점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle IBC=\angle IBA=36^\circ$, $\angle ICB=\angle ICA=24^\circ$
따라서 △IBC에서
$\angle x=180^\circ-(36^\circ+24^\circ)=120^\circ$

**[5~8] 삼각형의 내심의 응용**
점 I가 △ABC의 내심일 때
(1) 

⇨ $\angle x+\angle y+\angle z=90^\circ$
(2) 

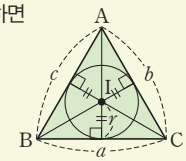
⇨ $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$

**5** $35^\circ+\angle x+25^\circ=90^\circ \quad \therefore \angle x=30^\circ$

**6** $\angle IBA=\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC$
$=\frac{1}{2}\times 80^\circ=40^\circ$
따라서 $25^\circ+40^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=25^\circ$

**7** $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\times 58^\circ=119^\circ$

**8** $128^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC=90^\circ+\angle x$
$\therefore \angle x=38^\circ$

**[9~10] 삼각형의 넓이와 내접원의 반지름의 길이**
△ABC에서 내접원의 반지름의 길이를 $r$라고 하면
⇨ $\triangle ABC=\frac{1}{2}r(a+b+c)$



**9** 1단계 △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$\frac{1}{2}\times r\times(12+15+9)=54$이므로
$18r=54 \quad \therefore r=3$
2단계 $\therefore$ (△ABC의 내접원의 넓이)
$=\pi\times 3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

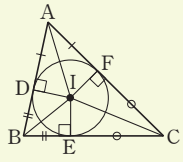
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABC의 내접원의 반지름의 길이 구하기 | … 60 % |
| 2단계 | △ABC의 내접원의 넓이 구하기 | … 40 % |

**10** △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$\frac{1}{2}\times r\times(20+16+12)=\frac{1}{2}\times 16\times 12$이므로
$24r=96 \quad \therefore r=4$
$\therefore \triangle ABI=\frac{1}{2}\times 20\times 4=40(\text{cm}^2)$

**[11~12] 삼각형의 내접원과 선분의 길이**

점 I는 △ABC의 내심이고, 세 점 D, E, F는 각각 내접원과 세 변의 접점일 때

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




**11** $\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm라고 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(8-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(7-x)$ cm

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

$(8-x)+(7-x)=6$

$15-2x=6$, $2x=9$ $\therefore x=\frac{9}{2}$

$\therefore \overline{AD}=\frac{9}{2}$ cm

**12** $\overline{CE}=\overline{CF}=x$ cm라고 하면

$\overline{AD}=\overline{AF}=(5-x)$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=(6-x)$ cm

이때 $\overline{AD}+\overline{BD}=\overline{AB}$이므로

$(5-x)+(6-x)=7$

$11-2x=7$, $2x=4$ $\therefore x=2$

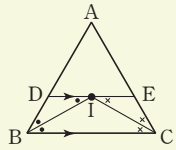
$\therefore \overline{CE}=2$ cm

**[13~14] 삼각형의 내심과 평행선**

점 I가 △ABC의 내심이고, $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$일 때

(1) $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{IE}=\overline{DB}+\overline{EC}$

(2) (△ADE의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{AC}$




**13** 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

$\overline{DI}=\overline{DB}=5$ cm, $\overline{EI}=\overline{EC}=4$ cm

$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{IE}=5+4=9$(cm)

**14** 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)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$

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

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

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

$=10+9=19$(cm)

**15** ③ 세 내각의 이등분선이 만나는 점은 내심이다.

⑤ 세 변의 수직이등분선이 만나는 점은 외심이다.

**16** ③ 이등변삼각형의 내심과 외심은 꼭지각의 이등분선 위에 있다.

참고 정삼각형의 내심과 외심은 일치한다.

④ 예각삼각형의 외심은 삼각형의 내부에, 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점에, 둔각삼각형의 외심은 삼각형의 외부에 위치한다.

**17** 1단계 점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 104^\circ=52^\circ$

2단계 점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times 52^\circ=116^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | ∠A의 크기 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | ∠BIC의 크기 구하기 | … 50 % |

**18** 점 I가 △ABC의 내심이므로

$110^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$

$\frac{1}{2}\angle A=20^\circ$ $\therefore \angle A=40^\circ$

점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times 40^\circ=80^\circ$

## 단원 마무리 P. 27~29

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | $105^\circ$ | **2** | 6 cm | **3** | 7 cm, $65^\circ$ | **4** | 13 cm |
| **5** | $65^\circ$ | **6** | ② | **7** | $10\pi$ cm | **8** | ② |
| **9** | $25\pi$ cm$^2$ | | | **10** | 6 cm | **11** | 10 cm |
| | | | | | | **12** | ① |

**1** △ACD에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로

$\angle DAC=\angle ADC=70^\circ$

$\therefore \angle BAC=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

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

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$

따라서 △DBC에서

$\angle DCE=70^\circ+35^\circ=105^\circ$

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

△ADC에서 $\overline{AD}=\overline{CD}$이므로

$\angle DCA=\angle A=60^\circ$

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

즉, △ADC는 정삼각형이므로

$\overline{AD}=\overline{CD}=\overline{AC}=3$ cm

△DBC에서 $\angle DCB=90^\circ-\angle DCA=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로 $\angle DCB=\angle B$
따라서 △DBC는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{DB}=\overline{DC}=3\,\text{cm}$
$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{DB}=3+3=6(\text{cm})$

**3** $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$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
$\overline{AB}=\overline{AC}=7\,\text{cm}$
$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

**4** 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 $\angle DBA=\angle EAC$
$\therefore$ △DBA≡△EAC (RHA 합동)
2단계 따라서 $\overline{DA}=\overline{EC}=4\,\text{cm}$, $\overline{AE}=\overline{BD}=9\,\text{cm}$이므로
$\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=4+9=13(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △DBA≡△EAC임을 설명하기 | … 50 % |
| 2단계 | $\overline{DE}$의 길이 구하기 | … 50 % |

**5** △BDE와 △BCE에서
$\angle BDE=\angle BCE=90^\circ$, $\overline{BE}$는 공통, $\overline{ED}=\overline{EC}$
$\therefore$ △BDE≡△BCE (RHS 합동)
$\therefore \angle BED=\angle BEC$
△ADE에서 $\angle AED=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$이므로
$\angle BEC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

**6** 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 점 M은 △ABC의 외심이다. (⑤)
즉, $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$이므로
$\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$ (①)
△MBC에서 $\overline{MB}=\overline{MC}$이므로
$\angle MCB=\angle B=50^\circ$
$\therefore \angle AMC=50^\circ+50^\circ=100^\circ$ (③)
또 $\overline{AM}=\overline{CM}$이므로 △AMC는 이등변삼각형이다. (④)
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

**7** 1단계 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
(△ABC의 외접원의 반지름의 길이)
$=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
2단계 $\therefore$ (△ABC의 외접원의 둘레의 길이)
$=2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$

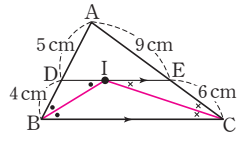
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABC의 외접원의 반지름의 길이 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | △ABC의 외접원의 둘레의 길이 구하기 | … 50 % |

**8** △AOC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=35^\circ$
이때 $\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times114^\circ=57^\circ$이므로
$\angle BAO=\angle BAC-\angle OAC=57^\circ-35^\circ=22^\circ$
다른 풀이
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-114^\circ)=33^\circ$
따라서 $\angle BAO+33^\circ+35^\circ=90^\circ$이므로
$\angle BAO=22^\circ$

**9** △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면
$\frac{1}{2}\times r\times(15+20+25)=\frac{1}{2}\times20\times15$이므로
$30r=150$ $\therefore r=5$
$\therefore$ (△ABC의 내접원의 넓이)
$=\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

**10** $\overline{AF}=\overline{AD}=x\,\text{cm}$라고 하면
$\overline{BE}=\overline{BD}=(8-x)\,\text{cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=(14-x)\,\text{cm}$
이때 $\overline{BE}+\overline{CE}=\overline{BC}$이므로
$(8-x)+(14-x)=10$
$22-2x=10$, $2x=12$ $\therefore x=6$
$\therefore \overline{AF}=6\,\text{cm}$

**11** 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
$\overline{DI}=\overline{DB}=4\,\text{cm}$, $\overline{EI}=\overline{EC}=6\,\text{cm}$
$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=4+6=10(\text{cm})$




**12** △ABC에서
$\angle A=180^\circ-(45^\circ+80^\circ)=55^\circ$
점 O가 △ABC의 외심이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times55^\circ=110^\circ$
점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times55^\circ=117.5^\circ$
$\therefore \angle BIC-\angle BOC=117.5^\circ-110^\circ=7.5^\circ$

# 01 평행사변형

## 유형 1 P. 32

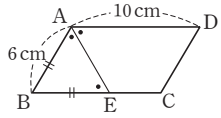
**1** (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=40$, $y=140$
(3) $x=50$, $y=70$ (4) $x=5$, $y=4$

**2** (1) 6 cm (2) 4 cm

**3** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

**1** (1) $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로
$12=2x+4$, $2x=8$ $\therefore x=4$
$\overline{AB}=\overline{DC}$이므로
$y+1=7$ $\therefore y=6$
(2) $\angle C=\angle A=40^\circ$ $\therefore x=40$
$\angle A+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle D=180^\circ-40^\circ=140^\circ$ $\therefore y=140$
(3) $\angle DAC=\angle ACB=50^\circ$ (엇각) $\therefore x=50$
$\angle BAD=60^\circ+50^\circ=110^\circ$
이때 $\angle BAD+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle D=180^\circ-110^\circ=70^\circ$ $\therefore y=70$
(4) $\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$이므로 $x=5$
$\overline{OC}=\overline{OA}=4$이므로 $y=4$

**2** (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle BEA=\angle DAE$ (엇각)
$\therefore \angle BAE=\angle BEA$
따라서 $\triangle ABE$는 $\overline{BA}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BE}=\overline{BA}=6$ cm
(2) $\overline{BC}=\overline{AD}=10$ cm이므로
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=10-6=4$(cm)




**3** (1) 평행사변형의 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로
$\overline{AD}=\overline{BC}$
(2) 평행사변형의 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
$\angle BAD=\angle BCD$
(3) 두 대각선은 서로를 이등분하므로
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$
(4) $\angle ABC=\angle ADC$이므로 $\angle ABC=\angle ADC=90^\circ$인 경우에만 $\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$가 성립한다.
(5) 평행사변형의 이웃하는 두 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$\angle ABC+\angle BCD=180^\circ$
(6) $\triangle AOD$와 $\triangle COB$에서
$\angle ADO=\angle CBO$ (엇각), $\overline{AD}=\overline{CB}$,
$\angle DAO=\angle BCO$ (엇각)
$\therefore \triangle AOD\equiv\triangle COB$ (ASA 합동)

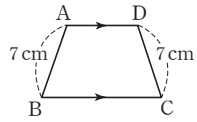
## 유형 2 P. 33

**1** (1) ○, 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
(2) ○, 두 대각선이 서로를 이등분한다.
(3) ×
(4) ○, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(5) ×
(6) ○, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

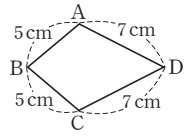
**2** ㄱ, ㄷ, ㄹ

**3** $\overline{OA}$, $\overline{OF}$, 대각선

**1** (3) 오른쪽 그림의 □ABCD는
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AB}=\overline{DC}=7$ cm
이지만 평행사변형이 아니다.




(5) 오른쪽 그림의 □ABCD는
$\overline{AB}=\overline{BC}=5$ cm,
$\overline{CD}=\overline{DA}=7$ cm이지만 평행사변형이 아니다.




**2** ㄱ. 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
ㄴ. 길이가 같은 한 쌍의 대변이 평행한지 알 수 없으므로 평행사변형이라고 할 수 없다.
ㄷ. 두 대각선이 서로를 이등분하므로 평행사변형이다.
ㄹ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
따라서 평행사변형이 되는 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

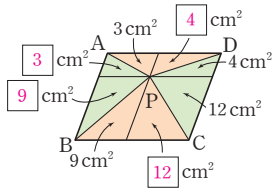
**3** □ABCD는 평행사변형이므로
$\boxed{\overline{OA}}=\overline{OC}$ … ㉠
또 $\overline{OB}=\overline{OD}$이고, $\overline{BE}=\overline{DF}$이므로
$\overline{OE}=\overline{OB}-\overline{BE}=\overline{OD}-\overline{DF}=\boxed{\overline{OF}}$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 □AECF는 두 [대각선]이 서로를 이등분하므로 평행사변형이다.

## 유형 3 P. 34

**1** (1) 24 cm² (2) 10 cm² (3) 72 cm²
**2** 그림은 풀이 참조 (1) 28 cm² (2) 28 cm²
**3** (1) 29 cm² (2) 20 cm² (3) 40 cm² (4) 18 cm²

**1** (1) $\triangle ABD=\frac{1}{2}\square ABCD=\triangle ABC=24(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle OBC=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times40=10(\text{cm}^2)$
(3) $\square ABCD=2\triangle ACD=2\times36=72(\text{cm}^2)$

**2** 오른쪽 그림에서
$\overline{AB}/\!/\overline{HF}/\!/\overline{DC}$,
$\overline{AD}/\!/\overline{EG}/\!/\overline{BC}$이므로
□AEPH, □EBFP,
□PFCG, □HPGD는
모두 평행사변형이다.




∴ △AEP=△APH=3 cm², △PEB=△PBF=9 cm²,
△PFC=△PCG=12 cm², △DHP=△DPG=4 cm²

(1) △PAB+△PCD=(3+9)+(4+12)
=12+16=28(cm²)

(2) △PDA+△PBC=(3+4)+(9+12)
=7+21=28(cm²)

**3** (1) △PDA+△PBC=△PAB+△PCD
=10+19=29(cm²)

(2) △PAB+△PCD=△PDA+△PBC이므로
16+△PCD=26+10
∴ △PCD=20(cm²)

(3) $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times 80=40(cm^2)$

(4) $\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$12+\triangle PBC=\frac{1}{2}\times 60$
∴ △PBC=18(cm²)

## 쌍둥이 기출문제 P. 35~36

**1** $x=25$, $y=4$ **2** ③ **3** 2 cm **4** 3 cm
**5** 144° **6** ④ **7** ③, ⑤ **8** ③
**9** (1) △COF, ASA 합동 (2) 12 cm² **10** 15 cm²
**11** ③ **12** 36 cm²

**[1~6] 평행사변형의 뜻과 성질**
(1) 평행사변형: 두 쌍의 대변이 각각 평행한 사각형
(2) 평행사변형의 성질
① 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같다.
② 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같다.
③ 두 대각선은 서로를 이등분한다.

**1** ∠ABC=∠ADO+∠CDO이므로
∠ADO=55°−30°=25° ∴ $x=25$
$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 14=7$이므로
$2y-1=7$, $2y=8$ ∴ $y=4$

**2** $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $5x-4=2x+5$ ∴ $x=3$
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 ∠ACD=∠BAC=70° (엇각)
△OCD에서
∠BOC=∠OCD+∠ODC=75°+30°=105°
∴ $y=105$
∴ $x+y=3+105=108$

**3** 1단계 $\overline{AB}/\!/\overline{EC}$이므로 ∠CEB=∠ABE (엇각)
∴ ∠CBE=∠CEB
따라서 △BCE는 $\overline{CB}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{CE}=\overline{CB}=5$ cm
2단계 이때 $\overline{CD}=\overline{AB}=3$ cm이므로
$\overline{DE}=\overline{CE}-\overline{CD}=5-3=2$(cm)

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

**4** $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로 ∠DEA=∠BAE (엇각)
∴ ∠DAE=∠DEA
따라서 △DAE는 $\overline{DA}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{DE}=\overline{DA}=11$ cm
이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=8$ cm이므로
$\overline{CE}=\overline{DE}-\overline{DC}=11-8=3$(cm)

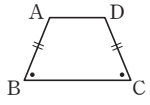
**5** ∠A+∠B=180°이고, ∠A : ∠B=4 : 1이므로
$\angle A=180^\circ\times\frac{4}{5}=144^\circ$ ∴ ∠C=∠A=144°

**6** ∠DAB+∠B=180°이고, ∠DAB : ∠B=5 : 4이므로
$\angle B=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$
∴ $\angle x=\angle B=80^\circ$ (동위각)

**[7~8] 평행사변형이 되는 조건**
(1) 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
(2) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(3) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(4) 두 대각선이 서로를 이등분한다.
(5) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

**7** ③ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.
⑤ 엇각의 크기가 각각 같으므로 두 쌍의 대변이 각각 평행하다. 즉, 평행사변형이다.

**8** ① 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 □ABCD는 평행사변형이다.
② 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$
즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로
□ABCD는 평행사변형이다.
③ 오른쪽 그림의 □ABCD는 $\overline{AB}=\overline{DC}$,
∠B=∠C이지만 평행사변형이 아니다.



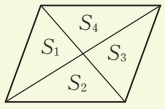
④ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

⑤ 두 대각선이 서로를 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.

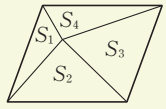
따라서 □ABCD가 평행사변형이 아닌 것은 ③이다.

**[9~12] 평행사변형과 넓이**

(1) $S_1=S_2=S_3=S_4$




(2) $S_1+S_3=S_2+S_4$




**9** (1) △AOE와 △COF에서

$\angle EAO=\angle FCO$ (엇각),

$\overline{AO}=\overline{CO}$,

$\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각)

∴ △AOE≡△COF (ASA 합동)

(2) △AOE=△COF이므로

(색칠한 부분의 넓이)=△AOE+△OBF

=△COF+△OBF

=△OBC

$=\frac{1}{4}$□ABCD

$=\frac{1}{4}\times 48=12(\text{cm}^2)$

**10** 1단계 △OEB와 △OFD에서

$\overline{BO}=\overline{DO}$, $\angle EBO=\angle FDO$ (엇각),

$\angle EOB=\angle FOD$ (맞꼭지각)

∴ △OEB≡△OFD (ASA 합동)

2단계 따라서 △OEB=△OFD이므로

(색칠한 부분의 넓이)=△AEO+△OFD

=△AEO+△OEB

=△ABO

$=\frac{1}{4}$□ABCD

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

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △OEB≡△OFD임을 설명하기 | … 50 % |
| 2단계 | 색칠한 부분의 넓이 구하기 | … 50 % |

**11** $\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}$□ABCD

$=\frac{1}{2}\times(5\times 6)=15(\text{cm}^2)$

**12** $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}$□ABCD이므로

□ABCD=2(△PAB+△PCD)

$=2\times 18=36(\text{cm}^2)$

## 02 여러 가지 사각형

### 유형 4 P. 37

**1** (1) $x=4$, $y=8$ (2) $x=40$, $y=50$

**2** (1) 90 (2) $\overline{BD}$

**3** (1) $x=6$, $y=3$ (2) $x=30$, $y=120$

**4** 90°

**5** (1) 직 (2) 마 (3) 마 (4) 직 (5) 직 (6) 마

**1** (1) $\overline{OA}=\overline{OD}=4$ ∴ $x=4$

$\overline{AC}=\overline{BD}=2\overline{OD}=2\times 4=8$ ∴ $y=8$

(2) $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로

$\angle ADO=\angle DAO=40^\circ$ ∴ $x=40$

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OBA=\angle OAB=90^\circ-40^\circ=50^\circ$ ∴ $y=50$

**3** (1) $\overline{BC}=\overline{CD}=6$ ∴ $x=6$

$\overline{OC}=\overline{OA}=3$ ∴ $y=3$

(2) $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

$\angle ABD=\angle ADB=30^\circ$ ∴ $x=30$

△ABD에서 $\angle A=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

이때 $\angle C=\angle A=120^\circ$이므로 $y=120$

**4** $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\angle ABD=\angle y$

△ABO에서 $\angle AOB=90^\circ$이므로

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

∴ $\angle x+\angle y=90^\circ$

**5** (5) $\overline{OB}=\overline{OC}$이면 $\overline{BD}=2\overline{OB}=2\overline{OC}=\overline{AC}$

따라서 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.

(6) △ACD에서 $\angle DAO=\angle DCO$이면 $\overline{DA}=\overline{DC}$

따라서 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.

### 유형 5 P. 38

**1** (1) $x=45$, $y=5$ (2) $x=90$, $y=8$

**2** ㄷ, ㄹ

**3** (1) $\angle DCB$ (2) $\overline{DC}$ (3) $\angle CDA$

(4) $\overline{BD}$ (5) △DCB (6) △DCA

**4** (1) $x=6$, $y=11$ (2) $x=54$, $y=24$

**5** 50°

**1** (1) $\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$ ∴ $x=45$

$\overline{OC}=\overline{OD}=5$이므로 $y=5$

(2) $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 $\angle BOC=90^\circ$ $\therefore x=90$
$\overline{AC}=\overline{BD}=2\overline{OB}=2\times4=8$이므로 $y=8$

**2** ㄷ. $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 두 대각선의 길이가 같으므로 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.
ㄹ. $\angle ADC=90^\circ$이면 한 내각의 크기가 $90^\circ$이므로 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.

**3** (3) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고, $\angle ABC=\angle DCB$이므로
$\angle BAD=180^\circ-\angle ABC$
$=180^\circ-\angle DCB=\angle CDA$
(4), (5) $\triangle ABC$와 $\triangle DCB$에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle ABC=\angle DCB$, $\overline{BC}$는 공통
$\therefore\ \triangle ABC\equiv\triangle DCB$ (SAS 합동)
$\therefore\ \overline{AC}=\overline{BD}$
(6) $\triangle ABD$와 $\triangle DCA$에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle BAD=\angle CDA$, $\overline{AD}$는 공통
$\therefore\ \triangle ABD\equiv\triangle DCA$ (SAS 합동)

**4** (1) $\overline{DC}=\overline{AB}=6$ $\therefore x=6$
$\overline{AC}=\overline{BD}=7+4=11$ $\therefore y=11$
(2) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DBC=\angle ADB=51^\circ$ (엇각)
$\triangle DBC$에서 $\angle BDC=180^\circ-(51^\circ+75^\circ)=54^\circ$
$\therefore x=54$
이때 $\angle ABC=\angle C$이므로
$\angle ABD=\angle ABC-\angle DBC=75^\circ-51^\circ=24^\circ$
$\therefore y=24$

**5** $\triangle ABD$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로
$\angle ABD=\angle ADB=\angle x$
또 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DBC=\angle ADB=\angle x$ (엇각)
이때 $\angle ABC=\angle C=100^\circ$이고,
$\angle ABC=\angle x+\angle x=2\angle x$이므로
$2\angle x=100^\circ$ $\therefore\ \angle x=50^\circ$

## 유형 6 P. 39

**1** (1) 마름모 (2) 마름모 (3) 직사각형
(4) 직사각형 (5) 정사각형 (6) 정사각형

**2** 풀이 참조

**3** (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄷ, ㅂ

**2**

| 평행사변형 | 직사각형 | 마름모 | 정사각형 | 등변사다리꼴 |
|---|---|---|---|---|
| ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| × | ○ | × | ○ | ○ |
| × | × | ○ | ○ | × |

## 유형 7 P. 40

**1** 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90

**2** 정사각형

**3** (1) × (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○

**4** (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

**1** $\angle DAB+\angle ABC=180^\circ$이므로
$\angle QAB+\angle QBA=$ 90 $^\circ$
$\triangle ABQ$에서
$\angle AQB=180^\circ-(\angle QAB+\angle QBA)=$ 90 $^\circ$
$\therefore\ \angle PQR=\angle AQB=$ 90 $^\circ$ (맞꼭지각) … ㉠
같은 방법으로 하면 $\angle PSR=$ 90 $^\circ$ … ㉡
또 $\angle ABC+\angle BCD=180^\circ$이므로
$\angle PBC+\angle PCB=$ 90 $^\circ$
$\triangle PBC$에서
$\angle BPC=180^\circ-(\angle PBC+\angle PCB)=$ 90 $^\circ$
즉, $\angle QPS=$ 90 $^\circ$ … ㉢
같은 방법으로 하면 $\angle QRS=$ 90 $^\circ$ … ㉣
㉠~㉣에 의해 □PQRS는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.

**2** $\triangle AEH$, $\triangle BFE$, $\triangle CGF$, $\triangle DHG$에서
$\overline{AH}=\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{DG}$,
$\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$,
$\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}$
$\therefore\ \triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)
$\therefore\ \overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$ … ㉠
이때 $\angle AEH+\angle AHE=90^\circ$이고
$\angle AHE=\angle BEF$이므로
$\angle AEH+\angle BEF=90^\circ$
$\therefore\ \angle HEF=90^\circ$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 □EFGH는 네 변의 길이가 모두 같으므로 마름모이고, 이때 한 내각의 크기가 $90^\circ$이므로 정사각형이다.

**3** (1) 평행사변형의 각 변의 중점을 이으면 평행사변형이 만들어진다.
(2) 직사각형의 각 변의 중점을 이으면 마름모가 만들어진다.
(4) 각 변의 중점을 이어서 마름모가 만들어지는 사각형은 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴이다.

**4** $\triangle AEH\equiv\triangle CGF$ (SAS 합동)이므로
$\overline{EH}=\overline{GF}$ … ㉠
또 $\triangle BFE\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)이므로
$\overline{EF}=\overline{GH}$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 □EFGH는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

## 쌍둥이 기출문제 P. 41~43

**1** $x=7$, $y=52$ **2** ⑤ **3** 59° **4** 65°
**5** ⑤ **6** ㄱ, ㅁ **7** (1) △CED, SAS 합동 (2) 72°
**8** ③ **9** 73° **10** 20° **11** ④ **12** ㄷ, ㄹ
**13** 8 cm **14** ③ **15** ⑤ **16** ㄴ, ㅂ **17** 20 cm
**18** 49 $cm^2$

**[1~2] 직사각형**
(1) 직사각형: 네 내각의 크기가 같은 사각형
(2) 직사각형의 성질: 두 대각선은 길이가 같고, 서로를 이등분한다.

**1** $\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times14=7$ $\therefore x=7$
$\angle OAB=90^\circ-38^\circ=52^\circ$이고
△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=52^\circ$ $\therefore y=52$

**2** $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$3x+4=6x-5$, $3x=9$ $\therefore x=3$
$\therefore \overline{BD}=\overline{AC}=2\overline{OA}$
$=2(3x+4)=2\times(3\times3+4)=26$

**[3~4] 마름모**
(1) 마름모: 네 변의 길이가 같은 사각형
(2) 마름모의 성질: 두 대각선은 서로를 수직이등분한다.

**3** △BCD에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로
$\angle CDB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-118^\circ)=31^\circ$
따라서 △FED에서 $\angle DFE=180^\circ-(90^\circ+31^\circ)=59^\circ$
$\therefore \angle AFB=\angle DFE=59^\circ$ (맞꼭지각)

**4** 1단계 △BCD에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로
$\angle CBD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$
2단계 따라서 △BEF에서
$\angle BFE=180^\circ-(90^\circ+25^\circ)=65^\circ$
$\therefore \angle AFD=\angle BFE=65^\circ$ (맞꼭지각)

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

**[5~6] 평행사변형이 직사각형 또는 마름모가 되는 조건**
(1) 평행사변형이 직사각형이 되는 조건
① 한 내각이 직각이다.
② 두 대각선의 길이가 같다.
(2) 평행사변형이 마름모가 되는 조건
① 이웃하는 두 변의 길이가 같다.
② 두 대각선이 서로 수직이다.

**5** 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 $\angle ABC+\angle BCD=180^\circ$이므로 $\angle ABC=\angle BCD$이면
$\angle ABC=\angle BCD=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
즉, 한 내각의 크기가 90°이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
⑤ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.
따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

**6** ㄱ. $\overline{AD}=6$ cm이면 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
ㄴ. $\angle BAD=90^\circ$이면 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
ㅁ. $\angle AOB=90^\circ$이면 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되도록 하기 위해 필요한 조건은 ㄱ, ㅁ이다.

**[7~10] 정사각형**
(1) 정사각형: 네 변의 길이가 같고, 네 내각의 크기가 같은 사각형
(2) 정사각형의 성질: 두 대각선은 길이가 같고, 서로를 수직이등분한다.

**7** (1) △AED와 △CED에서
$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\angle ADE=\angle CDE=45^\circ$, $\overline{DE}$는 공통
$\therefore$ △AED≡△CED (SAS 합동)
(2) $\angle DCE=\angle DAE=27^\circ$이고
△DEC에서 $\angle EDC=45^\circ$이므로
$\angle BEC=45^\circ+27^\circ=72^\circ$

**8** △ABE와 △ADE에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\angle BAE=\angle DAE=45^\circ$, $\overline{AE}$는 공통
$\therefore$ △ABE≡△ADE (SAS 합동)
이때 △ABE에서 $\angle BAE=45^\circ$이므로
$\angle ABE=80^\circ-45^\circ=35^\circ$
$\therefore \angle ADE=\angle ABE=35^\circ$

**9** 1단계 $\overline{AB}=\overline{AD}=\overline{AE}$이므로
△ABE에서 $\angle AEB=\angle ABE=28^\circ$
$\therefore \angle EAB=180^\circ-(28^\circ+28^\circ)=124^\circ$
2단계 이때 $\angle DAB=90^\circ$이므로
$\angle EAD=\angle EAB-\angle DAB$
$=124^\circ-90^\circ=34^\circ$
3단계 따라서 △ADE에서 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로
$\angle ADE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-34^\circ)=73^\circ$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | ∠EAB의 크기 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | ∠EAD의 크기 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | ∠ADE의 크기 구하기 | … 30 % |

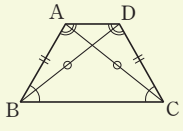
**10** △ADE에서 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로
$\angle AED=\angle ADE=65^\circ$
$\therefore \angle EAD=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$
이때 $\angle DAB=90^\circ$이므로
$\angle EAB=90^\circ+50^\circ=140^\circ$
또 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AE}$
즉, △ABE는 이등변삼각형이므로
$\angle ABE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

**[11~12] 정사각형이 되는 조건**
(1) 직사각형이 정사각형이 되는 조건
① 이웃하는 두 변의 길이가 같다.
② 두 대각선이 서로 수직이다.
(2) 마름모가 정사각형이 되는 조건
① 한 내각이 직각이다.
② 두 대각선의 길이가 같다.

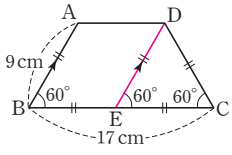
**11** ①, ② 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.
③, ⑤ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.
④ $\overline{OA}=\overline{OD}$이면 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OD}$이므로
$\overline{AC}=\overline{BD}$
따라서 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$, $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로 평행사변형 ABCD는 정사각형이 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 정사각형이 되는 조건은 ④이다.

**12** ㄷ. $\overline{AD}=\overline{DC}$이면 네 변의 길이가 모두 같으므로 직사각형 ABCD는 정사각형이 된다.
ㄹ. $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 직사각형 ABCD는 정사각형이 된다.

**[13~14] 등변사다리꼴**
(1) $\overline{AB}=\overline{DC}$
(2) $\overline{AC}=\overline{BD}$
(3) $\angle A+\angle B=\angle C+\angle D=180^\circ$

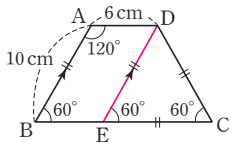



**13** 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면
□ABED는 평행사변형이므로
$\overline{DE}=\overline{AB}=9\,\text{cm}$
이때 $\angle C=\angle B=60^\circ$이고,
$\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle DEC=\angle B=60^\circ$ (동위각)
△DEC에서 $\angle EDC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$




따라서 △DEC는 정삼각형이므로
$\overline{EC}=\overline{DE}=9\,\text{cm}$
$\therefore \overline{AD}=\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}$
$=17-9=8(\text{cm})$

**14** 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면
□ABED는 평행사변형이므로
$\overline{BE}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$,
$\overline{DE}=\overline{AB}=10\,\text{cm}$
이때 $\angle A+\angle B=180^\circ$에서
$\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로 $\angle C=\angle B=60^\circ$이고,
$\angle DEC=\angle B=60^\circ$ (동위각)이므로
△DEC에서 $\angle EDC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 △DEC는 정삼각형이므로
$\overline{EC}=\overline{DC}=\overline{DE}=10\,\text{cm}$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=6+10=16(\text{cm})$




**[15~16] 여러 가지 사각형 사이의 관계**
(1) 평행사변형은 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 사다리꼴이다.
(2) 직사각형은 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
(3) 마름모는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
(4) 정사각형은 네 변의 길이가 같으므로 마름모이고, 네 내각의 크기가 같으므로 직사각형이다.

**15** ① 다른 한 쌍의 대변이 평행하다.
②, ⑤ 이웃하는 두 변의 길이가 같다. / 두 대각선이 서로 수직이다.
③, ④ 한 내각이 직각이다. / 두 대각선의 길이가 같다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**16** ㄴ. 마름모는 한 내각이 직각인 경우에만 정사각형이 된다.
ㅂ. 두 대각선이 서로를 수직이등분하는 평행사변형은 마름모이다.

**[17~18] 사각형의 각 변의 중점을 이어서 만든 사각형**
사각형의 각 변의 중점을 이으면 다음과 같은 사각형이 만들어진다.
① 사각형 ➡ 평행사변형
② 평행사변형 ➡ 평행사변형
③ 직사각형 ➡ 마름모
④ 마름모 ➡ 직사각형
⑤ 정사각형 ➡ 정사각형
⑥ 등변사다리꼴 ➡ 마름모

**17** 직사각형의 각 변의 중점을 이어서 만든 사각형은 마름모이므로 □PQRS는 마름모이다.
$\therefore$ (□PQRS의 둘레의 길이)$=4\overline{PQ}$
$=4\times5=20(\text{cm})$

**18** 정사각형의 각 변의 중점을 이어서 만든 사각형은 정사각형이므로 □PQRS는 정사각형이다.
$\therefore$ □PQRS$=7^2=49(\text{cm}^2)$

## 03 평행선과 넓이

### 유형 8 P. 44

**1** (1) △ABC, △DBC (2) 40 cm²
**2** (1) △DBC (2) △ACD (3) △DBC, △DOC
**3** (1) △ACE (2) △ACE, △ABE (3) △ACE, △FCE
**4** (1) △BCD (2) 35 cm²

**1** (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고, 밑변이 $\overline{BC}$로 같으므로
△PBC=△ABC=△DBC
(2) △PBC=△ABC이므로
□ABCD=2△ABC=2×20=40(cm²)

**2** (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고, 밑변이 $\overline{BC}$로 같으므로
△ABC=△DBC
(2) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고, 밑변이 $\overline{AD}$로 같으므로
△ABD=△ACD
(3) △ABO=△ABC−△OBC
=△DBC−△OBC=△DOC

**3** (1) $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고, 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로
△ACD=△ACE
(2) □ABCD=△ABC+△ACD
=△ABC+△ACE=△ABE
(3) △ACD=△ACE이므로
△AFD=△ACD−△ACF
=△ACE−△ACF=△FCE

**4** (1) $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이고, 밑변이 $\overline{CD}$로 같으므로
△ACD=△BCD
(2) □ACED=△ACD+△DCE
=△BCD+△DCE
=△DBE=35(cm²)

### 유형 9 P. 45

**1** 6 cm²
**2** (1) 10 cm² (2) 6 cm²
**3** (1) 20 cm² (2) 8 cm²
**4** (1) 4 cm² (2) 4 cm² (3) 8 cm²

**1** $\overline{BP}:\overline{PC}=2:3$이므로 △ABP : △APC=2 : 3
∴ $\triangle APC=\frac{3}{5}\triangle ABC=\frac{3}{5}\times 10=6(cm^2)$

**2** (1) $\overline{BM}=\overline{CM}$이므로 △ABM=△AMC
∴ $\triangle ABM=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 20=10(cm^2)$
(2) $\overline{AP}:\overline{PM}=3:2$이므로 △ABP : △PBM=3 : 2
∴ $\triangle ABP=\frac{3}{5}\triangle ABM=\frac{3}{5}\times 10=6(cm^2)$

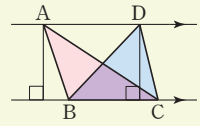
**3** (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 40=20(cm^2)$
(2) $\overline{BE}:\overline{EC}=2:3$이므로 △ABE : △AEC=2 : 3
∴ $\triangle ABE=\frac{2}{5}\triangle ABC=\frac{2}{5}\times 20=8(cm^2)$

**4** (1) $\overline{AO}:\overline{OC}=1:2$이므로 △AOD : △DOC=1 : 2
∴ △DOC=2△AOD=2×2=4(cm²)
(2) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 △ABD=△ACD
∴ △ABO=△ABD−△AOD
=△ACD−△AOD
=△DOC=4 cm²
(3) $\overline{AO}:\overline{OC}=1:2$이므로 △ABO : △OBC=1 : 2
∴ △OBC=2△ABO=2×4=8(cm²)

### 쌍둥이 기출문제 P. 46

**1** 42 cm² **2** 20 cm² **3** ⑤ **4** 12 cm² **5** 35 cm²
**6** 45 cm²

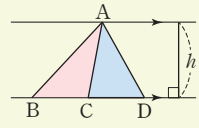
**[1~2] 평행선과 넓이**
밑변이 공통이고, 높이가 같은 두 삼각형은 넓이가 서로 같다.
⇨ △ABC=△DBC




**1** $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고, 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로
△ACD=△ACE
∴ △ABE=△ABC+△ACE
=△ABC+△ACD
=□ABCD=42 cm²

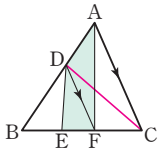
**2** $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고, 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로
△ACD=△ACE
∴ □ABCD=△ABC+△ACD
=△ABC+△ACE
=△ABE
$=\frac{1}{2}\times(5+5)\times 4=20(cm^2)$

**[3~6] 높이가 같은 삼각형의 넓이**
높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.
⇨ △ABC : △ACD=$\overline{BC}:\overline{CD}$



**3** ① $\overline{EC} /\!/ \overline{AF}$이고, 밑변이 $\overline{EC}$로 같으므로
$\triangle AEC = \triangle FEC$
② $\overline{BM} = \overline{FM}$이므로 $\triangle EBM = \triangle EMF$
③ $\overline{EC} /\!/ \overline{AF}$이고, 밑변이 $\overline{AF}$로 같으므로
$\triangle ACF = \triangle AEF$
④ $\square AEMC = \triangle AEC + \triangle EMC$
$= \triangle FEC + \triangle EMC$
$= \triangle EMF = \triangle EBM$
⑤ $\square AECF = \triangle AEC + \triangle ACF$이고
$\square AEMC = \triangle AEC + \triangle EMC$이다.
이때 $\triangle ACF \neq \triangle EMC$이므로 $\square AECF \neq \square AEMC$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**4** 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면 $\overline{AC} /\!/ \overline{DF}$이고, 밑변이 $\overline{DF}$로 같으므로
$\triangle ADF = \triangle CDF$
$\therefore \square ADEF = \triangle DEF + \triangle ADF$
$= \triangle DEF + \triangle CDF = \triangle DEC$




2단계 이때 $\overline{BE} : \overline{EC} = 1 : 2$이므로
$\triangle DBE : \triangle DEC = 1 : 2$
$\therefore \triangle DEC = 2\triangle DBE = 2 \times 6 = 12(\text{cm}^2)$
3단계 따라서 $\square ADEF$의 넓이는 $12\,\text{cm}^2$이다.

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\square ADEF = \triangle DEC$임을 설명하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\triangle DEC$의 넓이 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | $\square ADEF$의 넓이 구하기 | … 10 % |

**5** $\overline{BO} : \overline{OD} = 5 : 2$이므로 $\triangle OBC : \triangle DOC = 5 : 2$
즉, $25 : \triangle DOC = 5 : 2$이므로
$5\triangle DOC = 50 \quad \therefore \triangle DOC = 10(\text{cm}^2)$
이때 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\triangle ABC = \triangle DBC = \triangle OBC + \triangle DOC$
$= 25 + 10 = 35(\text{cm}^2)$

**6** $\overline{OC} = 2\overline{AO}$에서 $\overline{AO} : \overline{OC} = 1 : 2$이므로
$\triangle ABO : \triangle OBC = 1 : 2$
$\therefore \triangle OBC = 2\triangle ABO = 2 \times 15 = 30(\text{cm}^2)$
이때 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\triangle DBC = \triangle ABC = \triangle ABO + \triangle OBC$
$= 15 + 30 = 45(\text{cm}^2)$

## 단원 마무리 P. 47~49

**1** $x=8,\ y=55$ **2** (1) 3 cm (2) 8 cm (3) 5 cm
**3** ④ **4** $18\,\text{cm}^2$ **5** ③ **6** ① **7** 80°
**8** ⑤ **9** 마름모 **10** ③ **11** ⑤ **12** $12\,\text{cm}^2$

**1** $\overline{DC} = \overline{AB} = 8\,\text{cm}$이므로 $x=8$
또 $\angle B + \angle C = 180°$이므로
$\angle B = 180° - 120° = 60°$
$\triangle ABE$에서 $\angle AEB = 180° - (65° + 60°) = 55°$
$\therefore y = 55$

**2** (1) $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle BEA = \angle DAE$ (엇각)
$\therefore \angle BAE = \angle BEA$
따라서 $\triangle BEA$는 $\overline{BA} = \overline{BE}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BE} = \overline{BA} = 8\,\text{cm}$
$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = \overline{AD} - \overline{BE}$
$= 11 - 8 = 3(\text{cm})$
(2) $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle CFD = \angle ADF$ (엇각)
$\therefore \angle CDF = \angle CFD$
따라서 $\triangle CDF$는 $\overline{CD} = \overline{CF}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{CF} = \overline{CD} = \overline{AB} = 8\,\text{cm}$
(3) $\overline{EF} = \overline{CF} - \overline{CE} = 8 - 3 = 5(\text{cm})$

**3** ① 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 $\square ABCD$는 평행사변형이다.
② 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 $\square ABCD$는 평행사변형이다.
③ $\square ABCD$에서 $\angle D = 360° - (105° + 75° + 105°) = 75°$
즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 $\square ABCD$는 평행사변형이다.
④ 두 대각선이 서로를 이등분하지 않으므로 $\square ABCD$는 평행사변형이 아니다.
⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 $\square ABCD$는 평행사변형이다.
따라서 $\square ABCD$가 평행사변형이 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

**4** $\triangle PAB + \triangle PCD = \frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$10 + \triangle PCD = \frac{1}{2} \times 56,\ 10 + \triangle PCD = 28$
$\therefore \triangle PCD = 18(\text{cm}^2)$

**5** $\overline{OB} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm}) \quad \therefore x = 5$
$\triangle AOD$에서 $\overline{OA} = \overline{OD}$이므로
$\angle ADO = \angle DAO = 28°$
$\therefore \angle DOC = 28° + 28° = 56°$
즉, $y = 56$
$\therefore x + y = 5 + 56 = 61$

**6** $\triangle ABD$에서 $\overline{AB} = \overline{AD}$이므로
$\angle ADB = \angle ABD = 32°$
이때 마름모의 두 대각선은 서로 수직이므로
$\angle AOD = 90°$

따라서 △AOD에서
$\angle DAO = 180^\circ - (90^\circ + 32^\circ) = 58^\circ$

**7** △AED와 △CED에서
$\overline{AD} = \overline{CD}$, $\angle ADE = \angle CDE = 45^\circ$, $\overline{DE}$는 공통
∴ △AED≡△CED (SAS 합동)
이때 $\angle DCE = \angle DAE = 35^\circ$이고
△DEC에서 $\angle EDC = 45^\circ$이므로
$\angle x = 45^\circ + 35^\circ = 80^\circ$

**8** ① 직사각형 ② 마름모
③ 마름모 ④ 직사각형
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**9** □ABCD가 직사각형이므로 $\overline{AE} /\!/ \overline{FC}$ … ㉠
△AOE와 △COF에서
$\angle EAO = \angle FCO$ (엇각), $\overline{AO} = \overline{CO}$,
$\angle AOE = \angle COF$ (맞꼭지각)
∴ △AOE≡△COF (ASA 합동)
∴ $\overline{AE} = \overline{CF}$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 □AFCE는 평행사변형이다.
이때 $\overline{EO} = \overline{FO}$이므로 □AFCE의 두 대각선이 서로를 수직이등분한다.
따라서 □AFCE는 마름모이다.

**10** 등변사다리꼴의 네 변의 중점을 이어서 만든 사각형은 마름모이므로 □EFGH는 마름모이다.
∴ (□EFGH의 둘레의 길이) $= 4\overline{EF}$
$= 4 \times 9 = 36(\text{cm})$

**11** ① $\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이고, 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로
△ACD=△ACE
② $\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이고, 밑변이 $\overline{DE}$로 같으므로
△AED=△CED
③ △APD=△ACD−△ACP
=△ACE−△ACP=△PCE
④ □ABCD=△ABC+△ACD
=△ABC+△ACE=△ABE
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**12** 1단계 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 △ABC=△DBC
∴ △ABO=△ABC−△OBC
=△DBC−△OBC=△DOC
2단계 이때 $\overline{BO} : \overline{OD} = 3 : 2$이므로
△OBC : △DOC = 3 : 2
∴ $\triangle DOC = \frac{2}{5}\triangle DBC = \frac{2}{5} \times 30 = 12(\text{cm}^2)$
3단계 ∴ △ABO=△DOC=12 cm²

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABO=△DOC임을 설명하기 | … 40 % |
| 2단계 | △DOC의 넓이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | △ABO의 넓이 구하기 | … 20 % |

# 01 닮은 도형

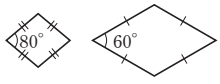
## 유형 1 P. 52

**1** (1) 점 F (2) $\overline{EH}$ (3) $\angle G$

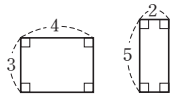
**2** (1) 꼭짓점 O (2) 모서리 JN (3) 면 IJNM

**3** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) × (6) × (7) ○ (8) ○ (9) × (10) ○

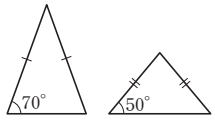
**3** (3) 오른쪽 그림의 두 마름모는 닮은 도형이 아니다.



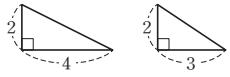

(4) 오른쪽 그림의 두 직사각형은 닮은 도형이 아니다.



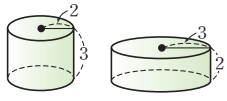

(5) 오른쪽 그림의 두 이등변삼각형은 닮은 도형이 아니다.




(6) 오른쪽 그림의 두 직각삼각형은 닮은 도형이 아니다.




(9) 오른쪽 그림의 두 원기둥은 닮은 도형이 아니다.




## 유형 2 P. 53

**1** (1) 2 : 1 (2) 4 cm (3) 70°

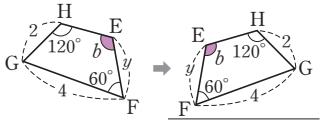
**2** 그림은 풀이 참조 (1) 3 : 2 (2) $x=6$, $y=\frac{10}{3}$ (3) $\angle a=65°$, $\angle b=115°$

**3** (1) 1 : 2 (2) $x=8$, $y=4$, $z=7$

**4** (1) 5 : 4 (2) 4 cm

**1** (1) △ABC와 △DEF의 닮음비는
$\overline{AB} : \overline{DE}=6 : 3=2 : 1$
(2) $\overline{BC} : \overline{EF}=2 : 1$에서 $8 : \overline{EF}=2 : 1$
$2\overline{EF}=8$ $\therefore \overline{EF}=4(\text{cm})$
(3) $\angle A=\angle D=70°$

**2**




(1) □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{DC} : \overline{HG}=3 : 2$
(2) $\overline{BC} : \overline{FG}=3 : 2$에서 $x : 4=3 : 2$
$2x=12$ $\therefore x=6$
$\overline{AB} : \overline{EF}=3 : 2$에서 $5 : y=3 : 2$
$3y=10$ $\therefore y=\frac{10}{3}$
(3) $\angle b=\angle A=115°$
$\angle B=\angle F=60°$이므로 □ABCD에서
$\angle a=360°-(120°+115°+60°)=65°$

**3** (1) 두 삼각기둥의 닮음비는
$\overline{AC} : \overline{A'C'}=5 : 10=1 : 2$
(2) $\overline{AB} : \overline{A'B'}=1 : 2$에서 $4 : x=1 : 2$ $\therefore x=8$
$\overline{BC} : \overline{B'C'}=1 : 2$에서 $2 : y=1 : 2$ $\therefore y=4$
$\overline{AD} : \overline{A'D'}=1 : 2$에서 $z : 14=1 : 2$
$2z=14$ $\therefore z=7$

**4** (1) 두 원기둥의 닮음비는 높이의 비와 같으므로
$10 : 8=5 : 4$
(2) 작은 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$5 : r=5 : 4$ $\therefore r=4$
따라서 작은 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 4 cm이다.

## 유형 3 P. 54

**1** (1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9

**2** (1) 3 : 5 (2) 3 : 5 (3) 9 : 25 (4) $12\pi$ cm (5) $75\pi$ cm$^2$

**3** (1) 3 : 4 (2) 9 : 16 (3) 27 : 64

**4** (1) 2 : 3 (2) 4 : 9 (3) 8 : 27 (4) $112\pi$ cm$^2$ (5) $540\pi$ cm$^3$

**1** (1) △ABC와 △DEF의 닮음비는
$\overline{BC} : \overline{EF}=6 : 9=2 : 3$
(2) △ABC와 △DEF의 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같으므로 2 : 3이다.
(3) △ABC와 △DEF의 넓이의 비는
$2^2 : 3^2=4 : 9$

**2** (1) 두 원 O와 O′의 닮음비는 반지름의 길이의 비와 같으므로 3 : 5이다.
(2) 두 원 O와 O′의 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같으므로 3 : 5이다.
(3) 두 원 O와 O′의 넓이의 비는
$3^2 : 5^2=9 : 25$
(4) 원 O의 둘레의 길이를 $x$ cm라고 하면
$x : 20\pi=3 : 5$, $5x=60\pi$ $\therefore x=12\pi$
따라서 원 O의 둘레의 길이는 $12\pi$ cm이다.

(5) 원 O′의 넓이를 $x\,\text{cm}^2$라고 하면

$27\pi : x = 9 : 25,\ 9x = 675\pi \quad \therefore x = 75\pi$

따라서 원 O′의 넓이는 $75\pi\,\text{cm}^2$이다.

**3** (1) 두 삼각기둥 (가)와 (나)의 닮음비는

$\overline{CF} : \overline{C'F'} = 9 : 12 = 3 : 4$

(2) 두 삼각기둥 (가)와 (나)의 겉넓이의 비는

$3^2 : 4^2 = 9 : 16$

(3) 두 삼각기둥 (가)와 (나)의 부피의 비는

$3^3 : 4^3 = 27 : 64$

**4** (1) 두 원기둥 A와 B의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로

$4 : 6 = 2 : 3$

(2) 두 원기둥 A와 B의 겉넓이의 비는

$2^2 : 3^2 = 4 : 9$

(3) 두 원기둥 A와 B의 부피의 비는

$2^3 : 3^3 = 8 : 27$

(4) 원기둥 A의 겉넓이를 $x\,\text{cm}^2$라고 하면

$x : 252\pi = 4 : 9,\ 9x = 1008\pi \quad \therefore x = 112\pi$

따라서 원기둥의 A의 겉넓이는 $112\pi\,\text{cm}^2$이다.

(5) 원기둥 B의 부피를 $x\,\text{cm}^3$라고 하면

$160\pi : x = 8 : 27,\ 8x = 4320\pi \quad \therefore x = 540\pi$

따라서 원기둥의 B의 부피는 $540\pi\,\text{cm}^3$이다.

## 한 걸음 더 연습 P. 55

**1** (1) 2 : 3 (2) 15 cm (3) 16 cm²
**2** (1) 2 : 1 (2) 4 : 1 (3) 20 cm²
**3** (1) 3 : 5 (2) 27 : 125 (3) $250\pi\,\text{cm}^3$
**4** (1) 1 : 3 (2) 1 : 27 (3) 243 cm³

**1** (1) □ABCD와 □EFGH의 넓이의 비가 $4 : 9 = 2^2 : 3^2$이므로 닮음비는 2 : 3이다.

(2) □EFGH의 둘레의 길이를 $x$ cm라고 하면

$10 : x = 2 : 3,\ 2x = 30 \quad \therefore x = 15$

따라서 □EFGH의 둘레의 길이는 15 cm이다.

(3) □ABCD의 넓이를 $x\,\text{cm}^2$라고 하면

$x : 36 = 4 : 9,\ 9x = 144 \quad \therefore x = 16$

따라서 □ABCD의 넓이는 16 cm²이다.

**2** (1) 두 직육면체의 부피의 비가 $8 : 1 = 2^3 : 1^3$이므로 닮음비는 2 : 1이다.

(2) 두 직육면체의 겉넓이의 비는 $2^2 : 1^2 = 4 : 1$

(3) 작은 직육면체의 겉넓이를 $x\,\text{cm}^2$라고 하면

$80 : x = 4 : 1,\ 4x = 80 \quad \therefore x = 20$

따라서 작은 직육면체의 겉넓이는 20 cm²이다.

**3** (1) 두 원뿔의 겉넓이의 비가 $9 : 25 = 3^2 : 5^2$이므로 닮음비는 3 : 5이다.

(2) 두 원뿔의 부피의 비는 $3^3 : 5^3 = 27 : 125$

(3) 큰 원뿔의 부피를 $x\,\text{cm}^3$라고 하면

$54\pi : x = 27 : 125,\ 27x = 6750\pi \quad \therefore x = 250\pi$

따라서 큰 원뿔의 부피는 $250\pi\,\text{cm}^3$이다.

**4** (1) 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비는 5 : 15 = 1 : 3

(2) 부피의 비는 $1^3 : 3^3 = 1 : 27$

(3) 그릇의 부피를 $x\,\text{cm}^3$라고 하면

$9 : x = 1 : 27 \quad \therefore x = 243$

따라서 그릇의 부피는 $243\,\text{cm}^3$이다.

## 쌍둥이 기출문제 P. 56~57

**1** ②, ⑤ **2** ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅇ **3** $x = 8,\ y = 25$
**4** ④ **5** 17 **6** ③ **7** 56 cm² **8** 45 cm²
**9** 180 cm² **10** ⑤ **11** $96\pi\,\text{cm}^3$
**12** 45 cm² **13** 81 cm³ **14** 135 cm³

**[1~2] 항상 닮은 도형**

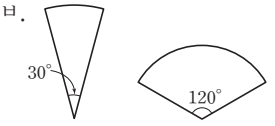
(1) 평면도형 ⇨ 두 원, 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴, 두 직각이등변삼각형, 변의 개수가 같은 두 정다각형

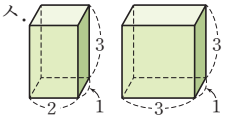
(2) 입체도형 ⇨ 두 구, 면의 개수가 같은 두 정다면체

**2** 다음의 경우에는 닮은 도형이 아니다.

ㄷ. 


ㄹ. 


ㅂ. 


ㅅ. 


따라서 항상 닮은 도형인 것은 ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅇ이다.

**[3~6] 닮음의 성질**

(1) 평면도형 ⇨ 대응변의 길이의 비는 일정하다.
대응각의 크기는 각각 같다.

(2) 입체도형 ⇨ 대응하는 모서리의 길이의 비는 일정하다.
대응하는 면은 서로 닮은 도형이다.

**3** △ABC와 △DEF의 닮음비가 $\overline{AB} : \overline{DE} = 3 : 4$이므로

$\overline{BC} : \overline{EF} = 3 : 4$에서 $6 : x = 3 : 4$

$3x = 24 \quad \therefore x = 8$

또 $\angle C = \angle F = 25°$이므로 $y = 25$

**4** ① $\angle H = \angle D = 105°$

②, ④, ⑤ □ABCD와 □EFGH의 닮음비는

$\overline{BC} : \overline{FG} = 15 : 5 = 3 : 1$

$\overline{AD} : \overline{EH} = 3 : 1$에서 $\overline{AD} : 3 = 3 : 1$
$\therefore \overline{AD} = 9(\text{cm})$
$\overline{DC} : \overline{HG} = 3 : 1$에서 $18 : \overline{HG} = 3 : 1$
$3\overline{HG} = 18 \quad \therefore \overline{HG} = 6(\text{cm})$
③ $\angle C = \angle G = 60^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**5** 두 삼각뿔의 닮음비가 $\overline{CD} : \overline{GH} = 6 : 3 = 2 : 1$이므로
$\overline{AB} : \overline{EF} = 2 : 1$에서 $x : 6 = 2 : 1 \quad \therefore x = 12$
$\overline{BC} : \overline{FG} = 2 : 1$에서 $10 : y = 2 : 1$
$2y = 10 \quad \therefore y = 5$
$\therefore x + y = 5 + 12 = 17$

**6** 두 원뿔의 닮음비는 모선의 길이의 비와 같으므로
$9 : 15 = 3 : 5$이다.
큰 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$6 : r = 3 : 5,\ 3r = 30 \quad \therefore r = 10$
따라서 큰 원뿔의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi \times 10 = 20\pi(\text{cm})$

**[7~14] 서로 닮은 두 도형의 넓이의 비와 부피의 비**
서로 닮은 두 도형의 닮음비가 $m : n$일 때
(1) 평면도형 ⇨ 넓이의 비는 $m^2 : n^2$
(2) 입체도형 ⇨ 겉넓이의 비는 $m^2 : n^2$, 부피의 비는 $m^3 : n^3$

**7** $\triangle ABC$와 $\triangle DFE$의 닮음비가 $\overline{BC} : \overline{FE} = 6 : 12 = 1 : 2$이므로 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$
즉, $1 : 4 = 14 : \triangle DFE$이므로 $\triangle DFE = 56(\text{cm}^2)$

**8** $\square ABCD$와 $\square EFGH$의 닮음비가 $\overline{AD} : \overline{EH} = 4 : 6 = 2 : 3$이므로 넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$
즉, $4 : 9 = 20 : \square EFGH$이므로
$4\square EFGH = 180 \quad \therefore \square EFGH = 45(\text{cm}^2)$

**9** 1단계 두 원기둥의 닮음비가 3 : 2이므로
겉넓이의 비는 $3^2 : 2^2 = 9 : 4$
2단계 큰 원기둥의 겉넓이를 $x$ cm²라고 하면
$x : 80 = 9 : 4,\ 4x = 720 \quad \therefore x = 180$
따라서 큰 원기둥의 겉넓이는 180 cm²이다.

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 두 원기둥의 겉넓이의 비 구하기 | … 50 % |
| 2단계 | 큰 원기둥의 겉넓이 구하기 | … 50 % |

**10** 두 사각기둥 A, B의 닮음비가 2 : 5이므로
부피의 비는 $2^3 : 5^3 = 8 : 125$
사각기둥 B의 부피를 $x$ cm³라고 하면
$16 : x = 8 : 125,\ 8x = 2000 \quad \therefore x = 250$
따라서 사각기둥 B의 부피는 250 cm³이다.

**11** 두 구의 겉넓이의 비가 $1 : 4 = 1^2 : 2^2$이므로
닮음비는 1 : 2이고,
부피의 비는 $1^3 : 2^3 = 1 : 8$
큰 구의 부피를 $x$ cm³라고 하면
$12\pi : x = 1 : 8 \quad \therefore x = 96\pi$
따라서 큰 구의 부피는 $96\pi$ cm³이다.

**12** 두 오각기둥의 부피의 비가 $64 : 27 = 4^3 : 3^3$이므로
닮음비는 4 : 3이고,
겉넓이의 비는 $4^2 : 3^2 = 16 : 9$
작은 오각기둥의 겉넓이를 $x$ cm²라고 하면
$80 : x = 16 : 9,\ 16x = 720 \quad \therefore x = 45$
따라서 작은 오각기둥의 겉넓이는 45 cm²이다.

**13** 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비는 6 : 8 = 3 : 4이므로
부피의 비는 $3^3 : 4^3 = 27 : 64$
그릇에 담긴 물의 부피를 $x$ cm³라고 하면
$x : 192 = 27 : 64,\ 64x = 5184 \quad \therefore x = 81$
따라서 그릇에 담긴 물의 부피는 81 cm³이다.

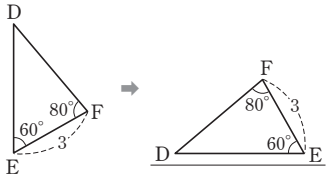
**14** 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 컵의 닮음비는 $\frac{2}{3} : 1 = 2 : 3$이므로
부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$
컵의 부피를 $x$ cm³라고 하면
$40 : x = 8 : 27,\ 8x = 1080 \quad \therefore x = 135$
따라서 컵의 부피는 135 cm³이다.

## 02 삼각형의 닮음 조건

유형 4 P. 58

**1** 그림은 풀이 참조,
F, 80, 60, $\triangle FDE$, AA
**2** $\triangle ABC \backsim \triangle QPR$ (SSS 닮음),
$\triangle DEF \backsim \triangle KLJ$ (AA 닮음),
$\triangle GHI \backsim \triangle NMO$ (SAS 닮음)
**3** (1) $\triangle ABD \backsim \triangle DBC$ (SSS 닮음)
(2) $\triangle ABC \backsim \triangle ADE$ (AA 닮음)
(3) $\triangle ABE \backsim \triangle DCE$ (SAS 닮음)

**1**



**2** △ABC와 △QPR에서
$\overline{AB} : \overline{QP} = 3 : 6 = 1 : 2$,
$\overline{BC} : \overline{PR} = 6 : 12 = 1 : 2$,
$\overline{AC} : \overline{QR} = 5 : 10 = 1 : 2$
∴ △ABC∽△QPR (SSS 닮음)
△DEF에서 $\angle F = 180^\circ - (30^\circ + 80^\circ) = 70^\circ$이므로
△DEF와 △KLJ에서
$\angle D = \angle K = 30^\circ$, $\angle F = \angle J = 70^\circ$
∴ △DEF∽△KLJ (AA 닮음)
△GHI와 △NMO에서
$\overline{GH} : \overline{NM} = 4 : 6 = 2 : 3$,
$\overline{HI} : \overline{MO} = 6 : 9 = 2 : 3$,
$\angle H = \angle M = 50^\circ$
∴ △GHI∽△NMO (SAS 닮음)

**3** (1) △ABD와 △DBC에서
$\overline{AB} : \overline{DB} = 4 : 6 = 2 : 3$,
$\overline{BD} : \overline{BC} = 6 : 9 = 2 : 3$,
$\overline{AD} : \overline{DC} = 4 : 6 = 2 : 3$
∴ △ABD∽△DBC (SSS 닮음)
(2) △ABC와 △ADE에서
$\angle ABC = \angle ADE = 60^\circ$, $\angle A$는 공통
∴ △ABC∽△ADE (AA 닮음)
(3) △ABE와 △DCE에서
$\overline{AE} : \overline{DE} = 3 : 6 = 1 : 2$,
$\overline{BE} : \overline{CE} = 2 : 4 = 1 : 2$,
$\angle AEB = \angle DEC$ (맞꼭지각)
∴ △ABE∽△DCE (SAS 닮음)

## 유형 5 P. 59

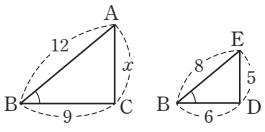
**1** ① 그림은 풀이 참조, △ABC, △EBD ② 3 : 2 ③ $\frac{15}{2}$

**2** (1) 4 (2) 2

**3** ① 그림은 풀이 참조, △ABC, △DAC ② 2 : 1 ③ $\frac{7}{2}$

**4** (1) $\frac{16}{3}$ (2) $\frac{5}{2}$

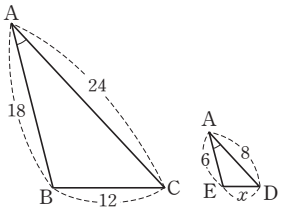
**1** ①




△ABC와 △EBD에서
$\overline{AB} : \overline{EB} = 12 : 8 = 3 : 2$,
$\overline{BC} : \overline{BD} = 9 : 6 = 3 : 2$,
$\angle B$는 공통
∴ △ABC∽△EBD (SAS 닮음)

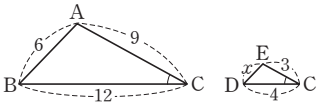
② △ABC와 △EBD의 닮음비는 3 : 2
③ $\overline{AC} : \overline{ED} = 3 : 2$에서 $x : 5 = 3 : 2$
$2x = 15$ ∴ $x = \frac{15}{2}$

**2** (1)



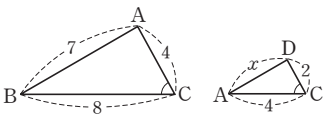

△ABC와 △AED에서
$\overline{AB} : \overline{AE} = 18 : 6 = 3 : 1$,
$\overline{AC} : \overline{AD} = 24 : 8 = 3 : 1$,
$\angle A$는 공통
∴ △ABC∽△AED (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △AED의 닮음비가 3 : 1이므로
$\overline{BC} : \overline{ED} = 3 : 1$에서 $12 : x = 3 : 1$
$3x = 12$ ∴ $x = 4$

(2)



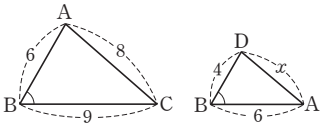

△ABC와 △EDC에서
$\overline{AC} : \overline{EC} = 9 : 3 = 3 : 1$,
$\overline{BC} : \overline{DC} = 12 : 4 = 3 : 1$,
$\angle C$는 공통
∴ △ABC∽△EDC (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △EDC의 닮음비가 3 : 1이므로
$\overline{AB} : \overline{ED} = 3 : 1$에서 $6 : x = 3 : 1$
$3x = 6$ ∴ $x = 2$

**3** ①



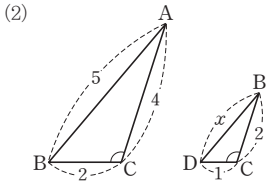

△ABC와 △DAC에서
$\overline{AC} : \overline{DC} = 4 : 2 = 2 : 1$,
$\overline{BC} : \overline{AC} = 8 : 4 = 2 : 1$,
$\angle C$는 공통
∴ △ABC∽△DAC (SAS 닮음)
② △ABC와 △DAC의 닮음비는 2 : 1
③ $\overline{AB} : \overline{DA} = 2 : 1$에서 $7 : x = 2 : 1$
$2x = 7$ ∴ $x = \frac{7}{2}$

**4** (1)



△ABC와 △DBA에서
$\overline{AB} : \overline{DB} = 6 : 4 = 3 : 2$,
$\overline{BC} : \overline{BA} = 9 : 6 = 3 : 2$,
∠B는 공통
∴ △ABC∽△DBA (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △DBA의 닮음비가 3 : 2이므로
$\overline{AC} : \overline{DA} = 3 : 2$에서 $8 : x = 3 : 2$
$3x = 16$ ∴ $x = \frac{16}{3}$

(2)

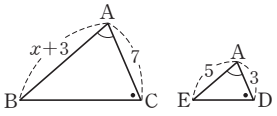



△ABC와 △BDC에서
$\overline{AC} : \overline{BC} = 4 : 2 = 2 : 1$,
$\overline{BC} : \overline{DC} = 2 : 1$,
∠C는 공통
∴ △ABC∽△BDC (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △BDC의 닮음비가 2 : 1이므로
$\overline{AB} : \overline{BD} = 2 : 1$에서 $5 : x = 2 : 1$
$2x = 5$ ∴ $x = \frac{5}{2}$

## 유형 6 P. 60

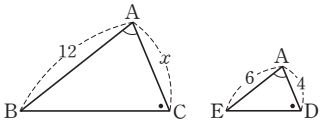
**1** ① 그림은 풀이 참조, △ABC, △AED ② $\frac{26}{3}$
**2** (1) 8 (2) 12
**3** ① 그림은 풀이 참조, △ABC, △DAC ② $\frac{14}{3}$
**4** (1) 7 (2) 3

**1** ①



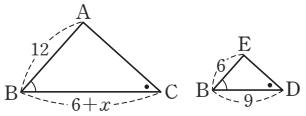

△ABC와 △AED에서
∠ACB = ∠ADE, ∠A는 공통
∴ △ABC∽△AED (AA 닮음)
② $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$이므로
$(x+3) : 5 = 7 : 3$, $3x + 9 = 35$
$3x = 26$ ∴ $x = \frac{26}{3}$

**2** (1)



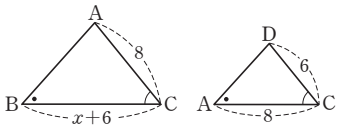

△ABC와 △AED에서
∠ACB = ∠ADE, ∠A는 공통
∴ △ABC∽△AED (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$이므로
$12 : 6 = x : 4$, $6x = 48$ ∴ $x = 8$

(2)



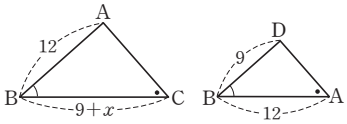

△ABC와 △EBD에서
∠ACB = ∠EDB, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△EBD (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD}$이므로
$12 : 6 = (6+x) : 9$, $108 = 36 + 6x$
$6x = 72$ ∴ $x = 12$

**3** ①



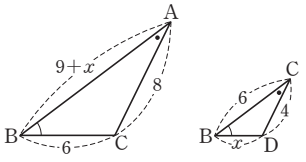

△ABC와 △DAC에서
∠ABC = ∠DAC, ∠C는 공통
∴ △ABC∽△DAC (AA 닮음)
② $\overline{AC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{AC}$이므로
$8 : 6 = (x+6) : 8$, $64 = 6x + 36$
$6x = 28$ ∴ $x = \frac{14}{3}$

**4** (1)




△ABC와 △DBA에서
∠ACB = ∠DAB, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△DBA (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA}$이므로
$12 : 9 = (9+x) : 12$, $144 = 81 + 9x$
$9x = 63$ ∴ $x = 7$

(2)




△ABC와 △CBD에서
∠BAC = ∠BCD, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△CBD (AA 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{CD} = \overline{BC} : \overline{BD}$이므로
$8 : 4 = 6 : x$, $8x = 24$ ∴ $x = 3$

## 유형 7 P. 61

**1** (1) ① ㄴ ② 12 (2) ① ㄱ ② 4 (3) ① ㄷ ② $\frac{25}{3}$

**2** $\overline{AD}$, $\overline{AC}$, $\frac{60}{13}$ cm

**3** (1) 9 cm (2) 12 cm (3) 54 $cm^2$

**1** (1) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$6^2=3\times x$, $3x=36$ $\therefore x=12$
(2) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$x^2=2\times(2+6)$, $x^2=16$
이때 $x>0$이므로 $x=4$
(3) $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$5^2=x\times3$, $3x=25$ $\therefore x=\frac{25}{3}$

**2** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$이므로
$\frac{1}{2}\times13\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times5\times12$
$13\overline{AD}=60$ $\therefore \overline{AD}=\frac{60}{13}$(cm)

**3** (1) $\overline{BC}^2=\overline{CD}\times\overline{CA}$이므로
$20^2=16\times\overline{CA}$, $16\overline{CA}=400$ $\therefore \overline{CA}=25$(cm)
$\therefore \overline{AD}=\overline{AC}-\overline{DC}=25-16=9$(cm)
(2) $\overline{BD}^2=\overline{DA}\times\overline{DC}$이므로
$\overline{BD}^2=9\times16=144$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=12$(cm)
(3) $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times12\times9=54$($cm^2$)

## 한 번 더 연습 P. 62

**1** (1) △ABC∽△ACD (SSS 닮음)
(2) △ABC∽△EBD (SAS 닮음)
(3) △ABC∽△AED (AA 닮음)

**2** (1) 18 (2) 15 (3) 5

**3** (1) 19 (2) 4 (3) 8

**4** (1) 15 (2) 7 (3) 12

**1** (1) △ABC와 △ACD에서
$\overline{AB}:\overline{AC}=8:4=2:1$,
$\overline{BC}:\overline{CD}=6:3=2:1$,
$\overline{AC}:\overline{AD}=4:2=2:1$
$\therefore$ △ABC∽△ACD (SSS 닮음)
(2) △ABC와 △EBD에서
$\overline{AB}:\overline{EB}=2:8=1:4$,
$\overline{BC}:\overline{BD}=3:12=1:4$,
$\angle ABC=\angle EBD$(맞꼭지각)
$\therefore$ △ABC∽△EBD (SAS 닮음)
(3) △ABC와 △AED에서
$\angle ABC=\angle AED$, $\angle A$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△AED (AA 닮음)

**2** (1) △ABC와 △AED에서
$\overline{AB}:\overline{AE}=(5+7):4=3:1$,
$\overline{AC}:\overline{AD}=(4+11):5=3:1$,
$\angle A$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△AED (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △AED의 닮음비가 3 : 1이므로
$\overline{BC}:\overline{ED}=3:1$에서 $x:6=3:1$ $\therefore x=18$
(2) △ABC와 △ACD에서
$\overline{AB}:\overline{AC}=(9+7):12=4:3$,
$\overline{AC}:\overline{AD}=12:9=4:3$,
$\angle A$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△ACD (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △ACD의 닮음비가 4 : 3이므로
$\overline{BC}:\overline{CD}=4:3$에서 $20:x=4:3$
$4x=60$ $\therefore x=15$
(3) △ABC와 △CBD에서
$\overline{AB}:\overline{CB}=(6+2):4=2:1$,
$\overline{BC}:\overline{BD}=4:2=2:1$,
$\angle B$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△CBD (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △CBD의 닮음비가 2 : 1이므로
$\overline{AC}:\overline{CD}=2:1$에서 $10:x=2:1$
$2x=10$ $\therefore x=5$

**3** (1) △ABC와 △EBD에서
$\angle ACB=\angle EDB$, $\angle B$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EBD (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$(6+12):8=(8+x):12$, $216=64+8x$
$8x=152$ $\therefore x=19$
(2) △ABC와 △EBD에서
$\angle ACB=\angle EDB=90°$, $\angle B$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EBD (AA 닮음)
따라서 $\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{ED}$이므로
$(5+1):3=8:x$, $6x=24$ $\therefore x=4$
(3) △ABC와 △ACD에서
$\angle ABC=\angle ACD$, $\angle A$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△ACD (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AD}$이므로
$18:12=12:x$, $18x=144$ $\therefore x=8$

**4** (1) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$10^2=5\times(5+x)$, $100=25+5x$
$5x=75$ $\therefore x=15$
(2) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$14^2=x\times28$, $28x=196$ $\therefore x=7$
(3) $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$x^2=9\times16=144$
이때 $x>0$이므로 $x=12$

## 유형 8 P. 63

**1** (1) △ABC∽△DBE (AA 닮음) (2) 7.5 m
**2** (1) △ABC∽△DEC (AA 닮음) (2) 8 m

**1** (1) △ABC와 △DBE에서
∠BCA=∠BED=90°, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△DBE (AA 닮음)
(2) $\overline{BC}:\overline{BE}=\overline{AC}:\overline{DE}$이므로
$2:(2+8)=1.5:\overline{DE}$, $2\overline{DE}=15$ $\therefore \overline{DE}=7.5$(m)
따라서 나무의 높이 $\overline{DE}$는 7.5 m이다.

**2** (1) △ABC와 △DEC에서
∠ABC=∠DEC=90°,
입사각의 크기와 반사각의 크기는 같으므로
∠ACB=∠DCE
∴ △ABC∽△DEC (AA 닮음)
(2) $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EC}$이므로
$1.6:\overline{DE}=3.6:18$, $3.6\overline{DE}=28.8$ $\therefore \overline{DE}=8$(m)
따라서 건물의 높이 $\overline{DE}$는 8 m이다.

## 쌍둥이 기출문제 P. 64~65

**1** ② **2** ② **3** 14 cm **4** $\frac{16}{3}$ cm
**5** $\frac{16}{3}$ **6** ③
**7** (1) △ABD∽△CBE (AA 닮음) (2) 5 cm
**8** 8 cm **9** 9 cm **10** ⑤ **11** 9 m **12** 4 m

**[1~2] 삼각형의 닮음 조건**
(1) 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같다.
⇨ SSS 닮음
(2) 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같다.
⇨ SAS 닮음
(3) 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같다.
⇨ AA 닮음

**1** 보기의 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는
$180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$
보기의 삼각형과 ②의 삼각형의 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 2 : 1로 같고, 그 끼인각의 크기가 60°로 같으므로 두 삼각형은 SAS 닮음이다.

**2** △ABC와 △PQR에서
$\overline{AB}:\overline{PQ}=8:4=2:1$,
$\overline{AC}:\overline{PR}=10:5=2:1$,
∠A=∠P=70°
∴ △ABC∽△PQR (SAS 닮음)
△DEF와 △HIG에서
∠D=∠H=70°, ∠E=∠I=30°
∴ △DEF∽△HIG (AA 닮음)
△JKL과 △NOM에서
$\overline{JK}:\overline{NO}=6:3=2:1$,
$\overline{KL}:\overline{OM}=10:5=2:1$,
$\overline{JL}:\overline{NM}=8:4=2:1$
∴ △JKL∽△NOM (SSS 닮음)
따라서 바르게 짝 지은 것은 ②이다.

**[3~6] 삼각형에서 닮은 도형 찾기**
공통인 각이 있을 때
(1) 공통인 각을 끼인각으로 하는 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같다.
⇨ SAS 닮음
(2) 다른 한 각의 크기가 같다.
⇨ AA 닮음

**3** △ABC와 △AED에서
$\overline{AB}:\overline{AE}=(6+4):5=2:1$,
$\overline{AC}:\overline{AD}=(5+7):6=2:1$,
∠A는 공통
∴ △ABC∽△AED (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △AED의 닮음비가 2 : 1이므로
$\overline{BC}:\overline{ED}=2:1$에서 $\overline{BC}:7=2:1$
∴ $\overline{BC}=14$(cm)

**4** △ABC와 △ADB에서
$\overline{AB}:\overline{AD}=6:4=3:2$,
$\overline{AC}:\overline{AB}=9:6=3:2$,
∠A는 공통
∴ △ABC∽△ADB (SAS 닮음)
따라서 △ABC와 △ADB의 닮음비가 3 : 2이므로
$\overline{BC}:\overline{DB}=3:2$에서 $8:\overline{BD}=3:2$
$3\overline{BD}=16$ $\therefore \overline{BD}=\frac{16}{3}$(cm)

**5** △ABC와 △ACD에서
∠ABC=∠ACD, ∠A는 공통
∴ △ABC∽△ACD (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AD}$이므로
$(3+x) : 5 = 5 : 3$, $9+3x=25$
$3x=16$ $\therefore x=\frac{16}{3}$

**6** △ABC와 △EBD에서
$\angle BAC = \angle BED$, $\angle B$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EBD (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{AC} : \overline{ED}$이므로
$12 : 8 = \overline{AC} : 4$, $8\overline{AC}=48$ $\therefore \overline{AC}=6(\text{cm})$

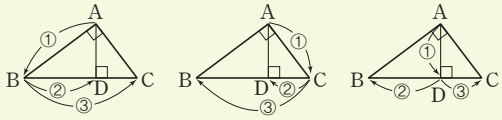
**[7~8] 직각삼각형의 닮음**
❶ 한 예각의 크기가 같은 두 직각삼각형을 찾아 서로 닮은 도형인지 확인한다.
❷ 닮음비를 이용하여 선분의 길이를 구한다.

**7** (1) △ABD와 △CBE에서
$\angle ADB = \angle CEB = 90^\circ$, $\angle B$는 공통
$\therefore$ △ABD∽△CBE (AA 닮음)
(2) $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BD} : \overline{BE}$이므로
$8 : (4+6) = 4 : \overline{BE}$, $8\overline{BE}=40$ $\therefore \overline{BE}=5(\text{cm})$

**8** 1단계 △ADC와 △BEC에서
$\angle ADC = \angle BEC = 90^\circ$, $\angle C$는 공통
$\therefore$ △ADC∽△BEC (AA 닮음)
2단계 따라서 $\overline{AC} : \overline{BC} = \overline{DC} : \overline{EC}$이므로
$(2+6) : 12 = \overline{DC} : 6$, $12\overline{DC}=48$
$\therefore \overline{DC}=4(\text{cm})$
3단계 $\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{DC} = 12-4=8(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ADC∽△BEC임을 설명하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{DC}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | $\overline{BD}$의 길이 구하기 | … 20 % |

**[9~10] 직각삼각형의 닮음의 응용**




⇨ $①^2 = ② \times ③$

**9** $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$이므로
$6^2 = 3 \times (3+\overline{BD})$, $36 = 9+3\overline{BD}$
$3\overline{BD}=27$ $\therefore \overline{BD}=9(\text{cm})$

**10** $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$이므로
$4^2 = \overline{DB} \times 8$ $\therefore \overline{DB}=2(\text{cm})$
$\therefore$ $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (2+8) \times 4$
$= 20(\text{cm}^2)$

**[11~12] 닮음의 활용**
❶ 서로 닮은 두 도형을 찾는다.
❷ 닮음비를 이용하여 문제를 해결한다.

**11** △ABC와 △DEC에서
$\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$, $\angle C$는 공통
$\therefore$ △ABC∽△DEC (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EC}$이므로
$\overline{AB} : 1.5 = 8.4 : 1.4$, $1.4\overline{AB}=12.6$ $\therefore \overline{AB}=9(\text{m})$
즉, 탑의 높이 $\overline{AB}$는 9 m이다.

**12** △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
$0.8 : \overline{DE} = 2 : (2+8)$, $2\overline{DE}=8$ $\therefore \overline{DE}=4(\text{m})$
즉, 등대의 높이 $\overline{DE}$는 4 m이다.

## 단원 마무리 P. 66~67

**1** ② **2** ③ **3** $\frac{57}{2}\text{cm}^3$ **4** ④
**5** 10 cm **6** ④ **7** 6 **8** 24 m

**1** ① △ABC와 △DEF의 닮음비는
$\overline{AC} : \overline{DF} = 20 : 12 = 5 : 3$
$\therefore \overline{AB} : \overline{DE} = 5 : 3$
② $\overline{BC} : \overline{EF} = 5 : 3$에서 $15 : \overline{EF} = 5 : 3$
$5\overline{EF}=45$ $\therefore \overline{EF}=9(\text{cm})$
③ $\angle C = \angle F = 65^\circ$
④ △ABC에서 $\angle A = 180^\circ - (70^\circ + 65^\circ) = 45^\circ$
$\therefore \angle D = \angle A = 45^\circ$
⑤ △ABC와 △DEF의 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같으므로 5 : 3이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

**2** ① 두 삼각뿔의 닮음비는 $\overline{BC} : \overline{FG} = 4 : 5$
$\therefore \overline{AC} : \overline{EG} = 4 : 5$
② $\overline{CD} : \overline{GH} = 4 : 5$에서 $3 : \overline{GH} = 4 : 5$
$4\overline{GH}=15$ $\therefore \overline{GH}=\frac{15}{4}(\text{cm})$
③ $\overline{AB} : \overline{EF} = 4 : 5$에서 $\overline{AB} : 10 = 4 : 5$
$5\overline{AB}=40$ $\therefore \overline{AB}=8(\text{cm})$
④ △BCD∽△FGH
⑤ 두 삼각뿔의 닮음비가 4 : 5이므로
각 면의 넓이의 비는 $4^2 : 5^2 = 16 : 25$
$\therefore$ △ABD : △EFH = 16 : 25
따라서 옳은 것은 ③이다.

**3** 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 $4:6=2:3$이므로
부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$
그릇의 부피를 $x\,\text{cm}^3$라고 하면
$12:x=8:27,\ 8x=324 \quad \therefore x=\frac{81}{2}$
따라서 더 부어야 하는 물의 양은
$\frac{81}{2}-12=\frac{57}{2}(\text{cm}^3)$

**4** ④ $\angle B=40^\circ$이면 $\triangle ABC$에서
$\angle C=180^\circ-(80^\circ+40^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서
$\angle A=\angle D=80^\circ,\ \angle C=\angle F=60^\circ$
$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle DEF$ (AA 닮음)

**5** 1단계 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서
$\overline{AB}:\overline{EB}=(11+9):12=5:3$,
$\overline{BC}:\overline{BD}=(12+3):9=5:3$,
$\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle EBD$ (SAS 닮음)
2단계 따라서 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$의 닮음비가 $5:3$이므로
$\overline{AC}:\overline{ED}=5:3$에서 $\overline{AC}:6=5:3$
$3\overline{AC}=30 \quad \therefore \overline{AC}=10(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\triangle ABC\backsim\triangle EBD$임을 설명하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | … 60 % |

**6** ①, ② $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\angle BAC=\angle DEC$, $\angle C$는 공통
$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle EDC$ (AA 닮음)
$\therefore \angle ABC=\angle EDC$
③, ④, ⑤ $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$의 닮음비는
$\overline{AC}:\overline{EC}=(7+5):6=2:1$이므로
$\overline{AB}:\overline{ED}=2:1$에서 $11:\overline{DE}=2:1$
$2\overline{DE}=11 \quad \therefore \overline{DE}=\frac{11}{2}(\text{cm})$
또 $\overline{BC}:\overline{DC}=2:1$에서 $\overline{BC}:5=2:1$
$\therefore \overline{BC}=10(\text{cm})$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**7** $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$x^2=4\times(4+5)=36$
이때 $x>0$이므로 $x=6$

**8** $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서
$\angle ABC=\angle DEF$, $\angle ACB=\angle DFE=90^\circ$
$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle DEF$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{DF}=\overline{BC}:\overline{EF}$이므로
$\overline{AC}:2=18:1.5,\ 1.5\overline{AC}=36$
$\therefore \overline{AC}=24(\text{m})$
즉, 건물의 높이 $\overline{AC}$는 24 m이다.

# 01 삼각형과 평행선

## 유형 1 P. 70

**1** (1) $\overline{AD}$, 4, 9 (2) $\overline{BC}$, 8, 6

**2** (1) $\frac{36}{5}$ (2) 6 (3) 10 (4) $\frac{28}{3}$

**3** (1) $x=4$, $y=\frac{24}{5}$ (2) $x=\frac{9}{2}$, $y=12$

**4** ㄹ, ㅁ

**2** (1) $6:(6+4)=x:12$, $10x=72$ $\therefore x=\frac{36}{5}$

(2) $2:4=3:x$, $2x=12$ $\therefore x=6$

(3) $4:x=6:15$, $6x=60$ $\therefore x=10$

(4) $3:(10-3)=4:x$, $3x=28$ $\therefore x=\frac{28}{3}$

**3** (1) $3:(5-3)=6:x$, $3x=12$ $\therefore x=4$

$3:5=y:8$, $5y=24$ $\therefore y=\frac{24}{5}$

(2) $10:5=9:x$, $10x=45$ $\therefore x=\frac{9}{2}$

$10:5=y:6$, $5y=60$ $\therefore y=12$

**4** ㄱ. $\overline{AD}:\overline{DB}=3:8$, $\overline{AE}:\overline{EC}=2:7$이므로

$\overline{AD}:\overline{DB}\neq\overline{AE}:\overline{EC}$

즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

ㄴ. $\overline{AD}:\overline{AB}=4:8=1:2$,

$\overline{DE}:\overline{BC}=3:9=1:3$이므로

$\overline{AD}:\overline{AB}\neq\overline{DE}:\overline{BC}$

즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

ㄷ. $\overline{AD}:\overline{AB}=5:(5+2)=5:7$,

$\overline{DE}:\overline{BC}=6:9=2:3$이므로

$\overline{AD}:\overline{AB}\neq\overline{DE}:\overline{BC}$

즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

ㄹ. $\overline{AD}:\overline{DB}=12:4=3:1$,

$\overline{AE}:\overline{EC}=6:(8-6)=3:1$이므로

$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$

즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

ㅁ. $\overline{AB}:\overline{AD}=2:(5-2)=2:3$,

$\overline{AC}:\overline{AE}=4:6=2:3$이므로

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

즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

ㅂ. $\overline{AD}:\overline{BD}=12:8=3:2$,

$\overline{AE}:\overline{CE}=14:9$이므로

$\overline{AD}:\overline{BD}\neq\overline{AE}:\overline{CE}$

즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ㄹ, ㅁ이다.

## 유형 2 P. 71

**1** $\overline{AC}$, 2, $\frac{3}{2}$

**2** (1) 4 (2) 6 (3) 15

**3** $\overline{BD}$, 8, $\frac{24}{5}$

**4** (1) $\frac{15}{2}$ (2) $\frac{8}{3}$ (3) 4

**2** (1) $8:6=x:3$, $6x=24$ $\therefore x=4$

(2) $9:x=6:4$, $6x=36$ $\therefore x=6$

(3) $x:12=(18-8):8$, $8x=120$ $\therefore x=15$

**4** (1) $6:4=x:5$, $4x=30$ $\therefore x=\frac{15}{2}$

(2) $5:3=(x+4):4$, $20=3x+12$

$3x=8$ $\therefore x=\frac{8}{3}$

(3) $10:x=(9+6):6$, $15x=60$ $\therefore x=4$

## 쌍둥이 기출문제 P. 72~73

**1** 9 cm **2** $x=6$, $y=4$ **3** $x=9$, $y=2$

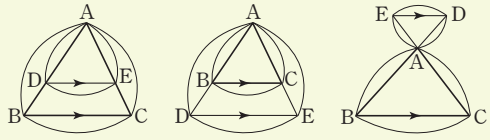
**4** 3 **5** ⑤ **6** 6 **7** $\overline{EF}/\!/\overline{CD}$

**8** $\overline{EF}$ **9** ② **10** 64 $cm^2$

**11** (1) 3 : 5 (2) $\frac{24}{5}$ cm **12** $\frac{15}{4}$ cm

**13** 6 cm **14** $\frac{27}{5}$ cm

**[1~8]** 삼각형에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비




(1) $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이면 ⇨ $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$, $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$

(2) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$, $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$ 이면 ⇨ $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

**1** $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AE}:\overline{AC}$이므로

$4:(4+2)=6:\overline{AC}$, $4\overline{AC}=36$ $\therefore \overline{AC}=9$(cm)

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

$(10-5):10=x:12$, $10x=60$ $\therefore x=6$

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

$(10-5):5=4:y$, $5y=20$ $\therefore y=4$

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

$2:6=3:x$, $2x=18$ $\therefore x=9$

$\overline{AF}:\overline{FB}=\overline{AG}:\overline{GC}$이므로
$6:y=9:3,\ 9y=18 \quad \therefore y=2$

**4** $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$이므로
$6:x=8:(4+16),\ 8x=120 \quad \therefore x=15$
$\overline{CG}:\overline{CB}=\overline{FG}:\overline{AB}$이므로
$16:(16+4)=y:15,\ 20y=240 \quad \therefore y=12$
$\therefore x-y=15-12=3$

**5** $\overline{FE}:\overline{GC}=\overline{AF}:\overline{AG}=\overline{AD}:\overline{AB}$이므로
$\overline{FE}:5=6:(6+2),\ 8\overline{FE}=30 \quad \therefore \overline{FE}=\frac{15}{4}(\text{cm})$

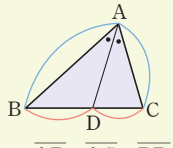
**6** 1단계 $\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{PE}:\overline{QC}$이므로
$6:(6+x)=4:6,\ 36=24+4x$
$4x=12 \quad \therefore x=3$
2단계 $\overline{DP}:\overline{BQ}=\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AE}:\overline{AC}$이므로
$2:y=6:(6+3),\ 6y=18 \quad \therefore y=3$
3단계 $\therefore x+y=3+3=6$

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

**7** $\overline{OE}:\overline{OD}=4:(4+4)=1:2$,
$\overline{OF}:\overline{OC}=3:(4+2)=1:2$이므로
$\overline{OE}:\overline{OD}=\overline{OF}:\overline{OC}$
$\therefore \overline{EF}/\!/\overline{CD}$

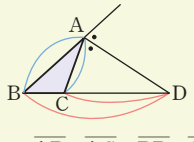
**8** $\overline{CF}:\overline{FA}=6:8=3:4$,
$\overline{CE}:\overline{EB}=9:12=3:4$이므로
$\overline{CF}:\overline{FA}=\overline{CE}:\overline{EB}$
$\therefore \overline{FE}/\!/\overline{AB}$
따라서 $\triangle ABC$의 어느 한 변과 평행한 선분은 $\overline{EF}$이다.

**[9~14] 삼각형의 각의 이등분선**
(1) 삼각형의 내각의 이등분선




⇨ $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$

(2) 삼각형의 외각의 이등분선




⇨ $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$

**9** $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=15:18=5:6$이므로
$\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=5:6$
즉, $20:\triangle ADC=5:6$이므로
$5\triangle ADC=120 \quad \therefore \triangle ADC=24(\text{cm}^2)$

**10** $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=16:14=8:7$이므로
$\overline{BD}:\overline{BC}=8:(8+7)=8:15$
따라서 $\triangle ABD:\triangle ABC=\overline{BD}:\overline{BC}=8:15$이므로
$\triangle ABD:120=8:15,\ 15\triangle ABD=960$
$\therefore \triangle ABD=64(\text{cm}^2)$

**11** (1) $\overline{BE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{AC}=12:8=3:2$이므로
$\overline{BE}:\overline{BC}=3:(3+2)=3:5$
(2) $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{BE}:\overline{BC}=\overline{DE}:\overline{AC}$에서
$3:5=\overline{DE}:8,\ 5\overline{DE}=24 \quad \therefore \overline{DE}=\frac{24}{5}(\text{cm})$

**12** $\overline{BE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{AC}=10:6=5:3$이므로
$\overline{BE}:\overline{BC}=5:(5+3)=5:8$
$\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{BE}:\overline{BC}=\overline{DE}:\overline{AC}$에서
$5:8=\overline{DE}:6,\ 8\overline{DE}=30 \quad \therefore \overline{DE}=\frac{15}{4}(\text{cm})$

**13** $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$14:10=(\overline{BC}+15):15,\ 210=10\overline{BC}+150$
$10\overline{BC}=60 \quad \therefore \overline{BC}=6(\text{cm})$

**14** $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$이므로
$9:\overline{AB}=(6+9):9,\ 15\overline{AB}=81 \quad \therefore \overline{AB}=\frac{27}{5}(\text{cm})$

## 02 삼각형의 두 변의 중점을 이은 선분의 성질

**유형 3** P. 74

**1** (1) $x=55,\ y=14$ (2) $x=45,\ y=5$
**2** (1) $\overline{DE}=3\,\text{cm},\ \overline{EF}=4\,\text{cm},\ \overline{DF}=\frac{11}{2}\,\text{cm}$ (2) $\frac{25}{2}\,\text{cm}$
**3** (1) $x=6,\ y=10$ (2) $x=7,\ y=9$
**4** (1) 2 cm (2) 3 cm

**1** (1) $\overline{AD}=\overline{DB},\ \overline{AE}=\overline{EC}$이므로 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$
$\therefore \angle AED=\angle C=55^\circ$(동위각) $\quad \therefore x=55$
또 $\overline{BC}=2\overline{DE}=2\times7=14(\text{cm}) \quad \therefore y=14$
(2) $\overline{AD}=\overline{DB},\ \overline{AE}=\overline{EC}$이므로 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$
$\triangle ADE$에서
$\angle ADE=180^\circ-(70^\circ+65^\circ)=45^\circ$이므로
$\angle B=\angle ADE=45^\circ$(동위각) $\quad \therefore x=45$
또 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm}) \quad \therefore y=5$

**2** (1) $\overline{BE}=\overline{EC},\ \overline{BD}=\overline{DA}$이므로
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

$\overline{CE}=\overline{EB}$, $\overline{CF}=\overline{FA}$이므로

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

$\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 11=\frac{11}{2}(\text{cm})$

(2) (△DEF의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}$

$=3+4+\frac{11}{2}=\frac{25}{2}(\text{cm})$

**3** (1) $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AN}=\overline{NC}$

$\therefore \overline{AC}=2\overline{AN}=2\times 3=6$ $\therefore x=6$

또 $\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 5=10$ $\therefore y=10$

(2) $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AN}=\overline{NC}$

$\therefore \overline{NC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 14=7$ $\therefore x=7$

또 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9$ $\therefore y=9$

**4** (1) △AEC에서 $\overline{AD}=\overline{DE}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{DF}/\!/\overline{EC}$

△BFD에서 $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{EP}/\!/\overline{DF}$이므로

$\overline{DF}=2\overline{EP}=2\times 1=2(\text{cm})$

(2) △AEC에서

$\overline{EC}=2\overline{DF}=2\times 2=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{PC}=\overline{EC}-\overline{EP}=4-1=3(\text{cm})$

## 유형 4 P. 75

**1** (1) 5, 3, 8 (2) 5, 3, 2

**2** (1) 11 (2) 10 (3) 7

**3** (1) 5 (2) 12 (3) 14

**1** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

(1) △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{ME}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=\boxed{5}$

△ACD에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{EN}$이므로

$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=\boxed{3}$

$\therefore \overline{MN}=\overline{ME}+\overline{EN}=5+3=\boxed{8}$

(2) △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=\boxed{5}$

△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=\boxed{3}$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=5-3=\boxed{2}$

**2** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

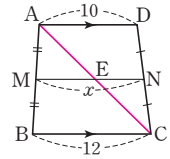
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

다음 그림과 같이 $\overline{AC}$를 긋고, $\overline{AC}$와 $\overline{MN}$의 교점을 E라고 하자.

(1) △ABC에서

$\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{ME}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$




△ACD에서

$\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{EN}$이므로

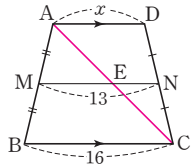
$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 10=5$

$\therefore \overline{MN}=\overline{ME}+\overline{EN}=6+5=11$ $\therefore x=11$

(2) △ABC에서

$\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{ME}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 16=8$




$\therefore \overline{EN}=\overline{MN}-\overline{ME}=13-8=5$

△ACD에서

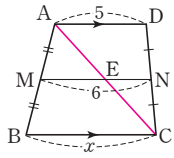
$\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{EN}$이므로

$\overline{AD}=2\overline{EN}=2\times 5=10$ $\therefore x=10$

(3) △ACD에서

$\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{EN}$이므로

$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 5=\frac{5}{2}$




$\therefore \overline{ME}=\overline{MN}-\overline{EN}=6-\frac{5}{2}=\frac{7}{2}$

△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{ME}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{ME}=2\times\frac{7}{2}=7$ $\therefore x=7$

**3** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

(1) △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9$

△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=9-4=5$ $\therefore x=5$

(2) △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10$

$\therefore \overline{MP}=\overline{MQ}-\overline{PQ}=10-4=6$

△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{AD}=2\overline{MP}=2\times 6=12$ $\therefore x=12$

(3) △ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 10=5$

$\therefore \overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=5+2=7$

△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로

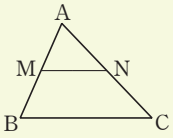
$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times 7=14$ $\therefore x=14$

## 쌍둥이 기출문제 P. 76~77

**1** 53 **2** 10 **3** 6 cm **4** 4 cm **5** 10 cm
**6** ⑤ **7** 22 cm **8** 34 cm **9** 9 cm **10** 6 cm
**11** (1) △AMN≡△CME (2) 3 cm (3) 6 cm
**12** 6 cm **13** 3 cm **14** 10 cm

**[1~6]** 삼각형의 두 변의 중점을 이은 선분의 성질

△ABC에서
(1) $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이면
⇨ $\overline{MN}/\!/\overline{BC}$, $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$
(2) $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이면
⇨ $\overline{AN}=\overline{NC}$




**1** $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로 $\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
$\therefore \angle AMN=\angle B=35^\circ$(동위각) $\therefore x=35$
또 $\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times9=18(\text{cm})$ $\therefore y=18$
$\therefore x+y=35+18=53$

**2** $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AN}=\overline{NC}$
$\therefore \overline{AC}=2\overline{AN}=2\times8=16(\text{cm})$ $\therefore x=16$
또 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$ $\therefore y=6$
$\therefore x-y=16-6=10$

**3** △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$
△DBC에서 $\overline{DP}=\overline{PB}$, $\overline{DQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{MN}+\overline{PQ}=3+3=6(\text{cm})$

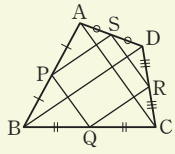
**4** △DBC에서 $\overline{DP}=\overline{PB}$, $\overline{DQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{PQ}=2\times4=8(\text{cm})$
△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

**5** $\overline{BP}=\overline{PA}$, $\overline{BQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times7=\frac{7}{2}(\text{cm})$
$\overline{CQ}=\overline{QB}$, $\overline{CR}=\overline{RA}$이므로
$\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BA}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$
$\overline{AP}=\overline{PB}$, $\overline{AR}=\overline{RC}$이므로
$\overline{PR}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}(\text{cm})$
$\therefore$ (△PQR의 둘레의 길이)$=\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{PR}$
$=\frac{7}{2}+4+\frac{5}{2}=10(\text{cm})$

**6** $\overline{CF}=\overline{FA}$, $\overline{CE}=\overline{EB}$이므로
$\overline{AB}=2\overline{FE}=2\times4=8(\text{cm})$
$\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{DF}=2\times5=10(\text{cm})$
$\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{BD}=\overline{DA}$이므로
$\overline{AC}=2\overline{DE}=2\times6=12(\text{cm})$
$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
$=8+10+12=30(\text{cm})$

**[7~8]** 사각형의 네 변의 중점을 이어서 만든 사각형

□ABCD에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$의 중점을 각각 P, Q, R, S라고 하면
(1) $\overline{AC}/\!/\overline{PQ}/\!/\overline{SR}$, $\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$
(2) $\overline{BD}/\!/\overline{PS}/\!/\overline{QR}$, $\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
(3) (□PQRS의 둘레의 길이)$=\overline{AC}+\overline{BD}$



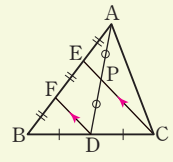

**7** △ABC와 △ACD에서
$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
△ABD와 △BCD에서
$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
$\therefore$ (□PQRS의 둘레의 길이)$=\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{RS}+\overline{SP}$
$=5+6+5+6=22(\text{cm})$

참고 △ABD에서 $\overline{AP}=\overline{PB}$, $\overline{AS}=\overline{SD}$이므로
$\overline{PS}/\!/\overline{BD}$, $\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
△BCD에서 $\overline{CQ}=\overline{QB}$, $\overline{CR}=\overline{RD}$이므로
$\overline{QR}/\!/\overline{BD}$, $\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
따라서 □PQRS에서 $\overline{PS}/\!/\overline{QR}$, $\overline{PS}=\overline{QR}$이므로 □PQRS는 평행사변형이다.

**8** $\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}$이므로 $\overline{AC}=\overline{EF}+\overline{HG}$
$\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}$이므로 $\overline{BD}=\overline{EH}+\overline{FG}$
$\therefore \overline{AC}+\overline{BD}=\overline{EF}+\overline{HG}+\overline{EH}+\overline{FG}$
$=$(□EFGH의 둘레의 길이)
$=34\,\text{cm}$

**[9~10]** 삼각형의 두 변의 중점을 이은 선분의 성질의 응용(1)

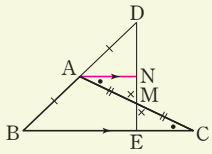
△ABC에서 $\overline{BC}$의 중점을 D, $\overline{AB}$의 삼등분점을 각각 E, F라고 하면
(1) △BCE에서 $\overline{BF}=\overline{FE}$, $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로
⇨ $\overline{FD}/\!/\overline{EC}$, $\overline{EC}=2\overline{FD}$
(2) △AFD에서 $\overline{AE}=\overline{EF}$, $\overline{EP}/\!/\overline{FD}$이므로
⇨ $\overline{AP}=\overline{PD}$, $\overline{FD}=2\overline{EP}$




**9** △AEC에서 $\overline{AD}=\overline{DE}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로 $\overline{DF}/\!/\overline{EC}$
△BFD에서 $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{EP}/\!/\overline{DF}$이므로
$\overline{DF}=2\overline{EP}=2\times3=6(\text{cm})$
따라서 △AEC에서
$\overline{EC}=2\overline{DF}=2\times6=12(\text{cm})$
$\therefore \overline{CP}=\overline{EC}-\overline{EP}=12-3=9(\text{cm})$

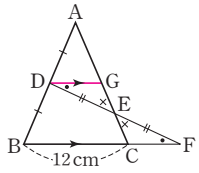
**10** △BCD에서 $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{BF}=\overline{FC}$이므로 $\overline{EF}/\!/\overline{DC}$
$\therefore \overline{DC}=2\overline{EF}=2\times4=8(\text{cm})$
△AEF에서 $\overline{AD}=\overline{DE}$, $\overline{DP}/\!/\overline{EF}$이므로
$\overline{DP}=\frac{1}{2}\overline{EF}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$
$\therefore \overline{CP}=\overline{DC}-\overline{DP}=8-2=6(\text{cm})$

**[11~12] 삼각형의 두 변의 중점을 이은 선분의 성질의 응용(2)**
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AM}=\overline{MC}$일 때, 점 A에서 $\overline{BC}$에 평행한 직선 AN을 그으면
△AMN≡△CME (ASA 합동)이므로
(1) $\overline{CE}=\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}$
(2) $\overline{MN}=\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{NE}=\frac{1}{4}\overline{DE}$



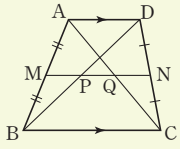

**11** (1) △AMN과 △CME에서
∠MAN=∠MCE (엇각), $\overline{AM}=\overline{CM}$,
∠AMN=∠CME (맞꼭지각)
∴ △AMN≡△CME (ASA 합동)
(2) $\overline{AN}=\overline{CE}=3\,\text{cm}$
(3) △DBE에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AN}/\!/\overline{BE}$이므로
$\overline{BE}=2\overline{AN}=2\times3=6(\text{cm})$

**12** 1단계 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BF}$와 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 G라고 하면
△DEG와 △FEC에서
∠EDG=∠EFC (엇각), $\overline{DE}=\overline{FE}$,
∠DEG=∠FEC (맞꼭지각)
∴ △DEG≡△FEC (ASA 합동)
∴ $\overline{DG}=\overline{FC}$
2단계 이때 △ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DG}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{DG}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
3단계 ∴ $\overline{CF}=\overline{DG}=6\,\text{cm}$




| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{DG}=\overline{FC}$임을 설명하기 | … 50 % |
| 2단계 | $\overline{DG}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | $\overline{CF}$의 길이 구하기 | … 10 % |

**[13~14] 사다리꼴의 두 변의 중점을 이은 선분의 성질**
사다리꼴 ABCD에서
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$일 때
(1) $\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
(2) $\overline{MN}=\overline{MQ}+\overline{QN}=\frac{1}{2}(\overline{BC}+\overline{AD})$
(3) $\overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})$ (단, $\overline{BC}>\overline{AD}$)




**13** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MF}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{MF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$
△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{ME}$이므로
$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{MF}-\overline{ME}=9-6=3(\text{cm})$

**14** $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=3+2=5(\text{cm})$
따라서 △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times5=10(\text{cm})$

## 03 평행선 사이의 선분의 길이의 비

유형 5 P. 78

**1** (1) 1 : 2 (2) 4 : 5 (3) 3 : 2
**2** (1) 12 (2) $\frac{25}{6}$ (3) 15
**3** (1) $x=\frac{9}{4}$, $y=\frac{9}{2}$ (2) $x=\frac{24}{5}$, $y=\frac{20}{3}$
**4** (1) $x=4$, $y=8$ (2) $x=15$, $y=16$

**1** (1) $a:b=2:4=1:2$
(3) $a:b=12:(12-4)=3:2$

**2** (1) $4:8=6:x$, $4x=48$ $\therefore x=12$
(2) $6:5=5:x$, $6x=25$ $\therefore x=\frac{25}{6}$
(3) $6:(x-6)=8:(20-8)$, $72=8x-48$
$8x=120$ $\therefore x=15$

**3** (1) $3:4=x:3$, $4x=9$ $\therefore x=\frac{9}{4}$
$4:6=3:y$, $4y=18$ $\therefore y=\frac{9}{2}$
(2) $6:x=5:4$, $5x=24$ $\therefore x=\frac{24}{5}$
$4:y=\frac{24}{5}:8$, $\frac{24}{5}y=32$ $\therefore y=\frac{20}{3}$

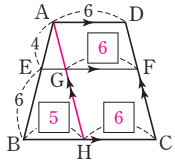
**4** (1) $6:3=8:x$, $6x=24$ $\therefore x=4$
$8:4=y:(12-y)$, $96-8y=4y$
$12y=96$ $\therefore y=8$
(2) $(42-18):18=20:x$, $24x=360$ $\therefore x=15$
$20:15=y:12$, $15y=240$ $\therefore y=16$

## 유형 6 P. 79

**1** (1) 그림은 풀이 참조, 5, 2, 8 (2) 11, $\frac{22}{5}$, 6, $\frac{18}{5}$, 8

**2** (1) 3, 1, 4 (2) 4, 3, 7 **3** (1) 10 (2) 9

**1** (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면 $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=6$




△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로

$4:(4+6)=\overline{EG}:\boxed{5}$, $10\overline{EG}=20$ $\therefore \overline{EG}=\boxed{2}$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=2+6=\boxed{8}$

(2) 대각선 AC를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라고 하면

△ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로

$4:(4+6)=\overline{EG}:\boxed{11}$, $10\overline{EG}=44$ $\therefore \overline{EG}=\boxed{\frac{22}{5}}$

△ACD에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로

$6:(6+4)=\overline{GF}:\boxed{6}$, $10\overline{GF}=36$ $\therefore \overline{GF}=\boxed{\frac{18}{5}}$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\frac{22}{5}+\frac{18}{5}=\boxed{8}$

**2** (1) $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=3$이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=6-3=3$

△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로

$1:(1+2)=\overline{EG}:3$, $3\overline{EG}=3$ $\therefore \overline{EG}=1$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=1+3=4$

(2) △ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로

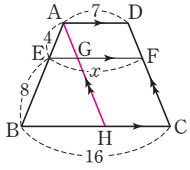
$2:(2+3)=\overline{EG}:10$, $5\overline{EG}=20$ $\therefore \overline{EG}=4$

△ACD에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로

$3:(3+2)=\overline{GF}:5$, $5\overline{GF}=15$ $\therefore \overline{GF}=3$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=4+3=7$

**3** (1) 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면 $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=7$




$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=16-7=9$

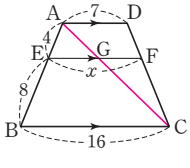
△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로

$4:(4+8)=\overline{EG}:9$, $12\overline{EG}=36$ $\therefore \overline{EG}=3$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=3+7=10$ $\therefore x=10$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라고 하면




△ABC에서

$\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로

$4:(4+8)=\overline{EG}:16$

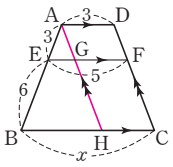
$12\overline{EG}=64$ $\therefore \overline{EG}=\frac{16}{3}$

△ACD에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로

$8:(8+4)=\overline{GF}:7$, $12\overline{GF}=56$ $\therefore \overline{GF}=\frac{14}{3}$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\frac{16}{3}+\frac{14}{3}=10$ $\therefore x=10$

(2) 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면 $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=3$




$\therefore \overline{EG}=\overline{EF}-\overline{GF}=5-3=2$

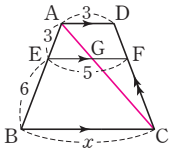
△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로

$3:(3+6)=2:\overline{BH}$, $3\overline{BH}=18$ $\therefore \overline{BH}=6$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=6+3=9$ $\therefore x=9$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라고 하면




△ACD에서

$\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로

$6:(6+3)=\overline{GF}:3$

$9\overline{GF}=18$ $\therefore \overline{GF}=2$

$\therefore \overline{EG}=\overline{EF}-\overline{GF}=5-2=3$

△ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로

$3:(3+6)=3:x$, $3x=27$ $\therefore x=9$

## 유형 7 P. 80

**1** $\overline{CD}$, 3, 3, $\frac{6}{5}$

**2** (1) 1 : 2, 1 : 3, 4 (2) 3 : 2, 3 : 5, $\frac{24}{5}$

(3) 1 : 3, 2 : 3, 3 (4) 2 : 3, 1 : 3, 12

**3** (1) 6, 8 (2) 6, 16

**2** (1) △ABE∽△CDE (AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=6:12=1:2$

$\therefore \overline{BE}:\overline{BD}=1:(1+2)=1:3$

△BCD에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로

$1:3=\overline{EF}:12$, $3\overline{EF}=12$ $\therefore \overline{EF}=4$

(2) △ABE∽△CDE (AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=12:8=3:2$

$\therefore \overline{BE}:\overline{BD}=3:(3+2)=3:5$

△BCD에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로

$3:5=\overline{EF}:8$, $5\overline{EF}=24$ $\therefore \overline{EF}=\frac{24}{5}$

(3) △CEF∽△CAB (AA 닮음)이므로

$\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}=2:6=1:3$

$\therefore \overline{BF}:\overline{BC}=(3-1):1=2:3$

△BCD에서 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로

$2:3=2:\overline{DC}$ $\therefore \overline{DC}=3$

(4) △CEF∽△CAB (AA 닮음)이므로
$\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}=4:6=2:3$
$\therefore \overline{BF}:\overline{BC}=(3-2):3=1:3$
△BCD에서 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$1:3=4:\overline{DC}$ $\therefore \overline{DC}=12$

**3** (1) △ABE∽△CDE (AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=10:15=2:3$
△BCD에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$2:(2+3)=\overline{EF}:15,\ 5\overline{EF}=30$ $\therefore \overline{EF}=6$
또 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{BE}:\overline{BD}$이므로
$\overline{BF}:20=2:(2+3),\ 5\overline{BF}=40$ $\therefore \overline{BF}=8$
(2) △ABE∽△CDE (AA 닮음)이므로
$\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{CD}=9:18=1:2$
△CAB에서 $\overline{CE}:\overline{CA}=\overline{EF}:\overline{AB}$이므로
$2:(2+1)=\overline{EF}:9,\ 3\overline{EF}=18$ $\therefore \overline{EF}=6$
$\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{CE}:\overline{CA}$이므로
$\overline{CF}:24=2:(2+1),\ 3\overline{CF}=48$ $\therefore \overline{CF}=16$

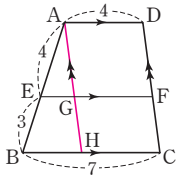
## 한 번 더 연습 P. 81

**1** $x=\frac{8}{3},\ y=\frac{13}{3}$ **2** $x=2,\ y=15$
**3** $\frac{40}{7}$ **4** $\frac{25}{2}$
**5** $\frac{45}{7}$ **6** 10

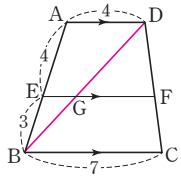
**1** △ABD에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD}$이므로
$6:(6+3)=x:4,\ 9x=24$ $\therefore x=\frac{8}{3}$
△DBC에서 $\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{GF}:\overline{BC}$이므로
$3:(3+6)=y:13,\ 9y=39$ $\therefore y=\frac{13}{3}$

**2** △ABD에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD}$이므로
$1:(1+2)=x:6,\ 3x=6$ $\therefore x=2$
△DBC에서 $\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{GF}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+1)=10:y,\ 2y=30$ $\therefore y=15$

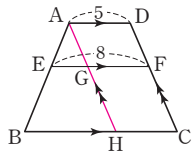
**3** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면
$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=4$
$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=7-4=3$
△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$4:(4+3)=\overline{EG}:3,\ 7\overline{EG}=12$ $\therefore \overline{EG}=\frac{12}{7}$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\frac{12}{7}+4=\frac{40}{7}$



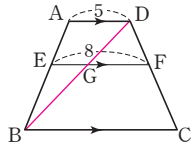

다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 대각선 BD를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라고 하면
△ABD에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD}$이므로
$3:(3+4)=\overline{EG}:4,\ 7\overline{EG}=12$
$\therefore \overline{EG}=\frac{12}{7}$
△DBC에서 $\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{GF}:\overline{BC}$이므로
$4:(4+3)=\overline{GF}:7,\ 7\overline{GF}=28$ $\therefore \overline{GF}=4$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\frac{12}{7}+4=\frac{40}{7}$




**4** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면
$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=5$
$\therefore \overline{EG}=\overline{EF}-\overline{GF}=8-5=3$
△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$2:(2+3)=3:\overline{BH},\ 2\overline{BH}=15$ $\therefore \overline{BH}=\frac{15}{2}$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=\frac{15}{2}+5=\frac{25}{2}$




다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 대각선 BD를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라고 하면
△ABD에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD}$이므로
$3:(3+2)=\overline{EG}:5,\ 5\overline{EG}=15$
$\therefore \overline{EG}=3$
△DBC에서 $\overline{GF}=\overline{EF}-\overline{EG}=8-3=5$이고
$\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{GF}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+3)=5:\overline{BC},\ 2\overline{BC}=25$ $\therefore \overline{BC}=\frac{25}{2}$



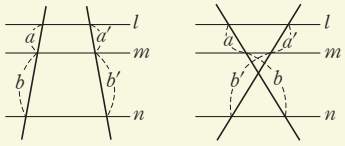

**5** △ADF∽△CBF (AA 닮음)이므로
$\overline{DF}:\overline{BF}=\overline{AD}:\overline{CB}=18:10=9:5$
△ABD에서 $\overline{BF}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{AD}$이므로
$5:(5+9)=\overline{EF}:18,\ 14\overline{EF}=90$ $\therefore \overline{EF}=\frac{45}{7}$

**6** △ABF∽△CDF (AA 닮음)이므로
$\overline{AF}:\overline{CF}=\overline{AB}:\overline{CD}=14:35=2:5$
△ACD에서 $\overline{AF}:\overline{AC}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$2:(2+5)=\overline{EF}:35,\ 7\overline{EF}=70$ $\therefore \overline{EF}=10$

## 쌍둥이 기출문제 P. 82

**1** 40 **2** ④ **3** 2 cm **4** 9 cm **5** ①
**6** $\frac{22}{3}$ cm **7** (1) 2 : 1 (2) $\frac{8}{3}$ cm **8** 27

**[1~2] 평행선 사이의 선분의 길이의 비**




⇨ $l /\!/ m /\!/ n$이면 $a : b = a' : b'$

**1** $9 : 6 = 10 : x$, $9x = 60$ $\therefore x = \frac{20}{3}$

$9 : 6 = y : 4$, $6y = 36$ $\therefore y = 6$

$\therefore xy = \frac{20}{3} \times 6 = 40$

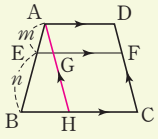
**2** $8 : 6 = 10 : x$, $8x = 60$ $\therefore x = \frac{15}{2}$

$8 : 6 = 12 : (y-12)$, $8y - 96 = 72$ $\therefore y = 21$

$\therefore 2x + y = 2 \times \frac{15}{2} + 21 = 36$

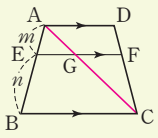
**[3~4] 사다리꼴에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비**

방법 ① 평행선 이용




⇨ $\overline{EG} : \overline{BH} = m : (m+n)$

방법 ② 대각선 이용




⇨ $\overline{EG} : \overline{BC} = m : (m+n)$
$\overline{GF} : \overline{AD} = n : (m+n)$

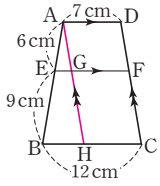
**3** $\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 3\,\text{cm}$이므로

$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 8 - 3 = 5(\text{cm})$

$\triangle ABH$에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BH}$이므로

$2 : (2+3) = \overline{EG} : 5$, $5\overline{EG} = 10$ $\therefore \overline{EG} = 2(\text{cm})$

**4** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면




$\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 7\,\text{cm}$

$\therefore \overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 12 - 7 = 5(\text{cm})$

$\triangle ABH$에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BH}$이므로

$6 : (6+9) = \overline{EG} : 5$, $15\overline{EG} = 30$ $\therefore \overline{EG} = 2(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 2 + 7 = 9(\text{cm})$

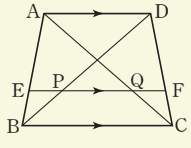
**[5~6] 사다리꼴에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비의 응용**

사다리꼴 ABCD에서 $\overline{AD} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{BC}$일 때, $\overline{PQ}$의 길이는 다음과 같은 순서로 구한다.

❶ $\triangle ABC$에서 $\overline{EQ}$의 길이를 구한다.

❷ $\triangle ABD$에서 $\overline{EP}$의 길이를 구한다.

❸ $\overline{PQ} = \overline{EQ} - \overline{EP}$임을 이용한다.




**5** $\triangle ABC$에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EQ} : \overline{BC}$이므로

$2 : (2+1) = \overline{EQ} : 12$, $3\overline{EQ} = 24$ $\therefore \overline{EQ} = 8(\text{cm})$

$\triangle ABD$에서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EP} : \overline{AD}$이므로

$1 : (1+2) = \overline{EP} : 8$, $3\overline{EP} = 8$ $\therefore \overline{EP} = \frac{8}{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{PQ} = \overline{EQ} - \overline{EP} = 8 - \frac{8}{3} = \frac{16}{3}(\text{cm})$

**6** 1단계 $\triangle ABD$에서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EG} : \overline{AD}$이므로

$\overline{BE} : (\overline{BE}+5) = 1 : 6$, $6\overline{BE} = \overline{BE} + 5$

$5\overline{BE} = 5$ $\therefore \overline{BE} = 1(\text{cm})$

2단계 $\triangle ABC$에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EH} : \overline{BC}$이므로

$5 : 6 = (1+\overline{GH}) : 10$, $50 = 6 + 6\overline{GH}$

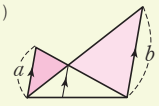
$6\overline{GH} = 44$ $\therefore \overline{GH} = \frac{22}{3}(\text{cm})$

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

**[7~8] 평행선 사이의 선분의 길이의 비의 응용**

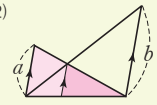
색칠한 삼각형에서 닮음비는 다음과 같다.

(1)



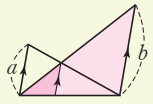

⇨ $a : b$

(2)




⇨ $b : (b+a)$

(3)




⇨ $a : (a+b)$

**7** (1) 동위각의 크기가 90°로 같으므로

$\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$

이때 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 8 : 4 = 2 : 1$

(2) $\triangle BCD$에서 $\overline{BE} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{DC}$이므로

$2 : (2+1) = \overline{EF} : 4$, $3\overline{EF} = 8$ $\therefore \overline{EF} = \frac{8}{3}(\text{cm})$

**8** $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 21 : 28 = 3 : 4$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{BE} : \overline{BD}$이므로

$x : 35 = 3 : (3+4)$, $7x = 105$ $\therefore x = 15$

또 $\overline{BE} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{DC}$이므로

$3 : (3+4) = y : 28$, $7y = 84$ $\therefore y = 12$

$\therefore x + y = 15 + 12 = 27$

## 04 삼각형의 무게중심

유형 8 P. 83

**1** (1) $x = 10$, $y = 9$ (2) $x = 3$, $y = 7$ (3) $x = 5$, $y = 4$
(4) $x = 9$, $y = 8$ (5) $x = 5$, $y = 8$

**2** (1) 5 cm (2) 6 cm

**3** (1) $x = 12$, $y = 8$ (2) $x = 4$, $y = 18$

**1** (1) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times5=10$ $\therefore x=10$
$\overline{AD}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로
$\overline{BD}=\overline{CD}=9$ $\therefore y=9$

(2) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times9=3$ $\therefore x=3$
$\overline{AD}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로
$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times14=7$ $\therefore y=7$

(3) $\overline{CF}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로
$\overline{FB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$ $\therefore x=5$
$\overline{CG}:\overline{GF}=2:1$이므로
$\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{CG}=\frac{1}{2}\times8=4$ $\therefore y=4$

(4) $\overline{BG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\overline{BD}=\frac{3}{2}\overline{BG}=\frac{3}{2}\times6=9$ $\therefore x=9$
$\overline{BD}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로
$\overline{AC}=2\overline{AD}=2\times4=8$ $\therefore y=8$

(5) $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로
$\overline{GE}=\frac{1}{2}\overline{BG}=\frac{1}{2}\times10=5$ $\therefore x=5$
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times12=8$ $\therefore y=8$

**2** (1) $\overline{BD}$는 $\triangle ABC$의 중선이고, 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이다.
외심으로부터 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{BD}=\overline{AD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$
이때 $\overline{BG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times15=5(\text{cm})$

(2) $\overline{AD}$는 $\triangle ABC$의 중선이고, 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이다.
외심으로부터 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=18\,\text{cm}$
이때 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$

**3** (1) 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times24=12$ $\therefore x=12$
점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로
$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times12=8$ $\therefore y=8$

(2) 점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로
$\overline{GG'}=2\overline{G'D}=2\times2=4$ $\therefore x=4$
점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times6=18$ $\therefore y=18$

## 유형 9 P. 84

**1** (1) $24\,\text{cm}^2$ (2) $8\,\text{cm}^2$ (3) $16\,\text{cm}^2$ (4) $16\,\text{cm}^2$
(5) $16\,\text{cm}^2$ (6) $4\,\text{cm}^2$
**2** (1) $24\,\text{cm}^2$ (2) $30\,\text{cm}^2$ (3) $21\,\text{cm}^2$
**3** 18, 6

**1** (1) $\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times48=24(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle GFB=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times48=8(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle GCA=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times48=16(\text{cm}^2)$

(4) $\square AFGE=\triangle GAF+\triangle GEA$
$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times48=16(\text{cm}^2)$

(5) $\triangle GAE+\triangle GDC=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times48=16(\text{cm}^2)$

(6) $\triangle GDC=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times48=8(\text{cm}^2)$
이때 $\overline{GE}=\overline{EC}$이므로
$\triangle EDC=\frac{1}{2}\triangle GDC=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm}^2)$

**2** (1) $\triangle ABC=2\triangle ADC=2\times12=24(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle ABC=6\triangle GCE=6\times5=30(\text{cm}^2)$
(3) $\triangle ABC=3\triangle GBC=3\times7=21(\text{cm}^2)$

**3** 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times54=\boxed{18}(\text{cm}^2)$
점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로
$\triangle GG'C=\frac{1}{3}\triangle GBC=\frac{1}{3}\times18=\boxed{6}(\text{cm}^2)$

## 한 걸음 더 연습 P. 85

**1** $\frac{3}{2}$, 12, $\frac{1}{2}$, 6, 6
**2** $x=6$, $y=\frac{9}{2}$
**3** 2, 8, 3, $\frac{9}{2}$
**4** $x=10$, $y=4$
**5** 12, 6, 2, 2

**1** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BE}=\boxed{\frac{3}{2}}\overline{BG}=\frac{3}{2}\times 8=\boxed{12}$

△BCE에서 $\overline{CD}=\overline{DB}$, $\overline{CF}=\overline{FE}$이므로

$\overline{DF}=\boxed{\frac{1}{2}}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 12=\boxed{6}$ $\therefore x=\boxed{6}$

**2** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times 3=6$ $\therefore x=6$

△ADC에서 $\overline{CE}=\overline{EA}$, $\overline{CF}=\overline{FD}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times(6+3)=\frac{9}{2}$ $\therefore y=\frac{9}{2}$

**3** 점 G는 △ABC의 무게중심이고, $\overline{EF}/\!/\overline{BC}$이므로

△ADC에서 $\overline{AF}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$

즉, $x:4=\boxed{2}:1$이므로 $x=\boxed{8}$

또 $\overline{GF}:\overline{DC}=\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$이므로

$3:y=2:\boxed{3}$, $2y=9$ $\therefore y=\boxed{\frac{9}{2}}$

**4** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times 5=10$ $\therefore x=10$

△ABD에서 $\overline{EG}/\!/\overline{BD}$이므로

$\overline{EG}:\overline{BD}=\overline{AG}:\overline{AD}=2:(2+1)=2:3$

이때 $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$이므로

$y:6=2:3$, $3y=12$ $\therefore y=4$

**5** △ABC에서 $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로

$\triangle ABE=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 24=\boxed{12}(\text{cm}^2)$

△ABE에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$이므로

$\triangle DBE=\frac{1}{2}\triangle ABE=\frac{1}{2}\times 12=\boxed{6}(\text{cm}^2)$

△DBE에서 $\overline{BG}:\overline{GE}=\boxed{2}:1$이므로

$\triangle DBE:\triangle DGE=\overline{BE}:\overline{GE}=(2+1):1=3:1$

$\therefore \triangle DGE=\frac{1}{3}\triangle DBE=\frac{1}{3}\times 6=\boxed{2}(\text{cm}^2)$

## 유형 10 P. 86

**1** (1) 3 cm (2) 6 cm (3) 6 cm (4) 18 cm
**2** (1) 4 cm, 12 cm, 6 cm (2) 18 cm, 12 cm, 6 cm
**3** 30, 5, 10
**4** (1) 21 $\text{cm}^2$ (2) 7 $\text{cm}^2$ (3) 14 $\text{cm}^2$

**1** (1) 점 P는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{PO}=\frac{1}{2}\overline{BP}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

(2), (3) $\overline{PQ}=\overline{QD}=\overline{BP}=6\text{ cm}$

(4) $\overline{BD}=3\overline{BP}=3\times 6=18(\text{cm})$

참고 $\overline{BP}:\overline{PO}=2:1$, $\overline{DQ}:\overline{QO}=2:1$이고, $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로

$\overline{BP}:\overline{PQ}:\overline{QD}=2:(1+1):2=1:1:1$

$\therefore \overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

**2** 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이다.

(1) $\overline{BP}=\overline{PQ}=4\text{ cm}$

$\overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times 4=12(\text{cm})$

△BCD에서 $\overline{CM}=\overline{MB}$, $\overline{CN}=\overline{ND}$이므로

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

(2) △BCD에서 $\overline{CM}=\overline{MB}$, $\overline{CN}=\overline{ND}$이므로

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 36=18(\text{cm})$

$\overline{BP}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 36=12(\text{cm})$

$\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 36=18(\text{cm})$이므로

$\overline{OQ}=\frac{1}{3}\overline{DO}=\frac{1}{3}\times 18=6(\text{cm})$

**3** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 60=\boxed{30}(\text{cm}^2)$

점 P는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle PMC=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 30=\boxed{5}(\text{cm}^2)$

이때 $\triangle PCO=\triangle PMC=\frac{1}{6}\triangle ABC$이므로

$\square PMCO=\triangle PMC+\triangle PCO$
$=2\triangle PMC$
$=2\times 5=\boxed{10}(\text{cm}^2)$

**4** (1) $\square AMCN=\triangle AMC+\triangle ACN$
$=\frac{1}{2}\triangle ABC+\frac{1}{2}\triangle ACD$
$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\square ABCD+\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times 42=21(\text{cm}^2)$

(2) $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로 $\triangle ABP=\triangle APQ=\triangle AQD$

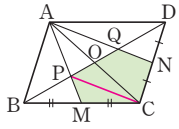
$\therefore \triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD$
$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{6}\square ABCD$
$=\frac{1}{6}\times 42=7(\text{cm}^2)$

(3) (1), (2)에 의해

(색칠한 부분의 넓이)$=\square AMCN-\triangle APQ$
$=21-7=14(\text{cm}^2)$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$를 그으면 점 P는 △ABC의 무게중심이므로




$$\square PMCO=\triangle PMC+\triangle PCO$$
$$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$$
$$=\frac{1}{3}\triangle ABC$$
$$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$$
$$=\frac{1}{6}\square ABCD$$
$$=\frac{1}{6}\times 42=7(\text{cm}^2)$$

같은 방법으로 하면 $\square OCNQ=7\,\text{cm}^2$

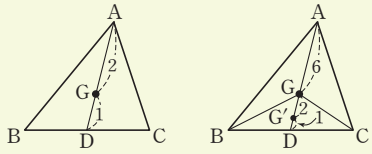
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\square PMCO+\square OCNQ$
$=7+7=14(\text{cm}^2)$

## 쌍둥이 기출문제 P. 87~88

**1** ④ **2** ③ **3** 4 cm **4** 9 cm **5** $\frac{9}{2}\,\text{cm}^2$
**6** ② **7** $24\,\text{cm}^2$ **8** $4\,\text{cm}^2$ **9** 2 cm **10** 9 cm
**11** ① **12** $16\,\text{cm}^2$

**[1~4] 삼각형의 중선과 무게중심**

두 점 G, G′이 각각 △ABC, △GBC의 무게중심일 때




**1** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 12=8$ $\therefore x=8$

$\overline{AD}$는 △ABC의 중선이므로

$\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 16=8$ $\therefore y=8$

$\therefore x+y=8+8=16$

**2** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{CD}=\frac{3}{2}\overline{CG}=\frac{3}{2}\times 14=21(\text{cm})$

이때 $\overline{CD}$는 △ABC의 중선이고, 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이다.

외심으로부터 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{CD}=2\times 21=42(\text{cm})$

**3** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 18=6(\text{cm})$

점 G′은 △GBC의 무게중심이므로

$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times 6=4(\text{cm})$

**4** 1단계 점 G′은 △GBC의 무게중심이므로

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

2단계 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

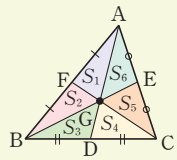
$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times 3=9(\text{cm})$

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

**[5~8] 삼각형의 무게중심과 넓이**

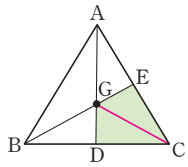
점 G가 △ABC의 무게중심일 때

⇨ $S_1=S_2=S_3=S_4=S_5=S_6=\frac{1}{6}\triangle ABC$




**5** $\triangle GBD=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 27=\frac{9}{2}(\text{cm}^2)$

**6** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{GC}$를 그으면 점 G는 △ABC의 무게중심이므로




$$\square GDCE=\triangle GDC+\triangle GCE$$
$$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$$
$$=\frac{1}{3}\triangle ABC$$
$$=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm}^2)$$

**7** (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle AEG+\triangle AGF$

$$=\frac{1}{2}\triangle ABG+\frac{1}{2}\triangle AGC$$
$$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC$$
$$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$$
$$=\frac{1}{3}\triangle ABC$$
$$=\frac{1}{3}\times 72=24(\text{cm}^2)$$

**8** 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 36=12(\text{cm}^2)$

점 G′은 △GBC의 무게중심이므로

$\triangle GBG'=\frac{1}{3}\triangle GBC=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm}^2)$

다른 풀이

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

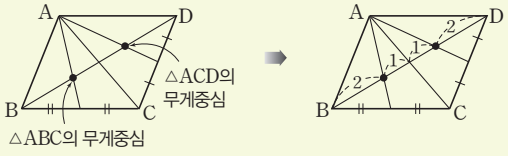
$\triangle GBD=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 36=6(cm^2)$

△GBD에서 $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로

$\triangle GBG':\triangle G'BD=2:1$

$\therefore \triangle GBG'=\frac{2}{3}\triangle GBD=\frac{2}{3}\times 6=4(cm^2)$

**[9~12] 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 응용**




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

점 P는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BP}:\overline{PO}=2:1$

$\therefore \overline{PO}=\frac{1}{3}\overline{BO}=\frac{1}{3}\times 6=2(cm)$

**10** 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{QD}=\overline{PQ}=6\,cm$

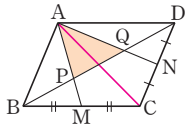
$\therefore \overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times 6=18(cm)$

△BCD에서 $\overline{CM}=\overline{MB}$, $\overline{CN}=\overline{ND}$이므로

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 18=9(cm)$

**11** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

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




$\therefore \triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD$

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

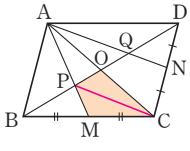
$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 180=30(cm^2)$

**12** 1단계 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로 $\overline{BP}=\overline{PQ}$

$\therefore \triangle ABP=\triangle APQ=16\,cm^2$

2단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$를 그으면 △ABC에서




□PMCO

$=\triangle PMC+\triangle PCO$

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

$=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\triangle ABP=16\,cm^2$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | △ABP의 넓이 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | □PMCO의 넓이 구하기 | … 60 % |

## 단원 마무리 P. 89~91

**1** ⑤ **2** 6 cm **3** ㄱ, ㄹ **4** $\frac{12}{5}$ cm **5** ③, ⑤

**6** 18 cm **7** 6 cm **8** 15 **9** ③ **10** $\frac{9}{2}$ cm

**11** 27 cm **12** ④ **13** 30 cm **14** ②

**1** $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AE}:\overline{AC}$이므로

$3:5=(x-10):10$, $30=5x-50$

$5x=80$ $\therefore x=16$

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

$3:5=6:y$, $3y=30$ $\therefore y=10$

$\therefore x+y=16+10=26$

**2** $\overline{FE}:\overline{GC}=\overline{AF}:\overline{AG}=\overline{AD}:\overline{AB}$이므로

$\overline{FE}:10=9:(9+6)$, $15\overline{FE}=90$

$\therefore \overline{FE}=6(cm)$

**3** ㄱ. $\overline{AB}:\overline{BD}=5:10=1:2$,

$\overline{AC}:\overline{CE}=6:12=1:2$이므로

$\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$

즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

ㄴ. $\overline{AC}:\overline{EC}=8:6=4:3$,

$\overline{AB}:\overline{DB}=(3+7):7=10:7$이므로

$\overline{AC}:\overline{EC}\neq\overline{AB}:\overline{DB}$

즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

ㄷ. $\overline{AB}:\overline{AD}=8:(22-8)=4:7$,

$\overline{AC}:\overline{AE}=7:16$이므로

$\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AE}$

즉, $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

ㄹ. $\overline{AB}:\overline{AD}=6:3=2:1$,

$\overline{AC}:\overline{AE}=4:2=2:1$이므로

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

즉, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

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

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

$6:4=(6-\overline{CD}):\overline{CD}$, $6\overline{CD}=24-4\overline{CD}$

$10\overline{CD}=24$ $\therefore \overline{CD}=\frac{12}{5}(cm)$

다른 풀이

$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=6:4=3:2$이므로

$\overline{CD}=\frac{2}{5}\overline{BC}=\frac{2}{5}\times 6=\frac{12}{5}(cm)$

**5** ① $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로
$\overline{DF}/\!/\overline{BC}$
② $\overline{CF}=\overline{FA}$, $\overline{CE}=\overline{EB}$이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\overline{AD}$
③ $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}$, $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
이때 $\overline{BC}$, $\overline{AB}$의 길이가 같은지 알 수 없으므로 $\overline{DF}=\overline{EF}$인지 알 수 없다.
④ △ABC와 △ADF에서
$\overline{AB}:\overline{AD}=2:1$, $\angle A$는 공통, $\overline{AC}:\overline{AF}=2:1$
∴ △ABC∽△ADF (SAS 닮음)
⑤ $\overline{BD}=\overline{DA}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$이므로
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}$ ∴ $\overline{DE}:\overline{AC}=1:2$
따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

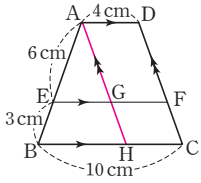
**6** △BCE에서 $\overline{BF}=\overline{FE}$, $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로
$\overline{FD}/\!/\overline{EC}$
∴ $\overline{FD}=\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$
△AFD에서 $\overline{AE}=\overline{EF}$, $\overline{EG}/\!/\overline{FD}$이므로
$\overline{EG}=\frac{1}{2}\overline{FD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
∴ $\overline{GC}=\overline{EC}-\overline{EG}=24-6=18(\text{cm})$

**7** 1단계 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MF}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{MF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$
2단계 ∴ $\overline{ME}=\overline{MF}-\overline{EF}=8-5=3(\text{cm})$
3단계 △ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{ME}$이므로
$\overline{AD}=2\overline{ME}=2\times3=6(\text{cm})$

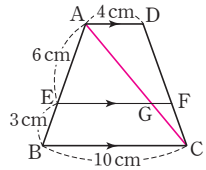
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $\overline{MF}$의 길이 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | $\overline{ME}$의 길이 구하기 | … 20 % |
| 3단계 | $\overline{AD}$의 길이 구하기 | … 40 % |

**8** $5:x=3:(12-3)$, $3x=45$ ∴ $x=15$

**9** 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면
$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=4\text{ cm}$
∴ $\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}$
$=10-4=6(\text{cm})$
△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$6:(6+3)=\overline{EG}:6$, $9\overline{EG}=36$ ∴ $\overline{EG}=4(\text{cm})$
∴ $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=4+4=8(\text{cm})$



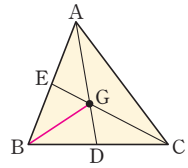

다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라고 하면
△ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$
이므로
$6:(6+3)=\overline{EG}:10$, $9\overline{EG}=60$
∴ $\overline{EG}=\frac{20}{3}(\text{cm})$
△ACD에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로
$3:(3+6)=\overline{GF}:4$, $9\overline{GF}=12$ ∴ $\overline{GF}=\frac{4}{3}(\text{cm})$
∴ $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\frac{20}{3}+\frac{4}{3}=8(\text{cm})$




**10** △BCD에서 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}=3:9=1:3$
△ABC에서 $\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}$이므로
$(3-1):3=3:\overline{AB}$, $2\overline{AB}=9$ ∴ $\overline{AB}=\frac{9}{2}(\text{cm})$

**11** 점 G′은 △GBC의 무게중심이므로
$\overline{GD}=3\overline{G'D}=3\times3=9(\text{cm})$
점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times9=27(\text{cm})$

**12** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BG}$를 그으면
점 G는 △ABC의 무게중심이므로
□EBDG=△EBG+△GBD
$=\frac{1}{6}$△ABC$+\frac{1}{6}$△ABC
$=\frac{1}{3}$△ABC
∴ △ABC=3□EBDG=$3\times15=45(\text{cm}^2)$




**13** 점 P는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{BO}=3\overline{PO}=3\times5=15(\text{cm})$
∴ $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times15=30(\text{cm})$

**14** △ABC$=\frac{1}{2}$□ABCD=△ABD이므로
△ABD$=27\text{ cm}^2$
이때 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$에서
△ABD : △APQ=3 : 1
∴ △APQ$=\frac{1}{3}$△ABD$=\frac{1}{3}\times27=9(\text{cm}^2)$

# 01 피타고라스 정리

## 유형 1 P. 94~95

**1** (1) 10 (2) 15 (3) 5 (4) 4 (5) 15
**2** 12, 12, 20 **3** 8, 8, 9
**4** (1) 17 (2) 15 **5** (1) 8 (2) 9
**6** (1) 4, 3, 4, 5 (2) 17

**1** (1) $x^2=8^2+6^2=100$
이때 $x>0$이므로 $x=10$
(2) $x^2=12^2+9^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$
(3) $x^2+12^2=13^2$이므로
$x^2=13^2-12^2=25$
이때 $x>0$이므로 $x=5$
(4) $3^2+x^2=5^2$이므로
$x^2=5^2-3^2=16$
이때 $x>0$이므로 $x=4$
(5) $8^2+x^2=17^2$이므로
$x^2=17^2-8^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$

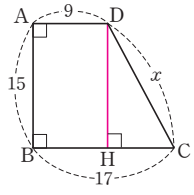
**2** △ABD에서 $5^2+\overline{AD}^2=13^2$이므로
$\overline{AD}^2=13^2-5^2=144$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=12$
△ADC에서 $x^2=12^2+16^2=400$
이때 $x>0$이므로 $x=20$

**3** △ADC에서 $6^2+\overline{AC}^2=10^2$이므로
$\overline{AC}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=8$
△ABC에서 $\overline{BC}^2+8^2=17^2$이므로
$\overline{BC}^2=17^2-8^2=225$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=15$
즉, $x+6=15$이므로 $x=9$

**4** (1) △ADC에서 $\overline{AD}^2+20^2=25^2$이므로
$\overline{AD}^2=25^2-20^2=225$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=15$
△ABD에서 $x^2=8^2+15^2=289$
이때 $x>0$이므로 $x=17$
(2) △ABC에서 $\overline{AB}^2+(9+7)^2=20^2$이므로
$\overline{AB}^2=20^2-16^2=144$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=12$
△ABD에서 $x^2=12^2+9^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$

**5** (1) △OAB에서 $\overline{OB}^2=12^2+9^2=225$
이때 $\overline{OB}>0$이므로 $\overline{OB}=15$
△OBC에서 $15^2+x^2=17^2$이므로
$x^2=17^2-15^2=64$
이때 $x>0$이므로 $x=8$
(2) △ABD에서 $\overline{BD}^2=6^2+7^2=85$
△BCD에서 $2^2+x^2=85$이므로
$x^2=85-2^2=81$
이때 $x>0$이므로 $x=9$

**6** (1) $\overline{AH}=\overline{DC}=4$이고, $\overline{HC}=\overline{AD}=4$이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=7-4=3$
△ABH에서 $x^2=3^2+4^2=25$
이때 $x>0$이므로 $x=5$
(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\overline{DH}=\overline{AB}=15$이고,
$\overline{BH}=\overline{AD}=9$이므로
$\overline{HC}=\overline{BC}-\overline{BH}=17-9=8$
△DHC에서
$x^2=15^2+8^2=289$
이때 $x>0$이므로 $x=17$




## 유형 2 P. 96

**1** (1) 20 cm² (2) 7 cm²
**2** (1) 18 (2) $\frac{9}{2}$ (3) 9 (4) 144

**1** (1) △ABC에서 $\overline{AC}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2$이므로
(정사각형 ACDE의 넓이)+(정사각형 BHIC의 넓이)
=(정사각형 AFGB의 넓이)
∴ (정사각형 AFGB의 넓이)=7+13=20(cm²)
(2) △ABC에서 $\overline{AC}^2+\overline{AB}^2=\overline{BC}^2$이므로
(정사각형 ACDE의 넓이)+(정사각형 AFGB의 넓이)
=(정사각형 BHIC의 넓이)
즉, (정사각형 ACDE의 넓이)+12=19
∴ (정사각형 ACDE의 넓이)=7(cm²)

**2** (1) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AB}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$과 같다.

△ABC에서 $\overline{AB}^2+8^2=10^2$이므로
$\overline{AB}^2=10^2-8^2=36$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=6$
∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times 6^2=18$

(2) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$과 같다.
△ABC에서 $4^2+\overline{AC}^2=5^2$이므로
$\overline{AC}^2=5^2-4^2=9$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=3$
∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times 3^2=\frac{9}{2}$

(3) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AB}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같다.
∴ (색칠한 부분의 넓이)$=3^2=9$

(4) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같다.
∴ (색칠한 부분의 넓이)$=12^2=144$

## 유형 3 P. 97

**1** (1) 34 (2) 52 (3) 169
**2** (1) 3 (2) 15 (3) 12

**1** △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG (SAS 합동)이므로 □EFGH는 정사각형이다.
(1) △EBF에서 $x=\overline{EF}^2=5^2+3^2=34$
(2) $\overline{AE}=\overline{DH}=4$ cm이므로
△AEH에서 $x=\overline{EH}^2=4^2+6^2=52$
(3) $\overline{CG}=\overline{DH}=5$ cm이므로
△GFC에서 $x=\overline{FG}^2=12^2+5^2=169$

**2** △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG (SAS 합동)이므로 □EFGH는 정사각형이다.
(1) 정사각형 EFGH의 넓이가 25 cm²이므로 $\overline{EF}^2=25$
△EBF에서 $4^2+x^2=25$이므로
$x^2=25-4^2=9$
이때 $x>0$이므로 $x=3$
(2) $\overline{FC}=\overline{GD}=8$ cm이고,
정사각형 EFGH의 넓이가 289 cm²이므로 $\overline{FG}^2=289$
△GFC에서 $8^2+x^2=289$이므로
$x^2=289-8^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$
(3) $\overline{CG}=\overline{DH}=9$ cm이고,
정사각형 EFGH의 넓이가 225 cm²이므로 $\overline{FG}^2=225$
△GFC에서 $x^2+9^2=225$이므로
$x^2=225-9^2=144$
이때 $x>0$이므로 $x=12$

## 유형 4 P. 98

**1** (1) × (2) ○, ∠A (3) ○, ∠B (4) ×
**2** (1) 둔각삼각형 (2) 예각삼각형 (3) 직각삼각형
(4) 예각삼각형 (5) 둔각삼각형 (6) 직각삼각형

**1** (1) $4^2\neq 2^2+3^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
(2) $5^2=3^2+4^2$이므로 직각삼각형이다.
이때 세 내각 중 크기가 90°인 각은 가장 긴 변의 대각인 ∠A이다.
(3) $10^2=6^2+8^2$이므로 직각삼각형이다.
이때 세 내각 중 크기가 90°인 각은 가장 긴 변의 대각인 ∠B이다.
(4) $6^2\neq 4^2+5^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

**2** (1) $5^2>2^2+4^2$이므로 둔각삼각형이다.
(2) $6^2<4^2+5^2$이므로 예각삼각형이다.
(3) $13^2=5^2+12^2$이므로 직각삼각형이다.
(4) $9^2<7^2+8^2$이므로 예각삼각형이다.
(5) $13^2>6^2+11^2$이므로 둔각삼각형이다.
(6) $17^2=8^2+15^2$이므로 직각삼각형이다.

## 쌍둥이 기출문제 P. 99~100

**1** 15 cm **2** 96 cm² **3** 13 cm **4** 25 cm **5** 15 cm
**6** 162 cm² **7** 8 cm² **8** 2 cm **9** ④
**10** ① **11** 41 cm² **12** 9 cm **13** ④ **14** ③

**[1~4] 직각삼각형에서 변의 길이 구하기**
직각삼각형에서 두 변의 길이를 알면 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있다.

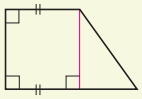
**1** △ABC에서 $\overline{BC}^2=12^2+9^2=225$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=15$(cm)

**2** △ABC에서 $12^2+\overline{BC}^2=20^2$이므로
$\overline{BC}^2=20^2-12^2=256$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=16$(cm)
∴ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 16\times 12=96$(cm²)

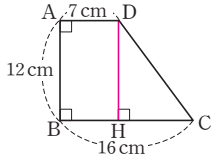
**3** $\triangle ABD$에서 $9^2+\overline{AD}^2=15^2$이므로
$\overline{AD}^2=15^2-9^2=144$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=12(\text{cm})$
$\triangle ADC$에서 $\overline{AC}^2=12^2+5^2=169$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=13(\text{cm})$

**4** $\triangle ABD$에서 $15^2+\overline{BD}^2=17^2$이므로
$\overline{BD}^2=17^2-15^2=64$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=8(\text{cm})$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}^2=15^2+(8+12)^2=625$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=25(\text{cm})$

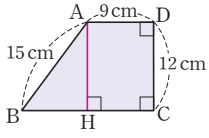
**[5~6] 사다리꼴에서 피타고라스 정리 이용하기**
사다리꼴의 한 꼭짓점에서 수선을 그어 직각삼각형을 만든 후 피타고라스 정리를 이용한다.



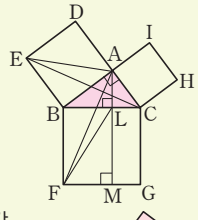
**5** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\overline{DH}=\overline{AB}=12\,\text{cm}$이고,
$\overline{BH}=\overline{AD}=7\,\text{cm}$이므로
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=16-7=9(\text{cm})$
$\triangle DHC$에서 $\overline{CD}^2=12^2+9^2=225$
이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=15(\text{cm})$

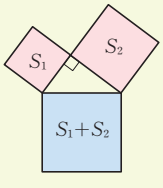



**6** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\overline{AH}=\overline{DC}=12\,\text{cm}$,
$\overline{HC}=\overline{AD}=9\,\text{cm}$
$\triangle ABH$에서 $\overline{BH}^2+12^2=15^2$이므로
$\overline{BH}^2=15^2-12^2=81$
이때 $\overline{BH}>0$이므로 $\overline{BH}=9(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=9+9=18(\text{cm})$
$\therefore$ (사다리꼴 ABCD의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times(9+18)\times12=162(\text{cm}^2)$




**[7~10] 피타고라스 정리의 증명(2) – 유클리드의 방법**
직각삼각형의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형에서 넓이가 같은 도형을 찾는다.
(1) $\triangle EBA=\triangle EBC=\triangle ABF=\triangle BFL$
(2) $\square ADEB=\square BFML$
$\square ACHI=\square LMGC$
(3) $\square BFGC=\square ADEB+\square ACHI$
⇨ $\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{AC}^2$
⇨ 직각삼각형에서 직각을 낀 두 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형의 넓이의 합은 빗변을 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같다.

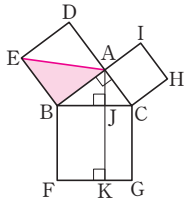


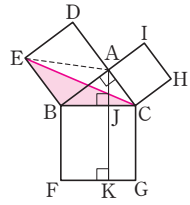

**7** ($\overline{BC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이)
$=5+3=8(\text{cm}^2)$

**8** ($Q$의 넓이)+($R$의 넓이)=($P$의 넓이)이므로
($R$의 넓이)=($P$의 넓이)−($Q$의 넓이)
$=13-9=4(\text{cm}^2)$
즉, $\overline{AC}^2=4$이고 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=2(\text{cm})$

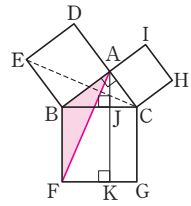
**9**



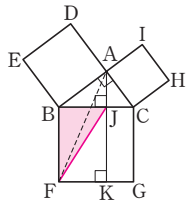

(i) $\triangle ADE=\triangle EBA$




(ii) $\overline{EB}/\!/\overline{DC}$이므로
$\triangle EBA=\triangle EBC$



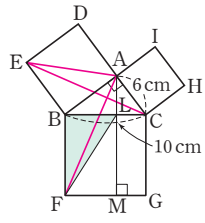

(iii) $\triangle EBC=\triangle ABF$
↳ $\triangle EBC\equiv\triangle ABF$ (SAS 합동)이므로 넓이가 같다.



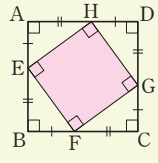

(iv) $\overline{BF}/\!/\overline{AK}$이므로
$\triangle ABF=\triangle BFJ$

(i)~(iv)에 의해
$\underset{③}{\triangle ADE}=\triangle EBA=\underset{①}{\triangle EBC}=\underset{②}{\triangle ABF}=\underset{⑤}{\triangle BFJ}$
따라서 넓이가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

**10** $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2+6^2=10^2$이므로
$\overline{AB}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=8(\text{cm})$
$\therefore \triangle BFL=\triangle ABF=\triangle EBC$
$=\triangle EBA=\frac{1}{2}\square ADEB$
$=\frac{1}{2}\times8^2=32(\text{cm}^2)$




**[11~12] 피타고라스 정리의 증명(3) – 피타고라스의 방법**
정사각형 ABCD에서
(1) $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)
(2) $\square EFGH$는 정사각형이다.




**11** $\triangle AEH$에서 $\overline{EH}^2=4^2+5^2=41$
이때 $\square EFGH$는 정사각형이므로
(정사각형 EFGH의 넓이)$=\overline{EH}^2=41(\text{cm}^2)$

**12** 1단계 □ABCD가 정사각형이고 $\overline{AH}=\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{DG}$이므로
$\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}$
따라서 △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG (SAS 합동)이므로
$\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}=\overline{HE}$
즉, □EFGH는 정사각형이다.
2단계 정사각형 EFGH의 넓이가 225 cm²이므로
$\overline{EH}^2=225$
이때 $\overline{EH}>0$이므로 $\overline{EH}=15$(cm)
3단계 △AEH에서 $\overline{AE}^2+12^2=15^2$이므로
$\overline{AE}^2=15^2-12^2=81$
이때 $\overline{AE}>0$이므로 $\overline{AE}=9$(cm)
4단계 ∴ $\overline{DH}=\overline{AE}=9$ cm

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | □EFGH가 정사각형임을 알기 | … 30 % |
| 2단계 | $\overline{EH}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | $\overline{AE}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 4단계 | $\overline{DH}$의 길이 구하기 | … 10 % |

**[13~14] 직각삼각형이 되는 조건**
세 변의 길이가 각각 $a$, $b$, $c$인 △ABC에서 $a^2+b^2=c^2$이면
⇨ △ABC는 빗변의 길이가 $c$인 직각삼각형이다.

**13** ① $7^2\neq4^2+5^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
② $15^2\neq5^2+12^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
③ $12^2\neq6^2+8^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
④ $25^2=7^2+24^2$이므로 직각삼각형이다.
⑤ $17^2\neq9^2+15^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
따라서 직각삼각형인 것은 ④이다.

**14** ① $12^2\neq8^2+10^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
② $15^2\neq8^2+10^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
③ $17^2=8^2+15^2$이므로 직각삼각형이다.
④ $15^2\neq10^2+12^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
⑤ $17^2\neq12^2+15^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
따라서 직각삼각형인 것은 ③이다.

## 02 피타고라스 정리의 활용

### 유형 5 P. 101

**1** (1) 30 (2) 5 **2** (1) 100 (2) 125
**3** (1) 75 (2) 38 **4** (1) 74 (2) 181

**1** (1) $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$3^2+11^2=x^2+10^2$ ∴ $x^2=30$
(2) $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$x^2+6^2=5^2+4^2$ ∴ $x^2=5$

**2** (1) $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$
$=6^2+8^2=100$
(2) △ADE에서 $\overline{DE}^2=4^2+3^2=25$
∴ $\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$
$=25+10^2=125$

**3** (1) $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$8^2+6^2=x^2+5^2$ ∴ $x^2=75$
(2) $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$5^2+7^2=x^2+6^2$ ∴ $x^2=38$

**4** (1) $\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CD}^2$
$=7^2+5^2=74$
(2) △AOD에서 $\overline{AD}^2=6^2+8^2=100$
∴ $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$
$=100+9^2=181$

### 유형 6 P. 102

**1** (1) $16\pi$ cm² (2) $30\pi$ cm² (3) $2\pi$ cm²
**2** (1) 24 cm² (2) 60 cm² (3) 60 cm²

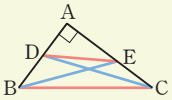
**1** (1) (색칠한 부분의 넓이)$=6\pi+10\pi=16\pi$(cm²)
(2) (색칠한 부분의 넓이)$=50\pi-20\pi=30\pi$(cm²)
(3) (색칠한 부분의 넓이)
=($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{4}{2}\right)^2=2\pi$(cm²)

**2** (1) (색칠한 부분의 넓이)=△ABC
$=\frac{1}{2}\times8\times6=24$(cm²)
(2) (색칠한 부분의 넓이)=2△ABC
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times5\times12\right)=60$(cm²)
(3) △ABC에서 $15^2+\overline{AC}^2=17^2$이므로
$\overline{AC}^2=17^2-15^2=64$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=8$(cm)
∴ (색칠한 부분의 넓이)=△ABC
$=\frac{1}{2}\times15\times8=60$(cm²)

## 쌍둥이 기출문제 P. 103

**1** 12 **2** 53 **3** 18 **4** 48
**5** $\frac{49}{2}\pi\ \text{cm}^2$ **6** 8 cm

**[1~2] 피타고라스 정리를 이용한 직각삼각형의 성질**

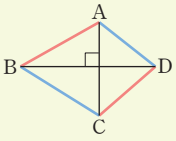



$\Rightarrow \overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$

**1** $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$x^2+7^2=5^2+6^2 \quad \therefore x^2=12$

**2** △ADE에서 $\overline{DE}^2=3^2+4^2=25$
$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$25+8^2=6^2+\overline{CD}^2$
$\therefore \overline{CD}^2=53$

**[3~4] 두 대각선이 직교하는 사각형의 성질**

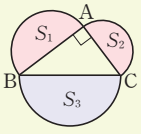



$\Rightarrow \overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$

**3** $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$4^2+x^2=3^2+5^2 \quad \therefore x^2=18$

**4** $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$x^2+7^2=4^2+9^2 \quad \therefore x^2=48$

**[5~6] 직각삼각형에서 세 반원 사이의 관계**




$\Rightarrow S_1+S_2=S_3$

**5** $S_1+S_2=S_3=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{14}{2}\right)^2=\frac{49}{2}\pi(\text{cm}^2)$

**6** 1단계 $S_1+S_2=S_3$이므로
$S_2=S_3-S_1=10\pi-2\pi=8\pi(\text{cm}^2)$
2단계 $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$\frac{1}{2}\times\pi\times r^2=8\pi,\ r^2=16$
이때 $r>0$이므로 $r=4$
3단계 $\therefore \overline{AC}=2r=2\times4=8(\text{cm})$

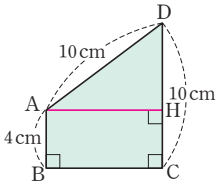
| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | $S_2$의 넓이 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 반지름의 길이 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | … 20 % |

## 단원 마무리 P. 104~105

**1** ④ **2** 56 cm² **3** (1) 25 cm² (2) 5 cm
**4** ① **5** 40 cm **6** ⑤ **7** 160 **8** 17 cm

**1** △ABD에서 $\overline{AB}^2+5^2=13^2$이므로
$\overline{AB}^2=13^2-5^2=144$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=12(\text{cm})$
△ABC에서 $\overline{AC}^2=12^2+(5+11)^2=400$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=20(\text{cm})$

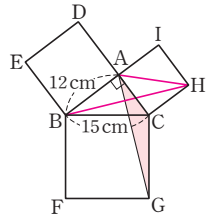
**2** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{DC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면




$\overline{HC}=\overline{AB}=4\ \text{cm}$이므로
$\overline{DH}=\overline{DC}-\overline{HC}=10-4=6(\text{cm})$
△DAH에서 $\overline{AH}^2+6^2=10^2$이므로
$\overline{AH}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=8(\text{cm})$
따라서 $\overline{BC}=\overline{AH}=8\ \text{cm}$이므로
(사다리꼴 ABCD의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+10)\times8=56(\text{cm}^2)$

**3** (1) (정사각형 BFGC의 넓이)+(정사각형 ACHI의 넓이)
=(정사각형 ADEB의 넓이)이므로
56+(정사각형 ACHI의 넓이)=81
∴ (정사각형 ACHI의 넓이)=25(cm²)
(2) (1)에서 $\overline{AC}^2=25$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=5(\text{cm})$

**4** △ABC에서 $12^2+\overline{AC}^2=15^2$이므로
$\overline{AC}^2=15^2-12^2=81$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=9(\text{cm})$
∴ △AGC=△HBC=△HAC
$=\frac{1}{2}\square\text{ACHI}$
$=\frac{1}{2}\times9^2=\frac{81}{2}(\text{cm}^2)$




**5** 1단계 □ABCD가 정사각형이고 $\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}$이므로
$\overline{AF}=\overline{BG}=\overline{CH}=\overline{DE}$
따라서 △AFE≡△BGF≡△CHG≡△DEH (SAS 합동)이므로
$\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}=\overline{HE}$
즉, □EFGH는 정사각형이다.
2단계 정사각형 EFGH의 넓이가 58 cm²이므로 $\overline{EF}^2=58$

△AFE에서 $\overline{AF}^2+3^2=58$이므로
$\overline{AF}^2=58-3^2=49$
이때 $\overline{AF}>0$이므로 $\overline{AF}=7(\text{cm})$

3단계 $\overline{BF}=\overline{AE}=3\,\text{cm}$이므로
$\overline{AB}=\overline{AF}+\overline{BF}=7+3=10(\text{cm})$

4단계 ∴ (정사각형 ABCD의 둘레의 길이)
$=4\times10=40(\text{cm})$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | □EFGH가 정사각형임을 알기 | … 30 % |
| 2단계 | $\overline{AF}$의 길이 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | … 20 % |
| 4단계 | □ABCD의 둘레의 길이 구하기 | … 20 % |

**6** ① $6^2\neq3^2+5^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
② $5^2\neq4^2+5^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
③ $7^2\neq5^2+6^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
④ $10^2\neq6^2+7^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
⑤ $20^2=12^2+16^2$이므로 직각삼각형이다.
따라서 직각삼각형인 것은 ⑤이다.

**7** △ABO에서 $\overline{AB}^2=3^2+4^2=25$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$25+\overline{CD}^2=11^2+8^2$ ∴ $\overline{CD}^2=160$

**8** 색칠한 부분의 넓이는 △ABC의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times15=60$ ∴ $\overline{AB}=8(\text{cm})$
△ABC에서 $\overline{BC}^2=8^2+15^2=289$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=17(\text{cm})$

# 01 경우의 수

## 유형 1 P. 108

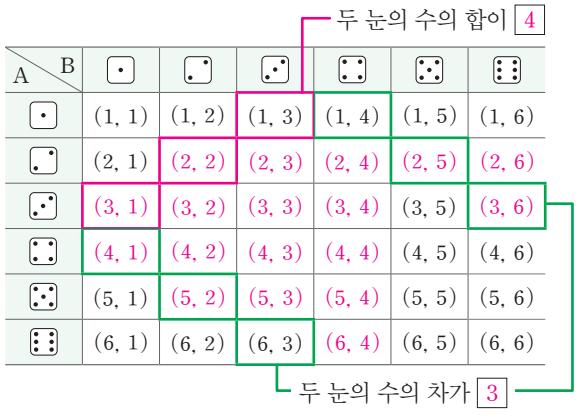
**1** (1) 3 (2) 3 (3) 6 **2** (1) 4 (2) 4 (3) 6
**3** (1) (앞면, 앞면), (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면), (뒷면, 뒷면) (2) 2
**4** 표는 풀이 참조, (1) 6 (2) 3 (3) 6
**5** 표는 풀이 참조, 3

**1** (1) 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5이므로 경우의 수는 3이다.
(2) 2의 배수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로 경우의 수는 3이다.
(3) 6 이하의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6이므로 경우의 수는 6이다.

**2** (1) 소수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7이므로 경우의 수는 4이다.
(2) 10의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 2, 5, 10이므로 경우의 수는 4이다.
(3) 4보다 큰 수가 적힌 카드가 나오는 경우는 5, 6, 7, 8, 9, 10이므로 경우의 수는 6이다.

**3** (2) 앞면이 한 개만 나오는 경우는 (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면)이므로 경우의 수는 2이다.

**4**




(1) 두 눈의 수가 같은 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)이므로 경우의 수는 6이다.
(2) 두 눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)이므로 경우의 수는 3이다.
(3) 두 눈의 수의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)이므로 경우의 수는 6이다.

**5**

| 100원(개) | 5 | 4 | 3 |
|---|---|---|---|
| 50원(개) | 0 | 2 | 4 |

⇨ 방법의 수: 3

## 유형 2 P. 109

**1** (1) 2 (2) 10 (3) 12 **2** 9 **3** 21
**4** (1) 9, 12, 15, 18, 6, 7, 14, 2, 6, 2, 8 (2) 13
**5** (1) (2, 3), (3, 2), (4, 1), 4, (3, 3), (4, 2), (5, 1), 5, 4, 5, 9 (2) 12

**1** (3) 2+10=12

**2** 사탕을 고르는 경우는 4가지
과자를 고르는 경우는 5가지
따라서 구하는 경우의 수는
4+5=9

**3** 뽑은 학생의 취미가 독서인 경우는 9가지
뽑은 학생의 취미가 영화 감상인 경우는 12가지
따라서 구하는 경우의 수는
9+12=21

**4** (2) 짝수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20의 10가지
9의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 3, 9의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
10+3=13

**5** (2) 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면
두 눈의 수의 차가 2인 경우는
(1, 3) (2, 4) (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)의 8가지
두 눈의 수의 차가 4인 경우는
(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지
따라서 구하는 경우의 수는
8+4=12

## 유형 3 P. 110

**1** 15 **2** 16 **3** (1) 2 (2) 3 (3) 6
**4** (1) 3, 6, 2, 1, 3, 5, 3, 2, 3, 6 (2) 9
**5** (1) 8 (2) 216 (3) 72

**1** 수학 참고서를 고르는 경우는 5가지
영어 참고서를 고르는 경우는 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
5×3=15

**2** 4개의 자음과 4개의 모음이 있으므로 구하는 글자의 개수는
4×4=16

**3** ⑶ $2\times3=6$

**4** ⑵ 주사위 A에서 4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4의 3가지
주사위 B에서 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
$3\times3=9$

**5** ⑴ $2\times2\times2=8$
⑵ $6\times6\times6=216$
⑶ $2\times(6\times6)=72$

## 쌍둥이 기출문제 P. 111~113

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** ④ | **2** 4 | **3** ③ | **4** 7 | **5** 15 |
| **6** 7 | **7** ④ | **8** 7 | **9** ④ | **10** 8 |
| **11** 66 | **12** 70 | **13** 9 | **14** 12 | **15** 6 |
| **16** ② | **17** 4가지 | **18** ③ | | |

**[1~2] 경우의 수**
사건이 일어나는 모든 경우를 중복하지 않고, 빠짐없이 구한다.

**1** 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6이므로
구하는 경우의 수는 4이다.

**2** 6의 배수가 적힌 공이 나오는 경우는 6, 12, 18, 24이므로
구하는 경우의 수는 4이다.

**[3~4] 지불하는 방법의 수**
❶ 액수가 가장 큰 동전의 개수부터 정한다.
❷ 지불하는 금액에 맞게 나머지 동전의 개수를 정한다.

**3** 300원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

| 100원(개) | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|
| 50원(개) | 0 | 2 | 4 | 6 |

따라서 구하는 방법의 수는 4이다.

**4** 1000원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

| 500원(개) | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100원(개) | 0 | 5 | 4 | 3 | 10 | 9 | 8 |
| 50원(개) | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 2 | 4 |

따라서 구하는 방법의 수는 7이다.

**[5~10] 사건 $A$ 또는 사건 $B$가 일어나는 경우의 수**
동시에 일어나지 않는 두 사건 $A$, $B$에 대하여 사건 $A$가 일어나는 경우의 수를 $a$, 사건 $B$가 일어나는 경우의 수를 $b$라고 하면
⇨ (사건 $A$ 또는 사건 $B$가 일어나는 경우의 수)$=a+b$

**5** $5+10=15$

**6** $3+4=7$

**7** 5의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 5, 10, 15, 20, 25, 30의 6가지
27의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 3, 9, 27의 4가지
따라서 구하는 경우의 수는
$6+4=10$

**8** 바닥에 닿는 면에 적힌 수가
4의 배수인 경우는 4, 8, 12의 3가지
10의 약수인 경우는 1, 2, 5, 10의 4가지
따라서 구하는 경우의 수는
$3+4=7$

**9** 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
$1+5=6$

**10** 1단계 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 차가 3인 경우는
(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지
2단계 두 눈의 수의 차가 5인 경우는
(1, 6), (6, 1)의 2가지
3단계 따라서 구하는 경우의 수는
$6+2=8$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 두 눈의 수의 차가 3인 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 두 눈의 수의 차가 5인 경우의 수 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 두 눈의 수의 차가 3 또는 5인 경우의 수 구하기 | … 20 % |

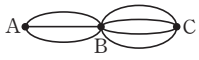
**[11~18] 사건 $A$와 사건 $B$가 동시에 일어나는 경우의 수**
사건 $A$가 일어나는 경우의 수를 $a$, 그 각각에 대하여 사건 $B$가 일어나는 경우의 수를 $b$라고 하면
⇨ (사건 $A$와 사건 $B$가 동시에 일어나는 경우의 수)$=a\times b$

**11** 빵을 선택하는 경우는 6가지
음료수를 선택하는 경우는 11가지
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times11=66$

**12** 소설책을 빌리는 경우는 10가지
수필집을 빌리는 경우는 7가지
따라서 구하는 경우의 수는
$10\times7=70$

**13** 집에서 서점까지 가는 길은 3가지
서점에서 도서관까지 가는 길은 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
$3\times3=9$

**14** 오른쪽 그림과 같이 A, B, C 세 도시 사이의 길을 나타내면 A 도시에서 B 도시를 거쳐 C 도시로 가는 경우의 수는
$3\times4=12$




**15** 1단계 주사위 A에서 짝수의 눈이 나오는 경우는
2, 4, 6의 3가지
2단계 주사위 B에서 5의 약수의 눈이 나오는 경우는
1, 5의 2가지
3단계 따라서 구하는 경우의 수는
$3\times2=6$

| 채점 기준 | |
|---|---|
| 1단계 | 주사위 A에서 짝수의 눈이 나오는 경우의 수 구하기 … 40 % |
| 2단계 | 주사위 B에서 5의 약수의 눈이 나오는 경우의 수 구하기 … 40 % |
| 3단계 | 주사위 A에서 짝수의 눈이 나오고, 주사위 B에서 5의 약수의 눈이 나오는 경우의 수 구하기 … 20 % |

**16** 주사위 A에서 3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6의 2가지
주사위 B에서 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
$2\times3=6$

**17** 하나의 깃발로 신호를 만드는 경우는 올리거나 내리는 2가지이므로 서로 다른 깃발 2개로 만들 수 있는 신호는
$2\times2=4$(가지)

**18** 한 사람이 낼 수 있는 경우는 가위, 바위, 보의 3가지이므로 구하는 경우의 수는
$3\times3\times3=27$

## 02 여러 가지 경우의 수

### 유형 4 P. 114

**1** (1) 6 (2) 6 (3) 24 (4) 24
**2** (1) 6 (2) 2 (3) 4 (4) 12

**1** (1) $3\times2\times1=6$
(2) $3\times2=6$
(3) $4\times3\times2\times1=24$
(4) $4\times3\times2=24$

**2** (1) A를 맨 앞에 고정시키고 B, C, D 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
(2) A를 맨 앞에, B를 맨 뒤에 고정시키고 C, D 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$2\times1=2$
(3) (2)의 경우에서 A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는
$(2\times1)\times2=4$
(4) C, D를 하나로 묶어 1명으로 생각하여 A, B, C, D 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
이때 C와 D가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times2=12$

### 유형 5 P. 114~115

**1** (1) 12 (2) 24 **2** (1) 9 (2) 18
**3** 3, 2, 3, 2, 5

**1** (1) 십의 자리 | 일의 자리
일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
십의 자리: 1, 2, 3, 4의 4개
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times3=12$(개)

(2) 백의 자리 | 십의 자리 | 일의 자리
일의 자리: 백, 십의 자리의 숫자를 제외한 2개
십의 자리: 백의 자리의 숫자를 제외한 3개
백의 자리: 1, 2, 3, 4의 4개
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times3\times2=24$(개)

**2** (1) 십의 자리 | 일의 자리
일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외하고, 0을 포함한 3개
십의 자리: 0을 제외한 2, 4, 6의 3개
따라서 구하는 자연수의 개수는
$3\times3=9$(개)

(2) 백의 자리 | 십의 자리 | 일의 자리
일의 자리: 백, 십의 자리의 숫자를 제외한 2개
십의 자리: 백의 자리의 숫자를 제외하고, 0을 포함한 3개
백의 자리: 0을 제외한 2, 4, 6의 3개
따라서 구하는 자연수의 개수는
$3\times3\times2=18$(개)

## 유형 6 P. 115

**1** (1) 12 (2) 24 (3) 6 (4) 4
**2** (1) 12 (2) 6

**1** (1) $4\times3=12$
(2) $4\times3\times2=24$
(3) $\frac{4\times3}{2}=6$
(4) $\frac{4\times3\times2}{6}=4$

**2** (1) 부대표로 뽑힌 A를 제외한 4명 중에서 대표 1명, 부대표 1명, 즉 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$4\times3=12$
(2) B를 제외한 4명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{4\times3}{2}=6$

## 쌍둥이 기출문제 P. 116~117

**1** ⑤ **2** 120 **3** 24 **4** 12 **5** 240
**6** 48 **7** ④ **8** 8 **9** ③ **10** 100개
**11** ⑤ **12** ④ **13** ② **14** 15 **15** 45
**16** 21

**[1~4] 한 줄로 세우는 경우의 수**
$n$명을 한 줄로 세우는 경우의 수
⇨ $n\times(n-1)\times(n-2)\times\cdots\times2\times1$

**1** 달리는 순서를 정하는 것은 5명을 한 줄로 세우는 것과 같으므로 구하는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$

**2** 6개 중에서 3개를 골라 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$6\times5\times4=120$

**3** C를 맨 앞에 고정시키고 A, B, D, E 4명이 한 줄로 서는 경우의 수와 같으므로
$4\times3\times2\times1=24$

**4** 부모님을 제외한 나머지 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
부모님이 양 끝에 서는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times2=12$

**[5~6] 이웃하여 한 줄로 세우는 경우의 수**
❶ 이웃하는 것을 하나로 묶어 한 줄로 세우는 경우의 수를 구한다.
❷ 묶음 안에서 자리를 바꾸는 경우의 수를 구한다.
❸ ❶과 ❷에서 구한 경우의 수를 곱한다.

**5** 유성이와 현준이를 1명으로 생각하여 5명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
유성이와 현준이가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는
$120\times2=240$

**6** 책꽂이에 나란히 꽂는 것은 한 줄로 세우는 것과 같으므로 수학 교과서와 과학 교과서를 1권으로 생각하여 4권을 나란히 꽂는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
수학 교과서와 과학 교과서의 자리를 바꾸는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는
$24\times2=48$

**[7~10] 자연수의 개수**
서로 다른 한 자리의 숫자가 각각 하나씩 적힌 $n$장의 카드 중에서 2장을 동시에 뽑아 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수
⇨ 0을 포함하지 않는 경우: $n\times(n-1)$(개)
0을 포함하는 경우: $(n-1)\times(n-1)$(개)

**7** 홀수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1 또는 3 또는 5이다.
(i) □1인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 4개
(ii) □3인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3을 제외한 4개
(iii) □5인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5를 제외한 4개
따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 홀수의 개수는
$4+4+4=12$(개)

**8** 1단계 (i) 6□인 경우는 67, 68의 2개
2단계 (ii) 7□인 경우는 75, 76, 78의 3개
3단계 (iii) 8□인 경우는 85, 86, 87의 3개
4단계 따라서 (i)~(iii)에 의해 구하는 자연수의 개수는
$2+3+3=8$(개)

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 십의 자리의 숫자가 6인 자연수의 개수 구하기 | … 25 % |
| 2단계 | 십의 자리의 숫자가 7인 자연수의 개수 구하기 | … 25 % |
| 3단계 | 십의 자리의 숫자가 8인 자연수의 개수 구하기 | … 25 % |
| 4단계 | 65보다 큰 자연수의 개수 구하기 | … 25 % |

**9** 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 6, 7, 8, 9의 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외하고, 0을 포함한 4개
따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는
$4\times4=16$(개)

**10** 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4, 5의 5개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리의 숫자를 제외하고, 0을 포함한 5개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리, 십의 자리의 숫자를 제외한 4개
따라서 만들 수 있는 세 자리의 자연수의 개수는
$5\times5\times4=100$(개)

**[11~14] 대표를 뽑는 경우의 수**
(1) $n$명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수 ⇨ $n\times(n-1)$
(2) $n$명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수 ⇨ $\frac{n\times(n-1)}{2}$

**11** $3\times2=6$

**12** 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 것과 같으므로 구하는 경우의 수는
$4\times3=12$

**13** $\frac{5\times4}{2}=10$

**14** 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 것과 같으므로 구하는 경우의 수는
$\frac{6\times5}{2}=15$

**[15~16]** $n$명이 악수(경기)를 하는 횟수
⇨ $n$명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.

**15** 10명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{10\times9}{2}=45$(회)

**16** 7팀 중에서 자격이 같은 2팀을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{7\times6}{2}=21$(회)

## 단원 마무리 P. 118~119

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | ② | **2** | 9 | **3** | ③ | **4** | 8 | **5** | 8 |
| **6** | 240 | **7** | 7 | **8** | ③ | **9** | ① | | |

**1** ① 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로
경우의 수는 3이다.
② 4 이하의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 4이므로
경우의 수는 4이다.
③ 5 초과의 눈이 나오는 경우는 6이므로 경우의 수는 1이다.
④ 3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6이므로
경우는 수는 2이다.
⑤ 8의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4이므로
경우의 수는 3이다.
따라서 경우의 수가 가장 큰 것은 ②이다.

**2** 김밥을 주문하는 경우는 6가지
라면을 주문하는 경우는 3가지
따라서 구하는 경우의 수는
$6+3=9$

**3** 6의 배수가 적힌 공이 나오는 경우는 6, 12, 18의 3가지
10의 배수가 적힌 공이 나오는 경우는 10, 20의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
$3+2=5$

**4** 티셔츠를 고르는 경우는 4가지
바지를 고르는 경우는 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
$4\times2=8$

**5** (i) 수호가 집에서 문구점을 거쳐 학교까지 가는 경우의 수는
$3\times2=6$
(ii) 수호가 집에서 학교까지 바로 가는 경우의 수는 2
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 경우의 수는
$6+2=8$

**6** 남학생 2명을 1명으로 생각하여 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
남학생 2명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는
$120\times2=240$

**7** 1단계 5의 배수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0 또는 5이다.
(i) □0인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개
2단계 (ii) □5인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 5를 제외한 3개
3단계 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 5의 배수의 개수는
$4+3=7$(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 % |

**8** 수민이를 제외한 5명 중에서 부회장과 서기를 각각 1명씩 뽑는 경우의 수와 같으므로
$5\times4=20$

**9** 8명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{8\times7}{2}=28$(회)

# 01 확률의 뜻과 성질

## 유형 1 P. 122

**1** (1) $\frac{5}{8}$ (2) $\frac{3}{8}$ **2** $\frac{4}{15}$

**3** (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{2}{5}$ (3) $\frac{3}{10}$

**4** (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ **5** (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{12}$ (3) $\frac{2}{9}$

**6** (1) 36 (2) (1, 4), (3, 3), (5, 2) (3) $\frac{1}{12}$

**1** 전체 공의 개수는 5+3=8(개)

(1) 흰 공은 5개이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{8}$

(2) 검은 공은 3개이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{8}$

**2** $\frac{8}{30}=\frac{4}{15}$

**3** 모든 경우의 수는 20

(1) 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

(2) 소수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

(3) 20의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 2, 4, 5, 10, 20의 6가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

**4** 모든 경우의 수는 2×2=4

(1) 모두 앞면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞면, 앞면)의 1가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}$

(2) 한 개만 뒷면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면)의 2가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

**5** 모든 경우의 수는 6×6=36

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내 보자.

(1) 두 눈의 수가 같은 경우는

(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) 두 눈의 수의 합이 4인 경우는

(1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

(3) 두 눈의 수의 차가 2인 경우는

(1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)의 8가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

**6** (1) 모든 경우의 수는 6×6=36

(2) $x+2y=9$를 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는

(1, 4), (3, 3), (5, 2)의 3가지

(3) $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

## 유형 2 P. 123

**1** (1) $\frac{3}{10}$ (2) 0 (3) 1 **2** (1) 1 (2) 0

**3** (1) 0 (2) 1 **4** 0.2

**5** $\frac{4}{5}$ **6** (1) 8 (2) $\frac{1}{8}$ (3) $\frac{7}{8}$

**2** (1) 주사위의 눈은 모두 6 이하이므로 구하는 확률은 1

(2) 6보다 큰 눈은 없으므로 구하는 확률은 0

**3** (1) 두 눈의 수의 합은 항상 2 이상이므로 구하는 확률은 0

(2) 두 눈의 수의 합은 항상 12 이하이므로 구하는 확률은 1

**4** (내일 비가 오지 않을 확률)=1−(내일 비가 올 확률)

=1−0.8=0.2

**5** 카드에 적힌 수가 5의 배수인 경우는 5, 10, 15, 20, 25, 30의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{30}=\frac{1}{5}$

∴ (카드에 적힌 수가 5의 배수가 아닐 확률)

=1−(카드에 적힌 수가 5의 배수일 확률)

=$1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

**6** (1) 2×2×2=8

(2) 모두 앞면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞면, 앞면, 앞면)의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{8}$

(3) (적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률)

=1−(모두 앞면이 나올 확률)

=$1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

## 한 걸음 더 연습

P. 124

**1** 4 **2** $\frac{1}{6}$ **3** (1) 20 (2) 8 (3) $\frac{2}{5}$

**4** (1) 120 (2) 24 (3) $\frac{1}{5}$ (4) $\frac{4}{5}$

**5** $\frac{2}{3}$ **6** $\frac{14}{15}$

**1** 전체 공의 개수는 $(8+x)$개
이 중에서 빨간 공이 8개이므로
$\frac{8}{8+x}=\frac{2}{3}$, $24=16+2x$
$2x=8$ $\therefore x=4$

**2** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$x+2y\le6$을 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는
$(1, 1)$, $(1, 2)$, $(2, 1)$, $(2, 2)$, $(3, 1)$, $(4, 1)$의 6가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

**3** (1) $5\times4=20$
(2) 짝수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2 또는 4이다.
(i) □2인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2를 제외한 4개
(ii) □4인 경우
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4를 제외한 4개
따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 짝수의 개수는
$4+4=8$(개)
(3) $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

**4** (1) $5\times4\times3\times2\times1=120$
(2) $4\times3\times2\times1=24$
(3) $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$
(4) (연아가 맨 앞에 서지 않을 확률)
$=1-$(연아가 맨 앞에 설 확률)
$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

**5** 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
두 사람이 비기는 경우를 순서쌍으로 나타내면
(가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$
$\therefore$ (승부가 날 확률)$=1-$(비길 확률)
$=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

**6** 모든 경우의 수는 $\frac{6\times5}{2}=15$
2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{2\times1}{2}=1$이므로
그 확률은 $\frac{1}{15}$
$\therefore$ (적어도 1명은 남학생이 뽑힐 확률)
$=1-$(2명 모두 여학생이 뽑힐 확률)
$=1-\frac{1}{15}=\frac{14}{15}$

## 쌍둥이 기출문제

P. 125~127

**1** $\frac{5}{13}$ **2** $\frac{3}{5}$ **3** ② **4** $\frac{1}{6}$ **5** ①
**6** 7 **7** ④ **8** ④ **9** $\frac{1}{12}$ **10** ①
**11** ⑤ **12** ④ **13** ④ **14** ⑤ **15** ⑤
**16** ⑤ **17** $\frac{6}{7}$ **18** $\frac{13}{15}$

**[1~8] 확률 구하기**
❶ 모든 경우의 수 구하기
❷ 사건이 일어나는 경우의 수 구하기
⇨ (사건이 일어날 확률)$=\frac{❷}{❶}$

**1** 학생 26명 중에서 수학을 좋아하는 학생은 10명이므로
구하는 확률은 $\frac{10}{26}=\frac{5}{13}$

**2** 모든 경우의 수는 10
4보다 큰 수를 가리키는 경우는 5, 6, 7, 8, 9, 10의 6가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

**3** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
두 주사위에서 나오는 눈의 수의 합이 8인 경우를 순서쌍으로 나타내면
$(2, 6)$, $(3, 5)$, $(4, 4)$, $(5, 3)$, $(6, 2)$의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

**4** 1단계 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
2단계 두 눈의 수의 차가 3인 경우를 순서쌍으로 나타내면
$(1, 4)$, $(2, 5)$, $(3, 6)$, $(4, 1)$, $(5, 2)$, $(6, 3)$의 6가지
3단계 따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | 두 눈의 수의 차가 3인 경우 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | 두 눈의 수의 차가 3일 확률 구하기 | … 20 % |

**5** 전체 구슬의 개수는 $(6+x)$개
이 중에서 빨간 구슬은 6개이므로
$\frac{6}{6+x}=\frac{3}{4}$, $24=18+3x$
$3x=6$ $\therefore x=2$

**6** 전체 공의 개수는 $3+5+x=8+x$(개)
이 중에서 파란 공은 3개이므로
$\frac{3}{8+x}=\frac{1}{5}$, $15=8+x$
$\therefore x=7$

**7** 두 자리의 자연수의 개수는 $4\times3=12$(개)
32 이상인 수는 32, 34, 41, 42, 43의 5개
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{12}$

**8** 두 자리의 자연수의 개수는 $4\times4=16$(개)
24 미만인 수는 10, 12, 13, 14, 20, 21, 23의 7개
따라서 구하는 확률은 $\frac{7}{16}$

**[9~10] 방정식에서의 확률**
서로 다른 주사위 두 개를 동시에 던져서 나온 두 눈의 수가 각각 $x$, $y$일 때, 주어진 $x$, $y$에 대한 방정식을 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$를 찾는다.

**9** 1단계 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
2단계 $x+2y=7$을 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는
$(1, 3)$, $(3, 2)$, $(5, 1)$의 3가지
3단계 따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | $x+2y=7$을 만족시키는 경우의 수 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | $x+2y=7$일 확률 구하기 | … 20 % |

**10** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$2x-y=3$을 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는
$(2, 1)$, $(3, 3)$, $(4, 5)$의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

**[11~12] 확률의 성질**
(1) 어떤 사건이 일어날 확률을 $p$라고 하면 $0\le p\le1$
(2) 절대로 일어나지 않는 사건의 확률은 0이다.
(3) 반드시 일어나는 사건의 확률은 1이다.

**11** ① 0
② $\frac{1}{6}$
③ 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
④ 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**12** ④ 8 이상의 수가 적힌 카드가 나오는 경우는 8의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{8}$
⑤ 홀수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 3, 5, 7의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**[13~14] 어떤 사건이 일어나지 않을 확률**
⇨ (사건 $A$가 일어나지 않을 확률)=1−(사건 $A$가 일어날 확률)

**13** 카드에 적힌 수가 소수인 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$
$\therefore$ (카드에 적힌 수가 소수가 아닐 확률)
=1−(카드에 적힌 수가 소수일 확률)
$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

**14** 구슬에 적힌 수가 4의 배수인 경우는 4, 8, 12, 16, 20의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$
$\therefore$ (구슬에 적힌 수가 4의 배수가 아닐 확률)
=1−(구슬에 적힌 수가 4의 배수일 확률)
$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

**[15~18] '적어도 ~일' 확률**
⇨ (적어도 하나는 ~일 확률)=1−(모두 ~가 아닐 확률)

**15** 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$
4개 모두 뒷면이 나오는 경우는 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{16}$
$\therefore$ (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)
=1−(4개 모두 뒷면이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

**16** 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
3문제를 모두 맞히는 경우는 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{8}$
$\therefore$ (적어도 한 문제 이상 틀릴 확률)
=1−(3문제 모두 맞힐 확률)
$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

**17** 1단계 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$
2단계 2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$이므로 그 확률은 $\frac{3}{21}=\frac{1}{7}$
3단계 $\therefore$ (적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률)
=1−(2명 모두 남학생이 뽑힐 확률)
$=1-\frac{1}{7}=\frac{6}{7}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | 2명 모두 남학생이 뽑힐 확률 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률 구하기 | … 30 % |

**18** 모든 경우의 수는 $\frac{10\times9}{2}=45$

2명 모두 2학년 학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$이므로

그 확률은 $\frac{6}{45}=\frac{2}{15}$

∴ (적어도 한 명은 1학년 학생이 뽑힐 확률)

$=1-$(2명 모두 2학년 학생이 뽑힐 확률)

$=1-\frac{2}{15}=\frac{13}{15}$

## 02 확률의 계산

**유형 3** P. 128

**1** (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{7}{20}$ (3) $\frac{3}{5}$ **2** $\frac{3}{5}$

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

**5** (1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{5}{18}$ **6** $\frac{2}{3}$

**1** 전체 공의 개수는 5+7+8=20(개)

(1) 빨간 공은 5개이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$

(2) 파란 공은 7개이므로 구하는 확률은 $\frac{7}{20}$

(3) $\frac{1}{4}+\frac{7}{20}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

**2** 전체 학생 수는 43+35+17+5=100(명)

학생의 혈액형이 A형일 확률은 $\frac{43}{100}$

학생의 혈액형이 O형일 확률은 $\frac{17}{100}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{43}{100}+\frac{17}{100}=\frac{60}{100}=\frac{3}{5}$

**3** 선택한 날이 토요일인 경우는 7일, 14일, 21일, 28일의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{30}$

선택한 날이 일요일인 경우는 1일, 8일, 15일, 22일, 29일의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{30}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{4}{30}+\frac{5}{30}=\frac{9}{30}=\frac{3}{10}$

**4** (1) 6의 배수가 나오는 경우는 6, 12의 2가지이므로

그 확률은 $\frac{2}{15}$

8의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 4, 8의 4가지이므로

그 확률은 $\frac{4}{15}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{15}+\frac{4}{15}=\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$

(2) 소수가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13의 6가지이므로

그 확률은 $\frac{6}{15}$

4의 배수가 나오는 경우는 4, 8, 12의 3가지이므로

그 확률은 $\frac{3}{15}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{15}+\frac{3}{15}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$

**5** 모든 경우의 수는 6×6=36

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내 보자.

(1) 두 눈의 수의 합이 3인 경우는

(1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}$

두 눈의 수의 합이 7인 경우는

(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{36}+\frac{6}{36}=\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

(2) 두 눈의 수의 차가 0인 경우는

(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}$

두 눈의 수의 차가 4인 경우는

(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로

그 확률은 $\frac{4}{36}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{36}+\frac{4}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

**6** 두 자리의 자연수의 개수는 4×3=12(개)

25 이하인 경우는 23, 24, 25의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{12}$

43 이상인 경우는 43, 45, 52, 53, 54의 5가지이므로

그 확률은 $\frac{5}{12}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{12}+\frac{5}{12}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$

## 유형 4 P. 129

**1** (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{6}$ **2** (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{3}$

**3** $\frac{10}{21}$ **4** (1) $\frac{3}{25}$ (2) $\frac{12}{25}$ (3) $\frac{13}{25}$

**5** (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{4}{15}$ (3) $\frac{11}{15}$

**1** (2) 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6의 2가지이므로
그 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

(3) $\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$

**2** (1) A 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

B 주머니에서 검은 공이 나올 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$

(2) A 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

B 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

**3** $\frac{5}{6}\times\frac{4}{7}=\frac{10}{21}$

**4** 토요일에 비가 오지 않을 확률은 $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

일요일에 비가 오지 않을 확률은 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

(1) $\frac{1}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{25}$

(2) $\frac{4}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{12}{25}$

(3) (토요일과 일요일 중에서 적어도 하루는 비가 올 확률)
$=1-$(토요일과 일요일 모두 비가 오지 않을 확률)
$=1-\frac{12}{25}=\frac{13}{25}$

**5** 선수 A가 명중시키지 못할 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

선수 B가 명중시키지 못할 확률은 $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

(1) $\frac{2}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

(2) $\frac{2}{3}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{15}$

(3) (두 사람 중에서 적어도 한 사람은 명중시킬 확률)
$=1-$(두 사람 모두 명중시키지 못할 확률)
$=1-\frac{4}{15}=\frac{11}{15}$

## 유형 5 P. 130

**1** (1) 9, 4, $\frac{4}{9}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{16}{81}$ (2) 8, 3, $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{6}$

**2** (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{2}{9}$ **3** (1) $\frac{9}{400}$ (2) $\frac{3}{190}$

**2** (1) 첫 번째에 홀수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

두 번째에 홀수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

(2) 첫 번째에 홀수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

두 번째에 홀수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{4}{9}$

따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{4}{9}=\frac{2}{9}$

**3** (1) 민석이가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{20}$

지연이가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{20}$

따라서 구하는 확률은
$\frac{3}{20}\times\frac{3}{20}=\frac{9}{400}$

(2) 민석이가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{20}$

지연이가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{2}{19}$

따라서 구하는 확률은
$\frac{3}{20}\times\frac{2}{19}=\frac{3}{190}$

## 쌍둥이 기출문제 P. 131~132

**1** $\frac{1}{5}$ **2** $\frac{11}{25}$ **3** $\frac{2}{9}$ **4** ③ **5** $\frac{1}{4}$

**6** $\frac{5}{24}$ **7** $\frac{1}{5}$ **8** $\frac{2}{9}$ **9** $\frac{4}{5}$ **10** $\frac{17}{20}$

**11** (1) $\frac{3}{20}$ (2) $\frac{3}{8}$ (3) $\frac{21}{40}$ **12** ④ **13** $\frac{3}{28}$

**14** $\frac{1}{35}$

**[1~4]** 사건 $A$ 또는 사건 $B$가 일어날 확률
동일한 실험이나 관찰에서 두 사건 $A$, $B$가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 $A$가 일어날 확률을 $p$, 사건 $B$가 일어날 확률을 $q$라고 하면
⇨ (사건 $A$ 또는 사건 $B$가 일어날 확률)$=p+q$

**1** 8의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 8, 16, 24의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{30}$

9의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 9, 18, 27의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{30}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{30}+\frac{3}{30}=\frac{6}{30}=\frac{1}{5}$

**2** 7의 배수가 적힌 구슬이 나오는 경우는 7, 14, 21의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{25}$

24의 약수가 적힌 구슬이 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24의 8가지이므로 그 확률은 $\frac{8}{25}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{25}+\frac{8}{25}=\frac{11}{25}$

**3** 1단계 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

2단계 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 합이 6인 경우는

(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{36}$

3단계 두 눈의 수의 합이 10인 경우는

(4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$

4단계 따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{36}+\frac{3}{36}=\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 모든 경우의 수 구하기 | … 20 % |
| 2단계 | 두 눈의 수의 합이 6일 확률 구하기 | … 30 % |
| 3단계 | 두 눈의 수의 합이 10일 확률 구하기 | … 30 % |
| 4단계 | 두 눈의 수의 합이 6 또는 10일 확률 구하기 | … 20 % |

**4** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 차가 3인 경우는

(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}$

두 눈의 수의 차가 5인 경우는

(1, 6), (6, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{36}+\frac{2}{36}=\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

**[5~12] 사건 $A$와 사건 $B$가 동시에 일어날 확률**

두 사건 $A$, $B$가 서로 영향을 끼치지 않을 때, 사건 $A$가 일어날 확률을 $p$, 사건 $B$가 일어날 확률을 $q$라고 하면

⇨ (사건 $A$와 사건 $B$가 동시에 일어날 확률)$=p\times q$

**5** 주사위 A에서 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

주사위 B에서 4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

**6** 첫 번째에 소수가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{12}$

두 번째에 12의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 6, 12의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{12}\times\frac{1}{2}=\frac{5}{24}$

**7** 재윤이가 B 문제를 틀릴 확률은 $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

따라서 재윤이가 A 문제는 맞히고, B 문제는 틀릴 확률은

$\frac{1}{4}\times\frac{4}{5}=\frac{1}{5}$

**8** 안타를 치지 못할 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

따라서 두 번째에만 안타를 칠 확률은

$\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{9}$

**9** 두 사람 모두 불합격할 확률은

$\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{2}{3}\right)=\frac{3}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{5}$

∴ (적어도 한 명은 합격할 확률)

$=1-$(두 사람 모두 불합격할 확률)

$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

**10** 두 사람 모두 명중시키지 못할 확률은

$\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{3}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{3}{20}$

∴ (적어도 한 사람은 명중시킬 확률)

$=1-$(두 사람 모두 명중시키지 못할 확률)

$=1-\frac{3}{20}=\frac{17}{20}$

**11** (1) A 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{2}{5}$

B 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{8}$

따라서 2개 모두 흰 공이 나올 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{3}{8}=\frac{3}{20}$

(2) A 주머니에서 검은 공이 나올 확률은 $\frac{3}{5}$

B 주머니에서 검은 공이 나올 확률은 $\frac{5}{8}$

따라서 2개 모두 검은 공이 나올 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{5}{8}=\frac{3}{8}$

(3) $\frac{3}{20}+\frac{3}{8}=\frac{21}{40}$

**12** A 바둑통에서 흰 바둑돌, B 바둑통에서 검은 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{2}{6}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{15}$

A 바둑통에서 검은 바둑돌, B 바둑통에서 흰 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{4}{6}\times\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{15}+\frac{2}{5}=\frac{8}{15}$

**[13~14] 연속하여 꺼내는 경우의 확률**

(1) 꺼낸 것을 다시 넣는 경우 ⇨ 전체 개수가 변하지 않는다.

(2) 꺼낸 것을 다시 넣지 않는 경우 ⇨ 전체 개수가 줄어든다.

**13** 첫 번째에 파란 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{8}$

두 번째에 파란 구슬이 나올 확률은 $\frac{2}{7}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{8}\times\frac{2}{7}=\frac{3}{28}$

**14** 첫 번째에 불량품이 나올 확률은 $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$

두 번째에 불량품이 나올 확률은 $\frac{2}{14}=\frac{1}{7}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{5}\times\frac{1}{7}=\frac{1}{35}$

## 단원 마무리 P. 133~134

**1** $\frac{1}{9}$ **2** 7 **3** $\frac{5}{9}$ **4** $\frac{1}{18}$ **5** ④, ⑤

**6** ⑤ **7** $\frac{1}{6}$ **8** $\frac{3}{10}$ **9** $\frac{59}{60}$ **10** $\frac{1}{12}$

**1** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 주사위에서 나오는 눈의 수의 곱이 6인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)의 4가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

**2** 전체 공의 개수는 $7+6+x=13+x$(개)

이 중에서 노란 공은 6개이므로

$\frac{6}{13+x}=\frac{3}{10}$, $60=39+3x$

$3x=21$ $\therefore x=7$

**3** 1단계 두 자리의 자연수의 개수는 $3\times3=9$(개)

2단계 짝수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0 또는 2이다.

(i) □0인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 3개

(ii) □2인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 2를 제외한 2개

(i), (ii)에 의해 짝수의 개수는 $3+2=5$(개)

3단계 따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{9}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 두 자리의 자연수의 개수 구하기 | … 30 % |
| 2단계 | 짝수의 개수 구하기 | … 50 % |
| 3단계 | 짝수일 확률 구하기 | … 20 % |

**4** 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$x+3y=7$을 만족시키는 순서쌍 $(x, y)$는

(1, 2), (4, 1)의 2가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

**5** ① 흰 공이 나올 확률은 $\frac{5}{16}$이다.

② 검은 공이 나올 확률은 $\frac{11}{16}$이다.

③ 빨간 공이 나올 확률은 0이다.

⑤ 흰 공이 나오지 않을 확률은 $1-\frac{5}{16}=\frac{11}{16}$

따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

**6** 4의 배수인 경우는 4, 8, 12, 16, 20, 24의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{27}$

7의 배수인 경우는 7, 14, 21의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{27}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{27}+\frac{3}{27}=\frac{9}{27}=\frac{1}{3}$

**7** 1단계 동전은 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

2단계 주사위에서 5의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 5의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

3단계 따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$

| 채점 기준 | | |
|---|---|---|
| 1단계 | 동전은 뒷면이 나올 확률 구하기 | … 40 % |
| 2단계 | 주사위는 5의 약수의 눈이 나올 확률 구하기 | … 40 % |
| 3단계 | 동전은 뒷면이 나오고, 주사위는 5의 약수의 눈이 나올 확률 구하기 | … 20 % |

**8** 토요일에 눈이 내리지 않을 확률은

$1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

일요일에 눈이 내리지 않을 확률은

$1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{10}$

**9** 세 사람 모두 스트라이크를 기록하지 못할 확률은

$\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{5}{6}\right)=\frac{1}{4}\times\frac{2}{5}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{60}$

∴ (적어도 한 사람은 스트라이크를 기록할 확률)

$=1-$(세 사람 모두 스트라이크를 기록하지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{60}=\frac{59}{60}$

**10** 전체 공의 개수는 $3+2+4=9$(개)

A가 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

B가 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$

MEMO