01 경우의 수

P. 8

개념 확인 경우: 1, 2, 3, 4, 5, 6
경우의 수: 6가지

필수 예제 1 (1) 3가지 (2) 4가지 (3) 3가지
(1) 1, 3, 5의 3가지이다.
(2) 3, 4, 5, 6의 4가지이다.
(3) 1, 2, 3의 3가지이다.

유제 1 (1) 5가지 (2) 4가지 (3) 6가지
(1) 2, 3, 5, 7, 11의 5가지이다.
(2) 3, 6, 9, 12의 4가지이다.
(3) 1, 2, 3, 4, 6, 12의 6가지이다.

유제 2 (1) 3가지 (2) 2가지
(1) 1500원을 지불하는 방법은 다음 표와 같이 3가지이다.

	500원짜리(개)	100원짜리(개)
(i)	3	0
(ii)	2	5
(iii)	1	10

(2) 동전을 각각 한 개 이상 사용하는 방법의 수는 (1)에서 (ii), (iii)의 2가지이다.

P. 9

개념 확인 3, 2, 5
3 이하의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 2, 3의 3가지
5 이상의 눈이 나오는 경우의 수는 5, 6의 2가지
∴ 3+2=5(가지)

필수 예제 2 5가지
비행기를 이용하는 경우의 수가 2가지
기차를 이용하는 경우의 수가 3가지
∴ 2+3=5(가지)

유제 3 7가지
4+3=7(가지)

유제 4 (1) 2가지 (2) 4가지 (3) 6가지
(1) (1, 2), (2, 1)의 2가지이다.
(2) (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지이다.
(3) 2+4=6(가지)

P. 10

개념 확인 3, 2, 6
햄버거를 고르는 경우의 수가 3가지
그 각각에 대하여 음료수를 고르는 경우의 수가 2가지
∴ 3×2=6(가지)

필수 예제 3 6가지
서울에서 대전으로 가는 길도 선택하고, 동시에 대전에서 부산으로 가는 길도 선택해야 하므로 동시에 일어나는 사건이다.
∴ 3×2=6(가지)

유제 5 12가지
3종류의 티셔츠를 입는 각각의 경우에 대하여 바지를 짝 짓는 방법이 4가지씩 있으므로
3×4=12(가지)

유제 6 8가지
각각의 전구에 대하여 '켜짐', '꺼짐'의 2가지 경우가 있으므로
2×2×2=8(가지)

P. 11~12 개념 누르기 한판

1 4가지 **2** ④ **3** 35가지
4 (1) 9가지 (2) 10가지 **5** 10가지
6 ④ **7** 36가지 **8** 9가지
9 (1) 9가지 (2) 6가지
10 (1) 5가지 (2) 6가지 (3) 9가지

1 홀수는 1, 3, 5, 7의 4칸이므로 바늘 끝이 홀수를 가리키는 경우의 수는 4가지이다.

2 1500원을 지불하는 방법은 다음 표와 같이 7가지이다.

500원짜리(개)	3	2	2	2	2	2	1
100원짜리(개)	0	5	4	3	2	1	6
50원짜리(개)	0	0	2	4	6	8	8

3 대표는 남학생 또는 여학생에서 뽑을 수 있고, 두 사건은 동시에 일어나지 않으므로
20+15=35(가지)

4 (1) 두 눈의 수의 합이 4인 경우의 수는
(1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지
두 눈의 수의 합이 7인 경우의 수는
(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지
∴ 3+6=9(가지)

(2) 두 눈의 수의 차가 3인 경우의 수는
(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지
두 눈의 수의 차가 4인 경우의 수는
(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지
∴ 6+4=10(가지)

5 3의 배수인 경우의 수는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지
4의 배수인 경우의 수는 4, 8, 12, 16, 20의 5가지
이때 12는 3의 배수이고 4의 배수이다.
∴ 6+5−1=10(가지)

6 자음이 3개, 모음이 4개이고 두 사건은 동시에 일어나므로
3×4=12(가지)

7 짝수인 경우의 수는 2, 4, 6, 8, 10, 12의 6가지
12의 약수인 경우의 수는 1, 2, 3, 4, 6, 12의 6가지
∴ 6×6=36(가지)

8 A지점에서 B지점을 거쳐 C지점으로 가는 경우의 수는
2×4=8(가지)
A지점에서 C지점으로 바로 가는 경우의 수는 1가지
∴ 8+1=9(가지)

9 (1) 한 사람이 가위, 바위, 보의 3가지를 낼 수 있으므로
3×3=9(가지)
(2) (1)의 모든 경우의 수에서 비기는 경우의 수를 빼면 되므로 9−3=6(가지)

다른 풀이
A는 3가지를 낼 수 있고 B는 A가 낸 것을 제외한 2가지를 내는 경우이므로
3×2=6(가지)

10 (1) 2+3=5(가지)
(2) 2×3=6(가지)
(3) 3×3=9(가지)

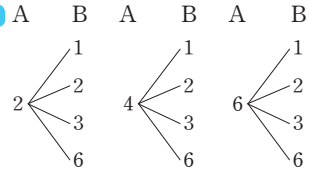
02 여러 가지 경우의 수

P. 13

필수 예제 1 ⑤
$2\times6^2=72$(가지)

유제 1 **12가지**
짝수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 4, 6의 3가지
6의 약수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 2, 3, 6의 4가지
∴ 3×4=12(가지)

참고



유제 2 **(1) 24가지 (2) 2가지**
(1) $2^2\times6=24$(가지)
(2) 1×1×2=2(가지)

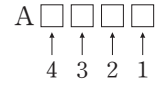
P. 14

필수 예제 2 ⑤
5×4×3×2×1=120(가지)

유제 3 **24가지**
책을 책꽂이에 나란히 꽂는 것은 한 줄로 세우는 것과 같으므로
4×3×2×1=24(가지)

유제 4 **20가지**
민서에게는 5가지 과일 중 한 가지를 줄 수 있고, 가희에게는 민서에게 준 과일을 제외한 4가지 과일 중 한 가지를 줄 수 있으므로 5×4=20(가지)

유제 5 **24가지**
A를 맨 앞에 고정시키고
B, C, D, E 네 사람을 한 줄로 세운다.
∴ 4×3×2×1=24(가지)



P. 15

필수 예제 3 **48가지**
여학생 2명을 한 명으로 생각하면 4명이 한 줄로 서는 경우의 수는 (4×3×2×1)가지
여학생 2명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지
∴ (4×3×2×1)×2=48(가지)

유제 6 ②
국어 교과서와 사회 교과서를 한 권으로 생각하면 3권을 책꽂이에 나란히 꽂는 방법의 수는 (3×2×1)가지
국어 교과서와 사회 교과서의 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지
∴ (3×2×1)×2=12(가지)

유제 7 **12가지**

부모님을 한 명으로 생각하면 3명이 나란히 서는 경우의 수는 $(3\times2\times1)$가지

부모님이 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지

$\therefore (3\times2\times1)\times2=12$(가지)

확인 (i) □0인 짝수의 개수: 4개

↑ 1, 2, 3, 4

(ii) □2인 짝수의 개수: 3개

↑ 1, 3, 4

(iii) □4인 짝수의 개수: 3개 → 0은 십의 자리에 올 수 없다.

↑ 1, 2, 3

$\therefore 4+3+3=10$(개)

P. 16

필수 예제 4 **(1) 20개 (2) 60개**

(1) $5\times4=20$(개)

❷ 일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외한 4개

❶ 십의 자리: 1, 2, 3, 4, 5의 5개

(2) $5\times4\times3=60$(개)

❸ 일의 자리: 백, 십의 자리의 숫자를 제외한 3개

❷ 십의 자리: 백의 자리의 숫자를 제외한 4개

❶ 백의 자리: 1, 2, 3, 4, 5의 5개

유제 8 **6개**

두 자리의 자연수가 홀수이므로 일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 1, 3의 2개이고, 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 일의 자리의 숫자를 제외한 3개이다.

$\therefore 3\times2=6$(개)

확인 (i) □1인 홀수의 개수: 3개

↑ 2, 3, 4

(ii) □3인 홀수의 개수: 3개

↑ 1, 2, 4

$\therefore 3+3=6$(개)

필수 예제 5 **(1) 9개 (2) 18개**

(1) $3\times3=9$(개)

❷ 일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외한 3개

❶ 십의 자리: 0을 제외한 1, 2, 3의 3개

(2) $3\times3\times2=18$(개)

❸ 일의 자리: 백, 십의 자리의 숫자를 제외한 2개

❷ 십의 자리: 백의 자리의 숫자를 제외한 3개

❶ 백의 자리: 0을 제외한 1, 2, 3의 3개

유제 9 **10개**

두 자리의 자연수가 짝수이므로 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 2, 4이다.

(i) 일의 자리의 숫자가 0인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 0을 제외한 4개

(ii) 일의 자리의 숫자가 2나 4인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 일의 자리의 숫자와 0을 제외한 3개이므로 $3\times2=6$(개)

$\therefore 4+6=10$(개)

P. 17

필수 예제 6 **(1) 20가지 (2) 10가지 (3) 6가지 (4) 6가지**

(1) $5\times4=20$(가지)

(2) $\frac{5\times4}{2}=10$(가지)

(3) A를 제외한 B, C, D, E 4명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \frac{4\times3}{2}=6$(가지)

(4) A는 이미 뽑고 B, C, D, E 4명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \frac{4\times3}{2}=6$(가지)

유제 10 **10가지**

고르는 방법은 뽑는 순서와 관계가 없으므로

$\frac{5\times4}{2}=10$(가지)

유제 11 ①

5명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같으므로

$\frac{5\times4}{2}=10$(번)

P. 18 개념 누르기 한판

1 48가지 **2** 24가지 **3** ③

4 64개 **5** (1) 7개 (2) 8개 **6** 45가지

7 (1) 15개 (2) 20개

1 $2^3\times6=48$(가지)

2 $4\times3\times2=24$(가지)

❸ C에 칠할 수 있는 색의 수: A, B에 칠한 색을 제외한 2가지

❷ B에 칠할 수 있는 색의 수: A에 칠한 색을 제외한 3가지

❶ A에 칠할 수 있는 색의 수: 4가지

3 A와 B를 한 명으로 생각하면 4명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $(4\times3\times2\times1)$가지
A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지
$\therefore (4\times3\times2\times1)\times2=48$(가지)

4 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 8개
일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 8개
$\therefore 8\times8=64$(개)

5 (1) 십의 자리의 숫자가 1인 자연수의 개수는 10, 12, 13, 14의 4개
십의 자리의 숫자가 2인 자연수의 개수는 20, 21, 23의 3개
$\therefore 4+3=7$(개)
(2) 십의 자리의 숫자가 3인 자연수의 개수는 30, 31, 32, 34의 4개
십의 자리의 숫자가 4인 자연수의 개수는 40, 41, 42, 43의 4개
$\therefore 4+4=8$(개)

6 $\frac{10\times9}{2}=45$(가지)

7 (1) 6개의 점 중에서 2개를 선택하면 되므로
$\frac{6\times5}{2}=15$(개)
(2) 세 점을 나열하는 순서에 따라 같은 삼각형이 $(3\times2\times1)$개 중복되므로
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$(개)

참고 △ABC, △ACB, △BAC, △BCA, △CAB, △CBA는 모두 같은 삼각형이므로 6으로 나눈다.
즉, 구하는 개수는 6명 중에서 3명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같다.

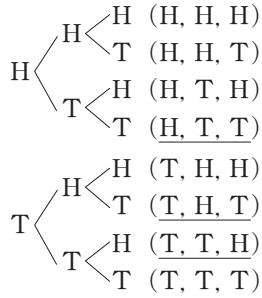
P. 19~22 단원 마무리

1 ③ **2** ② **3** 10가지 **4** ⑤ **5** ④
6 ④ **7** (1) 8가지 (2) 15가지 **8** ⑤
9 ③ **10** 100가지 **11** 18가지
12 ④ **13** (1) 24가지 (2) 4가지 **14** 12가지
15 ⑤ **16** ⑤ **17** ⑤ **18** ② **19** ①
20 (1) 30가지 (2) 15가지 **21** 10가지
22 ⑤ **23** 10가지 **24** ③
25 11가지, 과정은 풀이 참조
26 72가지, 과정은 풀이 참조
27 30개, 과정은 풀이 참조
28 30개, 과정은 풀이 참조

1 400원을 지불하는 방법은 다음 표와 같이 5가지이다.

100원짜리(개)	4	3	2	1	0
50원짜리(개)	0	2	4	6	8

2 100원짜리 동전의 앞면을 H, 뒷면을 T라 하면



따라서 구하는 경우의 수는
(H, T, T), (T, H, T), (T, T, H)의 3가지이다.

3 (i) 6가지 (ii) 2가지 (iii) 2가지

$\therefore 6+2+2=10$(가지)

4 $a=1, 2, \cdots, 6$을 각각 대입하여 경우의 수를 구한다.
(i) $a=1$일 때, $b<7$이므로
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6)의 6가지
(ii) $a=2$일 때, $b<5$이므로
(2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4)의 4가지
(iii) $a=3$일 때, $b<3$이므로
(3, 1), (3, 2)의 2가지
(iv) $a=4, 5, 6$일 때, $2a+b<9$를 만족하는 b의 값은 없다.
$\therefore 6+4+2=12$(가지)

5 소수인 경우의 수는 2, 3, 5, 7의 4가지
4의 배수인 경우의 수는 4, 8의 2가지
$\therefore 4+2=6$(가지)

6 두 눈의 수의 합이 9인 경우의 수는
(3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)의 4가지
두 눈의 수의 차가 5인 경우의 수는
(1, 6), (6, 1)의 2가지
$\therefore 4+2=6$(가지)

7 (1) $3+5=8$(가지)
(2) $3\times5=15$(가지)

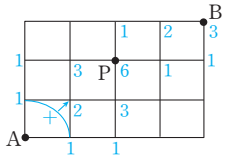
8 $5\times4=20$(가지)

9 $2\times2\times5=20$(가지)

10 $10\times10=100$(가지)

11 A 지점에서 P 지점까지 가는 방법의 수는 6가지
P 지점에서 B 지점까지 가는 방법의 수는 3가지
따라서 A 지점에서 P 지점을 거쳐 B 지점까지 가는 방법의 수는
$6\times3=18$(가지)

참고 A 지점에서 P 지점까지 가는 방법의 수를 구할 때, A 지점에서 P 지점까지 가기 위해 지나가는 각 지점에 그 지점까지 가는 방법의 수를 표시하여 구하면 편리하다.



12 세 개의 동전 중 적어도 한 개는 앞면이 나오는 경우는 3개 모두 앞면인 경우, 2개가 앞면인 경우, 1개가 앞면인 경우를 포함한다.
따라서 모든 경우의 수에서 3개 모두 뒷면이 나오는 경우의 수를 빼면 되므로
$2^3-1=7$(가지)

13 (1) $4\times3\times2\times1=24$(가지)
(2) 혜수와 수아가 가운데 앉는 경우의 수는 2가지
현아와 민서가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지
∴ $2\times2=4$(가지)

14 들어가는 문이 4개이고, 나오는 문은 들어간 문을 제외한 3개이므로
$4\times3=12$(가지)

15 C, E를 한 명으로 생각하면 5명이 한 줄로 서는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)
이때 C, E의 자리는 정해져 있으므로 구하는 경우의 수는 120가지이다.

16 (i) a□□□□인 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$(가지)
(ii) b□□□□인 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$(가지)
(iii) ca□□□인 경우의 수는
$3\times2\times1=6$(가지)
(iv) cb□□□인 경우의 수는
$3\times2\times1=6$(가지)
(v) cda□□인 경우의 수는
$2\times1=2$(가지)
(vi) cdb□□인 경우의 수는
$2\times1=2$(가지)
(i)~(vi)에서 각 경우의 수의 합은
$24+24+6+6+2+2=64$(가지)
따라서 $cdeab$는 65번째이다.

17 A에 칠할 수 있는 색의 수는 빨강, 파랑, 노랑, 주황의 4가지
B에 칠할 수 있는 색의 수는 A에 칠한 색을 제외한 3가지
C에 칠할 수 있는 색의 수는 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지
D에 칠할 수 있는 색의 수는 B, C에 칠한 색을 제외한 2가지
∴ $4\times3\times2\times2=48$(가지)

18 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 4, 5의 2개이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개이다.
∴ $2\times4=8$(개)

확인 41, 42, 43, 45, 51, 52, 53, 54의 8개

19 3의 배수는 각 자리의 숫자의 합이 3의 배수이므로
12, 21, 24, 30, 42의 5개

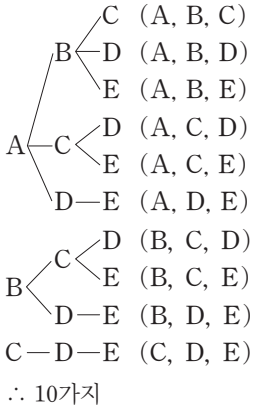
20 (1) $6\times5=30$(가지)
(2) $\frac{6\times5}{2}=15$(가지)

21 ①, ③, ④, ⑤, ⑥ 5개 중에서 2개를 뽑는 것과 같으므로
$\frac{5\times4}{2}=10$(가지) ← 5명 중 자격이 같은 2명의 대표를 뽑는 것과 같다.

22 개가 나오는 경우는 4개의 윷짝 중에서 순서에 관계없이 2개가 배가 나와야 하므로
$\frac{4\times3}{2}=6$(가지) ← 4명 중 자격이 같은 2명의 대표를 뽑는 것과 같다.

23 세 문자를 택하면 그 순서가 정해지므로
$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$(가지) ← 5명 중 자격이 같은 3명의 대표를 뽑는 것과 같다.

확인



∴ 10가지

24 7개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수는
$\frac{7\times6\times5}{3\times2\times1}=35$(가지)
그런데 네 점 D, E, F, G 중에서 3개의 점을 선택하면 삼각형을 만들 수 없다.
이때 4개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수는
$\frac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$(가지)
따라서 3개의 점을 꼭짓점으로 하여 만들 수 있는 삼각형의 개수는
$35-4=31$(개)

25 5개의 동전 중 적어도 1개 이상 사용하여 만들 수 있는 금액을 나타내면 다음 표와 같다.

100원짜리(개)	10원짜리(개)	금액
3	2	320원
3	1	310원
3	0	300원
2	2	220원
2	1	210원
2	0	200원
1	2	120원
1	1	110원
1	0	100원
0	2	20원
0	1	10원

… (i)
따라서 만들 수 있는 금액은 모두 11가지이다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) 동전을 적어도 1개 이상 사용하여 만들 수 있는 금액 구하기	80 %
(ii) 만들 수 있는 금액의 경우의 수 구하기	20 %

26 남학생과 여학생이 교대로 서는 경우는
남 여 남 여 남 여, 여 남 여 남 여 남의 2가지 … (i)
각각의 경우에 대하여 남학생 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$(가지) … (ii)
또 여학생 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$(가지) … (iii)
따라서 남학생과 여학생이 교대로 서는 경우의 수는
$2\times6\times6=72$(가지) … (iv)

채점 기준	비율
(i) 남학생과 여학생이 교대로 서는 경우 알기	20 %
(ii) 남학생 3명이 한 줄로 서는 경우의 수 구하기	30 %
(iii) 여학생 3명이 한 줄로 서는 경우의 수 구하기	30 %
(iv) 남학생과 여학생이 교대로 서는 경우의 수 구하기	20 %

27 일의 자리의 숫자가 0인 짝수의 개수는
$4\times3=12$(개) … (i)
일의 자리의 숫자가 2인 짝수의 개수는
$3\times3=9$(개) … (ii)
일의 자리의 숫자가 4인 짝수의 개수는
$3\times3=9$(개) … (iii)
따라서 만들 수 있는 세 자리의 자연수 중 짝수의 개수는
$12+9+9=30$(개) … (iv)

채점 기준	비율
(i) 일의 자리의 숫자가 0인 짝수의 개수 구하기	30 %
(ii) 일의 자리의 숫자가 2인 짝수의 개수 구하기	30 %
(iii) 일의 자리의 숫자가 4인 짝수의 개수 구하기	30 %
(iv) 만들 수 있는 세 자리의 자연수 중 짝수의 개수 구하기	10 %

28 $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$는 서로 다른 반직선이므로 6개의 점 중에서 2개의 점을 선택하는 순서와 관계가 있다. … (i)
즉, 만들 수 있는 반직선의 개수는 6명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$6\times5=30$(개) … (ii)

채점 기준	비율
(i) 반직선이 되는 조건 알기	40 %
(ii) 만들 수 있는 반직선의 개수 구하기	60 %

01 확률의 뜻과 성질

P. 26

개념 확인 (1) **0.5** (2) $\frac{1}{2}(=0.5)$

(1) $\frac{200}{400}=0.5$

(2) 동전을 던진 횟수가 많아질수록 앞면이 나온 상대도수는 $\frac{1}{2}$에 가까워지므로 동전을 한 개 던질 때, 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

필수 예제 1 (1) $\frac{1}{12}$ (2) $\frac{5}{18}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

(1) 두 눈의 수의 합이 4가 되는 경우의 수는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

(2) 두 눈의 수의 차가 1이 되는 경우의 수는 (1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (3, 4), (4, 3), (4, 5), (5, 4), (5, 6), (6, 5)의 10가지이므로 확률은 $\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

유제 1 $\frac{1}{8}$

모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$(가지)

모두 앞면이 나오는 경우의 수는 (앞, 앞, 앞)의 1가지

따라서 모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{8}$

유제 2 (1) $\frac{2}{15}$ (2) $\frac{1}{6}$ (3) $\frac{2}{15}$

모든 경우의 수는 30일이다.

(1) 토요일은 6, 13, 20, 27의 4일이므로 $\frac{4}{30}=\frac{2}{15}$

(2) 월요일은 1, 8, 15, 22, 29의 5일이므로 $\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$

(3) 숫자 3이 포함된 날은 3, 13, 23, 30의 4일이므로 $\frac{4}{30}=\frac{2}{15}$

P. 27

필수 예제 2 (1) $\frac{2}{5}$ (2) **1** (3) **0**

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

(2) 모두 노란색 계란 또는 흰색 계란이다.

따라서 구하는 확률은 1

(3) 파란색 계란이 나오는 경우는 없다.

따라서 구하는 확률은 0

유제 3 (1) $\frac{1}{6}$ (2) **1** (3) **0**

모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

(1) 두 눈의 수의 합이 7인 경우의 수는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) 두 눈의 수의 합이 가장 큰 경우는 (6, 6)의 12이므로 36가지 모두 눈의 수의 합이 12 이하이다.

따라서 구하는 확률은 1

(3) 두 눈의 수의 합이 1인 경우는 없다.

따라서 구하는 확률은 0

유제 4 (1) $\frac{2}{5}$ (2) **0** (3) **1**

(1) $\frac{40}{100}=\frac{2}{5}$

P. 28

개념 확인 **1**, **1**, $\frac{9}{10}$, $\frac{1}{10}$

필수 예제 3 (1) $\frac{11}{12}$ (2) $\frac{5}{6}$

(1) (두 눈의 수의 합이 4가 아닐 확률)

$=1-$(두 눈의 수의 합이 4일 확률)

$=1-\frac{3}{36}=\frac{33}{36}=\frac{11}{12}$

(2) (두 눈의 수가 서로 다를 확률)

$=1-$(두 눈의 수가 서로 같을 확률)

$=1-\frac{6}{36}=\frac{30}{36}=\frac{5}{6}$

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

(1) 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$(가지)

도가 나오는 경우의 수는 4가지

따라서 도가 나올 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

(2) (도가 나오지 않을 확률)$=1-$(도가 나올 확률)

$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

필수 예제 4 ④

(적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)

$=1-$(두 개 모두 뒷면이 나올 확률)$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

유제 6 $\frac{3}{4}$

두 번 모두 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 $3\times3=9$(가지)

∴ (적어도 한 번은 짝수의 눈이 나올 확률)

$=1-$(두 번 모두 홀수의 눈이 나올 확률)

$=1-\frac{9}{36}=\frac{27}{36}=\frac{3}{4}$

P. 29~30 개념 누르기 한판

1 $\frac{3}{8}$ **2** ④ **3** $\frac{1}{18}$ **4** (1) $\frac{1}{20}$ (2) $\frac{2}{5}$

5 ③ **6** $\frac{2}{5}$ **7** ①, ③

8 (1) $\frac{3}{10}$ (2) 1 (3) 0 **9** $\frac{1}{3}$ **10** $\frac{7}{10}$ **11** ③

1 8장의 카드 중 판타지가 적힌 카드는 3장이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{8}$

2 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$(가지)

뒷면이 한 개 나오는 경우의 수는 3가지

따라서 뒷면이 한 개 나올 확률은 $\frac{3}{8}$

3 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

$3x+y=10$을 만족하는 순서쌍 (x, y)의 개수는

$(2, 4)$, $(3, 1)$의 2가지

따라서 $3x+y=10$일 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

4 5명이 한 줄로 서는 경우의 수는

$5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)

(1) A가 맨 앞에, B가 맨 뒤에 서는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$(가지) ← C, D, E를 한 줄로 세우기

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{120}=\frac{1}{20}$

(2) C와 D가 서로 이웃하게 서는 경우의 수는

$(4\times3\times2\times1)\times2=48$(가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

5 모든 경우의 수는 $3\times3=9$(가지)

홀수인 경우는 일의 자리의 숫자가 1 또는 3인 경우이다.

일의 자리의 숫자가 1인 경우의 수는 21, 31의 2가지

일의 자리의 숫자가 3인 경우의 수는 13, 23의 2가지

∴ $2+2=4$(가지)

따라서 홀수일 확률은 $\frac{4}{9}$

6 5명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수는

$\frac{5\times4}{2}=10$(가지)

연아가 대표로 뽑히는 경우의 수는 4가지

따라서 연아가 대표로 뽑힐 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

7 ① $p+q=1$이므로 $p=1-q$

③ $p=1$이면 $q=0$이다.

8 (1) 당첨 제비가 3개이므로 당첨될 확률은 $\frac{3}{10}$

(2) 당첨 제비가 10개이므로 당첨될 확률은 1

(3) 당첨 제비가 0개이므로 당첨될 확률은 0

9 (흰 돌을 꺼낼 확률)$=1-$(검은 돌을 꺼낼 확률)

$=1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

10 나잘난 후보를 지지할 확률은 $\frac{300}{1000}=\frac{3}{10}$

∴ (지지하지 않을 확률)$=1-$(지지할 확률)

$=1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

11 모든 경우의 수는 $5\times5\times5=125$(가지)

3문제 모두 틀리는 경우의 수는 $4\times4\times4=64$(가지)

따라서 3문제 모두 틀릴 확률은 $\frac{64}{125}$

∴ (적어도 한 문제는 맞힐 확률)

$=1-$(3문제 모두 틀릴 확률)

$=1-\frac{64}{125}=\frac{61}{125}$

02 확률의 계산

P. 31

개념 확인 $\frac{2}{6}\left(=\frac{1}{3}\right)$, $\frac{3}{6}\left(=\frac{1}{2}\right)$, $\frac{5}{6}$

2 이하의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}\left(=\frac{1}{3}\right)$

4 이상의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}\left(=\frac{1}{2}\right)$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{6}+\frac{3}{6}=\frac{5}{6}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{2}=\frac{5}{6}\right)$

필수 예제 1 $\frac{1}{6}$

두 눈의 수의 합이 3일 확률은 $\frac{2}{36}$

두 눈의 수의 합이 5일 확률은 $\frac{4}{36}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}+\frac{4}{36}=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

유제 1 $\frac{13}{25}$

가족 수가 3명인 학생일 확률은 $\frac{19}{100}$

가족 수가 4명인 학생일 확률은 $\frac{33}{100}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{19}{100}+\frac{33}{100}=\frac{52}{100}=\frac{13}{25}$

유제 2 $\frac{15}{22}$

구슬의 총 개수는 $6+7+9=22$(개)

흰 구슬이 나올 확률은 $\frac{6}{22}$

빨간 구슬이 나올 확률은 $\frac{9}{22}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{22}+\frac{9}{22}=\frac{15}{22}$

P. 32

개념 확인 $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{6}\left(=\frac{1}{3}\right)$, $\frac{1}{6}$

동전의 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

주사위의 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}\left(=\frac{1}{3}\right)$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{6}\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}\right)$

필수 예제 2 $\frac{1}{3}$

소수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$

6의 약수의 눈이 나올 확률은 $\frac{4}{6}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6}\times\frac{4}{6}=\frac{1}{3}$

유제 3 (1) $\frac{25}{72}$ (2) $\frac{5}{24}$

(1) $\frac{5}{9}\times\frac{5}{8}=\frac{25}{72}$ (2) $\frac{5}{9}\times\frac{3}{8}=\frac{5}{24}$

유제 4 $\frac{27}{1000}$

$\frac{3}{10}\times\frac{3}{10}\times\frac{3}{10}=\frac{27}{1000}$

P. 33

개념 확인 (1) 10 (2) $\frac{1}{9}$

(1) 꺼낸 흰 바둑돌을 다시 넣었으므로 처음 꺼낼 때와 같이 전체 바둑돌은 10개, 흰 바둑돌은 2개이다.

$\therefore \frac{2}{10}$

(2) 꺼낸 흰 바둑돌을 다시 넣지 않았으므로 처음 꺼낼 때와 다르게 전체 바둑돌은 9개, 흰 바둑돌은 1개이다.

$\therefore \frac{1}{9}$

필수 예제 3 (1) $\frac{4}{25}$ (2) $\frac{2}{15}$

(1) $\frac{4}{10}\times\frac{4}{10}=\frac{4}{25}$ (2) $\frac{4}{10}\times\frac{3}{9}=\frac{2}{15}$

유제 5 $\frac{9}{100}$

$\frac{3}{10}\times\frac{3}{10}=\frac{9}{100}$

유제 6 $\frac{1}{7}$

사탕을 꺼내 먹었으므로 다시 넣지 않고 뽑는 확률과 같다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{15}\times\frac{5}{14}=\frac{1}{7}$

P. 34

개념 확인 $\frac{3}{8}$

8개 부분의 넓이는 모두 같고, 그중 ♥ 모양이 있는 부분은 3개이다.

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

필수 예제 4 $\frac{7}{10}$

(적극 찬성 또는 찬성일 확률)

=(적극 찬성일 확률)+(찬성일 확률)

$=\frac{4}{10}+\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

유제 7 $\frac{1}{20}$

(모두 1을 맞힐 확률)

=(A 원판에 1을 맞힐 확률)×(B 원판에 1을 맞힐 확률)

$=\frac{1}{4}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{20}$

유제 8 $\frac{1}{4}$

$$(10\text{점을 얻을 확률})=\frac{(\text{A영역의 넓이})}{(\text{과녁 전체의 넓이})}=\frac{\pi\times5^2}{\pi\times10^2}=\frac{25\pi}{100\pi}=\frac{1}{4}$$

P. 35~36 개념 누르기 한판

1 ④ **2** $\frac{11}{35}$ **3** ⑤ **4** $\frac{1}{6}$ **5** $\frac{6}{25}$

6 $\frac{13}{28}$ **7** $\frac{2}{25}$ **8** $\frac{3}{10}$ **9** $\frac{1}{10}$ **10** ⑤

11 $\frac{11}{12}$ **12** $\frac{9}{64}$

1 $\frac{8}{36}+\frac{2}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

2 $\frac{8}{35}+\frac{3}{35}=\frac{11}{35}$

3 (여행권에 당첨될 확률)$=\frac{10}{100000}$

(컴퓨터에 당첨될 확률)$=\frac{10}{100000}$

(자전거에 당첨될 확률)$=\frac{100}{100000}$

(축구공에 당첨될 확률)$=\frac{1000}{100000}$

∴ (경품에 당첨될 확률)

$=\frac{10}{100000}+\frac{10}{100000}+\frac{100}{100000}+\frac{1000}{100000}$

$=\frac{1120}{100000}=0.0112$

4 $\frac{1}{2}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{6}$

5 (40 이상의 짝수가 될 확률)

=(십의 자리에 4 또는 5가 올 확률)

×(일의 자리에 6 또는 8 또는 0이 올 확률)

$=\frac{2}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{6}{25}$

6 A주머니에서 흰 바둑돌, B주머니에서 검은 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{2}{8}=\frac{8}{56}$

A주머니에서 검은 바둑돌, B주머니에서 흰 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{3}{7}\times\frac{6}{8}=\frac{18}{56}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{8}{56}+\frac{18}{56}=\frac{26}{56}=\frac{13}{28}$

7 $\frac{4}{10}\times\frac{2}{10}=\frac{2}{25}$

8 $\frac{3}{5}\times\frac{2}{4}=\frac{3}{10}$

9 뽑은 것을 다시 넣지 않고 연속하여 2장을 뽑는 것과 같으므로

$\frac{2}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{10}$

10 두 사람 모두 불합격할 확률은

$\left(1-\frac{5}{6}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{1}{6}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{15}$

∴ (적어도 한 사람이 합격할 확률)

=1−(두 사람 모두 불합격할 확률)

$=1-\frac{1}{15}=\frac{14}{15}$

11 세 사람 모두 목표물에 화살을 맞히지 못할 확률은

$\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$

∴ (목표물이 화살에 맞을 확률)

=(세 사람 중 적어도 한 사람이 목표물을 맞힐 확률)

=1−(세 사람 모두 목표물을 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

12 $\frac{6}{16}\times\frac{6}{16}=\frac{9}{64}$

P. 37~40 단원 마무리

1 $\frac{1}{6}$ **2** $\frac{1}{9}$ **3** ③ **4** ① **5** ⑤

6 ⑤ **7** ② **8** $\frac{3}{8}$ **9** $\frac{3}{5}$ **10** $\frac{7}{20}$

11 ⑤ **12** ⑤ **13** $\frac{4}{5}$ **14** $\frac{2}{5}$ **15** $\frac{5}{18}$

16 ⑤ **17** ①

18 (1) $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{1}{16}$ (3) $\frac{9}{16}$ (4) $\frac{7}{16}$ **19** $\frac{5}{8}$

20 $\frac{544}{625}$ **21** $\frac{9}{64}$ **22** ④

23 $\frac{1}{4}$, 과정은 풀이 참조 **24** $\frac{13}{24}$, 과정은 풀이 참조

25 $\frac{1}{9}$, 과정은 풀이 참조 **26** $\frac{1}{9}$, 과정은 풀이 참조

1 모든 경우의 수는 6×6=36(가지)

두 눈의 수가 서로 같은 경우의 수는

(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지

따라서 두 눈의 수가 서로 같을 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

2 모든 경우의 수는 6×6=36(가지)

$2x-y>8$을 만족하는 순서쌍 (x, y)의 개수는

(5, 1), (6, 1), (6, 2), (6, 3)의 4가지

따라서 $2x-y>8$일 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

3 4명의 순서를 정하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$(가지)
지훈이 다음 주자가 슬기인 경우를 한 명으로 생각하면
3명의 순서를 정하는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$(가지)
따라서 지훈이 다음 주자가 슬기일 확률은 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

4 5개의 과일을 일렬로 놓는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)
딸기와 포도를 이웃하게 놓는 경우의 수는
$(4\times3\times2\times1)\times2=48$(가지)
따라서 딸기와 포도를 이웃하게 놓을 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

5 모든 경우의 수는 $3\times3=9$(가지)
20 이상인 경우의 수는 20, 21, 23, 30, 31, 32의 6가지
따라서 20 이상일 확률은 $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

6 4명 중에서 주번 2명을 정하는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$(가지)
A와 B가 주번이 되는 경우의 수는 1가지
따라서 A와 B가 주번이 될 확률은 $\frac{1}{6}$

7 (파란 공이 나올 확률)$=\frac{\text{(파란 공의 개수)}}{\text{(전체 공의 개수)}}$
$=\frac{4}{5+4+x}=\frac{1}{3}$
즉, $5+4+x=12$ $\therefore x=3$

8 모든 경우의 수는 $2^4=16$(가지)
A지점에 위치하려면 동전을 4번 던져서 앞면이 2번, 뒷면이 2번 나와야 한다.
즉, (앞, 앞, 뒤, 뒤), (앞, 뒤, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 뒤, 앞),
(뒤, 앞, 앞, 뒤), (뒤, 앞, 뒤, 앞), (뒤, 뒤, 앞, 앞)의 6가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

참고 동전을 4번 던져 앞면이 나온 횟수를 x회, 뒷면이 나온 횟수를 y회라 하면 $x+y=4$, $2x-y=2$를 만족해야 하므로 두 식을 연립하여 풀면 $x=2$, $y=2$

9 5개의 점 중에서 3개의 점을 택하는 경우의 수는
$\frac{5\times4\times3}{6}=10$(가지)
3개의 점을 연결하여 만든 도형이 삼각형이 되려면 직선 l 위의 한 점과 직선 m 위의 두 점을 택해야 한다.
직선 m 위의 4개의 점 중에서 2개의 점을 택하는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$(가지)
따라서 삼각형이 될 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

10 6개의 막대 중에서 3개의 막대를 고르는 경우의 수는
$\frac{6\times5\times4}{6}=20$(가지)
(i) 가장 긴 막대의 길이가 6인 경우의 수는
(2, 5, 6), (3, 4, 6), (3, 5, 6), (4, 5, 6)의 4가지
(ii) 가장 긴 막대의 길이가 5인 경우의 수는
(2, 4, 5), (3, 4, 5)의 2가지
(iii) 가장 긴 막대의 길이가 4인 경우의 수는
(2, 3, 4)의 1가지
(iv) 가장 긴 막대의 길이가 각각 1, 2, 3인 경우에는 삼각형이 만들어지지 않는다.
따라서 구하는 확률은
$\frac{4+2+1}{20}=\frac{7}{20}$

참고 삼각형의 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.

11 ㄹ. $p+q=1$이므로 $q=1-p$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

12 두 눈의 수의 차가 3인 경우의 수는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지
∴ (두 눈의 수의 차가 3이 아닐 확률)
$=1-$(두 눈의 수의 차가 3일 확률)
$=1-\frac{6}{36}$
$=\frac{30}{36}=\frac{5}{6}$

13 6명 중에서 2명의 대표를 선출하는 경우의 수는
$\frac{6\times5}{2}=15$(가지)
2명 모두 여학생인 경우의 수는
$\frac{3\times2}{2}=3$(가지)
∴ (최소한 한 명은 남학생일 확률)
$=1-$(2명 모두 여학생일 확률)
$=1-\frac{3}{15}$
$=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$

14 5개의 문자를 일렬로 배열하는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)
K가 맨 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$(가지)이므로 확률은 $\frac{24}{120}$
A가 맨 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$(가지)이므로 확률은 $\frac{24}{120}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{24}{120}+\frac{24}{120}=\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

15 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

(i) 두 눈의 수의 합이 3(A → B → C → D)인 경우의 수는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{36}$

(ii) 두 눈의 수의 합이 7인 경우의 수는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{36}$

(iii) 두 눈의 수의 합이 11인 경우의 수는 (5, 6), (6, 5)의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{36}$

따라서 점 P가 꼭짓점 D에 있을 확률은

$\frac{2}{36}+\frac{6}{36}+\frac{2}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

16 ① 0

② $\frac{3}{6}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{6}$

③ $\frac{3}{6}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{4}$

④ $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

⑤ $1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

따라서 값이 가장 큰 것은 ⑤이다.

17 비길 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

신혜가 이길 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

참고 (신혜가 이길 확률)=(우빈이가 이길 확률)=(비길 확률)=$\frac{1}{3}$

18 (1) $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

(2) $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$

(3) 두 번 모두 이기지 못할 확률이므로

$\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{16}$

(4) (적어도 한 번은 이길 확률)

=1−(두 번 모두 이기지 못할 확률)

$=1-\frac{9}{16}=\frac{7}{16}$

19 두 스위치 A, B가 모두 닫혀야 전구에 불이 켜지므로

전구에 불이 켜질 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}=\frac{3}{8}$

∴ (전구에 불이 켜지지 않을 확률)

=1−(전구에 불이 켜질 확률)

$=1-\frac{3}{8}=\frac{5}{8}$

20 4발을 모두 맞힐 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{81}{625}$

∴ (4발을 쏘아 3발 이하를 맞힐 확률)

=1−(4발을 모두 맞힐 확률)

$=1-\frac{81}{625}=\frac{544}{625}$

21 비가 온 날을 ○, 비가 오지 않은 날을 ×로 나타내면 월요일에 비가 왔다고 할 때, 그 주의 수요일에 비가 오는 경우는 다음과 같다.

월	화	수
○	○	○

: $\frac{1}{8}\times\frac{1}{8}=\frac{1}{64}$

월	화	수
○	×	○

: $\left(1-\frac{1}{8}\right)\times\frac{1}{7}=\frac{7}{8}\times\frac{1}{7}=\frac{1}{8}$

따라서 그 주의 수요일에 비가 올 확률은

$\frac{1}{64}+\frac{1}{8}=\frac{9}{64}$

22 가장 작은 원의 반지름의 길이를 r라 하면

세 원의 반지름의 길이는 차례로 r, $2r$, $3r$이므로

세 원의 넓이는 각각 πr^2, $4\pi r^2$, $9\pi r^2$

∴ (8점을 얻을 확률)$=\frac{9\pi r^2-4\pi r^2}{9\pi r^2}$

$=\frac{5\pi r^2}{9\pi r^2}=\frac{5}{9}$

23 모든 경우의 수는

$6\times6=36$(가지) … (i)

두 눈의 수의 합이 5인 경우의 수는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지이므로 확률은 $\frac{4}{36}$ … (ii)

두 눈의 수의 합이 6인 경우의 수는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이므로 확률은 $\frac{5}{36}$ … (iii)

따라서 두 눈의 수의 합이 5 또는 6일 확률은

$\frac{4}{36}+\frac{5}{36}=\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) 두 눈의 수의 합이 5일 확률 구하기	30 %
(iii) 두 눈의 수의 합이 6일 확률 구하기	30 %
(iv) 두 눈의 수의 합이 5 또는 6일 확률 구하기	20 %

24 A주머니에서 빨간 구슬이 나오고 B주머니에서 파란 구슬이 나올 확률은 $\frac{2}{6}\times\frac{3}{8}=\frac{6}{48}$ … (i)

A주머니에서 파란 구슬이 나오고 B주머니에서 빨간 구슬이 나올 확률은 $\frac{4}{6}\times\frac{5}{8}=\frac{20}{48}$ … (ii)

따라서 두 구슬의 색깔이 서로 다를 확률은

$\frac{6}{48}+\frac{20}{48}=\frac{26}{48}=\frac{13}{24}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) A 주머니에서 빨간 구슬, B 주머니에서 파란 구슬이 나올 확률 구하기	40 %
(ii) A 주머니에서 파란 구슬, B 주머니에서 빨간 구슬이 나올 확률 구하기	40 %
(iii) 두 구슬의 색깔이 서로 다를 확률 구하기	20 %

25 6발 중 평균 4발을 명중시키므로 과녁에 명중시킬 확률은

$\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$ … (i)

과녁에 명중시키지 못할 확률은

$1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$ … (ii)

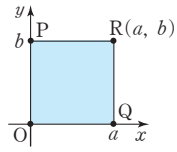
∴ (2발 모두 과녁에 명중시키지 못할 확률)

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 과녁에 명중시킬 확률 구하기	20 %
(ii) 과녁에 명중시키지 못할 확률 구하기	40 %
(iii) 2발 모두 과녁에 명중시키지 못할 확률 구하기	40 %

26 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지) … (i)

오른쪽 그림과 같이 사각형 POQR의 넓이는 ab이므로 $ab=12$를 만족하는 순서쌍 (a, b)의 개수는 $(2, 6)$, $(3, 4)$, $(4, 3)$, $(6, 2)$의 4가지



… (ii)

따라서 사각형 POQR의 넓이가 12일 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

… (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) 사각형 POQR의 넓이가 12인 경우의 수 구하기	50 %
(iii) 사각형 POQR의 넓이가 12일 확률 구하기	20 %

01 이등변삼각형의 성질

P. 44

개념 확인 (1) $\overline{AC}$, $\triangle ACD$, SAS, $\angle C$
(2) $\overline{AC}$, $\triangle ACD$, $\angle ADC$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$

P. 45

필수 예제 1 (1) 72° (2) 110°

(1) $\angle x=180^\circ-(54^\circ+54^\circ)=72^\circ$

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

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

유제 1 (1) 30° (2) 78° (3) 105°

(1) $\angle BDC=\angle BCD=70^\circ$이므로

$\triangle BCD$에서 $\angle DBC=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=\angle ACB=70^\circ$이므로

$\angle x=\angle ABC-\angle DBC=70^\circ-40^\circ=30^\circ$

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

$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times52^\circ=26^\circ$

따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle x=180^\circ-(76^\circ+26^\circ)=78^\circ$

(3) $\angle ABC=\angle ACB=35^\circ$이므로

$\triangle ABC$에서

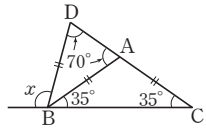
$\angle BAD=35^\circ+35^\circ=70^\circ$

$\overline{AB}=\overline{BD}$이므로

$\angle BDA=\angle BAD=70^\circ$

따라서 $\triangle DBC$에서

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



필수 예제 2 $x=3$, $y=65$

이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로

$\overline{BD}=\overline{CD}=3\,\text{cm}$ $\therefore x=3$

$\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$이므로 $\triangle ABD$에서

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

유제 2 20°

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle C=\angle B=70^\circ$

$\overline{AD}$는 꼭짓점 A와 밑변의 중점 D를 잇는 선분이므로

$\angle ADC=90^\circ$

따라서 $\triangle ADC$에서

$\angle CAD=180^\circ-(90^\circ+70^\circ)=20^\circ$

유제 3 ⑤

이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로

$\overline{BD}=\overline{CD}$(①), $\angle PDB=\angle PDC=90^\circ$(②)이고,

$\overline{PD}$는 공통이므로 $\triangle PBD\equiv\triangle PCD$(SAS 합동)(③)

$\therefore \angle PBD=\angle PCD$

④ $\angle ABP=\angle ABC-\angle PBD$

$=\angle ACB-\angle PCD=\angle ACP$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

P. 46

개념 확인 $\angle C$, $\triangle ACD$, ASA, $\overline{AC}$

필수 예제 3 (1) 8 (2) 6

(1) $\angle A=130^\circ-65^\circ=65^\circ$

따라서 $\angle A=\angle B$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AC}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

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

(2) $\triangle DBC$는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{DB}=\overline{DC}=6$

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

$\angle DBA=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

따라서 $\angle A=\angle DBA$이므로 $\triangle ABD$는 $\overline{DA}=\overline{DB}$인 이등변삼각형이다.

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

유제 4 $\angle BDC=72^\circ$, $\overline{AD}=6\,\text{cm}$

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

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

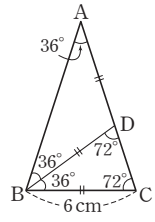
$=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

이때 $\triangle BCD$에서

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

따라서 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이고, $\triangle DBC$는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AD}=\overline{BD}=\overline{BC}=6\,\text{cm}$



유제 5 (1) $\angle ACB$, $\angle BAC$ (2) 이등변삼각형 (3) 5 cm

(1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DAC=\angle ACB$(엇각)

$\angle BAC=\angle DAC$(접은 각)

따라서 $\angle DAC$와 크기가 같은 각은 $\angle ACB$, $\angle BAC$이다.

(2) $\angle BAC=\angle ACB$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

(3) $\overline{AB}=\overline{BC}=5\,\text{cm}$

P. 47~48 개념 누르기 한판

1 (1) 58° (2) 84° (3) 15° (4) 48°
2 (1) 40° (2) 36° **3** 50° **4** 60°
5 28° **6** 24 cm
7 (1) 이등변삼각형 (2) 118° **8** 6 cm
9 15 cm^2

1 (1) △ABC에서 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$
따라서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle x=\angle B=58^\circ$(동위각)
(2) △ABC에서 $\angle BCA=\angle B=56^\circ$
$\therefore \angle BCD=\frac{1}{2}\angle BCA=\frac{1}{2}\times56^\circ=28^\circ$
따라서 △DBC에서 $\angle x=56^\circ+28^\circ=84^\circ$
(3) △ABD에서
$\angle BAD=\angle ABD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
△ABC에서 $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
$\therefore \angle x=\angle ABC-\angle ABD=65^\circ-50^\circ=15^\circ$
(4) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle CAD=\angle BAD=42^\circ$
$\overline{AD}$는 꼭지점 A와 밑변의 중점 D를 잇는 선분이므로
$\angle ADC=90^\circ$
따라서 △ADC에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+42^\circ)=48^\circ$

2 (1) △ABC에서 $\angle ACB=\angle B=\angle x$이므로
$\angle DAC=\angle x+\angle x=2\angle x$
△ACD에서 $\angle ADC=\angle DAC=2\angle x$
따라서 △DBC에서
$\angle x+2\angle x=120^\circ$, $3\angle x=120^\circ$ $\therefore \angle x=40^\circ$
(2) △ABD에서 $\angle ABD=\angle A=\angle x$이므로
$\angle BDC=\angle x+\angle x=2\angle x$
△DBC에서 $\angle BCD=\angle BDC=2\angle x$
따라서 △ABC에서 $\angle ABC=\angle ACB=2\angle x$이므로
$\angle x+2\angle x+2\angle x=180^\circ$
$5\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=36^\circ$

3 △ABC에서 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
△DBE에서 $\angle BED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
△FEC에서 $\angle CEF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
$\therefore \angle DEF=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$

4 $\angle BDE=\angle CDE=\angle x$라 하면
△DBE에서 $\angle DBE=\angle BDE=\angle x$이므로
$\angle DEC=\angle x+\angle x=2\angle x$
△DEC에서 $\angle x+2\angle x+90^\circ=180^\circ$이므로
$3\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$
$\therefore \angle DEC=2\angle x=60^\circ$

5 △ABC에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-44^\circ)=68^\circ$
$\therefore \angle ACD=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$
△BCD에서 $\angle BCD=68^\circ+56^\circ=124^\circ$
$\therefore \angle BDC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-124^\circ)=28^\circ$

6 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$, $\overline{AC}=\overline{AB}=20$ cm이므로 △ADC의 넓이에서
$\frac{1}{2}\times\overline{DC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{DE}$
$\frac{1}{2}\times\overline{DC}\times16=\frac{1}{2}\times20\times9.6$
$8\overline{DC}=96$ $\therefore \overline{DC}=12$(cm)
$\therefore \overline{BC}=2\overline{DC}=2\times12=24$(cm)

7 (1) △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB$
$\therefore \angle PBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ACB=\angle PCB$
따라서 두 내각의 크기가 같으므로 △PBC는 이등변삼각형이다.
(2) $\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$이므로
$\angle PBC=\angle PCB=\frac{1}{2}\times62^\circ=31^\circ$
$\therefore \angle BPC=180^\circ-(31^\circ+31^\circ)=118^\circ$

8 △ABC에서 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$
△DCA에서 $\angle DCA=\angle DAC=60^\circ$이므로 △DCA는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{CD}=\overline{AD}=\overline{AC}=3$ cm
$\angle DCB=90^\circ-\angle ACD=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로
△DBC에서 $\overline{BD}=\overline{CD}=3$ cm
$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{DB}=3+3=6$(cm)

9 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DAC=\angle ACB$(엇각)
$\angle DAC=\angle BAC$(접은 각)
따라서 $\angle ACB=\angle BAC$이므로 △ABC는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BC}=\overline{AB}=6$ cm
$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times6\times5=15(cm^2)$

02 직각삼각형의 합동

P. 49

개념 확인 (1) $\overline{DE}$, $\angle EDF$, △DEF, RHA
(2) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, △DEF, RHS

필수 예제 1 **△ABC≡△IGH(RHS 합동), △DEF≡△NOM(RHA 합동)**

△ABC와 △IGH에서
∠B=∠G=90°, $\overline{AC}=\overline{IH}$, $\overline{AB}=\overline{IG}$이므로
△ABC≡△IGH(RHS 합동)
△DEF와 △NOM에서
∠F=∠M=90°, $\overline{DE}=\overline{NO}$, ∠D=∠N이므로
△DEF≡△NOM(RHA 합동)

유제 1 $x=3$, $y=24$

△AED와 △ACD에서
∠AED=∠ACD=90°, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{AE}=\overline{AC}$
∴ △AED≡△ACD(RHS 합동)
$\overline{ED}=\overline{CD}=3\,\text{cm}$이므로 $x=3$
$\angle EAD=\angle CAD=\frac{1}{2}\times(90^\circ-42^\circ)=24^\circ$이므로
$y=24$

P. 50

개념 확인 (1) **90°, ∠POR, RHA, $\overline{PR}$**
(2) **∠PRO, $\overline{PR}$, RHS, ∠ROP**

필수 예제 2 (1) **5** (2) **35**

(1) △AOP≡△BOP(RHA 합동)이므로
$\overline{BP}=\overline{AP}=5\,\text{cm}$
∴ $x=5$

(2) △AOP≡△BOP(RHS 합동)이므로
∠BOP=∠AOP=180°−(90°+55°)=35°
∴ $x=35$

유제 2 **3 cm**

△ABD≡△AED(RHA 합동)이므로
$\overline{ED}=\overline{BD}=3\,\text{cm}$
△ABC가 직각이등변삼각형이므로 ∠C=45°
또 ∠EDC=90°−45°=45°이므로 △EDC는 직각이등변삼각형이다.
∴ $\overline{EC}=\overline{ED}=3\,\text{cm}$

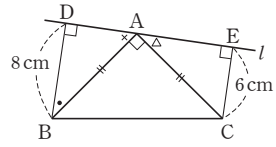
P. 51 개념 누르기 한판

1 ②, ③ **2** ③ **3** 14 cm **4** ③
5 15 cm^2

1 ① RHS 합동
③ 세 쌍의 대응하는 각의 크기가 각각 같으면 모양은 같지만 항상 합동이 되는 것은 아니다.
④ RHA 합동 ⑤ RHA 합동
따라서 서로 합동이 되는 경우가 아닌 것은 ②, ③이다.

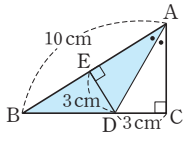
2 △DBM과 △ECM에서
∠BDM=∠CEM=90°, $\overline{BM}=\overline{CM}$, ∠B=∠C
∴ △DBM≡△ECM(RHA 합동)
⑤ ∠DMB=∠EMC이므로
∠ECM+∠DMB=∠ECM+∠EMC=90°
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

3 △DBA와 △EAC에서
∠ADB=∠CEA=90°,
$\overline{AB}=\overline{CA}$,
∠DBA+∠BAD=90°
이고,
∠BAD+∠EAC=90°이므로 ∠DBA=∠EAC
∴ △DBA≡△EAC(RHA 합동)
∴ $\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=\overline{EC}+\overline{BD}$
$=6+8=14\,(\text{cm})$



4 △EBC와 △DCB에서
∠BEC=∠CDB=90°, $\overline{BC}$는 공통, $\overline{BE}=\overline{CD}$이므로
△EBC≡△DCB(RHS 합동)
∴ $\angle EBC=\angle DCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$
따라서 △EBC에서
∠ECB=180°−(90°+64°)=26°

5 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 하면
△AED≡△ACD(RHA 합동)
∴ $\overline{DE}=\overline{DC}=3\,\text{cm}$
∴ $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times10\times3=15\,(\text{cm}^2)$



03 삼각형의 외심과 내심

P. 52

개념 확인 **△OCD, 수직이등분선**

필수 예제 1 (1) $x=4$, $y=40$ (2) $x=5$, $y=30$

(1) $\overline{OB}=\overline{OC}=4\,\text{cm}$이므로 $x=4$
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 ∠OCA=∠OAC=40°
∴ $y=40$

(2) $\overline{BD}=\overline{CD}=5\,\text{cm}$이므로 $x=5$

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

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

$\therefore y=30$

P. 53

유제 1 **64°**

$\overline{OA}$를 그으면

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

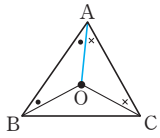
$\angle ABO=\angle BAO$

△OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle ACO=\angle CAO$

$\therefore \angle ABO+\angle ACO=\angle BAO+\angle CAO$

$=\angle BAC=64^\circ$



필수 예제 2 **(1) 5** **(2) 80**

(1) 점 M은 △ABC의 외심이므로

$\overline{MC}=\overline{MA}=\overline{MB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

$\therefore x=5$

(2) 점 M은 △ABC의 외심이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

$\therefore \angle BAM=\angle ABM=40^\circ$

△ABM에서 $\angle AMC=40^\circ+40^\circ=80^\circ$

$\therefore x=80$

유제 2 **6 cm**

$\angle C=\angle B=45^\circ$이므로 △ABC는 $\angle A=90^\circ$인 직각이등변삼각형이다.

따라서 △ABC의 외심은 $\overline{BC}$의 중점이므로 외접원의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

유제 3 **108°**

점 O는 △ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

$\therefore \angle ABO=\angle BAO=\frac{2}{5}\angle BAC$

$=\frac{2}{5}\times90^\circ=36^\circ$

△ABO에서 $\angle BOA=180^\circ-(36^\circ+36^\circ)=108^\circ$

다른 풀이

$\angle ACO=\angle CAO=\frac{3}{5}\angle A$

$=\frac{3}{5}\times90^\circ=54^\circ$

△AOC에서 $\angle BOA=54^\circ+54^\circ=108^\circ$

P. 54

개념 확인 **(1) 90°, 40°** **(2) A, 52°, 104°**

필수 예제 3 **(1) 30°** **(2) 50°**

(1) △OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

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

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

다른 풀이

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle BAO=\angle ABO=35^\circ$

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

$\therefore \angle x=\angle BAC-\angle BAO=65^\circ-35^\circ=30^\circ$

(2) △OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

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

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

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

유제 4 **80°**

$\angle COA=360^\circ\times\frac{4}{9}=160^\circ$

$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\angle COA=\frac{1}{2}\times160^\circ=80^\circ$

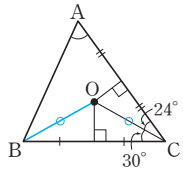
유제 5 **60°**

점 O는 △ABC의 외심이므로 $\overline{OB}$를 그으면

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

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

$\therefore \angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$



다른 풀이

점 O는 △ABC의 외심이므로 $\overline{OA}$를 그으면

$\angle BAO+30^\circ+24^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle BAO=36^\circ$

$\therefore \angle A=\angle BAO+\angle CAO=36^\circ+24^\circ=60^\circ$

P. 55 개념 누르기 한판

1 55° **2** ④ **3** 8 cm **4** 10π cm

5 12 cm **6** (1) 66° (2) 100° (3) 65°

1 원의 반지름은 접선에 수직이므로

$\angle OTP=90^\circ$

△OPT에서

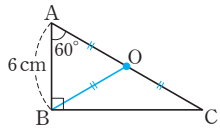
$\angle POT=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$

2 ① 삼각형의 외심은 각 변의 수직이등분선의 교점이므로
$\overline{AF}=\overline{CF}$
② $\triangle OAF$와 $\triangle OCF$에서
$\overline{AF}=\overline{CF}$, $\angle OFA=\angle OFC=90^\circ$, $\overline{OF}$는 공통
$\therefore \triangle OAF\equiv\triangle OCF$(SAS 합동)
③ $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=$(외접원의 반지름의 길이)
⑤ $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OAD=\angle OBD$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

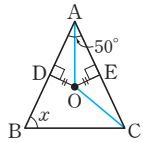
3 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle AOC$의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OC}+\overline{AC}=2\overline{OA}+12=28$이므로
$2\overline{OA}=16$ $\therefore \overline{OA}=8$(cm)
$\therefore \overline{OB}=\overline{OA}=8$cm

4 (외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm)
$\therefore$ (외접원의 둘레의 길이)$=2\pi\times 5=10\pi$(cm)

5 빗변 AC의 중점을 O라 하면 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\angle OBA=\angle OAB=60^\circ$이므로
$\triangle OAB$는 정삼각형이다.
따라서 $\overline{OA}=\overline{AB}=6$cm이므로
$\overline{AC}=2\overline{OA}=2\times 6=12$(cm)



6 (1) $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle x=\angle ABO=90^\circ-24^\circ=66^\circ$
(2) $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=15^\circ$
$\angle BAC=\angle BAO+\angle OAC$
$=35^\circ+15^\circ=50^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle BAC$
$=2\times 50^\circ=100^\circ$
(3) $\overline{OA}$, $\overline{OC}$를 각각 그으면
$\triangle OAD\equiv\triangle OAE$(RHS 합동)이므로
$\angle OAD=\angle OAE=\frac{1}{2}\angle BAC$
$=\frac{1}{2}\times 50^\circ=25^\circ$
$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=25^\circ$
$\therefore \angle AOC=180^\circ-(25^\circ+25^\circ)=130^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOC$
$=\frac{1}{2}\times 130^\circ=65^\circ$



P. 56

개념 확인 **△IAF, 이등분선**

필수 예제 4 **(1) 30° (2) 20°**
(1) $\angle x=\angle ICA=30^\circ$
(2) $\angle ICB=\angle ICA=40^\circ$이므로
$\triangle IBC$에서 $\angle x+40^\circ+120^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=20^\circ$

유제 6 **25°**
$\angle IBC=\angle IBA=\angle x$, $\angle ICB=\angle ICA=30^\circ$이므로
$\triangle IBC$에서 $\angle x+30^\circ+125^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=25^\circ$

P. 57

개념 확인 **(1) 90°, 40° (2) A, 50°, 115°**

필수 예제 5 **(1) 27° (2) 48°**
(1) $41^\circ+\angle x+22^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle x=27^\circ$
(2) $90^\circ+\frac{1}{2}\angle x=114^\circ$
$\frac{1}{2}\angle x=24^\circ$ $\therefore \angle x=48^\circ$

유제 7 **126°**
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle IAB=\angle IAC=36^\circ$
$\therefore \angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC$
$=90^\circ+36^\circ=126^\circ$

다른 풀이
$36^\circ+\angle IBC+\angle ICB=90^\circ$
$\therefore \angle IBC+\angle ICB=54^\circ$
$\triangle IBC$에서 $\angle BIC+\angle IBC+\angle ICB=180^\circ$
$\therefore \angle BIC=180^\circ-54^\circ=126^\circ$

P. 58

필수 예제 6 **$\frac{4}{3}$ cm**
내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\triangle ABC$의 넓이가 12 cm^{2}이므로
$\frac{1}{2}r(5+8+5)=12$
$9r=12$ $\therefore r=\frac{4}{3}$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 $\frac{4}{3}$ cm이다.

유제 8 **2 cm**

내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\triangle ABC$의 넓이에서

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

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

따라서 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

필수 예제 7 **9 cm**

$\overline{AD}=\overline{AF}=5$ cm이므로

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

$=14-5=9$(cm)

유제 9 **3 cm**

$\overline{AD}=x$ cm라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(10-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(8-x)$ cm

$\overline{BC}=12$ cm이므로

$(10-x)+(8-x)=12$

$18-2x=12$, $2x=6$ $\therefore x=3$

$\therefore \overline{AD}=3$ cm

P. 60~61 개념 누르기 한판

1 ①, ④ **2** 22 cm **3** 60°

4 (1) 45° (2) 133° **5** 195° **6** 24 cm^2

7 48 cm^2 **8** 6 cm **9** 165°

10 (1) 50° (2) 15°

1 ①, ④ 점 I가 외심일 때 성립한다.

2 점 I가 내심이므로

$\angle DBI=\angle IBC$

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$(엇각)

따라서 $\triangle DBI$에서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로

$\overline{DI}=\overline{DB}$

같은 방법으로 $\triangle EIC$에서 $\angle EIC=\angle ECI$이므로

$\overline{EI}=\overline{EC}$

$\therefore$ ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$

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

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

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

$=12+10=22$(cm)

3 외심(O)과 내심(I)이 일치하므로 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

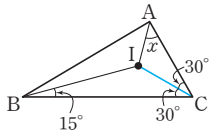
$\therefore \angle A=60°$

4 (1) $\overline{IC}$를 그으면

$\angle BCI=\angle ACI=30°$

$\angle x+15°+30°=90°$

$\therefore \angle x=45°$



(2) $\angle x=90°+\frac{1}{2}\angle A$

$=90°+\frac{1}{2}\times 86°=133°$

5 $\angle DIE=\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\times 70°=125°$

사각형 ADIE에서

$70°+\angle ADI+125°+\angle AEI=360°$

$\therefore \angle ADI+\angle AEI=165°$

$\therefore \angle BDC+\angle BEC=(180°-\angle ADI)+(180°-\angle AEI)$

$=360°-(\angle ADI+\angle AEI)$

$=360°-165°=195°$

6 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 2\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

$=\frac{1}{2}\times 2\times 24=24$(cm^2)

7 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\triangle ABC$의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times 24\times 10=\frac{1}{2}r(10+24+26)$

$120=30r$ $\therefore r=4$

$\therefore \triangle IBC=\frac{1}{2}\times 24\times 4=48$(cm^2)

8 $\overline{BD}=x$ cm라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=x$ cm, $\overline{AF}=\overline{AD}=(8-x)$ cm,

$\overline{CF}=\overline{CE}=(9-x)$ cm

$\overline{AC}=5$ cm이므로

$(8-x)+(9-x)=5$

$17-2x=5$, $2x=12$ $\therefore x=6$

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

9 $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100°=50°$

$\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle A=90°+\frac{1}{2}\times 50°=115°$

$\therefore \angle BIC+\angle A=115°+50°=165°$

10 (1) $\angle BOC=2\angle A=2\times 40°=80°$

$\therefore \angle OBC=\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$

(2) $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$

$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 70°=35°$

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

$=50°-35°=15°$

P. 62~64 단원 마무리

1 $\angle A=36^\circ$, $\angle B=72^\circ$, $\angle C=72^\circ$ **2** ③
3 60° **4** 40° **5** 10 cm **6** 63°
7 $\frac{49}{2}\text{cm}^2$ **8** 4 cm **9** 67.5° **10** 30 cm
11 10 cm **12** 150° **13** 7 cm **14** ③
15 32cm^2 **16** 8 cm **17** $\frac{5}{2}$ cm **18** ④
19 150° **20** $\frac{525}{4}\pi\text{cm}^2$
21 18cm^2, 과정은 풀이 참조
22 12°, 과정은 풀이 참조

1 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C$
$\angle B=2\angle A$이므로
$\angle A+\angle B+\angle C=\angle A+2\angle A+2\angle A$
$=5\angle A=180^\circ$
$\therefore \angle A=36^\circ$, $\angle B=\angle C=2\angle A=2\times36^\circ=72^\circ$

2 $\angle ACD=\angle BCD=\angle a$라 하면
$\triangle DBC$에서 $\angle ADC=60^\circ+\angle a$이므로
$\angle DAC=\angle ADC=60^\circ+\angle a$
따라서 $\triangle ADC$에서
$(60^\circ+\angle a)+(60^\circ+\angle a)+\angle a=180^\circ$
$3\angle a=60^\circ$ $\therefore \angle a=20^\circ$
$\therefore \angle A=60^\circ+\angle a$
$=60^\circ+20^\circ=80^\circ$

3 $\triangle DBE$에서 $\angle DEB=\angle DBE=20^\circ$이므로
$\angle ADE=20^\circ+20^\circ=40^\circ$
$\triangle ADE$에서 $\angle DAE=\angle ADE=40^\circ$
$\triangle ABE$에서 $\angle AEC=20^\circ+40^\circ=60^\circ$
$\triangle AEC$에서 $\angle ACE=\angle AEC=60^\circ$
$\therefore \angle EAC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

4 $\angle DBE=\angle x$이므로
$\angle C=\angle DBC=\angle x+30^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x+(\angle x+30^\circ)+(\angle x+30^\circ)=180^\circ$
$3\angle x=120^\circ$
$\therefore \angle x=40^\circ$

5 $\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
$\therefore \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$
$\triangle DBC$에서
$\angle BDC=180^\circ-(36^\circ+72^\circ)=72^\circ$
따라서 $\triangle DBC$는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{BD}=\overline{BC}=10\text{cm}$

6 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$
$\triangle FBD\equiv\triangle DCE$(SAS 합동)이므로
$\angle BFD=\angle CDE$
$\angle BDF+\angle CDE=\angle BDF+\angle BFD$
$=180^\circ-54^\circ$
$=126^\circ$
$\therefore \angle FDE=180^\circ-126^\circ=54^\circ$
따라서 $\triangle DEF$에서 $\overline{DE}=\overline{DF}$이므로
$\angle FED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$

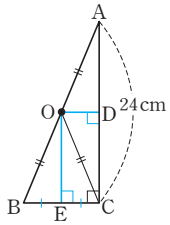
7 $\triangle DBA$와 $\triangle EAC$에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$
$\angle DBA+\angle BAD=90^\circ$이고 $\angle BAD+\angle EAC=90^\circ$이므로
$\angle DBA=\angle EAC$
$\therefore \triangle DBA\equiv\triangle EAC$(RHA 합동)
$\therefore \overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=\overline{EC}+\overline{BD}$
$=3+4=7(\text{cm})$
따라서 사각형 DBCE의 넓이는
$\frac{1}{2}\times(3+4)\times7=\frac{49}{2}(\text{cm}^2)$

8 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 하면 $\triangle ABD=26\text{cm}^2$이므로
$\frac{1}{2}\times13\times\overline{DE}=26$
$\therefore \overline{DE}=4(\text{cm})$
이때 $\triangle AED\equiv\triangle ACD$(RHA 합동)이므로 $\overline{DE}=\overline{DC}$
$\therefore \overline{DC}=4\text{cm}$

9 $\triangle AED$는 직각이등변삼각형이므로
$\angle A=45^\circ$
$\therefore \angle ACB=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$
$\triangle DEC\equiv\triangle BEC$(RHS 합동)이므로
$\angle DCE=\angle BCE=\frac{1}{2}\angle ACB$
$=\frac{1}{2}\times45^\circ=22.5^\circ$
따라서 $\triangle DEC$에서
$\angle DEC=180^\circ-(90^\circ+22.5^\circ)=67.5^\circ$

10 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$
또 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로
$\angle BAM=\angle ABM=60^\circ$
따라서 $\triangle ABM$은 정삼각형이므로 $\triangle ABM$의 둘레의 길이는
$3\times10=30(\text{cm})$

11 점 O에서 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 D, E라 하면



$\triangle AOC=60\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\times 24\times \overline{OD}=60$

$12\overline{OD}=60 \quad \therefore \overline{OD}=5(cm)$

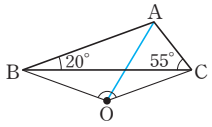
$\therefore \overline{EC}=\overline{OD}=5\,cm$

한편 $\triangle OBC$가 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로 $\overline{OE}$는 $\overline{BC}$의 수직이등분선이다.

따라서 $\overline{EB}=\overline{EC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{EC}=2\times 5=10(cm)$

12 $\overline{OA}$를 그으면



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

$\angle OBC=\angle OCB=\angle x$라 하면

$\angle OAB=\angle OBA=\angle x+20^\circ$,

$\angle OAC=\angle OCA=\angle x+55^\circ$

이때 $\triangle ABC$에서

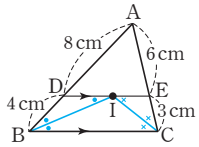
$(\angle x+20^\circ)+(\angle x+55^\circ)+20^\circ+55^\circ=180^\circ$이므로

$2\angle x=30^\circ \quad \therefore \angle x=15^\circ$

따라서 $\triangle BOC$에서

$\angle BOC=180^\circ-(15^\circ+15^\circ)=150^\circ$

13 점 I가 내심이므로 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 각각 그으면 $\angle DBI=\angle IBC$



$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$(엇각)

따라서 $\triangle DBI$에서

$\angle DBI=\angle DIB$이므로 $\overline{DB}=\overline{DI}$

같은 방법으로 $\triangle EIC$에서 $\angle EIC=\angle ECI$이므로 $\overline{EI}=\overline{EC}$

$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DB}+\overline{EC}=4+3=7(cm)$

14 $\triangle ABC$의 넓이가 $30\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\times 3\times(\triangle ABC$의 둘레의 길이$)=30$

$\therefore (\triangle ABC$의 둘레의 길이$)=20(cm)$

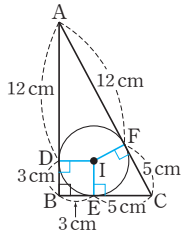
15 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\triangle ABC$의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times 16\times 12=\frac{1}{2}r(20+16+12)$

$96=24r \quad \therefore r=4$

$\therefore \triangle IBC=\frac{1}{2}\times 16\times 4=32(cm^2)$

16 점 I에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$에 내린 수선의 발을 각각 D, E, F라 하면



$\overline{BD}=\overline{BE}=3\,cm$

$\overline{AF}=\overline{AD}=15-3=12(cm)$

$\overline{CE}=\overline{CF}=17-12=5(cm)$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$

$=3+5=8(cm)$

17 $\overline{AF}=x$ cm라 하면

$\overline{AE}=\overline{AF}=x\,cm$, $\overline{BD}=\overline{BF}=(10-x)\,cm$,

$\overline{CD}=\overline{CE}=(8-x)\,cm$

$\overline{BC}=13\,cm$이므로

$(10-x)+(8-x)=13$

$18-2x=13,\ 2x=5 \quad \therefore x=\frac{5}{2}$

$\therefore \overline{AF}=\frac{5}{2}\,cm$

18 ④ 직각삼각형의 내심은 삼각형의 내부에 있고, 외심은 빗변의 중점이다.

19 $\angle ACB=180^\circ-(90^\circ+70^\circ)=20^\circ$

점 O는 외심이므로

$\angle OBC=\angle OCB=20^\circ$

점 I는 내심이므로

$\angle BCI=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 20^\circ=10^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle BPC=180^\circ-(20^\circ+10^\circ)=150^\circ$

20 외접원의 반지름의 길이를 R cm라 하면 $\triangle ABC$의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times 20\times 15=\frac{1}{2}\times \overline{AC}\times 12$

$150=6\overline{AC} \quad \therefore \overline{AC}=25$

$2R=\overline{AC}=25$이므로 $R=\frac{25}{2}$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\triangle ABC$의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times 20\times 15=\frac{1}{2}r(15+20+25)$

$150=30r \quad \therefore r=5$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(외접원의 넓이)$-$(내접원의 넓이)

$=\pi\times\left(\frac{25}{2}\right)^2-\pi\times 5^2=\frac{525}{4}\pi(cm^2)$

21 $\triangle ABE$와 $\triangle ADE$에서

$\angle ABE=\angle ADE=90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

$\triangle ABE\equiv\triangle ADE$(RHS 합동)

$\therefore \overline{DE}=\overline{BE}=6\,cm$ … (i)

$\angle BCA=\angle BAC=45^\circ$이므로

$\angle DEC=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

즉, $\triangle DEC$는 $\overline{DE}=\overline{DC}$인 직각이등변삼각형이다. … (ii)

따라서 $\overline{DC}=\overline{DE}=6\,cm$이므로

$\triangle DEC=\frac{1}{2}\times 6\times 6=18(cm^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABE\equiv\triangle ADE$(RHS 합동)임을 이용하여 $\overline{DE}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\triangle DEC$가 $\overline{DE}=\overline{DC}$인 직각이등변삼각형임을 알기	30 %
(iii) $\triangle DEC$의 넓이 구하기	30 %

22 점 O는 △ABC의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times44^\circ=88^\circ$

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

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-88^\circ)=46^\circ$ … (i)

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

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-44^\circ)=68^\circ$

점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times68^\circ=34^\circ$ … (ii)

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

$=46^\circ-34^\circ=12^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠OBC의 크기 구하기	40 %
(ii) ∠IBC의 크기 구하기	40 %
(iii) ∠OBI의 크기 구하기	20 %

01 평행사변형

P. 68

개념 확인 1. $\overline{DC}$, $\overline{BC}$, △CDA, ASA, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$, ∠C, ∠D
2. ∠BCO, $\overline{AD}$, ∠CBO, ASA, $\overline{OC}$, $\overline{OD}$

P. 69

필수 예제 1 (1) $x=6$, $y=1$ (2) $x=30$, $y=110$

(1) 평행사변형에서 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로
$\overline{AD}=\overline{BC}$, 즉 $10=2x-2$ ∴ $x=6$
$\overline{AB}=\overline{DC}$, 즉 $6y=y+5$ ∴ $y=1$

(2) 평행사변형은 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로
∠CBD=∠ADB=30°(엇각) ∴ $x=30$
평행사변형에서 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
∠C=∠A=110° ∴ $y=110$

유제 1 2 cm

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 ∠AEB=∠DAE(엇각)
따라서 △ABE에서 $\overline{BE}=\overline{AB}=4$ cm
이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=6$ cm이므로
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=6-4=2$(cm)

유제 2 ∠B=54°, ∠C=126°

∠A+∠D=180°이고 ∠A : ∠D=7 : 3이므로
$\angle D=180^\circ\times\frac{3}{10}=54^\circ$
∴ ∠B=∠D=54°
∠B+∠C=180°이므로 54°+∠C=180°
∴ ∠C=126°

필수 예제 2 (1) $x=4$, $y=5$ (2) $x=10$, $y=6$

평행사변형에서 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
(1) $\overline{OC}=\overline{OA}=4$ ∴ $x=4$
$\overline{OB}=\overline{OD}=5$ ∴ $y=5$
(2) $\overline{AC}=2\overline{OA}=2\times5=10$ ∴ $x=10$
$\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12=6$ ∴ $y=6$

유제 3 17 cm

$\overline{AB}=\overline{DC}=6$ cm
$\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)
$\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times14=7$(cm)
∴ (△ABO의 둘레의 길이)=$\overline{AB}+\overline{BO}+\overline{AO}$
$=6+7+4=17$(cm)

P. 70 개념 누르기 한판

1 (1) 4 (2) 130 (3) 6 2 ②
3 4 cm
4 (1) △CEB, ASA 합동 (2) 10 cm
5 (1) 5 cm (2) 2 cm (3) 3 cm

1 (1) $\overline{OB}=\overline{OD}=4$ ∴ $x=4$
(2) ∠BAD+∠D=180°이므로 ∠BAD=100°
∴ $\angle DAE=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 ∠AEB=∠DAE=50°(엇각)
∴ ∠AEC=180°−∠AEB=180°−50°=130°
∴ $x=130$
(3) $\overline{DC}=\overline{AB}=6$, ∠D=∠B=60°
따라서 △CDE는 $\overline{DE}=\overline{DC}=6$,
∠DEC=∠DCE=60°이므로 정삼각형이다.
∴ $x=6$

2 △OAP와 △OCQ에서
∠PAO=∠QCO(엇각)(③),
$\overline{OA}=\overline{OC}$(평행사변형의 성질)(①),
∠AOP=∠COQ(맞꼭지각)이므로
△OAP≡△OCQ(ASA 합동)(④)
∴ $\overline{OP}=\overline{OQ}$(⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

3 ∠ABF=∠BFC(엇각)이므로
△FBC에서 ∠BFC=∠FBC
∴ $\overline{CF}=\overline{BC}=14$ cm
이때 $\overline{CD}=\overline{AB}=10$ cm이므로
$\overline{DF}=\overline{CF}-\overline{CD}=14-10=4$(cm)

4 (1) △DEF와 △CEB에서
∠FDE=∠BCE(엇각), $\overline{DE}=\overline{CE}$,
∠FED=∠BEC(맞꼭지각)이므로
△DEF≡△CEB(ASA 합동)
(2) △DEF≡△CEB이므로 $\overline{DF}=\overline{CB}=5$ cm
이때 $\overline{AD}=\overline{BC}=5$ cm이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}+\overline{DF}=5+5=10$(cm)

5 (1) ∠DFC=∠ADF(엇각)이므로 △DFC에서
∠DFC=∠FDC
∴ $\overline{FC}=\overline{DC}=\overline{AB}=5$ cm
(2) ∠AEB=∠DAE(엇각)이므로 △ABE에서
∠AEB=∠BAE
∴ $\overline{BE}=\overline{AB}=5$ cm
∴ $\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=\overline{AD}-\overline{BE}=7-5=2$(cm)
(3) $\overline{FE}=\overline{FC}-\overline{EC}=5-2=3$(cm)

P. 71

개념 확인 $\overline{OC}$, $\overline{OD}$, △COD, SAS, △COB, ∠OCD, ∠OBC, $\overline{DC}$, $\overline{BC}$

필수 예제 3 **4**

두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 하므로

$\overline{AD}=\overline{BC}$, 즉 $3x-1=2x+3$ ∴ $x=4$

유제 4 (1) $x=70$, $y=65$ (2) $x=4$, $y=10$

(1) △ABC에서 $\angle B=180^\circ-(65^\circ+45^\circ)=70^\circ$

두 쌍의 대각의 크기가 각각 같아야 하므로

$\angle D=\angle B=70^\circ$ ∴ $x=70$

두 쌍의 대변이 각각 평행해야 하므로

$\angle ACD=\angle CAB=65^\circ$ ∴ $y=65$

(2) 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분해야 하므로

$\overline{OC}=\overline{OA}=4$ ∴ $x=4$

$\overline{BD}=2\overline{OD}=2\times5=10$ ∴ $y=10$

P. 72

필수 예제 4 ㄱ, ㄷ, ㅁ

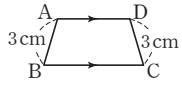
ㄱ. 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 □ABCD는 평행사변형이다.

ㄷ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.

ㅁ. 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

유제 5 ④

④ 오른쪽 그림과 같은 □ABCD는 평행사변형이 아니다.



필수 예제 5 (1) (가) $\overline{DF}$ (나) $\overline{DC}$ (다) $\overline{EB}$

(2) **한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.**

유제 6 **두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.**

□ABCD는 평행사변형이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$ … ㉠

이때 $\overline{OE}=\overline{OF}$ … ㉡

따라서 ㉠, ㉡에 의해 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □AECF는 평행사변형이다.

P. 73

필수 예제 6 **20 cm²**

△ABO=△BCO=△CDO=△DAO이므로

□ABCD=4△ABO=4×5=20(cm²)

유제 7 **12 cm²**

$\triangle MEN=\frac{1}{4}\square ABNM=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{8}\square ABCD=\frac{1}{8}\times48=6(cm^2)$

$\triangle MNF=\frac{1}{4}\square MNCD=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{8}\square ABCD=\frac{1}{8}\times48=6(cm^2)$

∴ □MENF=△MEN+△MNF=6+6=12(cm²)

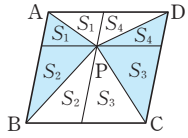
필수 예제 7 **20 cm²**

점 P를 지나고 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$에 평행한 직선을 각각 그으면

△PAB+△PCD

$=S_1+S_2+S_3+S_4$

=△PDA+△PBC



∴ $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{2}\times40=20(cm^2)$

유제 8 **16 cm²**

△PDA+△PBC=△PAB+△PCD이므로

△PDA+14=12+18

∴ △PDA=16(cm²)

P. 74 개념 누르기 한판

1 ㄱ, ㄴ, ㄹ **2** ②

3 32 cm **4** 40 cm²

5 (1) △CFO, ASA 합동 (2) 20 cm²

1 ㄷ. $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$이어야 한다.

따라서 평행사변형이 되는 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

2 ∠AEF=∠CFE=90°(엇각)이므로 $\overline{AE}/\!/\overline{FC}$(①)

△ABE와 △CDF에서

∠AEB=∠CFD=90°, $\overline{AB}=\overline{CD}$,

∠ABE=∠CDF(엇각)이므로

△ABE≡△CDF(RHA 합동)(③)

∴ $\overline{AE}=\overline{CF}$(④)

따라서 ①, ④에 의해 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □AECF는 평행사변형이다.

∴ ∠EAF=∠ECF(⑤)

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

3 ∠BAD=∠BCD이므로

$\angle FAE=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BCD=\angle FCE$ … ㉠

∠AEB=∠FAE(엇각), ∠FCE=∠DFC(엇각)이므로 ∠AEB=∠DFC

∴ ∠AFC=180°−∠DFC=180°−∠AEB

=∠AEC … ㉡

따라서 ㉠, ㉡에 의해 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □AECF는 평행사변형이다.

이때 $\angle AEB=\angle DAE$(엇각)이고
$\angle BAE=\angle DAE$이므로 $\angle AEB=\angle BAE$
즉, $\triangle ABE$는 $\overline{BA}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이다.
그런데 $\angle B=60^\circ$이므로 $\triangle ABE$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{AE}=\overline{BE}=\overline{AB}=12\,\text{cm}$
$\therefore \overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=16-12=4(\text{cm})$
따라서 $\square AECF$의 둘레의 길이는
$2\times(12+4)=32(\text{cm})$

4 $\triangle ABO=\triangle BCO=\triangle CDO=\triangle DAO=5\,\text{cm}^2$
$\square BFED$에서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로
$\square BFED$는 평행사변형이다.
이때 $\triangle BCD=5+5=10(\text{cm}^2)$이므로
$\square BFED=4\triangle BCD=4\times10=40(\text{cm}^2)$

5 (1) $\triangle AEO$와 $\triangle CFO$에서
$\angle EAO=\angle FCO$(엇각),
$\overline{OA}=\overline{OC}$(평행사변형의 성질),
$\angle AOE=\angle COF$(맞꼭지각)이므로
$\triangle AEO\equiv\triangle CFO$(ASA 합동)
(2) $\triangle AEO\equiv\triangle CFO$이므로 $\triangle AEO=\triangle CFO$
$\therefore \triangle AEO+\triangle DOF$
$=\triangle CFO+\triangle DOF$
$=\triangle CDO$
$=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times80=20(\text{cm}^2)$

02 여러 가지 사각형

P. 75

개념 확인 $\overline{DC}$, $\angle DCB$, $\overline{BC}$, SAS, $\overline{DB}$

필수 예제 1 **6 cm**
직사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times3=6(\text{cm})$
두 대각선의 길이가 같으므로 $\overline{BD}=\overline{AC}=6\,\text{cm}$

유제 1 $\boldsymbol{\angle x=30^\circ,\ \angle y=60^\circ}$
$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle x=\angle OBC=30^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle y=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$

유제 2 ④
①, ⑤ 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 $\overline{OA}=\overline{OB}$ (즉, ①, ⑤는 같은 의미)
②, ③ 평행사변형에서 이웃하는 두 내각의 크기의 합은 180°이므로 $\angle A=90^\circ$이면 $\angle A=\angle B(=90^\circ)$ (즉, ②, ③은 같은 의미)
따라서 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

P. 76

개념 확인 SSS, $\overline{BD}$

필수 예제 2 $\boldsymbol{\angle x=55^\circ,\ \angle y=35^\circ}$
$\angle AOD=90^\circ$이고,
$\triangle ABD$에서 $\angle ADB=\angle ABD=35^\circ$이므로
$\triangle AOD$에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle CDB=\angle ABD$(엇각) $\therefore \angle y=35^\circ$

유제 3 ②
② $\overline{BD}$의 길이는 알 수 없다.

유제 4 $\boldsymbol{x=5,\ y=25}$
$\angle ACB=\angle DAC=65^\circ$(엇각)이므로 $\triangle OBC$에서
$\angle BOC=180^\circ-(25^\circ+65^\circ)=90^\circ$
따라서 평행사변형 ABCD의 두 대각선이 직교하므로
$\square ABCD$는 마름모이다.
$\overline{AD}=\overline{AB}=5\,\text{cm}$이므로 $x=5$
$\angle BDC=\angle DBC=25^\circ$이므로 $y=25$

P. 77

필수 예제 3 (1) $\boldsymbol{x=10,\ y=90}$ (2) $\boldsymbol{x=20,\ y=45}$
(1) 정사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{BD}=2\overline{OD}=2\times5=10(\text{cm})$ $\therefore x=10$
두 대각선이 직교하므로 $\angle AOD=90^\circ$ $\therefore y=90$
(2) 정사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times10=20(\text{cm})$
두 대각선의 길이가 같으므로
$\overline{AC}=\overline{BD}=20\,\text{cm}$ $\therefore x=20$
$\angle ABC=90^\circ$이고 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로
$\angle BAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$ $\therefore y=45$

유제 5 $\boldsymbol{20^\circ}$
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AE}$
$\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로 $\angle AEB=\angle ABE=35^\circ$
$\angle EAB=180^\circ-(35^\circ+35^\circ)=110^\circ$
$\therefore \angle EAD=\angle EAB-\angle DAB=110^\circ-90^\circ=20^\circ$

유제 6 ①, ⑤
① 직사각형의 두 대각선이 직교하므로 정사각형이 된다.
⑤ 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 정사각형이 된다.

P. 78

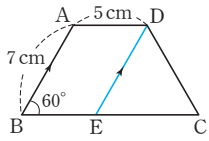
개념 확인 $\overline{DE}$, $\angle DEC$, $\angle DEC$, $\overline{DE}$, $\overline{DC}$

필수 예제 4 (1) $\boldsymbol{x=115,\ y=65}$ (2) $\boldsymbol{x=11,\ y=8}$
(1) $\angle B=\angle C=65^\circ$이므로 $y=65$
$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 $\angle A=180^\circ-65^\circ=115^\circ$
$\therefore x=115$

⑵ $\overline{AC}=\overline{BD}=11$이므로 $x=11$
$\overline{DC}=\overline{AB}=8$이므로 $y=8$

유제 7 **40°**
$\angle BCD=\angle B=80^\circ$이고 $\angle BCD+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle D=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
따라서 $\triangle ACD$에서 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

유제 8 **12 cm**
점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 □ABED는 평행사변형이므로
$\overline{DE}=\overline{AB}=7$ cm,
$\overline{BE}=\overline{AD}=5$ cm
이때 $\angle DEC=\angle B$(동위각)이고 $\angle B=\angle C$이므로
$\angle DEC=\angle C=60^\circ$
따라서 $\triangle DEC$는 정삼각형이다.
즉, $\overline{EC}=\overline{DE}=7$ cm이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=5+7=12$(cm)



P. 79 개념 누르기 한판

1 26	**2** ②	**3** ④
4 150°	**5** 90°	**6** 12 cm

1 $\overline{AO}=\overline{CO}$이므로 $5x-2=2x+7$ $\therefore x=3$
따라서 $\overline{AO}=\overline{CO}=13$이므로
$\overline{BD}=\overline{AC}=13+13=26$

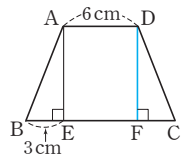
2 $\triangle ARD$에서 $\angle DAR+\angle ADR=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ADC)$
$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle ARD=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
같은 방법으로 $\triangle PBC$에서 $\angle BPC=90^\circ$
$\triangle ABQ$에서 $\angle QAB+\angle QBA=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ABC)$
$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle AQB=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle PQR=\angle AQB=90^\circ$(맞꼭지각)
같은 방법으로 $\triangle DSC$에서 $\angle DSC=\angle PSR=90^\circ$
따라서 □PQRS는 직사각형이다.
② $\overline{PR}\perp\overline{QS}$는 마름모의 성질이다.

3 $\triangle AOF$와 $\angle COE$에서
$\angle AOF=\angle COE$, $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle OAF=\angle OCE$(엇각)
이므로 $\triangle AOF\equiv\triangle COE$(ASA 합동)
$\therefore \overline{FO}=\overline{EO}$
즉, 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로
□AECF는 마름모이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

4 $\triangle PBC$는 정삼각형이므로
$\angle ABP=\angle DCP=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
$\triangle ABP$와 $\triangle CDP$는 각각 이등변삼각형이므로
$\angle APB=\angle DPC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
$\therefore \angle APD=360^\circ-(75^\circ+60^\circ+75^\circ)=150^\circ$

5 $\triangle ABE\equiv\triangle BCF$(SAS 합동)이므로 $\angle BAE=\angle CBF$
$\triangle ABE$에서 $\angle BAE+\angle AEB=90^\circ$이므로
$\angle CBF+\angle AEB=90^\circ$
$\therefore \angle AGF=\angle BGE=180^\circ-(\angle CBF+\angle AEB)=90^\circ$

6 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라 하면
$\triangle ABE\equiv\triangle DCF$(RHA 합동)이므로 $\overline{CF}=\overline{BE}=3$ cm
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EF}+\overline{FC}$
$=3+6+3=12$(cm)



P. 80~81

필수 예제 5 **(1) 직사각형 (2) 정사각형 (3) 마름모 (4) 정사각형**

유제 9 ㄱ, ㄷ
ㄴ. $\overline{AB}=\overline{AD}$인 평행사변형 ABCD는 마름모이다.
ㄹ. $\overline{AC}=\overline{BD}$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

필수 예제 6

등변사다리꼴	평행사변형	직사각형	마름모	정사각형
×	○	○	○	○
○	×	○	×	○
×	×	×	○	○
×	×	×	○	○

P. 81

필수 예제 7 ㄷ, ㄹ
$\triangle AFE\equiv\triangle CHG$(SAS 합동)이므로 $\overline{EF}=\overline{GH}$
$\triangle BGF\equiv\triangle DEH$(SAS 합동)이므로 $\overline{FG}=\overline{HE}$
따라서 □EFGH는 평행사변형이므로 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

유제 10 ②, ④
$\triangle AEF\equiv\triangle BGF\equiv\triangle CGH\equiv\triangle DEH$(SAS 합동)이므로
$\overline{EF}=\overline{GF}=\overline{GH}=\overline{EH}$
따라서 □EFGH는 마름모이므로 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

P. 82 개념 누르기 한판

1 (가) ㄱ (나) ㄷ (다) ㄹ **2** ①, ⑤
3 ㄴ, ㄹ, ㅂ **4** ⑤
5 40 cm

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

4 ⑤ 등변사다리꼴－마름모

5 △AEH≡△CFG(SAS 합동),
△BFE≡△DGH(SAS 합동)이므로 □EFGH에서
∠E=∠F=∠G=∠H
따라서 □EFGH는 직사각형이다.
$\overline{EF}=\overline{HG}=8$ cm, $\overline{EH}=\overline{FG}=12$ cm이므로
(□EFGH의 둘레의 길이)=2×(8+12)=40(cm)

03 평행선과 넓이

P. 83

필수 예제 1 ④, ⑤
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
△ABC=△DBC(①), △ABD=△ACD(②)
③ △ABO=△ABC−△OBC
=△DBC−△OBC=△CDO
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

유제 1 15 cm^2
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 △ABC=△DBC
∴ △ABO=△ABC−△OBC
=△DBC−△OBC
=50−35=15(cm²)

필수 예제 2 ④
$\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로
△AED=△AEC(①), △ACD=△ECD(②)
③ △APD=△AED−△AEP
=△AEC−△AEP
=△CPE
⑤ △ABC=△ABE+△AEC
=△ABE+△AED
=□ABED
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

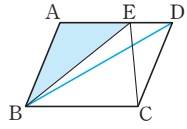
유제 2 30 cm^2
$\overline{AE}/\!/\overline{DB}$이므로 △DEB=△DAB
∴ △DEC=△DEB+△DBC
=△DAB+△DBC
=□ABCD=30 cm²

P. 84

필수 예제 3 30 cm^2
$\overline{BP}:\overline{PC}=3:2$이므로 △ABP : △APC=3 : 2
∴ $\triangle ABP=\frac{3}{5}\triangle ABC=\frac{3}{5}\times 50=30(\text{cm}^2)$

유제 3 (1) 24 cm^2 (2) 8 cm^2
(1) $\overline{BQ}:\overline{QC}=1:2$이므로 △ABQ : △AQC=1 : 2
∴ $\triangle AQC=\frac{2}{3}\triangle ABC=\frac{2}{3}\times 36=24(\text{cm}^2)$
(2) $\overline{AP}:\overline{PC}=2:1$이므로 △AQP : △PQC=2 : 1
∴ $\triangle PQC=\frac{1}{3}\triangle AQC=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm}^2)$

필수 예제 4 (1) 40 cm^2 (2) 25 cm^2
$\overline{BD}$를 그으면



(1) $\triangle EBC=\triangle DBC=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times 80=40(\text{cm}^2)$
(2) △ABD=△EBC=40 cm²이고
$\overline{AE}:\overline{ED}=5:3$이므로 △ABE : △ECD=5 : 3
∴ $\triangle ABE=\frac{5}{8}\triangle ABD=\frac{5}{8}\times 40=25(\text{cm}^2)$

유제 4 5 cm^2
$\triangle AQD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 25=\frac{25}{2}(\text{cm}^2)$
$\overline{AP}:\overline{PD}=3:2$이므로 △AQP : △PQD=3 : 2
∴ $\triangle PQD=\frac{2}{5}\triangle AQD=\frac{2}{5}\times\frac{25}{2}=5(\text{cm}^2)$

필수 예제 5 9 cm^2
$\overline{OB}:\overline{OD}=2:1$이므로 △ABO : △AOD=2 : 1
∴ △ABO=2△AOD=2×1=2(cm²)
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 △ABC=△DBC
∴ △DOC=△DBC−△OBC
=△ABC−△OBC
=△ABO=2 cm²
$\overline{OB}:\overline{OD}=2:1$이므로 △OBC : △DOC=2 : 1
∴ △OBC=2△DOC=2×2=4(cm²)
∴ □ABCD=△AOD+△ABO+△OBC+△DOC
=1+2+4+2=9(cm²)

P. 85 개념 누르기 한판

1 20 cm² **2** 22 cm² **3** 6 cm²
4 ② **5** ③

1 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로
△ACE=△ACD
=□ABCD−△ABC
=45−25=20(cm²)

2 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$
$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=12+10=22(cm^2)$

3 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 16=8(cm^2)$
$\overline{BP}:\overline{PC}=1:3$이므로 $\triangle ABP:\triangle APC=1:3$
$\therefore \triangle APC=\frac{3}{4}\triangle ABC=\frac{3}{4}\times 8=6(cm^2)$

4 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABE=\triangle DBE$
$\overline{BD}/\!/\overline{EF}$이므로 $\triangle DBE=\triangle DBF$
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle DBF=\triangle DAF$
따라서 넓이가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

5 $\triangle ABO:\triangle OBC=3:9=1:3$에서
$\overline{AO}:\overline{OC}=1:3$이므로 $\triangle AOD:\triangle DOC=1:3$
이때 $\triangle DOC=\triangle ABO=3cm^2$이므로
$\triangle AOD=\frac{1}{3}\triangle DOC=\frac{1}{3}\times 3=1(cm^2)$
$\therefore \square ABCD=\triangle AOD+\triangle ABO+\triangle OBC+\triangle DOC$
$=1+3+9+3=16(cm^2)$

P. 86~88 단원 마무리

1 ④ **2** 120° **3** ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ **4** 130°
5 2 cm **6** 17 cm **7** ⑤ **8** 160° **9** 8 cm^2
10 ① **11** ② **12** 55° **13** 1 cm^2 **14** ③
15 정사각형 **16** 정사각형
17 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ **18** ①, ③ **19** 5배
20 45 cm^2 **21** 평행사변형, 과정은 풀이 참조
22 36 cm^2, 과정은 풀이 참조

1 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $2x+4=3x-2$ $\therefore x=6$
$\therefore \overline{AD}=\overline{BC}=5\times 6-7=23$

2 $\angle A+\angle B=180°$이고 $\angle A:\angle B=2:1$이므로
$\angle A=180°\times\frac{2}{3}=120°$
$\therefore \angle C=\angle A=120°$

4 $\angle FBE=\angle AFB=180°-140°=40°$(엇각)이므로
$\angle ABC=2\angle FBE=2\times 40°=80°$
$\angle BAD=180°-80°=100°$이므로
$\angle FAE=\frac{1}{2}\times 100°=50°$
$\angle AEB=\angle FAE=50°$(엇각)
$\therefore \angle AEC=180°-\angle AEB=180°-50°=130°$

5 $\angle BEC=\angle DCE$(엇각)이므로 $\triangle BCE$에서
$\angle BEC=\angle BCE$ $\therefore \overline{BE}=\overline{BC}=7cm$
평행사변형 ABCD에서 $\overline{AB}=\overline{DC}=5cm$
$\therefore \overline{AE}=\overline{BE}-\overline{AB}=7-5=2(cm)$

6 $\overline{AP}/\!/\overline{RQ}$, $\overline{AR}/\!/\overline{PQ}$이므로 □APQR는 평행사변형이다.
$\therefore \overline{AP}=\overline{RQ}=12cm$
$\angle B=\angle C$이고, $\angle C=\angle PQB$(동위각)이므로 $\triangle PBQ$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{PB}=\overline{PQ}=5cm$
$\therefore \overline{AB}=\overline{AP}+\overline{PB}=12+5=17(cm)$

7 ⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

8 $\triangle DBE$와 $\triangle ABC$에서
$\overline{DB}=\overline{AB}$, $\angle DBE=60°-\angle EBA=\angle ABC$,
$\overline{BE}=\overline{BC}$이므로
$\triangle DBE\equiv\triangle ABC$(SAS 합동)
$\therefore \overline{DE}=\overline{AC}=\overline{AF}$ … ㉠
같은 방법으로 $\triangle FEC\equiv\triangle ABC$(SAS 합동)
$\therefore \overline{FE}=\overline{AB}=\overline{AD}$ … ㉡
㉠, ㉡에 의해 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로
□AFED는 평행사변형이다.
$\therefore \angle DEF=\angle DAF=360°-(60°+80°+60°)=160°$

9 $\square ABCD=6\times 5=30(cm^2)$이므로
$\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 30=15(cm^2)$
$7+\triangle PCD=15$
$\therefore \triangle PCD=8(cm^2)$

10 $\triangle ABE$에서 $\angle AEB=180°-(18°+90°)=72°$
$\angle AEF=\angle FEC$(접은 각)이므로
$\angle AEF=\frac{1}{2}\times(180°-72°)=54°$

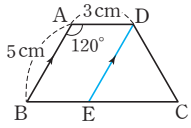
11 $\angle ACB=\angle DAC=60°$(엇각)이므로
$\triangle OBC$에서 $\angle BOC=180°-(30°+60°)=90°$
따라서 평행사변형 ABCD의 두 대각선이 직교하므로
□ABCD는 마름모이다.
$\overline{BC}=\overline{CD}$이므로 $\angle BDC=\angle DBC=30°$

12 $\triangle ABE\equiv\triangle CBE$(SAS 합동)이므로 $\angle BAE=\angle BCE$
$\triangle ABF$에서 $\angle BAE=180°-(90°+35°)=55°$
$\therefore \angle BCE=\angle BAE=55°$

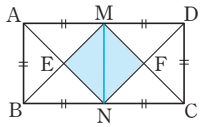
13 $\triangle EBP$와 $\triangle ECQ$에서
$\angle BEP=90°-\angle PEC=\angle CEQ$, $\overline{BE}=\overline{CE}$,
$\angle EBP=\angle ECQ=45°$이므로
$\triangle EBP\equiv\triangle ECQ$(ASA 합동)

$\therefore$ □EPCQ=△EPC+△ECQ
=△EPC+△EBP
=△EBC=$\frac{1}{4}$□ABCD=$\frac{1}{4}\times4=1(\text{cm}^2)$

14 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 □ABED는 평행사변형이므로
$\overline{DE}=\overline{AB}=5\,\text{cm}$,
$\overline{BE}=\overline{AD}=3\,\text{cm}$
이때 $\angle DEC=\angle ABC=\angle DCE=60^\circ$이므로
△DEC는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{EC}=\overline{CD}=\overline{DE}=5\,\text{cm}$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)=$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}$
=5+(3+5)+5+3
=21(cm)



15 $\overline{MN}$을 그으면 □ABNM과 □MNCD는 합동인 정사각형이므로
$\overline{EM}=\overline{EN}$, $\angle MEN=90^\circ$,
$\overline{FM}=\overline{FN}$, $\angle MFN=90^\circ$
따라서 네 변의 길이가 같고 네 내각의 크기가 같으므로 □MENF는 정사각형이다.



18 △APS≡△CQR(SAS 합동),
△BPQ≡△DSR(SAS 합동)이므로 □PQRS에서
$\angle P=\angle Q=\angle R=\angle S$
따라서 □PQRS는 직사각형이므로 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

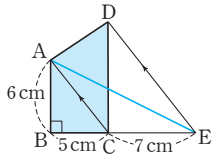
19 $\overline{AE}:\overline{ED}=1:2$이므로 △ABE : △EBD=1 : 2
△ABE=a라 하면
△EBD=2△ABE=$2a$
$\therefore$ △ABD=$a+2a=3a$
$\overline{BD}:\overline{DC}=3:2$이므로 △ABD : △ADC=3 : 2
$\therefore$ △ADC=$2a$
따라서 △ABC=$3a+2a=5a$이므로 △ABC의 넓이는 △ABE의 넓이의 5배이다.

20 △DOC=△ABO=15 cm^2
$\overline{CO}=2\overline{AO}$이므로
△OBC=2△ABO=$2\times15=30(\text{cm}^2)$
$\therefore$ △DBC=△DOC+△OBC
=15+30=45(cm^2)

21 □ABCD가 평행사변형이므로
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, 즉 $\overline{AM}/\!/\overline{NC}$ … ㉠ … (i)
또 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\overline{NC}$ … ㉡ … (ii)
따라서 ㉠, ㉡에 의해 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □AMCN은 평행사변형이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AM}/\!/\overline{NC}$임을 알기	40 %
(ii) $\overline{AM}=\overline{NC}$임을 알기	40 %
(iii) □AMCN이 평행사변형임을 알기	20 %

22 $\overline{AE}$를 그으면 △DAC와 △EAC에서 밑변이 $\overline{AC}$로 같고 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로
△DAC=△EAC … (i)
$\therefore$ □ABCD
=△ABC+△DAC
=△ABC+△EAC
=△ABE … (ii)
=$\frac{1}{2}\times(5+7)\times6$
=36(cm^2) … (iii)



채점 기준	비율
(i) △DAC=△EAC임을 알기	30 %
(ii) □ABCD=△ABE임을 알기	40 %
(iii) □ABCD의 넓이 구하기	30 %

01 닮은 도형

P. 92

개념 확인 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$

참고 닮은 도형을 기호를 써서 나타낼 때는 대응점의 순서를 맞추어 쓴다.

필수 예제 1 (1) $\overline{FG}$ (2) $\angle H$

필수 예제 2 ㄴ, ㅁ

일정한 비율로 확대하거나 축소하여도 항상 모양이 같은 도형을 찾는다.

유제 1 ①, ④

P. 93

개념 확인 4, 4, 1, 2

필수 예제 3 (1) 2 : 3 (2) $\frac{8}{3}$ (3) 100°

(1) $\overline{BC} : \overline{FG} = 4 : 6 = 2 : 3$이므로 □ABCD와 □EFGH의 닮음비는 2 : 3이다.

(2) $\overline{AB}$의 대응변은 $\overline{EF}$이므로

$\overline{AB} : 4 = 2 : 3 \quad \therefore \overline{AB} = \frac{8}{3}$

(3) $\angle D$의 대응각은 $\angle H$이므로

$\angle D = \angle H = 360° - (100° + 90° + 70°) = 100°$

유제 2 $\overline{DE} = 12\,cm$, $\angle C = 80°$

닮음비가 4 : 8 = 1 : 2이고, $\overline{DE}$의 대응변은 $\overline{AB}$이므로

$6 : \overline{DE} = 1 : 2 \quad \therefore \overline{DE} = 12(cm)$

$\angle C$의 대응각은 $\angle F$이므로 $\angle C = \angle F = 80°$

유제 3 2 : 3

$\overline{BC}$의 대응변은 $\overline{FG}$이고 닮음비가 2 : 3이므로

$\overline{BC} : 9 = 2 : 3 \quad \therefore \overline{BC} = 6(cm)$

평행사변형의 대변의 길이는 같으므로

(□ABCD의 둘레의 길이) $= 2 \times (4 + 6) = 20(cm)$

마찬가지로 $4 : \overline{EF} = 2 : 3$에서 $\overline{EF} = 6(cm)$

(□EFGH의 둘레의 길이) $= 2 \times (6 + 9) = 30(cm)$

따라서 둘레의 길이의 비는 20 : 30 = 2 : 3

참고 서로 닮은 두 평면도형에서 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같다.

P. 94

개념 확인 3, 2, 3

필수 예제 4 (1) 2 : 3 (2) $x = 8$, $y = \frac{15}{2}$

(1) 대응하는 모서리의 길이의 비가 닮음비이므로

$\overline{AB} : \overline{A'B'} = 4 : 6 = 2 : 3$

(2) $x : 12 = 2 : 3 \quad \therefore x = 8$

$5 : y = 2 : 3 \quad \therefore y = \frac{15}{2}$

유제 4 (1) 3 : 4 (2) 12 cm

(1) 두 원기둥의 높이의 비가 닮음비이므로

$27 : 36 = 3 : 4$

(2) 큰 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$9 : x = 3 : 4 \quad \therefore x = 12$

따라서 큰 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 12 cm이다.

유제 5 $\frac{31}{2}$

두 삼각뿔의 닮음비는 $9 : 12 = 3 : 4$

$x : 10 = 3 : 4 \quad \therefore x = \frac{15}{2}$

$6 : y = 3 : 4 \quad \therefore y = 8$

$\therefore x + y = \frac{15}{2} + 8 = \frac{31}{2}$

P. 95 개념 누르기 한판

1 (1) 3 : 4 (2) 3 cm (3) 60° **2** 1 : 1

3 30 **4** $\frac{48}{5}$

5 (1) 5 cm (2) 5 : 8

1 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$이므로

$\overline{BC} : \overline{EF} = 6 : 8 = 3 : 4$

따라서 닮음비는 3 : 4이다.

(2) $\overline{AB}$의 대응변은 $\overline{DE}$이므로

$\overline{AB} : 4 = 3 : 4 \quad \therefore \overline{AB} = 3(cm)$

(3) $\angle E$의 대응각은 $\angle B$이므로

$\angle E = \angle B = 180° - (90° + 30°) = 60°$

2 서로 합동인 삼각형은 대응변의 길이가 같으므로 닮음비는 1 : 1이다.

3 $\triangle DEF$의 가장 짧은 변은 $\overline{DE}$이고

$\overline{AB} : \overline{DE} = 12 : 8 = 3 : 2$

즉, $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 닮음비는 3 : 2이다.

$18 : \overline{EF} = 3 : 2 \quad \therefore \overline{EF} = 12$

$15 : \overline{DF} = 3 : 2 \quad \therefore \overline{DF} = 10$

∴ (△DEF의 둘레의 길이)=$\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}$
$=8+12+10=30$

다른 풀이
△ABC와 △DEF의 닮음비가 3 : 2이고,
△ABC의 둘레의 길이가 $12+18+15=45$이므로
45 : (△DEF의 둘레의 길이)=3 : 2
∴ (△DEF의 둘레의 길이)=30

4 □ABCD∽□DAEF이므로
$\overline{AB} : \overline{DA}=\overline{AD} : \overline{DF}$에서
$15 : 12=12 : \overline{DF}$ ∴ $\overline{DF}=\frac{48}{5}$
∴ $\overline{AE}=\overline{DF}=\frac{48}{5}$

5 (1) 작은 원뿔과 큰 원뿔의 닮음비가
10 : 16=5 : 8이므로
작은 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$r : 8=5 : 8$ ∴ $r=5$
따라서 작은 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 5 cm이다.
(2) 작은 원뿔의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi\times5=10\pi$(cm)
큰 원뿔의 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi\times8=16\pi$(cm)
따라서 두 원뿔의 밑면의 둘레의 길이의 비는
$10\pi : 16\pi=5 : 8$

다른 풀이
두 원뿔의 밑면의 둘레의 길이의 비는 두 원뿔의 닮음비와 같으므로 5 : 8이다.

02 삼각형의 닮음조건

P. 96

개념 확인 (1) **2, 2, 2, △DEF**
(2) **4, 8, 4, E, △DEF, SAS**
(3) **D, E, △DEF, AA**

(1) 대응하는 세 쌍의 변의 길이의 비가 같으므로
△ABC∽△DEF(SSS 닮음)
(2) 대응하는 두 쌍의 변의 길이의 비가 같고, 그 끼인 각의 크기가 같으므로 △ABC∽△DEF(SAS 닮음)
(3) 대응하는 두 쌍의 각의 크기가 각각 같으므로
△ABC∽△DEF(AA 닮음)

필수 예제 1 **△ABC∽△OMN(AA 닮음)**
△DEF∽△PQR(SSS 닮음)
△GHI∽△LKJ(SAS 닮음)

△ABC와 △OMN에서
∠A=∠O=90°, ∠C=∠N=35°이므로
△ABC∽△OMN(AA 닮음)
△DEF와 △PQR에서
$\overline{DE} : \overline{PQ}=\overline{EF} : \overline{QR}=\overline{DF} : \overline{PR}=1 : 2$이므로
△DEF∽△PQR(SSS 닮음)
△GHI와 △LKJ에서
$\overline{GH} : \overline{LK}=\overline{HI} : \overline{KJ}=2 : 1$, ∠H=∠K=20°이므로
△GHI∽△LKJ(SAS 닮음)

P. 97

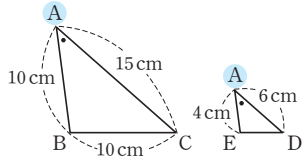
개념 확인 (1) **$\overline{AD}$, 3, A, △AED, SAS**
(2) **A, C, △DAC, AA**

필수 예제 2 (1) $\frac{20}{3}$ (2) **6**

(1) △ABC와 △ADB에서
$\overline{AB} : \overline{AD}=\overline{AC} : \overline{AB}=3 : 2$, ∠A는 공통이므로
△ABC∽△ADB(SAS 닮음)
즉, $10 : x=3 : 2$ ∴ $x=\frac{20}{3}$

(2) △ABC와 △EBD에서
∠A=∠E=90°, ∠B는 공통이므로
△ABC∽△EBD(AA 닮음)
즉, $(10+x) : 8=20 : 10$
∴ $x=6$

유제 1 **4 cm**



△ABC와 △AED에서
$\overline{AB} : \overline{AE}=\overline{AC} : \overline{AD}=5 : 2$,
∠A는 공통이므로
△ABC∽△AED(SAS 닮음)
즉, $10 : \overline{DE}=5 : 2$ ∴ $\overline{DE}=4$(cm)

P. 98

필수 예제 3 (1) **10** (2) **12**

(1) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$12^2=8\times(8+x)$ ∴ $x=10$
(2) $\overline{BC}^2=\overline{CD}\times\overline{CA}$이므로
$6^2=3\times x$ ∴ $x=12$

유제 2 $\overline{BD}=\frac{9}{5}$ cm, $\overline{CD}=\frac{16}{5}$ cm, $\overline{AD}=\frac{12}{5}$ cm

$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로

$3^2=\overline{BD}\times 5 \quad \therefore \overline{BD}=\frac{9}{5}$(cm)

$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로

$4^2=\overline{CD}\times 5 \quad \therefore \overline{CD}=\frac{16}{5}$(cm)

$\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로

$\overline{AD}^2=\frac{9}{5}\times\frac{16}{5} \quad \therefore \overline{AD}=\frac{12}{5}$(cm)

다른 풀이 직각삼각형의 넓이를 이용하여 $\overline{AD}$의 길이 구하기

$\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$이므로

$\frac{1}{2}\times 5\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 3\times 4 \quad \therefore \overline{AD}=\frac{12}{5}$(cm)

유제 3 $\frac{8}{3}$

$10^2=6\times(6+x) \quad \therefore x=\frac{32}{3}$

$y^2=\frac{32}{3}\times\left(\frac{32}{3}+6\right) \quad \therefore y=\frac{40}{3}$

$\therefore y-x=\frac{40}{3}-\frac{32}{3}=\frac{8}{3}$

P. 99

필수 예제 4 (1) △ABC′∽△DC′E(AA 닮음) (2) 2 : 1 (3) 4 cm

(1) △ABC′과 △DC′E에서

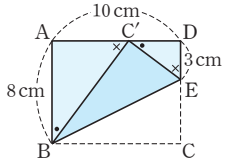
∠A=∠D=90°

∠ABC′+∠BC′A=90°이고

∠BC′A+∠DC′E=90°

이므로 ∠ABC′=∠DC′E

∴ △ABC′∽△DC′E(AA 닮음)



(2) $\overline{BC'}=\overline{BC}=10$ cm

$\overline{C'E}=\overline{CE}$

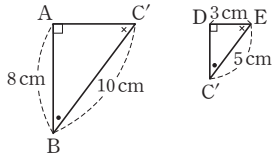
$=\overline{CD}-\overline{ED}$

$=8-3=5$(cm)

이므로

$\overline{BC'}:\overline{C'E}=10:5=2:1$

따라서 닮음비는 2 : 1이다.



(3) $8:\overline{C'D}=2:1 \quad \therefore \overline{C'D}=4$(cm)

유제 4 (1) 이등변삼각형 (2) 5 cm (3) $\frac{15}{4}$ cm

(1) ∠EBD=∠DBC(접은 각), ∠DBC=∠EDB(엇각)

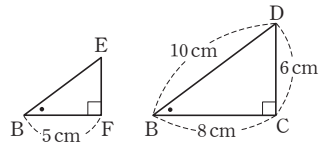
따라서 ∠EBD=∠EDB이므로 △EBD는 이등변삼각형이다.

(2) △EBD가 이등변삼각형이므로

$\overline{BF}=\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm)

(3) △EBF와 △DBC에서

∠EBF=∠DBC(접은 각), ∠BFE=∠BCD=90°이므로 △EBF∽△DBC(AA 닮음)



$\overline{EF}:6=5:8 \quad \therefore \overline{EF}=\frac{15}{4}$(cm)

유제 5 (1) △DBA′∽△A′CE(AA 닮음) (2) $\frac{28}{5}$

(1) △DBA′과 △A′CE에서

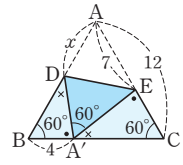
∠B=∠C=60°,

∠BA′D+∠BDA′=120°이고

∠BA′D+∠CA′E=120°이므로

∠BDA′=∠CA′E

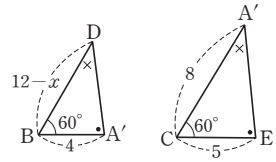
∴ △DBA′∽△A′CE(AA 닮음)



(2) $\overline{DB}=12-x$이므로

$(12-x):8=4:5$

$\therefore x=\frac{28}{5}$



P. 100 한 번 더 연습

1 (1) △ABC∽△DBE(AA 닮음)

(2) △ABC∽△BDC(SAS 닮음)

(3) △ABC∽△CBD(SSS 닮음)

2 (1) 15 (2) 11

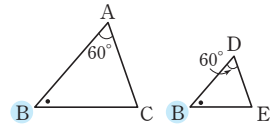
3 (1) $\overline{BC}$, 5 (2) $\overline{DC}$, 12 (3) $\overline{AD}$, $\frac{60}{13}$ (4) $\overline{BC}$, 6 (5) $\overline{AD}$, 9 (6) $\overline{BD}$, 6

1 (1) ∠A=∠BDE=60°,

∠B는 공통이므로

△ABC∽△DBE

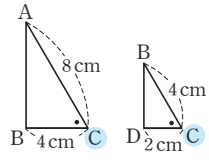
(AA 닮음)



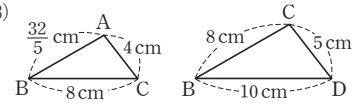
(2) $\overline{AC}:\overline{BC}=\overline{BC}:\overline{DC}=2:1$,

∠C는 공통이므로

△ABC∽△BDC(SAS 닮음)



(3)



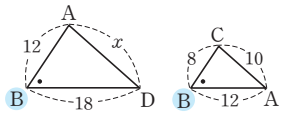
$\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CD}=4:5$이므로

△ABC∽△CBD(SSS 닮음)

2 (1) △ABD∽△CBA (SAS 닮음)이므로

$12 : 8 = x : 10$

$\therefore x = 15$



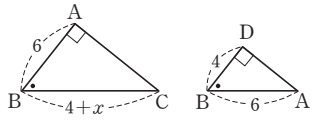
(2) △ABO∽△CDO(SAS 닮음)이므로

$\frac{11}{2} : x = 5 : 10 \quad \therefore x = 11$

3 (1) $6^2 = 4 \times (4+x)$

$\therefore x = 5$

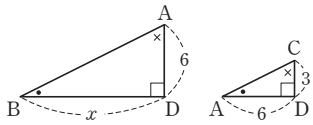
확인 $6 : 4 = (4+x) : 6$



(2) $6^2 = x \times 3$

$\therefore x = 12$

확인 $6 : 3 = x : 6$



(3) △ABC의 넓이에서

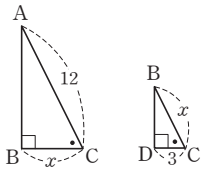
$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC} = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD}$이므로

$\frac{1}{2} \times 5 \times 12 = \frac{1}{2} \times 13 \times x \quad \therefore x = \frac{60}{13}$

(4) $x^2 = 3 \times (3+9)$

$\therefore x = 6$

확인 $12 : x = x : 3$



(5) $15^2 = x \times 25$

$\therefore x = 9$

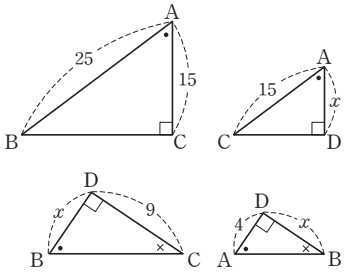
확인

$25 : 15 = 15 : x$

(6) $x^2 = 4 \times 9$

$\therefore x = 6$

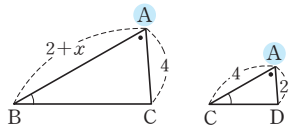
확인 $x : 4 = 9 : x$



(2) △ABC∽△ACD (AA 닮음)이므로

$(2+x) : 4 = 4 : 2$

$\therefore x = 6$



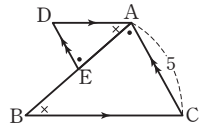
2 (1) $\overline{DA} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle ABC = \angle EAD$(엇각)

$\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이므로

$\angle BAC = \angle AED$(엇각)

$\therefore$ △ABC∽△EAD(AA 닮음)

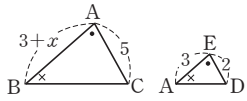


(2) $\overline{BE} = x$라 하면

$(3+x) : 3 = 5 : 2$

$\therefore x = \frac{9}{2}$

따라서 $\overline{BE} = \frac{9}{2}$



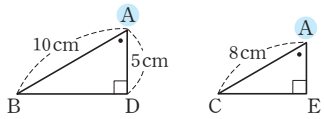
3 △ABD∽△ACE (AA닮음)이므로

$10 : 8 = 5 : \overline{AE}$

$\therefore \overline{AE} = 4(\text{cm})$

$\therefore \overline{BE} = \overline{AB} - \overline{AE}$

$= 10 - 4 = 6(\text{cm})$



4 $6^2 = \overline{DB} \times 4$에서 $\overline{BD} = 9(\text{cm})$

$\therefore$ $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD}$

$= \frac{1}{2} \times (9+4) \times 6 = 39(\text{cm}^2)$

5 △AEB′∽△DB′C(AA 닮음)이므로

$\overline{AE} : \overline{DB'} = \overline{AB'} : \overline{DC}$에서

$3 : \overline{DB'} = 4 : 8 \quad \therefore \overline{DB'} = 6(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC} = \overline{AD} = \overline{AB'} + \overline{B'D} = 4 + 6 = 10(\text{cm})$

P. 101 개념 누르기 한판

1 (1) 6 (2) 6

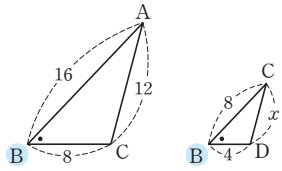
2 (1) △ABC∽△EAD(AA 닮음) (2) $\frac{9}{2}$

3 6 cm **4** ④ **5** 10 cm

1 (1) △ABC∽△CBD (SAS 닮음)이므로

$16 : 8 = 12 : x$

$\therefore x = 6$



P. 102~104 단원 마무리

1 ③ **2** ④, ⑤ **3** 6π cm **4** ④ **5** ④

6 3 cm **7** $\frac{25}{4}$ cm **8** 2 cm **9** ⑤ **10** 4 cm

11 ② **12** ① **13** 2 cm **14** 20 cm **15** 4 cm^2

16 $\frac{12}{5}$ cm **17** ③ **18** ②

19 16, 과정은 풀이 참조

20 $\frac{45}{4}$ cm, 과정은 풀이 참조

1 ① $\overline{BC} : \overline{QR} = 12 : 8 = 3 : 2$이므로 닮음비는 3 : 2이다.
② $\angle P = \angle A = 360^\circ - (70^\circ + 80^\circ + 85^\circ) = 125^\circ$
③ $\overline{AD}$의 대응변은 $\overline{PS}$, $\overline{PQ}$의 대응변은 $\overline{AB}$이므로 $\overline{AD}$와 $\overline{PQ}$의 길이의 비는 알 수 없다.
④ $\angle Q = \angle B = 70^\circ$
⑤ $\overline{AB} : \overline{PQ} = 3 : 2$이므로
$8 : \overline{PQ} = 3 : 2 \quad \therefore \overline{PQ} = \frac{16}{3}$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

3 물의 높이는 $20 \times \frac{1}{2} = 10(\text{cm})$
원뿔 모양의 그릇과 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분의 닮음비는 $20 : 10 = 2 : 1$
수면의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$6 : r = 2 : 1 \quad \therefore r = 3$
따라서 수면의 둘레의 길이는 $2\pi \times 3 = 6\pi(\text{cm})$

4 ④ $\angle A = \angle D = 40^\circ$, $\angle C = \angle E = 80^\circ$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DFE$(AA 닮음)

5 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BC} : \overline{BD}$이므로
$8 : 10 = 10 : \overline{BD} \quad \therefore \overline{BD} = \frac{25}{2}$

6 $\triangle ABC \backsim \triangle AED$(AA 닮음)이므로
$\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$에서
$10 : 5 = \overline{AC} : 4 \quad \therefore \overline{AC} = 8(\text{cm})$
$\therefore \overline{CE} = \overline{AC} - \overline{AE} = 8 - 5 = 3(\text{cm})$

7 $\triangle ABD \backsim \triangle OPD$(AA 닮음)이므로
$\overline{BD} : \overline{PD} = \overline{DA} : \overline{DO}$에서
$10 : \overline{PD} = 8 : 5 \quad \therefore \overline{PD} = \frac{25}{4}(\text{cm})$

8 $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$(SAS 닮음)이므로
$\overline{AB} : \overline{ED} = \overline{AC} : \overline{EC}$에서
$6 : \overline{DE} = 9 : 3 \quad \therefore \overline{DE} = 2(\text{cm})$

9 $\triangle AFD$와 $\triangle CDE$에서
$\angle A = \angle C$, $\angle AFD = \angle CDE$(엇각)이므로
$\triangle AFD \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)
$\overline{AF} : \overline{CD} = \overline{AD} : \overline{CE}$에서
$6 : 4 = 8 : \overline{CE} \quad \therefore \overline{CE} = \frac{16}{3}(\text{cm})$

10 $\angle DEF = \angle BAE + \angle ABE$
$= \angle CBF + \angle ABE = \angle ABC$
$\angle EFD = \angle CBF + \angle BCF$
$= \angle ACD + \angle BCF = \angle BCA$
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DEF$(AA 닮음)
$\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF}$에서
$6 : 3 = 8 : \overline{EF} \quad \therefore \overline{EF} = 4(\text{cm})$

11 $\triangle ABC \backsim \triangle MBD$(AA 닮음)이므로
$\overline{AB} : \overline{MB} = \overline{BC} : \overline{BD}$에서
$8 : 5 = 10 : \overline{BD} \quad \therefore \overline{BD} = \frac{25}{4}(\text{cm})$

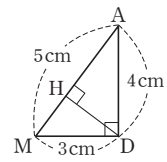
12 $\angle C = \bullet$, $\angle CEF = \times$로 나타내면
$\triangle EFC$에서 $\bullet + \times = 90^\circ$
$\angle DEF = \angle ADE = \angle C = \bullet$
$\angle EDF = \angle DAE = \angle CEF = \times$
이때 $\angle CAB$의 크기가 90°인지 알 수 없으므로 $\triangle ABD$에서 직각을 뺀 나머지 두 각의 크기는 $\bullet$, $\times$인지 알 수 없다.
$\therefore \triangle CAD \backsim \triangle DAE \backsim \triangle CDE \backsim \triangle EDF \backsim \triangle CEF$ (AA 닮음)
따라서 나머지 넷과 닮은 삼각형이 아닌 것은 ①이다.

13 $\triangle ABD \backsim \triangle ACE$(AA닮음)이므로
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AE}$에서
$\overline{AB} : 8 = 3 : 4 \quad \therefore \overline{AB} = 6(\text{cm})$
$\therefore \overline{BE} = \overline{AB} - \overline{AE} = 6 - 4 = 2(\text{cm})$

14 $15^2 = 9 \times (9 + \overline{HC}) \quad \therefore \overline{HC} = 16(\text{cm})$
$\overline{AC}^2 = 16 \times (16 + 9)$에서 $\overline{AC}^2 = 400$
$\therefore \overline{AC} = 20(\text{cm})$

15 $2^2 = \overline{DB} \times 1 \quad \therefore \overline{DB} = 4(\text{cm})$
$\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{AD}$
$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4(\text{cm}^2)$

16 $\triangle ABC$에서 $\overline{AD}^2 = 8 \times 2$
$\therefore \overline{AD} = 4(\text{cm})$
점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = 5\text{cm}$
$\therefore \overline{MD} = \overline{BD} - \overline{BM} = 8 - 5 = 3(\text{cm})$
따라서 $\triangle AMD$의 넓이에서
$\frac{1}{2} \times 5 \times \overline{DH} = \frac{1}{2} \times 3 \times 4$
$\therefore \overline{DH} = \frac{12}{5}(\text{cm})$



17 $\angle EBD = \angle DBC$(접은 각), $\angle EDB = \angle DBC$(엇각)이므로 $\angle EBD = \angle EDB$
따라서 $\triangle EBD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BF} = \frac{1}{2}\overline{BD} = 10(\text{cm})$, $\overline{EB} = \overline{ED}$
$\triangle EBF$와 $\triangle DBC$에서
$\angle EBF = \angle DBC$(접은 각),
$\angle BFE = \angle BCD = 90^\circ$이므로
$\triangle EBF \backsim \triangle DBC$(AA 닮음)
$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{EF} : \overline{DC}$에서
$10 : 16 = \overline{EF} : 12 \quad \therefore \overline{EF} = \frac{15}{2}(\text{cm})$

$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{BE} : \overline{BD}$에서

$10 : 16 = \overline{BE} : 20 \quad \therefore \overline{BE} = \frac{25}{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{ED} = \overline{EB} = \frac{25}{2}\text{cm}$

18 $\overline{AD} = \overline{DE} = 7$이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{AC} = 15$

$\therefore \overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 15 - 5 = 10$

$\triangle DBE$와 $\triangle ECF$에서

$\angle B = \angle C = 60^\circ$,

$\angle BDE + \angle BED = 120^\circ$이고

$\angle BED + \angle CEF = 120^\circ$이므로 $\angle BDE = \angle CEF$

$\therefore \triangle DBE \backsim \triangle ECF$(AA 닮음)

$\overline{DE} : \overline{EF} = \overline{DB} : \overline{EC}$에서

$7 : \overline{EF} = 8 : 10 \quad \therefore \overline{EF} = \frac{35}{4}$

$\therefore \overline{AF} = \overline{EF} = \frac{35}{4}$

19 닮음비가 $5 : 10 = 1 : 2$이므로

$x : 8 = 1 : 2 \quad \therefore x = 4$ … (i)

$y : 12 = 1 : 2 \quad \therefore y = 6$ … (ii)

$3 : z = 1 : 2 \quad \therefore z = 6$ … (iii)

$\therefore x + y + z = 4 + 6 + 6 = 16$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	30 %
(ii) y의 값 구하기	30 %
(iii) z의 값 구하기	30 %
(iv) $x+y+z$의 값 구하기	10 %

20 $\triangle ABC$와 $\triangle ADB$에서

$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AB} = 4 : 3$, $\angle A$는 공통이므로

$\triangle ABC \backsim \triangle ADB$(SAS 닮음) … (i)

$\overline{BC} : \overline{DB} = 4 : 3$이므로

$15 : \overline{DB} = 4 : 3$

$\therefore \overline{BD} = \frac{45}{4}(\text{cm})$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC \backsim \triangle ADB$임을 알기	60 %
(ii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	40 %

01 삼각형과 평행선

P. 108

개념 확인 **△EFC**

△ADE∽△EFC(AA 닮음)이므로

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

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

필수 예제 1 (1) $x=\frac{21}{4}$, $y=\frac{8}{3}$ (2) $x=\frac{21}{2}$, $y=\frac{25}{2}$

(1) $4 : 7 = 3 : x$ $\therefore x=\frac{21}{4}$

$4 : 3 = y : 2$ $\therefore y=\frac{8}{3}$

(2) $x : 3 = 14 : 4$ $\therefore x=\frac{21}{2}$

$5 : y = 4 : 10$ $\therefore y=\frac{25}{2}$

유제 1 (1) $x=3$, $y=9$ (2) $x=\frac{18}{7}$, $y=\frac{12}{7}$

(1) $8 : 4 = (9-x) : x$ $\therefore x=3$

$8 : 12 = 6 : y$ $\therefore y=9$

(2) $3 : 7 = x : 6$ $\therefore x=\frac{18}{7}$

$3 : 7 = y : 4$ $\therefore y=\frac{12}{7}$

P. 109

개념 확인 **△ADE, ∠ADE**

△ABC와 △ADE에서

$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE} = 3 : 2$, ∠A는 공통이므로

△ABC∽△ADE(SAS 닮음)

따라서 ∠ABC=∠ADE, 즉 동위각의 크기가 같으므로

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

필수 예제 2 ②, ⑤

$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$인지 확인한다.

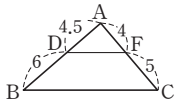
② $4 : 1 = 8 : 2$이므로 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$

⑤ $4 : 2 = 6 : 3$이므로 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$

유제 2 $\overline{DE}$

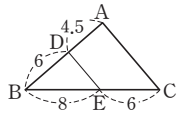
$4.5 : 6 \neq 4 : 5$

따라서 $\overline{DF}$와 $\overline{BC}$는 평행하지 않다.



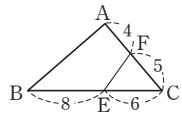
$6 : 4.5 = 8 : 6$

$\therefore \overline{DE} /\!/ \overline{AC}$



$5 : 4 \neq 6 : 8$

따라서 $\overline{FE}$와 $\overline{AB}$는 평행하지 않다.



P. 110~111

개념 확인 (1) **이등변삼각형, $\overline{BD}$** (2) **이등변삼각형, $\overline{BD}$**

(1) △BCE에서 $\overline{BA} : \overline{AE} = \overline{BD} : \overline{DC}$이고,

△ACE는 이등변삼각형이므로 $\overline{AE} = \overline{AC}$

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

(2) △BDA에서 $\overline{BA} : \overline{FA} = \overline{BD} : \overline{CD}$이고,

△AFC는 이등변삼각형이므로 $\overline{FA} = \overline{AC}$

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

필수 예제 3 (1) **9** (2) $\frac{30}{7}$

(1) $x : 6 = 6 : 4$ $\therefore x=9$

(2) $6 : 8 = x : (10-x)$ $\therefore x=\frac{30}{7}$

유제 3 (1) **12 cm** (2) **6 cm**

(1) ∠BAD=∠BEC(동위각), ∠DAC=∠ACE(엇각)

이므로 ∠ACE=∠AEC이다.

따라서 △ACE는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AE} = \overline{AC} = 12\,\text{cm}$

(2) △BCE에서 $\overline{BA} : \overline{AE} = \overline{BD} : \overline{DC}$이므로

$16 : 12 = 8 : \overline{DC}$

$\therefore \overline{DC} = 6(\text{cm})$

필수 예제 4 **16 cm²**

$\overline{BD} : \overline{CD} = 9 : 12 = 3 : 4$이므로

△ABD : △ADC = 3 : 4

즉, 12 : △ADC = 3 : 4

$\therefore$ △ADC = 16(cm²)

유제 4 **35 cm²**

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 5 : 2$이므로

△ABD : △ADC = 5 : 2

즉, △ABD : 14 = 5 : 2

$\therefore$ △ABD = 35(cm²)

필수 예제 5 (1) **12** (2) **3**

(1) $10 : 8 = 15 : x$ $\therefore x=12$

(2) $6 : x = 8 : 4$ $\therefore x=3$

유제 5 **10 cm**

$\overline{DB} = x\,\text{cm}$라 하면

$12 : 8 = (x+5) : x$ $\therefore x=10$

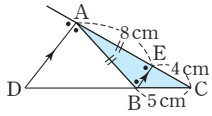
$\therefore \overline{DB} = 10\,\text{cm}$

다른 풀이

점 B를 지나고 $\overline{AD}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 E라 하면 △CAD에서

$4 : 8 = 5 : \overline{DB}$

$\therefore \overline{DB} = 10(\text{cm})$



P. 112 개념 누르기 한판

1 (1) $x=3$, $y=\frac{10}{3}$ (2) $x=6$

2 ⑤ **3** $36\,\text{cm}^2$

4 (1) △ACF, △CDF (2) 2 cm (3) 2 : 3

5 2 : 3

1 (1) $6 : (6+4) = x : 5$ $\therefore x=3$

$6 : (6+4) = 2 : y$ $\therefore y=\frac{10}{3}$

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

2 ⑤ $\overline{DE} : \overline{BC} = \overline{AE} : \overline{AC}$에서

$\overline{DE} : 10 = 4 : 7$ $\therefore \overline{DE}=\frac{40}{7}(\text{cm})$

참고 $\overline{DE} : \overline{BC} \neq \overline{AE} : \overline{EC}$임에 주의한다.

3 $\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 12 : 8 = 3 : 2$이므로

$\triangle ABD : \triangle ADC = 3 : 2$

$\therefore \triangle ABD = \frac{3}{5}\triangle ABC = \frac{3}{5}\times 60 = 36(\text{cm}^2)$

4 (1) △ABE와 △ACF에서

$\angle AEB = \angle AFC = 90^\circ$, $\angle BAE = \angle CAF$이므로

△ABE∽△ACF(AA 닮음)

△BDE와 △CDF에서

$\angle BED = \angle CFD = 90^\circ$, $\angle BDE = \angle CDF$(맞꼭지각)

이므로 △BDE∽△CDF(AA 닮음)

(2) △ABE∽△ACF이므로

$\overline{BE} : \overline{CF} = \overline{AB} : \overline{AC}$에서

$\overline{BE} : 3 = 4 : 6$ $\therefore \overline{BE}=2(\text{cm})$

(3) △BDE∽△CDF이므로

$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{BE} : \overline{CF} = 2 : 3$

참고 내각의 이등분선의 비에 대한 설명이 이루어진다.

(2), (3)에서 $\overline{AB} : \overline{AC} (= \overline{BE} : \overline{CF}) = \overline{BD} : \overline{CD}$

5 $\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 5 : 3$이므로

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

$\therefore \triangle ABC : \triangle ACD = \overline{BC} : \overline{CD} = 2 : 3$

02 평행선과 선분의 길이의 비

P. 113

개념 확인 [그림] ➡ a', b' ➡ a', b'

[비례식] a', b'

필수 예제 1 (1) $\frac{45}{2}$ (2) $\frac{32}{3}$

(1) $x : 18 = 20 : 16$ $\therefore x=\frac{45}{2}$

(2) $4 : (x-4) = 6 : 10$ $\therefore x=\frac{32}{3}$

유제 1 (1) $x=\frac{20}{3}$, $y=\frac{18}{5}$ (2) $x=10$

(1) $(10-x) : x = 4 : 8$ $\therefore x=\frac{20}{3}$

$10 : 3 = 12 : y$ $\therefore y=\frac{18}{5}$

(2) $12 : 6 = x : (15-x)$ $\therefore x=10$

P. 114

개념 확인 (1) 3, 1, 1, 3, 4

(2) 6, 2, 3, 2, 2, 2, 4

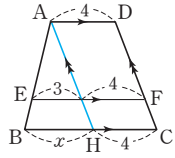
필수 예제 2 $\frac{41}{5}$

점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그으면 △ABH에서

$\overline{AE} : \overline{EB} = 5 : 2$이므로

$5 : 7 = 3 : x$ $\therefore x=\frac{21}{5}$

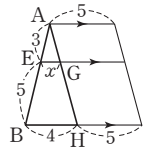
$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HC} = \frac{21}{5} + 4 = \frac{41}{5}$



유제 2 (1) $x=\frac{3}{2}$ (2) $x=\frac{8}{5}$, $y=5$

(1) △ABH에서

$3 : 8 = x : 4$ $\therefore x=\frac{3}{2}$



(2) △CDA에서 $\overline{CG} : \overline{CA} = 2 : 5$이므로

$2 : 5 = x : 4$ $\therefore x=\frac{8}{5}$

△ABC에서 $3 : 5 = 3 : y$ $\therefore y=5$

P. 115

개념 확인 (1) △CDE, 1, 2, △BDC, $\overline{BD}$, 3

(2) $\frac{2}{3}$ cm

(2) △BCD에서 $\overline{BE} : \overline{BD} = 1 : 3$이므로

$\overline{EF} : 2 = 1 : 3$ $\therefore \overline{EF}=\frac{2}{3}(\text{cm})$

필수 예제 3 (1) $\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$ (2) $\frac{12}{5}$ cm (3) $\frac{24}{5}$ cm

(1) 동위각의 크기가 90°로 같으므로
$\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$

(2) △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고 닮음비가 2 : 3이므로
$\overline{BE} : \overline{ED}=2 : 3$
즉, $\overline{BE} : \overline{BD}=2 : (2+3)=2 : 5$이므로
△BCD에서 $2 : 5=\overline{EF} : 6$
$\therefore \overline{EF}=\frac{12}{5}$(cm)

(3) △BCD에서 $\overline{BF} : \overline{FC}=\overline{BE} : \overline{ED}=2 : 3$
$\therefore \overline{CF}=\frac{3}{5}\overline{BC}=\frac{3}{5}\times 8=\frac{24}{5}$(cm)

유제 3 (1) $x=\frac{15}{8}$, $y=5$ (2) $x=\frac{24}{7}$

(1) △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고 닮음비가 5 : 3이므로
$\overline{BE} : \overline{ED}=5 : 3$
즉, $\overline{BE} : \overline{BD}=5 : (5+3)=5 : 8$이므로
△BCD에서 $x : 3=5 : 8$
$\therefore x=\frac{15}{8}$
$y : 8=5 : 8$ $\therefore y=5$

(2) △AEB∽△CED(AA 닮음)이고 닮음비가 3 : 4이므로
$\overline{BE} : \overline{ED}=3 : 4$
즉, $\overline{BE} : \overline{BD}=3 : (3+4)=3 : 7$이므로
△BDC에서 $x : 8=3 : 7$
$\therefore x=\frac{24}{7}$

P. 116 개념 누르기 한판

1 (1) $x=\frac{36}{5}$ (2) $x=15$, $y=\frac{24}{5}$

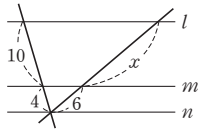
2 (1) $x=12$, $y=\frac{52}{3}$ (2) $x=\frac{9}{2}$

3 ③

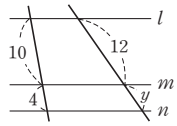
4 (1) $x=2$, $y=\frac{20}{3}$ (2) $x=\frac{20}{3}$, $y=15$

1 (1) $6 : 4=x : (12-x)$ $\therefore x=\frac{36}{5}$

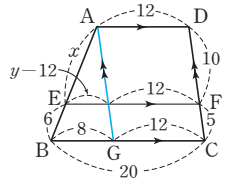
(2) $10 : 4=x : 6$
$\therefore x=15$



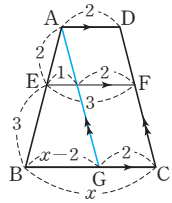
$10 : 4=12 : y$
$\therefore y=\frac{24}{5}$



2 (1) 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그으면 △ABG에서
$10 : 5=x : 6$ $\therefore x=12$
$10 : 15=(y-12) : 8$
$\therefore y=\frac{52}{3}$



(2) 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그으면 △ABG에서
$2 : 5=1 : (x-2)$
$\therefore x=\frac{9}{2}$



3 △AOD∽△COB(AA 닮음)이고 닮음비가 2 : 3이므로
$\overline{AO} : \overline{OC}=\overline{DO} : \overline{OB}=2 : 3$
△ABC에서 $2 : 5=\overline{EO} : 6$ $\therefore \overline{EO}=\frac{12}{5}$(cm)
△DBC에서 $2 : 5=\overline{OF} : 6$ $\therefore \overline{OF}=\frac{12}{5}$(cm)
$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=\frac{12}{5}+\frac{12}{5}=\frac{24}{5}$(cm)

4 (1) △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고
닮음비가 2 : 1이므로
$\overline{BE} : \overline{ED}=2 : 1$
즉, $\overline{BE} : \overline{BD}=2 : (2+1)=2 : 3$이므로
△BCD에서 $x : 3=2 : 3$ $\therefore x=2$
$y : 10=2 : 3$ $\therefore y=\frac{20}{3}$

(2) △AFB∽△DFC(AA 닮음)이고
닮음비가 4 : 5이므로
$\overline{AF} : \overline{FD}=4 : 5$
즉, $\overline{AF} : \overline{AD}=4 : (4+5)=4 : 9$이므로
△ACD에서 $x : 15=4 : 9$ $\therefore x=\frac{20}{3}$
$12 : y=4 : 5$ $\therefore y=15$

03 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

P. 117~118

개념 확인 (1) SAS, ABC, $\overline{BC}$, 2, $\frac{1}{2}$
(2) 1, $\overline{NC}$

필수 예제 1 5
삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5$

유제 1 $\overline{AC}=12$, $\overline{BC}=10$

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{NC}=\overline{AN}=6$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AN}+\overline{NC}=6+6=12$

$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times5=10$

유제 2 **15**

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}$, $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

$\therefore \overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}=\frac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{AB}+\overline{BC})$

$=\frac{1}{2}\times(8+12+10)=15$

필수 예제 2 **(1) $\triangle AMN\equiv\triangle CME$ (2) 4 cm**

(1) $\triangle AMN$과 $\triangle CME$에서

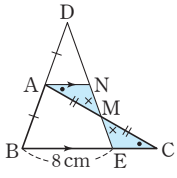
$\angle MAN=\angle MCE$(엇각),

$\overline{AM}=\overline{CM}$,

$\angle AMN=\angle CME$(맞꼭지각)

이므로

$\triangle AMN\equiv\triangle CME$(ASA 합동)



(2) $\triangle AMN\equiv\triangle CME$이므로 $\overline{AN}=\overline{CE}$

$\triangle DBE$에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AN}/\!/\overline{BE}$이므로

$\overline{DN}=\overline{NE}$이고, $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{CE}=\overline{AN}=4\,\text{cm}$

유제 3 **(1) 4 cm (2) 6 cm**

(1) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\triangle ABF$에서 $\overline{DE}/\!/\overline{BF}$이므로

$\triangle CED$에서 $\overline{DE}=2\overline{PF}=2\times2=4(\text{cm})$

(2) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\triangle ABF$에서 $\overline{BF}=2\overline{DE}=8(\text{cm})$

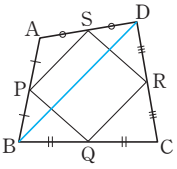
$\therefore \overline{BP}=\overline{BF}-\overline{PF}=8-2=6(\text{cm})$

필수 예제 3 **평행사변형**

대각선 BD를 그으면 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\triangle ABD$에서 $\overline{PS}/\!/\overline{BD}$, $\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

$\triangle CDB$에서 $\overline{QR}/\!/\overline{BD}$, $\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$



따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로

□PQRS는 평행사변형이다.

유제 4 **34 cm**

$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

$\therefore \overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{RS}+\overline{SP}=\overline{AC}+\overline{BD}$

$=16+18=34(\text{cm})$

P. 119

개념 확인 $x=5$, $y=7$

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

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

$\triangle ABD$에서 $x=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times10=5$

$\triangle DBC$에서 $y=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times14=7$

필수 예제 4 **(1) 25 cm (2) 5 cm**

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

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

(1) $\triangle ABC$에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{QN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$

$\therefore \overline{MN}=\overline{MQ}+\overline{QN}=15+10=25(\text{cm})$

(2) $\triangle ABD$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=15-10=5(\text{cm})$

유제 5 **8 cm**

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

$\triangle ABC$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{PN}=\overline{MN}-\overline{MP}=10-6=4(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=2\overline{PN}=2\times4=8(\text{cm})$

유제 6 **14 cm**

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

$\triangle ABD$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=4+3=7(\text{cm})$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times7=14(\text{cm})$

P. 120 한 번 더 연습

1 30 **2** 9 cm **3** 21 cm **4** 12 cm

1 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times10=20$

$\triangle DBC$에서 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10$

$\therefore \overline{PQ}+\overline{BC}=10+20=30$

2 $\overline{AN}/\!/\overline{BC}$이므로

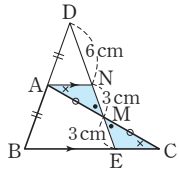
$\triangle AMN\equiv\triangle CME$(ASA 합동)

$\therefore \overline{MN}=\overline{ME}=3\,\text{cm}$

$\triangle DBE$에서

$\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AN}/\!/\overline{BE}$이므로

$\overline{DN}=\overline{NE}=3+3=6(\text{cm})$



$\therefore \overline{DM}=\overline{DN}+\overline{NM}=6+3=9(\text{cm})$

참고 $\overline{DN}:\overline{NM}:\overline{ME}=2:1:1$

3 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해
$\triangle ABF$에서 $\overline{DE}/\!/\overline{BF}$이고
$\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times14=28(\text{cm})$
$\triangle CED$에서 $\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$
$\therefore \overline{BG}=\overline{BF}-\overline{GF}=28-7=21(\text{cm})$

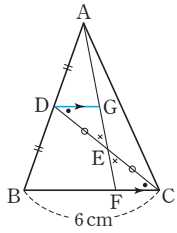
4 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해
$\triangle AEC$에서 $\overline{DF}/\!/\overline{EC}$이고
$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$
$\triangle DBG$에서 $\overline{DG}=2\overline{EC}=2\times8=16(\text{cm})$
$\therefore \overline{FG}=\overline{DG}-\overline{DF}=16-4=12(\text{cm})$

P. 121 개념 누르기 한판

1 3 cm **2** 4 cm **3** 7 cm
4 (1) 마름모 (2) 마름모 (3) 직사각형 (4) 정사각형
5 $x=16,\ y=2$

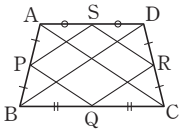
1 $\triangle DBC$에서 $\overline{BC}=2\overline{PQ}=2\times5=10(\text{cm})$
$\triangle ABC$에서 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
$\therefore \overline{RN}=\overline{MN}-\overline{MR}=5-2=3(\text{cm})$

2 점 D를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AF}$와 만나는 점을 G라 하면
$\triangle DEG\equiv\triangle CEF$(ASA 합동)이므로 $\overline{DG}=\overline{CF}$
$\triangle ABF$에서 $\overline{DG}=\frac{1}{2}\overline{BF}$
따라서 $\overline{FC}=\frac{1}{2}\overline{BF}$이므로
$\overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}$
$=\overline{BF}+\frac{1}{2}\overline{BF}=\frac{3}{2}\overline{BF}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{BF}=4(\text{cm})$

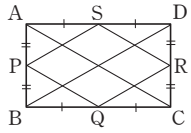


3 $\triangle CEB$에서 $\overline{BE}=2\overline{DF}$이므로
$21+\overline{GE}=2\overline{DF}$ … ㉠
$\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로 $\triangle ADF$에서
$\overline{DF}=2\overline{GE}$ … ㉡
㉡을 ㉠에 대입하면 $21+\overline{GE}=4\overline{GE}$
$\therefore \overline{GE}=7(\text{cm})$

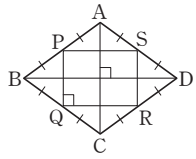
4 (1) 등변사다리꼴이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$
$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$,
$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
따라서 네 변의 길이가 같으므로 □PQRS는 마름모이다.



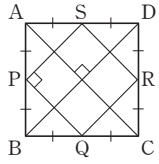
(2) 직사각형이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$
$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$,
$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
따라서 네 변의 길이가 같으므로 □PQRS는 마름모이다.



(3) 마름모이므로 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$
$\overline{BD}/\!/\overline{PS}/\!/\overline{QR}$,
$\overline{AC}/\!/\overline{PQ}/\!/\overline{SR}$이므로
$\angle PQR=90^\circ$
따라서 네 내각의 크기가 90°이므로 □PQRS는 직사각형이다.



(4) 정사각형이므로
$\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$
$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$,
$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$이고,
$\overline{BD}/\!/\overline{PS}/\!/\overline{QR}$, $\overline{AC}/\!/\overline{PQ}/\!/\overline{SR}$이므로
$\angle SPQ=90^\circ$
따라서 네 변의 길이가 같고 네 내각의 크기가 90°이므로 □PQRS는 정사각형이다.



5 $\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC$에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10$
$\overline{MP}=\overline{QN}=\overline{MN}-\overline{MQ}=18-10=8$이므로
$y=\overline{MQ}-\overline{MP}=10-8=2$
$\triangle ABD$에서 $x=2\overline{MP}=2\times8=16$

04 삼각형의 무게중심

P. 122

개념 확인 **$\triangle DEG$, 2, 1, $\triangle DHF$, 2, 1**

필수 예제 1 **(1) $x=6,\ y=8$ (2) $x=6,\ y=12$**
(1) 점 D는 $\overline{BC}$의 중점이므로
$x=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6$
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$y:4=2:1$ $\therefore y=8$

(2) △ADF에서 $\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$이므로

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

$\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로

$y:6=2:1$ $\therefore y=12$

다른 풀이 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 이용하기

$\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로

$x+y=2\times9=18$

$\therefore x=18\times\frac{1}{3}=6$, $y=18\times\frac{2}{3}=12$

유제 1 (1) $x=15$, $y=10$ (2) $x=16$, $y=6$

(1) 직각삼각형에서 빗변의 중점 D는 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}$

$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times30=15$

$\overline{CG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$y=15\times\frac{2}{3}=10$

(2) △ADF에서 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\overline{AE}:4=2:1$ $\therefore \overline{AE}=8$

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$x=\overline{AC}=2\overline{AE}=2\times8=16$

△EBC에서 점 D는 $\overline{BC}$의 중점이고 $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로

$y=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times12=6$

P. 123

개념 확인 (1) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 15 (2) $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{6}$, 5

필수 예제 2 (1) $20\,cm^2$ (2) $10\,cm^2$

(1) $\square AFGE=\frac{2}{6}\triangle ABC=\frac{2}{6}\times60=20(cm^2)$

(2) $\triangle BGE=\frac{1}{2}\triangle BGA$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right)$

$=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times60=10(cm^2)$

유제 2 $36\,cm^2$

$\triangle AGE=\triangle BDG=\frac{1}{2}\times12=6(cm^2)$

$\therefore \triangle ABC=6\triangle AGE=6\times6=36(cm^2)$

P. 124

개념 확인 (1) 2 cm (2) $\overline{BP}=4\,cm$, $\overline{PQ}=4\,cm$, $\overline{QD}=4\,cm$

(1) $\overline{DO}=\overline{BO}=6\,cm$이므로

$\overline{QO}=\frac{1}{3}\overline{DO}=\frac{1}{3}\times6=2(cm)$

(2) $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times6=12(cm)$이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times12=4(cm)$

필수 예제 3 15 cm

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이다.

$\therefore \overline{BP}=2\overline{PO}$, $\overline{DQ}=2\overline{QO}$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BP}+\overline{PQ}+\overline{QD}$

$=2\overline{PO}+\overline{PO}+\overline{QO}+2\overline{QO}$

$=3(\overline{PO}+\overline{QO})$

$=3\overline{PQ}=3\times5=15(cm)$

유제 3 8 cm

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이다.

$\therefore \overline{PQ}=\overline{PO}+\overline{OQ}$

$=\frac{1}{3}\overline{BO}+\frac{1}{3}\overline{DO}$

$=\frac{1}{3}(\overline{BO}+\overline{DO})$

$=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times24=8(cm)$

유제 4 $4\,cm^2$

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 점 P는 △ABC의 무게중심이다.

$\therefore \triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{6}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{12}\square ABCD=\frac{1}{12}\times48=4(cm^2)$

P. 125 한 번 더 연습

1 $x=\frac{5}{3}$, $y=\frac{10}{3}$

2 (1) $6\,cm^2$ (2) $18\,cm^2$ (3) $36\,cm^2$

3 $4\,cm^2$ **4** 4 cm

1 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times15=5$

점 G′이 △GBC의 무게중심이므로

$x=\frac{1}{3}\overline{GD}=\frac{1}{3}\times5=\frac{5}{3}$

$y=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times5=\frac{10}{3}$

2 (1) $\overline{DE}$가 △BDG의 중선이므로

$\triangle BDG=2\triangle BDE=2\times3=6(cm^2)$

(2) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로 $\overline{AD}:\overline{GD}=3:1$

따라서 $\triangle ABD:\triangle BDG=3:1$이므로

$\triangle ABD=3\triangle BDG=3\times6=18(cm^2)$

(3) $\overline{AD}$가 △ABC의 중선이므로
△ABC=2△ABD=2×18=36(cm²)

3 △DBE에서 $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로
△DBG : △DGE=2 : 1
∴ $\triangle DGE=\frac{1}{2}\triangle DBG$
$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{6}\triangle ABC\right)$
$=\frac{1}{12}\triangle ABC=\frac{1}{12}\times 48=4(cm^2)$

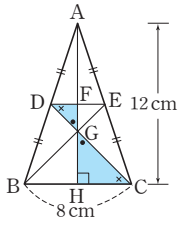
4 △BCD에서 $\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 6=12(cm)$
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 12=4(cm)$

P. 126 개념 누르기 한판

1 (1) $x=4$, $y=2$ (2) $x=4$, $y=3$
2 (1) 2 cm (2) 3 : 1 : 2 (3) 4배
3 36 cm² **4** 10 cm²

1 (1) 점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{AG}:\overline{GM}=2:1$
즉, $x:2=2:1$ ∴ $x=4$
$\overline{AM}$이 중선이므로 $\overline{BM}=\overline{MC}=3$
△ABM에서 $y:3=2:3$ ∴ $y=2$
(2) 빗변의 중점 E는 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{BE}=\overline{AE}=\overline{CE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 12=6$
점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$
∴ $x=\frac{2}{3}\overline{BE}=\frac{2}{3}\times 6=4$
△BCE에서 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 성질에 의해
$y=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 6=3$

2 (1) △CGH∽△DGF(AA 닮음)이므로
$\overline{GH}:\overline{GF}=\overline{CG}:\overline{DG}=2:1$
이때
$\overline{GH}=\frac{1}{3}\overline{AH}=\frac{1}{3}\times 12=4(cm)$
∴ $\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{GH}$
$=\frac{1}{2}\times 4=2(cm)$



(2) $\overline{AF}=\frac{1}{2}\overline{AH}=\frac{1}{2}\times 12=6(cm)$
∴ $\overline{AF}:\overline{FG}:\overline{GH}=6:2:4=3:1:2$
(3) $\triangle GBC=\frac{1}{2}\times 8\times 4=16(cm^2)$
삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4(cm)$
$\triangle GED=\frac{1}{2}\times 4\times 2=4(cm^2)$
따라서 △GBC의 넓이는 △GED의 넓이의 4배이다.

3 $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로
△GBG' : △G'BD=2 : 1
∴ $\triangle GBD=\frac{3}{2}\triangle GBG'=\frac{3}{2}\times 4=6(cm^2)$
∴ △ABC=6△GBD=6×6=36(cm²)

4 평행사변형 ABCD에서 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로
$\triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD$
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$
$=\frac{1}{6}\square ABCD=\frac{1}{6}\times 60=10(cm^2)$

05 닮은 도형의 넓이와 부피

P. 127

개념 확인 **(1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9**
(3) $2^2:3^2=4:9$
확인 (2) 8 : 12=2 : 3
(3) (2×2) : (3×3)=$2^2:3^2$=4 : 9

필수 예제 1 **(1) 1 : 2 (2) 24 cm²**
(1) $\overline{BC}:\overline{EF}=4:8=1:2$
(2) 넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$이므로
6 : △DEF=1 : 4
∴ △DEF=24(cm²)

유제 1 **64 cm²**
△AOD∽△COB(AA 닮음)이고 닮음비가
12 : 16=3 : 4이므로 넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
즉, 36 : △COB=9 : 16
∴ △COB=64(cm²)

유제 2 **(1) 4 : 9 (2) $\frac{75}{2}$ cm²**
(1) △EDA∽△EBC(AA 닮음)이고 닮음비가
6 : 9=2 : 3이므로 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$

(2) $\overline{AE} : \overline{EC} = 2 : 3$이므로 $\overline{AE} : \overline{AC} = 2 : 5$
$\triangle AFE \backsim \triangle ABC$(AA 닮음)이고 닮음비가
$2 : 5$이므로 넓이의 비는 $2^2 : 5^2 = 4 : 25$
즉, $6 : \triangle ABC = 4 : 25$
$\therefore \triangle ABC = \frac{75}{2}(cm^2)$

P. 128

개념 확인 (1) **2 : 3** (2) **4 : 9** (3) **8 : 27**

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

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

확인 (2) $(2^2 \times 6) : (3^2 \times 6) = 2^2 : 3^2 = 4 : 9$

(3) $(2 \times 2 \times 2) : (3 \times 3 \times 3) = 2^3 : 3^3 = 8 : 27$

필수 예제 2 (1) **2 : 3** (2) **100 cm²** (3) **270 cm³**

두 원뿔 A와 B의 닮음비는 2 : 3

(2) 옆넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$이므로
(A의 옆넓이) : 225 = 4 : 9
$\therefore$ (A의 옆넓이) = $100(cm^2)$

(3) 부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$이므로
80 : (B의 부피) = 8 : 27
$\therefore$ (B의 부피) = $270(cm^3)$

유제 3 (1) **1 : 2** (2) **1 : 4** (3) **1 : 8**

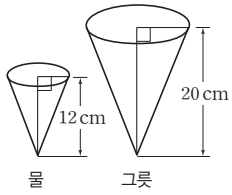
두 구 O와 O′의 닮음비는 2 : 4 = 1 : 2

(2) $1^2 : 2^2 = 1 : 4$

(3) $1^3 : 2^3 = 1 : 8$

유제 4 (1) **27 : 125** (2) **196 mL**

(1) 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 12 : 20 = 3 : 5이므로
부피의 비는 $3^3 : 5^3 = 27 : 125$



(2) 부은 물의 양이 54 mL이므로
가득 찼을 때 물의 양을 V mL라 하면
$54 : V = 27 : 125$
$\therefore V = 250$
따라서 더 부어야 하는 물의 양은 $250 - 54 = 196(mL)$

P. 129

필수 예제 3 (1) **3 cm** (2) **500 m(=0.5 km)**

(1) (축척에서의 길이) = $0.3\,km \times \frac{1}{10000}$
$= 30000\,cm \times \frac{1}{10000}$
$= 3\,cm$

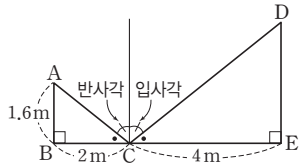
(2) (실제 거리) = $5\,cm \div \frac{1}{10000}$
$= 5\,cm \times 10000$
$= 50000\,cm$
$= 500\,m(=0.5\,km)$

유제 5 **640 m**

(축척) = $\frac{3\,cm}{480\,m} = \frac{3\,cm}{48000\,cm} = \frac{1}{16000}$

따라서 축척이 $\frac{1}{16000}$인 축도에서 거리가 4 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는
$4\,cm \div \frac{1}{16000} = 4\,cm \times 16000 = 64000\,cm = 640\,m$

필수 예제 4 **3.2 m**



입사각의 크기와 반사각의 크기는 같으므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DEC$(AA 닮음)
$\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EC}$에서
$1.6 : \overline{DE} = 2 : 4 \quad \therefore \overline{DE} = 3.2(m)$
따라서 국기 게양대의 높이는 3.2 m이다.

유제 6 **6 m**

$\triangle ABC \backsim \triangle DBE$(AA 닮음)이므로
$1.5 : \overline{DE} = 2 : 8 \quad \therefore \overline{DE} = 6(m)$
따라서 나무의 높이는 6 m이다.

P. 130 개념 누르기 한판

1 (1) $\triangle EBD$, 64 : 25 (2) $\triangle CFB$, 9 : 16

2 $\frac{25}{2}\,cm^2$

3 (1) 1 : 4 (2) 1 : 2 (3) $12\,cm^2$

4 $54\,cm^3$ **5** 50 m

1 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$(AA 닮음)
닮음비가 8 : 5이므로 넓이의 비는 $8^2 : 5^2 = 64 : 25$

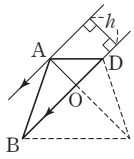
(2) $\triangle AFE \backsim \triangle CFB$(AA 닮음)
닮음비가 6 : 8 = 3 : 4이므로 넓이의 비는
$3^2 : 4^2 = 9 : 16$

2 $\triangle ABC \backsim \triangle ADB$(AA 닮음)이고
닮음비가 6 : 4 = 3 : 2이므로 넓이의 비는 $3^2 : 2^2 = 9 : 4$
즉, $\triangle ABC : 10 = 9 : 4$
$\therefore \triangle ABC = \frac{45}{2}(cm^2)$

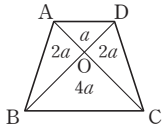
$\therefore$ $\triangle DBC=\triangle ABC-\triangle ABD=\frac{45}{2}-10=\frac{25}{2}(cm^2)$

3 (1) $\triangle AOD\backsim\triangle COB$(AA 닮음)이고
닮음비가 $4:8=1:2$이므로 넓이의 비는
$1^2:2^2=1:4$

(2) $\triangle AOD$와 $\triangle ABO$는 높이가 같고
$\overline{DO}:\overline{OB}=1:2$이므로 넓이의 비는
$1:2$

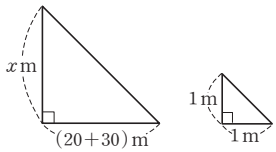


(3) $\triangle AOD=a$라 하면
$\triangle ABO=\triangle DOC=2a$,
$\triangle OBC=4a$이므로
$a+2a+2a+4a=36$
$\therefore$ $a=4(cm^2)$
$\therefore$ $\triangle ABD=3a=3\times4=12(cm^2)$



4 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 $3:5$이므로 부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$
즉, (물의 부피) : $250=27:125$
$\therefore$ (물의 부피)$=54(cm^3)$

5 높이가 1 m인 막대기의 그림자의 길이가 1 m일 때, 피라미드의 높이를 x m라 하면
$1:x=1:(20+30)$
$\therefore$ $x=50$
따라서 피라미드의 높이는 50 m이다.



P. 131~134 단원 마무리

1 $\frac{3}{2}$ cm **2** ③ **3** ⑤ **4** $\frac{10}{3}$ cm **5** 8 cm
6 ④ **7** $\frac{27}{7}$ cm **8** 12 **9** 25 **10** 54 cm^2
11 12 cm **12** 24 cm **13** 14 cm **14** 12 cm
15 (1) $\frac{8}{3}$ cm (2) 72 cm^2 **16** ③ **17** ④
18 18 cm^2 **19** 12 cm^2
20 66 cm^2 **21** 36π cm^2
22 (1) 4 : 9 (2) 8 : 27 **23** ⑤
24 과정은 풀이 참조 (1) 2 cm (2) 10 cm (3) $2S$
25 10 cm, 과정은 풀이 참조
26 $\frac{14}{3}$ cm, 과정은 풀이 참조
27 8 cm^2, 과정은 풀이 참조

1 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로
$6:(6+\overline{DB})=8:10$
$\therefore$ $\overline{DB}=\frac{3}{2}$(cm)

2 $\angle A=\angle E$(엇각)이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$
$5:7=x:y$, $7x=5y$
$\therefore$ $x=\frac{5}{7}y$

3 마름모 DBFE의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$\overline{AD}=(16-x)$cm
$\triangle ABC$에서 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로
$(16-x):16=x:12$ $\therefore$ $x=\frac{48}{7}$
$\therefore$ $\overline{EF}=\frac{48}{7}$cm

4 $\triangle AFC$에서 $\overline{DE}/\!/\overline{FC}$이므로
$\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AD}:\overline{DF}=3:2$
$\triangle ABC$에서 $\overline{FE}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{AF}:\overline{FB}=\overline{AE}:\overline{EC}=3:2$
즉, $5:\overline{FB}=3:2$ $\therefore$ $\overline{BF}=\frac{10}{3}$(cm)

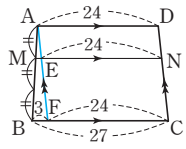
5 $\overline{AD}/\!/\overline{BM}$이므로
$\overline{AD}:\overline{MB}=\overline{DE}:\overline{BE}$에서 $\overline{DE}:\overline{BE}=2:1$
$\therefore$ $\overline{BE}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times24=8$(cm)

6 $\overline{AB}/\!/\overline{CF}$이므로
$\overline{AB}:\overline{FC}=\overline{BE}:\overline{CE}$에서 $\overline{AB}:\overline{FC}=3:2$
즉, $6:\overline{CF}=3:2$ $\therefore$ $\overline{CF}=4$(cm)

7 $\overline{AD}$는 $\angle BAC$의 이등분선이므로 $\overline{AB}:\overline{AC}=3:2$
$9:\overline{AC}=3:2$ $\therefore$ $\overline{AC}=6$(cm)
$\overline{BE}$는 $\angle ABC$의 이등분선이므로
$\overline{BA}:\overline{BC}=\overline{AE}:\overline{CE}=9:5$
$\overline{AE}:(6-\overline{AE})=9:5$
$\therefore$ $\overline{AE}=\frac{27}{7}$(cm)

8 $10:8=15:x$ $\therefore$ $x=12$

9 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그으면 $\triangle ABF$에서
$\overline{AM}:\overline{AB}=\overline{ME}:\overline{BF}$이므로
$1:3=\overline{ME}:3$ $\therefore$ $\overline{ME}=1$
$\therefore$ $\overline{MN}=\overline{ME}+\overline{EN}=1+24=25$



10 동위각의 크기가 90°로 같으므로 $\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$
$\triangle ABE\backsim\triangle CDE$(AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=2:3$

△BCD에서 $\overline{EF}:\overline{DC}=\overline{BE}:\overline{BD}=2:5$
즉, $\overline{EF}:15=2:5$ $\therefore \overline{EF}=6(\text{cm})$
$\therefore \triangle EBC=\frac{1}{2}\times 18\times 6=54(\text{cm}^2)$

11 $\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{PR}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times(7+9+8)=12(\text{cm})$

12 등변사다리꼴이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}=12\,\text{cm}$
$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}=6(\text{cm})$,
$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}=6(\text{cm})$
따라서 네 변의 길이가 같으므로 □PQRS는 마름모이다.
$\therefore$ (□PQRS의 둘레의 길이)$=4\times 6=24(\text{cm})$

13 $\overline{AD}/\!/\overline{MN}$이므로 △ABD에서
$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{ME}=\frac{7}{2}\text{cm}$
$\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로 △ABC에서
$\overline{BC}=2\overline{MF}=2\times\left(\frac{7}{2}+\frac{7}{2}\right)=14(\text{cm})$

14 점 G가 △ABC의 무게중심이므로 $\overline{BF}=\overline{FC}$
$\overline{AG}:\overline{AF}=2:3$이므로
$2:3=4:\overline{FC}$ $\therefore \overline{FC}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}=6+6=12(\text{cm})$

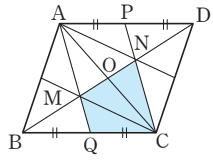
15 (1) 점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$
점 G′이 △GBC의 무게중심이므로
$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times 4=\frac{8}{3}(\text{cm})$
(2) $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로
$\triangle GG'C:\triangle G'DC=2:1$
$\therefore \triangle GDC=\frac{3}{2}\triangle GG'C=\frac{3}{2}\times 8=12(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ABC=6\triangle GDC=6\times 12=72(\text{cm}^2)$

16 ㄷ. $\overline{DF}=\overline{FG}$이고 점 H는 $\overline{DF}$의 중점이므로
$\overline{GF}:\overline{FH}=2:1$
ㄹ. △AEG에서 점 H는 $\overline{AE}$의 중점이고, 중선 GH를 2 : 1로 나누는 점 F는 △AEG의 무게중심이다.
따라서 $\overline{AI}$는 중선, 즉 점 I는 $\overline{EG}$의 중점이다.
ㅁ. $\overline{AF}=2\overline{FI}$
따라서 옳은 것은 ③이다.

17 ④ $\overline{GH}=\frac{1}{3}\overline{DH}=\frac{1}{3}\overline{AH}=\frac{1}{3}\times 4=\frac{4}{3}(\text{cm})$

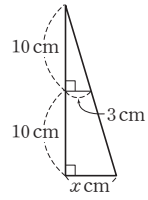
18 점 P는 △ABC의 무게중심이므로
$\square PMCO=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$
$=\frac{1}{6}\square ABCD=\frac{1}{6}\times 54=9(\text{cm}^2)$
점 Q는 △ACD의 무게중심이므로
$\square OCNQ=\frac{1}{3}\triangle ACD$
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$
$=\frac{1}{6}\square ABCD=\frac{1}{6}\times 54=9(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\square PMCO+\square OCNQ$
$=9+9=18(\text{cm}^2)$

19 오른쪽 그림에서
△ABC≡△CDA(SSS 합동)이고,
두 점 M, N은 각각 △ABC, △CDA의 무게중심이므로
$\triangle MBQ=\triangle MQC$
$=\triangle MCO=\triangle NOC$
$\therefore \square MQCN=3\triangle MBQ=3\times 4=12(\text{cm}^2)$



20 △ABC∽△ADE(AA 닮음)이고 닮음비가 14 : 8=7 : 4이므로 넓이의 비는 $7^2:4^2=49:16$
즉, △ABC : 32=49 : 16
$\therefore \triangle ABC=98(\text{cm}^2)$
$\therefore \square DBCE=\triangle ABC-\triangle ADE$
$=98-32=66(\text{cm}^2)$

21 그림자의 반지름의 길이를 x cm라 하고, 주어진 상황을 원뿔의 단면의 일부로 나타내면 오른쪽 그림과 같다.
$10:20=3:x$ $\therefore x=6$
따라서 지면에 생기는 원 모양의 그림자의 넓이는
$\pi\times 6^2=36\pi(\text{cm}^2)$



22 닮음비가 4 : 6=2 : 3이므로
(1) 겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
(2) 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$

23 겉넓이의 비가 $1:9=1^2:3^2$이므로 닮음비는 1 : 3
따라서 부피의 비는 $1^3:3^3=1:27$
즉, 구슬 B를 한 개 녹이면 구슬 A를 27개까지 만들 수 있다.

24 (1) $\overline{AD}$가 ∠A의 이등분선이므로
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서 $6:4=3:\overline{CD}$
$6\overline{CD}=12$ $\therefore \overline{CD}=2(\text{cm})$ … (i)

(2) $\overline{AE}$가 $\angle A$의 외각의 이등분선이므로
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BE} : \overline{CE}$에서
$6 : 4 = (5+\overline{CE}) : \overline{CE}$
$6\overline{CE} = 4(5+\overline{CE})$
$\therefore \overline{CE} = 10(\text{cm})$ … (ii)

(3) $\triangle ABC$와 $\triangle ACE$는 높이가 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.
$\triangle ABC : \triangle ACE = \overline{BC} : \overline{CE}$이므로
$S : \triangle ACE = 5 : 10$
$5\triangle ACE = 10S$
$\therefore \triangle ACE = 2S$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{CE}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle ACE$의 넓이를 S에 관한 식으로 나타내기	40 %

25 $\triangle ABC$에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EN} : \overline{BC}$이므로
$3 : 4 = \overline{EN} : 16$
$\therefore \overline{EN} = 12(\text{cm})$ … (i)
$\triangle ABD$에서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EM} : \overline{AD}$이므로
$1 : 4 = \overline{EM} : 8$
$\therefore \overline{EM} = 2(\text{cm})$ … (ii)
$\therefore \overline{MN} = \overline{EN} - \overline{EM}$
$= 12 - 2 = 10(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{EN}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{EM}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{MN}$의 길이 구하기	20 %

26 $\triangle CMD$에서 $\overline{DM} /\!/ \overline{BN}$이므로
$\triangle ABN$에서 $\overline{BN} = x\,\text{cm}$라 하면
$\overline{PM} = \frac{1}{2}\overline{BN} = \frac{1}{2}x(\text{cm})$
또 $\triangle CMD$에서 $\overline{DM} = 2\overline{BN} = 2x(\text{cm})$
$\overline{DM} = \overline{DP} + \overline{PM}$이므로
$2x = 7 + \frac{1}{2}x$ … (i)
$\frac{3}{2}x = 7 \quad \therefore x = \frac{14}{3}$
$\therefore \overline{BN} = \frac{14}{3}\,\text{cm}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 식 세우기	60 %
(ii) $\overline{BN}$의 길이 구하기	40 %

27 $\overline{AD}$가 중선이므로
$\triangle ADC = \frac{1}{2}\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 72 = 36(\text{cm}^2)$ … (i)
$\triangle ADC$에서 $\overline{AF} : \overline{FC} = \overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로
$\triangle ADF : \triangle FDC = 2 : 1$
$\therefore \triangle ADF = \frac{2}{3}\triangle ADC = \frac{2}{3} \times 36 = 24(\text{cm}^2)$ … (ii)
$\triangle ADF$에서 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로
$\triangle AGF : \triangle GDF = 2 : 1$
$\therefore \triangle GDF = \frac{1}{3}\triangle ADF = \frac{1}{3} \times 24 = 8(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ADC$의 넓이 구하기	20 %
(ii) $\triangle ADF$의 넓이 구하기	40 %
(iii) $\triangle GDF$의 넓이 구하기	40 %

MEMO

MEMO

정답만 모아

스피드 체크

I 경우의 수

01 경우의 수

유형 1 P. 6

1 (1) 3가지 (2) 4가지 (3) 6가지 (4) 3가지

2 (1) 5가지 (2) 4가지 (3) 3가지 (4) 2가지

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

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)

(1) 36가지 (2) 6가지 (3) 4가지 (4) 6가지 (5) 8가지

유형 2 P. 7

1 6가지

2 (1) 4가지 (2) 5가지

3 (1) 8가지 (2) 13가지

4 (1) 8가지 (2) 12가지

5 6가지 **6** 12가지 **7** 15가지

8 (1) 3가지 (2) 3가지 (3) 9가지

쌍둥이 기출문제 P. 8~9

1 ③ **2** 4가지 **3** ④

4 6가지, 과정은 풀이 참조 **5** ⑤

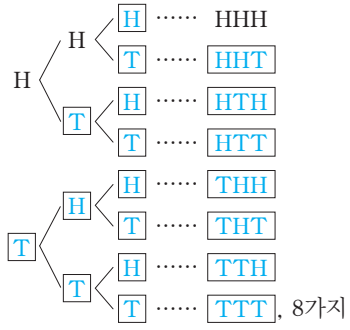
6 ④ **7** ② **8** ④ **9** 15가지

10 12가지 **11** ④ **12** 6가지, 과정은 풀이 참조

02 여러 가지 경우의 수

유형 3 P. 10

1 (1)



, 8가지

(2) 3가지

2 (1) 36가지 (2) 12가지 (3) 24가지

3 (1) 6가지 (2) 6가지 (3) 24가지 (4) 24가지

4 (1) 6가지 (2) 2가지 (3) 4가지 (4) 12가지

유형 4 P. 11

1 (1) 12개 (2) 24개 (3) 6개

2 (1) 9개 (2) 18개 (3) 4개

3 (1) 12가지 (2) 6가지

4 (1) 20가지 (2) 10가지 (3) 30가지 **5** 15번

한 걸음 더 연습 P. 12

1 (1) 4가지 (2) 2가지 (3) 8가지 **2** 72가지

3 12가지 **4** (1) 6가지 (2) 12가지

5 24가지 **6** (1) 20개 (2) 8개

7 (1) 16개 (2) 9개 **8** 6개

쌍둥이 기출문제 P. 13~15

1 ④ **2** ③ **3** 4가지 **4** ④

5 ④ **6** ② **7** ③

8 240가지, 과정은 풀이 참조

9 12개, 과정은 풀이 참조 **10** ④

11 9개 **12** ③ **13** ⑤ **14** ④

15 ⑤ **16** 15가지 **17** ③ **18** ③

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 16~17

1 ④ **2** 8가지, 과정은 풀이 참조 **3** ②

4 8가지 **5** 240가지, 과정은 풀이 참조

6 ⑤ **7** 12가지 **8** ③

유형편 라이트

정답만 모아

스피드 체크

Ⅱ 확률

01 확률의 뜻과 성질

유형 1 P. 20

1 (1) $\frac{5}{8}$ (2) $\frac{3}{8}$ **2** $\frac{2}{25}$

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

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

5 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{2}{5}$

6 (1) 16가지

(2)

경우	경우의 수	확률
도	4가지	$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$
개	6가지	$\frac{3}{8}$
걸	4가지	$\frac{1}{4}$
윷	1가지	$\frac{1}{16}$
모	1가지	$\frac{1}{16}$

유형 2 P. 21

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

3 (1) $\frac{5}{12}$ (2) 0 (3) 1 **4** $\frac{3}{5}$ **5** $\frac{7}{10}$

6 $\frac{3}{4}$ **7** $\frac{7}{8}$ **8** $\frac{5}{6}$

쌍둥이 기출문제 P. 22~24

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

6 ④ **7** $\frac{1}{12}$, 과정은 풀이 참조 **8** ①

9 ⑤ **10** ② **11** ③ **12** ④ **13** ⑤

14 ③ **15** ⑤ **16** ⑤

17 $\frac{4}{5}$, 과정은 풀이 참조 **18** $\frac{9}{10}$

02 확률의 계산

유형 3 P. 25

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

4 $\frac{2}{9}$ **5** $\frac{1}{6}$ **6** $\frac{2}{25}$

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

유형 4 P. 26

1 (1) $\frac{3}{25}$ (2) $\frac{1}{4}$ **2** (1) $\frac{4}{15}$ (2) $\frac{1}{3}$

3 (1) $\frac{1}{15}$ (2) $\frac{7}{30}$ (3) $\frac{7}{15}$

한 걸음 더 연습 P. 27

1 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{4}$ **2** (1) $\frac{1}{12}$ (2) $\frac{1}{8}$

3 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{22}{45}$ **4** (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{5}{12}$

5 $\frac{8}{15}$ **6** (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{9}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{5}{9}$

쌍둥이 기출문제 P. 28~29

1 ④ **2** $\frac{3}{10}$ **3** $\frac{1}{6}$, 과정은 풀이 참조

4 ② **5** ③ **6** ①

7 (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{1}{2}$ **8** ④ **9** $\frac{3}{28}$

10 $\frac{1}{15}$ **11** $\frac{3}{5}$ **12** $\frac{3}{10}$ **13** $\frac{4}{5}$

14 ⑤

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 30~31

1 ② **2** $\frac{1}{4}$, 과정은 풀이 참조 **3** $\frac{1}{12}$

4 ②, ⑤ **5** ④ **6** ③

7 $\frac{5}{12}$, 과정은 풀이 참조 **8** $\frac{1}{12}$ **9** $\frac{59}{60}$

Ⅲ 삼각형의 성질

01 이등변삼각형의 성질

유형 1 P. 34

1 (1) 64° (2) 70° (3) 80° (4) 50° (5) 120° (6) 140°
2 (1) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=120^\circ$ (2) $\angle x=55^\circ$, $\angle y=55^\circ$
3 (1) $x=10$, $y=90$ (2) $x=5$, $y=55$
(3) $x=65$, $y=90$

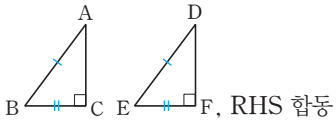
유형 2 P. 35

1 (1) 7 (2) 6
2 (1) $\angle A=36^\circ$, $\angle BDC=72^\circ$
(2) $\triangle ABC$, $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ (3) 9 cm
3 (1) 5 cm (2) 5 cm
4 (1) $\angle ABC$, $\angle ACB$ (2) 이등변삼각형 (3) 50°
5 7 cm

02 직각삼각형의 합동

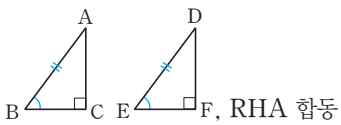
유형 3 P. 36

1 ㉮와 ㉲(RHS 합동), ㉯와 ㉱(RHA 합동)
2 (1)



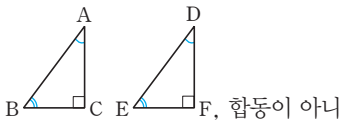
RHS 합동

(2)



RHA 합동

(3)



합동이 아니다.

3 (1) BQO, 90, $\overline{AO}$, BOQ, RHA
(2) 90, 90, 90, EBC, RHA

유형 4 P. 37

1 90, $\overline{OP}$, BOP, RHA, $\overline{PA}$, 3
2 90, $\overline{OP}$, $\overline{PA}$, RHS, AOP, 30
3 (1) $\triangle ABD\equiv\triangle AED$(RHA 합동)
(2) $\triangle ABD\equiv\triangle AED$(RHS 합동)
4 (1) 직각이등변삼각형 (2) 5 cm (3) 22.5°

한 번 더 연습 P. 38

1 (1) 50° (2) 130° **2** $\angle x=40^\circ$, $\angle y=80^\circ$
3 (1) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=45^\circ$ (2) $\angle x=108^\circ$, $\angle y=72^\circ$
4 (1) 4 cm (2) 70° **5** 8 cm **6** 4 cm
7 ②

쌍둥이 기출문제 P. 39~41

1 55° **2** ⑤ **3** ④ **4** ③
5 34°, 과정은 풀이 참조 **6** ① **7** 12 cm
8 5 cm **9** 6 cm **10** 50° **11** ④ **12** ④
13 ③ **14** ② **15** ③ **16** ③
17 30 cm^2 **18** 3 cm

03 삼각형의 외심과 내심

유형 5 P. 42

1 (1) 수직이등분선 (2) 세 꼭짓점 **2** ㄷ, ㅁ
3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×

유형 6 P. 43

1 (1) 4 (2) 112 (3) 40 **2** 6 cm
3 (1) 5 cm, 25π cm^2 (2) 3 cm, 9π cm^2
(3) 7 cm, 49π cm^2
4 26π cm

정답만 모아

스피드 체크

유형 7 P. 44

1 (1) 30° (2) 15° (3) 110° (4) 50° (5) 75° (6) 50°

2 (1) $\angle x=140^\circ$, $\angle y=70^\circ$ (2) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=15^\circ$
(3) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=50^\circ$

유형 8 P. 45

1 (1) 이등분선 (2) 세 변 **2** ㄱ, ㅂ

3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×

유형 9 P. 46

1 19 cm

2 (1) 20° (2) 25° (3) 31° (4) 122° (5) 80° (6) 118°
(7) 105° (8) 34° (9) 64°

유형 10 P. 47

1 (1) 24 cm^2 (2) $r=2$, $x=6$

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

3 (1) 21 cm^2 (2) 20 cm **4** (1) 7 (2) 8 (3) 5

한 걸음 더 연습 P. 48

1 7 cm **2** 80°

3 (1) 120 cm^2 (2) 4 cm (3) 20 cm^2

4 A와 F, C와 D **5** (1) 100° (2) 50°

6 (1) 35° (2) 20° (3) 15°

쌍둥이 기출문제 P. 49~52

1 ② **2** ② **3** 14 cm, 100° **4** 5 cm
5 25° **6** 20° **7** 65° **8** 50° **9** ③
10 ② **11** 9 cm, 과정은 풀이 참조 **12** 15 cm
13 ④ **14** ③ **15** 130° **16** 120°
17 3 cm, 과정은 풀이 참조 **18** 4 **19** $\frac{9}{2}$
20 2 **21** ③, ⑤ **22** ③, ④
23 ③ **24** 110°

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 53~55

1 ⑤ **2** 7 cm, 65° **3** ①
4 65° **5** 13 cm, 과정은 풀이 참조
6 ② **7** ② **8** 10 cm **9** 153°
10 4 cm, 16π cm^2, 과정은 풀이 참조 **11** ①

Ⅳ 사각형의 성질

01 평행사변형

유형 1 P. 58

1 (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=5$, $y=65$
(3) $x=40$, $y=140$ (4) $x=9$, $y=70$
(5) $x=5$, $y=4$

2 (1) 65 (2) 4

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

유형 2 P. 59

1 (1) ○, 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
(2) ×
(3) ○, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
(4) ×
(5) ○, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(6) ○, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(7) ×
(8) ○, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

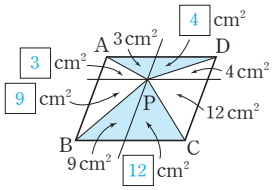
2 ㄱ. 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
ㄷ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
ㄹ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

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

유형 3 P. 60

1 (1) $10\,cm^2$ (2) $72\,cm^2$ (3) $18\,cm^2$

2



(1) $28\,cm^2$ (2) $28\,cm^2$

3 (1) $10\,cm^2$ (2) $40\,cm^2$ (3) $20\,cm^2$ (4) $8\,cm^2$

쌍둥이 기출문제 P. 61~62

1 $x=5$, $y=115$ **2** $x=4$, $y=110$ **3** 144°
4 108° **5** 2 cm **6** 2 cm **7** ① **8** ④
9 ③ **10** ②, ④ **11** $32\,cm^2$
12 ④ **13** $10\,cm^2$, 과정은 풀이 참조 **14** ①

O2 여러 가지 사각형

유형 4 P. 63

1 (1) $x=8$ (2) $x=40$, $y=50$
2 ㄱ, ㄴ, ㄷ
3 (1) $x=30$, $y=120$, $z=8$ (2) $x=3$, $y=60$, $z=6$
4 90°
5 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○

유형 5 P. 64

1 (1) $x=45$, $y=90$ (2) $x=90$, $y=8$
2 (1) 70° (2) 25°
3 (1) 30° (2) 75° (3) 150°
4 (1) $\overline{DC}$ (2) $\overline{BD}$ (3) △ABC (4) △DCA
(5) ∠CDA (6) $\overline{OC}$
5 (1) 11 (2) 51
6 50°

유형 6 P. 65

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

대각선의 성질 \ 사각형의 종류	평	직	마	정	등
서로 다른 것을 이등분한다.	○	○	○	○	×
길이가 길다.	×	○	×	○	○
서로 다른 것을 수직이등분한다.	×	×	○	○	×

4 (1) ㄴ, ㄷ, ㅂ (2) ㄱ, ㄴ

한 걸음 더 연습 P. 66

1 (1) ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅅ (2) ㄴ, ㅂ, ㅇ
2 16 cm **3** ㄱ, ㄹ
4 ㄷ, ㄹ **5** 11 cm
6 정사각형 **7** 직사각형

O3 평행선과 넓이

유형 7 P. 67

1 (1) △ABD, △ACD (2) $40\,cm^2$
2 (1) △DBC (2) △ACD (3) △DOC
3 (1) △ACE (2) △ACD, △ACE, △ABE
(3) △CEF
4 (1) △BCD (2) $35\,cm^2$

유형 8 P. 68

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. 69~71

1 $x=7$, $y=50$ **2** ④ **3** ③ **4** ③
5 120°, 과정은 풀이 참조 **6** ⑤ **7** ⑤
8 ①, ⑤ **9** 30° **10** 90° **11** ④ **12** ②
13 (1) ㄴ (2) ㄱ (3) ㄷ **14** ⑤ **15** ④
16 ③ **17** ④, ⑤ **18** ⑤

정답만 모아

스피드 체크

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 72~73

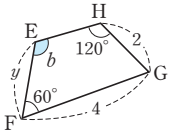
1 $x=8$, $y=55$ 2 8 cm 3 ④
4 40 cm^2 5 $x=8$, $y=25$ 6 160°
7 59 cm, 과정은 풀이 참조 8 42 cm^2

V 도형의 닮음

01 닮은 도형

유형 1 P. 76

1 (1) 4 : 3 (2) $\frac{9}{2}$ cm (3) 70°

2 

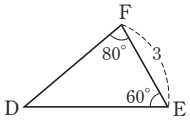
(1) 3 : 2
(2) $x=6$, $y=\frac{10}{3}$
(3) $\angle a=65°$, $\angle b=115°$

3 ㄱ, ㄴ, ㅂ, ㅅ, ㅈ

4 (1) 1 : 2 (2) $x=8$, $y=4$, $z=7$ (3) □A′D′F′C′

02 삼각형의 닮음조건

유형 2 P. 77

1 

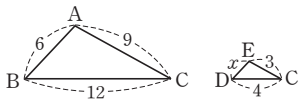
(1) AA 닮음 (2) 4 : 3

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

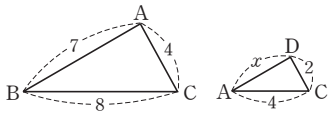
3 (1) △ABD∽△DBC(SSS 닮음)
(2) △ADE∽△ABC(AA 닮음)
(3) △ABE∽△DCE(SAS 닮음)

유형 3 P. 78

1 (1) ∠C, △ABC∽△EDC
(2) ∠B, △ABC∽△DBA

2 (1) 

△ABC, △EDC, 3 : 1, 2

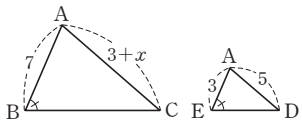
(2) 

△ABC, △DAC, 2 : 1, $\frac{7}{2}$

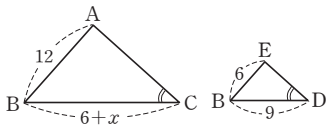
3 (1) 4 (2) $\frac{16}{3}$

유형 4 P. 79

1 (1) ∠A, △ABC∽△AED
(2) ∠B, △ABC∽△DBA

2 (1) 

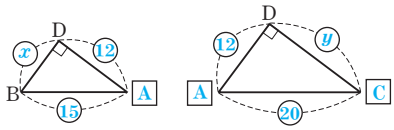
△ABC, △AED, $\frac{26}{3}$

(2) 

△ABC, △EBD, 12

3 (1) 9 (2) $\frac{14}{3}$

유형 5 P. 80

1 (1) 

(2) $x=9$, $y=16$

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

3 (1) $\frac{27}{4}$ cm (2) 9 cm (3) 54 cm^2

한 번 더 연습 P. 81

1 (1) 18 (2) 12 (3) $\frac{15}{2}$ (4) $\frac{5}{2}$ (5) 15 (6) 5

2 (1) 8 (2) 19 (3) 4 (4) 8 (5) 3 (6) $\frac{14}{3}$

3 (1) 5 (2) 7 (3) 12

쌍둥이 기출문제 P. 82~84

1 ②, ⑤ **2** 4개 **3** $x=8$, $y=25$ **4** ⑤

5 ③ **6** $4\pi\,\text{cm}^2$ **7** ② **8** ②

9 14 cm **10** $\frac{16}{3}$ cm

11 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (2) $\frac{16}{3}$ **12** ④

13 9 **14** 6 **15** ④ **16** ⑤

17 $150\,\text{cm}^2$, 과정은 풀이 참조 **18** ③

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 85

1 ③ **2** ④ **3** 10 cm, 과정은 풀이 참조

4 6

VI 닮음의 활용

01 삼각형과 평행선

유형 1 P. 88

1 $\overline{AD}$, 4, 9

2 (1) 6 (2) $\frac{36}{5}$ (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. 89

1 $\overline{AC}$, 2, $\frac{3}{2}$ **2** (1) 3 (2) 6 (3) 12

3 $\overline{AC}$, 3, $\frac{24}{5}$ **4** (1) $\frac{15}{2}$ (2) $\frac{8}{3}$ (3) 4

02 평행선과 선분의 길이의 비

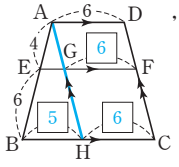
유형 3 P. 90

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

2 (1) 9 (2) $\frac{25}{6}$ (3) 15

3 (1) $x=\frac{9}{4}$, $y=\frac{9}{2}$ (2) $x=\frac{24}{5}$, $y=\frac{20}{3}$
(3) $x=4$, $y=8$ (4) $x=24$, $y=16$

유형 4 P. 91

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) 9 (2) 10

4 (1) $\triangle COB$ (2) 2 : 3 (3) $\overline{EO}=\frac{12}{5}$, $\overline{FO}=\frac{12}{5}$

유형 5 P. 92

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

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

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

4 (1) $\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$ (2) $\frac{45}{8}$ (3) 10

정답만 모아

스피드 체크

쌍둥이 기출문제 P. 93~95

1 9 cm 2 $x=6$, $y=4$
3 15, 과정은 풀이 참조 4 ⑤ 5 ④
6 ① 7 ③ 8 8 9 10
10 $\frac{38}{3}$, 과정은 풀이 참조 11 $\frac{15}{4}$ 12 ④
13 2 14 $\frac{33}{5}$ cm 15 ① 16 ④
17 12, 과정은 풀이 참조 18 $\frac{18}{5}$ cm

쌍둥이 기출문제 P. 99~100

1 10 cm, 과정은 풀이 참조 2 ⑤ 3 4 cm
4 7 cm 5 ② 6 ④ 7 16 8 6
9 6 cm 10 9 cm 11 ③ 12 ①

03 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

유형 6 P. 96

1 5 cm 2 ㄱ, ㄴ, ㄷ
3 (1) $\frac{11}{2}$ cm (2) 3 cm (3) $\frac{25}{2}$ cm
4 (1) 3 (2) 3
5 (1) $\overline{PQ}=5$ cm, $\overline{SR}=5$ cm
(2) $\overline{PS}=6$ cm, $\overline{QR}=6$ cm
(3) 평행사변형

유형 7 P. 97

1 (1) 6 cm (2) 10 cm
2 (1) 18 (2) 6 (3) 10 (4) 15 (5) 5 (6) 8
3 (1) 8 cm, 2 cm, 6 cm (2) 4 cm, 16 cm, 12 cm

유형 8 P. 98

1 (1) 5, 3, 8 (2) 5, 3, 2
2 (1) 11 (2) 7 (3) 10
3 (1) 5 (2) 12 (3) 10

04 삼각형의 무게중심

유형 9 P. 101

1 (1) $x=3$ (2) $x=5$, $y=4$ (3) $x=5$, $y=8$
(4) $x=10$, $y=4$ (5) $x=4$, $y=2$ (6) $x=8$, $y=16$
2 (1) $x=12$, $y=8$ (2) $x=4$, $y=18$
3 (1) 5 cm (2) 6 cm

유형 10 P. 102

1 (1) 24 cm^2 (2) 8 cm^2 (3) 16 cm^2 (4) 16 cm^2
(5) 8 cm^2 (6) 16 cm^2
2 (1) 24 cm^2 (2) 30 cm^2 (3) 21 cm^2 (4) 36 cm^2
3 12, 6, 2, 1, 2

유형 11 P. 103

1 (1) 3 cm
(2) $\overline{PQ}=6$ cm, $\overline{QD}=6$ cm, $\overline{BD}=18$ cm
2 (1) 4 cm, 12 cm (2) 6 cm, 12 cm
3 (1) 24 cm^2 (2) 8 cm^2 (3) 4 cm^2 (4) 16 cm^2
(5) 6 cm^2 (6) 18 cm^2

05 닮은 도형의 넓이와 부피

유형 12 P. 104

1 (1) 2 : 1 (2) 4 : 1
(3) $\triangle ABC=12\,cm^2$, $\square DBCE=9\,cm^2$
2 (1) 1 : 9 (2) $18\,cm^2$
3 (1) 2 : 3 (2) $16\,cm^2$
4 (1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9 (4) 8 : 27
(5) $18\,cm^2$ (6) $32\,cm^3$
5 (1) 1 : 2 (2) 1 : 4
6 (1) 3 : 4 (2) 27 : 64

한 걸음 더 연습 P. 105

1 (1) 4 : 9 (2) $27\,cm^2$
2 (1) 25 : 16 (2) $9\,cm^2$
3 (1) 1 : 2 : 3 (2) 1 : 7 : 19 (3) $38\,cm^3$
4 (1) $\frac{1}{60000}$ (2) 1.2 km
5 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBE$(AA 닮음) (2) 7.5 m
6 (1) $\triangle DEC$ (2) 6.8 m

쌍둥이 기출문제 P. 106~107

1 과정은 풀이 참조 (1) 6 cm (2) 4 cm **2** ③
3 $\frac{9}{2}\,cm^2$ **4** $8\,cm^2$ **5** ⑤ **6** ③ **7** $30\,cm^2$
8 16 **9** ④ **10** ②
11 $180\,cm^2$, 과정은 풀이 참조 **12** $48\,cm^2$
13 $24\,cm^3$ **14** 8개

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 108~110

1 $x=6$, $y=9$ **2** $\frac{12}{5}$ cm **3** 8 cm
4 (1) 2 : 1 (2) $\frac{8}{3}$ cm **5** 16 cm
6 10 cm, 과정은 풀이 참조 **7** ③ **8** 10 cm
9 27 cm **10** $10\,cm^2$ **11** 30 cm **12** ⑤

01 경우의 수

유형 1 P. 6

1 (1) 3가지 (2) 4가지 (3) 6가지 (4) 3가지

2 (1) 5가지 (2) 4가지 (3) 3가지 (4) 2가지

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

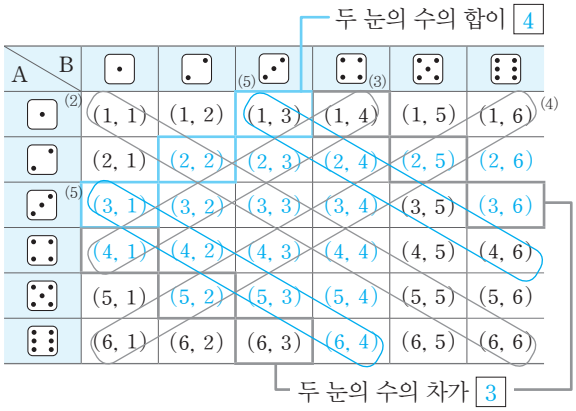
4 표는 풀이 참조
(1) 36가지 (2) 6가지 (3) 4가지 (4) 6가지 (5) 8가지

1 (1) 1, 3, 5의 3가지 (2) 1, 2, 3, 6의 4가지
(3) 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6가지 (4) 4, 5, 6의 3가지

2 (1) 2, 4, 6, 8, 10의 5가지 (2) 1, 2, 5, 10의 4가지
(3) 3, 6, 9의 3가지 (4) 1, 2의 2가지

3 (2) (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면)의 2가지

4



(1) 일어나는 모든 경우의 수는 36가지이다.
(2) (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지
(3) (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지
(4) (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지
(5) (1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)의 8가지

유형 2 P. 7

1 6가지 **2** (1) 4가지 (2) 5가지
3 (1) 8가지 (2) 13가지 **4** (1) 8가지 (2) 12가지
5 6가지 **6** 12가지 **7** 15가지
8 (1) 3가지 (2) 3가지 (3) 9가지

1 2+4=6(가지)

2 (1) 3보다 작은 눈이 나오는 경우의 수는 1, 2의 2가지
4보다 큰 눈이 나오는 경우의 수는 5, 6의 2가지
∴ 2+2=4(가지)
(2) 2의 배수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 4, 6의 3가지
5의 약수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 5의 2가지
∴ 3+2=5(가지)

3 (1) 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지
7의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수는 7, 14의 2가지
∴ 6+2=8(가지)
(2) 짝수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수는 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20의 10가지
9의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수는 1, 3, 9의 3가지 ∴ 10+3=13(가지)

4 (1) 두 눈의 수의 합이 4인 경우의 수는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지
두 눈의 수의 합이 6인 경우의 수는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지
∴ 3+5=8(가지)
(2) 두 눈의 수의 차가 2인 경우의 수는 (1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)의 8가지
두 눈의 수의 차가 4인 경우의 수는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지
∴ 8+4=12(가지)

5 A 지점에서 B 지점으로 가는 경우의 수는 2가지
B 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수는 3가지
∴ 2×3=6(가지)

6 3×4=12(가지)

7 5×3=15(가지)

8 (1) 가위, 바위, 보의 3가지 (2) 가위, 바위, 보의 3가지
(3) 3×3=9(가지)

쌍둥이 기출문제 P. 8~9

1 ③ **2** 4가지 **3** ④
4 6가지, 과정은 풀이 참조 **5** ⑤
6 ④ **7** ② **8** ④ **9** 15가지
10 12가지 **11** ④ **12** 6가지, 과정은 풀이 참조

1 2, 3, 5의 3가지

2 3, 4, 5, 6의 4가지

[3~8] 사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수

두 사건 A, B가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A가 일어나는 경우의 수를 a가지, 사건 B가 일어나는 경우의 수를 b가지라 하면

⇨ (사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수)$=a+b$(가지)

3 두 눈의 수의 합이 2인 경우의 수는 (1, 1)의 1가지

두 눈의 수의 합이 6인 경우의 수는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지

∴ 1+5=6(가지)

4 두 눈의 수의 합이 4인 경우의 수는

(1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지 … (i)

두 눈의 수의 합이 10인 경우의 수는

(4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지 … (ii)

따라서 두 눈의 수의 합이 4 또는 10인 경우의 수는

3+3=6(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 합이 4인 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 두 눈의 수의 합이 10인 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 두 눈의 수의 합이 4 또는 10인 경우의 수 구하기	20 %

5 3+2=5(가지)

6 3+10=13(가지)

7 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수는 3, 6, 9의 3가지

5의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수는 5, 10의 2가지

∴ 3+2=5(가지)

8 4의 배수가 나오는 경우의 수는 4, 8, 12의 3가지

10의 약수가 나오는 경우의 수는 1, 2, 5, 10의 4가지

∴ 3+4=7(가지)

[9~12] 사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수

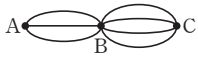
사건 A가 일어나는 경우의 수를 a가지, 그 각각에 대하여 사건 B가 일어나는 경우의 수를 b가지라 하면

⇨ (사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수)$=a\times b$(가지)

9 5×3=15(가지)

10 4×3=12(가지)

11 3×4=12(가지)



12 집에서 서점까지 가는 방법의 수는 2가지 … (i)

서점에서 학교까지 가는 방법의 수는 3가지 … (ii)

따라서 집에서 서점을 거쳐 학교까지 가는 방법의 수는

2×3=6(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 집에서 서점까지 가는 방법의 수 구하기	40 %
(ii) 서점에서 학교까지 가는 방법의 수 구하기	40 %
(iii) 집에서 서점을 거쳐 학교까지 가는 방법의 수 구하기	20 %

02 여러 가지 경우의 수

유형 3 P. 10

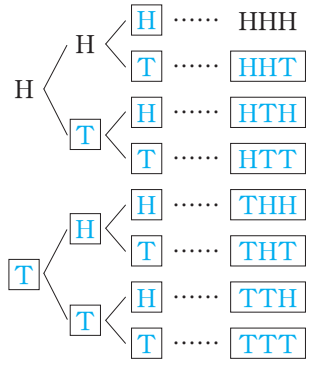
1 (1) 수형도는 풀이 참조, 8가지 (2) 3가지

2 (1) 36가지 (2) 12가지 (3) 24가지

3 (1) 6가지 (2) 6가지 (3) 24가지 (4) 24가지

4 (1) 6가지 (2) 2가지 (3) 4가지 (4) 12가지

1 (1)



2×2×2=8(가지)

(2) HTT, THT, TTH의 3가지

2 (1) 6×6=36(가지)

(2) 2×6=12(가지)

(3) 2×2×6=24(가지)

3 (1) 3×2×1=6(가지)

(2) 3×2=6(가지)

(3) 4×3×2×1=24(가지)

(4) 4×3×2=24(가지)

4 (1) A를 맨 앞에 고정시키고 B, C, D 3명을 한 줄로 세우는 경우이므로

3×2×1=6(가지)

(2) A를 맨 앞에, B를 맨 뒤에 고정시키고 C, D 2명을 한 줄로 세우는 경우이므로
$2\times1=2$(가지)

(3) (2)의 경우에서 A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수가 2가지이므로
$(2\times1)\times2=4$(가지)

(4) A, B를 한 명으로 생각하여 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$(3\times2\times1)$가지
A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수가 2가지
∴ $(3\times2\times1)\times2=12$(가지)

유형 4 P. 11

1 (1) 12개 (2) 24개 (3) 6개
2 (1) 9개 (2) 18개 (3) 4개
3 (1) 12가지 (2) 6가지
4 (1) 20가지 (2) 10가지 (3) 30가지 **5** 15번

1 (1) 십의 자리 | 일의 자리
일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
십의 자리: 1, 2, 3, 4의 4개
∴ $4\times3=12$(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
∴ $4\times3\times2=24$(개)

(3) 십의 자리의 숫자가 3인 자연수의 개수는 31, 32, 34의 3개
십의 자리의 숫자가 4인 자연수의 개수는 41, 42, 43의 3개
∴ $3+3=6$(개)

2 (1) 십의 자리 | 일의 자리
일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외하고 0을 포함한 3개
십의 자리: 0을 제외한 1, 2, 3의 3개
∴ $3\times3=9$(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 1, 2, 3의 3개
∴ $3\times3\times2=18$(개)

(3) 일의 자리의 숫자가 1인 홀수의 개수는 21, 31의 2개
일의 자리의 숫자가 3인 홀수의 개수는 13, 23의 2개
∴ $2+2=4$(개)

3 (1) 자격이 다른 대표를 뽑는 경우이므로 $4\times3=12$(가지)
(2) 자격이 같은 대표를 뽑는 경우이므로 $\frac{4\times3}{2}=6$(가지)

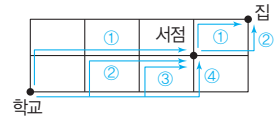
4 (1) 자격이 다른 대표를 뽑는 경우이므로 $5\times4=20$(가지)
(2) 자격이 같은 대표를 뽑는 경우이므로 $\frac{5\times4}{2}=10$(가지)
(3) 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 5가지
4명 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는 $\left(\frac{4\times3}{2}\right)$가지
∴ $5\times\frac{4\times3}{2}=30$(가지)

5 6개의 축구팀 중에서 순서와 관계없이 2팀을 뽑는 경우이므로
$\frac{6\times5}{2}=15$(번)

한 걸음 더 연습 P. 12

1 (1) 4가지 (2) 2가지 (3) 8가지 **2** 72가지
3 12가지 **4** (1) 6가지 (2) 12가지
5 24가지 **6** (1) 20개 (2) 8개
7 (1) 16개 (2) 9개 **8** 6개

1 (3) $4\times2=8$(가지)



2 $2\times6\times6=72$(가지)

3 A와 B를 양 끝에 고정시키고 나머지 3명을 한 줄로 세우고, A와 B가 자리를 바꿀 수 있으므로
$(3\times2\times1)\times2=12$(가지)

4 (1) 딸을 두 번째에 고정시키고 나머지 3명이 일렬로 서는 경우이므로
$3\times2\times1=6$(가지)
(2) 아빠와 엄마를 한 명으로 생각하여 3명이 일렬로 서고, 아빠와 엄마가 자리를 바꿀 수 있으므로
$(3\times2\times1)\times2=12$(가지)

5 $4\times3\times2\times1=24$(가지)

6 (1) $5\times4=20$(개)

⑵ □2인 짝수의 개수는 12, 32, 42, 52의 4개
□4인 짝수의 개수는 14, 24, 34, 54의 4개
∴ 4+4=8(개)

7 ⑴ 4×4=16(개)
⑵ 2□인 자연수의 개수는 24의 1개
3□인 자연수의 개수는 30, 31, 32, 34의 4개
4□인 자연수의 개수는 40, 41, 42, 43의 4개
∴ 1+4+4=9(개)

8 4개의 점 중에서 2개의 점을 선택하므로
$\frac{4\times3}{2}$=6(개)

쌍둥이 기출문제 P. 13~15

1 ④ **2** ③ **3** 4가지 **4** ④
5 ④ **6** ② **7** ③
8 240가지, 과정은 풀이 참조
9 12개, 과정은 풀이 참조 **10** ④
11 9개 **12** ③ **13** ⑤ **14** ④
15 ⑤ **16** 15가지 **17** ③ **18** ③

[1~4] 동전, 주사위 던지기
- 동전 m개를 동시에 던지는 경우의 수 ⇨ 2^m가지
- 주사위 n개를 동시에 던지는 경우의 수 ⇨ 6^n가지
- 동전 m개와 주사위 n개를 동시에 던지는 경우의 수 ⇨ $2^m\times6^n$(가지)

1 A에서 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 3, 5의 3가지
B에서 6의 약수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 2, 3, 6의 4가지
∴ 3×4=12(가지)

2 A에서 2의 배수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 4, 6의 3가지
B에서 소수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 3, 5의 3가지
∴ 3×3=9(가지)

3 2×2=4(가지)

4 2×2×2=8(가지)

[5~8] 한 줄로 세우기
n명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
⇨ $n\times(n-1)\times(n-2)\times\cdots\times2\times1$(가지)

5 5×4×3×2×1=120(가지)

6 C는 맨 앞에 고정시키고 A, B, D 3명이 한 줄로 서는 경우이므로
3×2×1=6(가지)

7 B, D를 한 명으로 생각하여 4명이 한 줄로 서고, B와 D가 자리를 바꿀 수 있으므로
(4×3×2×1)×2=48(가지)

8 유성이와 현준이를 한 명으로 생각하여 5명이 일렬로 서는 경우의 수는
(5×4×3×2×1)가지 … (i)
유성이와 현준이가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지 … (ii)
따라서 유성이와 현준이가 이웃하여 서는 경우의 수는
(5×4×3×2×1)×2=240(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 유성이와 현준이를 한 명으로 생각하여 일렬로 서는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 유성이와 현준이가 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 유성이와 현준이가 이웃하여 서는 경우의 수 구하기	20 %

[9~12] 정수 만들기
서로 다른 한 자리의 숫자가 각각 적힌 n장의 카드에서 2장을 동시에 뽑아 만들 수 있는 두 자리의 정수의 개수
⇨ 0이 포함되지 않는 경우: $n\times(n-1)$(개)
0이 포함된 경우: $(n-1)\times(n-1)$(개)

9 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 5, 6, 7, 8의 4개 … (i)
일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 십의 자리의 숫자를 제외한 3개 … (ii)
따라서 두 자리의 자연수의 개수는
4×3=12(개) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	40 %
(ii) 일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	40 %
(iii) 두 자리의 자연수의 개수 구하기	20 %

10 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 5, 6, 7, 8, 9의 5개
일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개
∴ 5×4=20(개)

11 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 0을 제외한 7, 8, 9의 3개
일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
∴ 3×3=9(개)

12 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 0을 제외한 6, 7, 8, 9의 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개
∴ $4\times4=16$(개)

[13~18] 대표 뽑기
(1) n명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수
⇨ $n\times(n-1)$(가지)
(2) n명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수
⇨ $\frac{n\times(n-1)}{2}$(가지)

13 $3\times2=6$(가지)

14 $4\times3=12$(가지)

15 $\frac{4\times3}{2}=6$(가지)

16 $\frac{6\times5}{2}=15$(가지)

17 5개의 점 중에서 2개의 점을 선택하면 되므로
$\frac{5\times4}{2}=10$(개)

18 6개의 점 중에서 2개의 점을 선택하면 되므로
$\frac{6\times5}{2}=15$(개)

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 16~17

1 ④ **2** 8가지, 과정은 풀이 참조 **3** ②
4 8가지 **5** 240가지, 과정은 풀이 참조
6 ⑤ **7** 12가지 **8** ③

1 ① 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 3, 5의 3가지
② 짝수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 4, 6의 3가지
③ 소수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 3, 5의 3가지
④ 4 이하의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 2, 3, 4의 4가지
⑤ 8의 약수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 2, 4의 3가지
따라서 경우의 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

2 두 눈의 수의 차가 3인 경우의 수는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지 … (i)
두 눈의 수의 차가 5인 경우의 수는 (1, 6), (6, 1)의 2가지 … (ii)
따라서 두 눈의 수의 차가 3 또는 5인 경우의 수는
$6+2=8$(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 차가 3인 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 두 눈의 수의 차가 5인 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 두 눈의 수의 차가 3 또는 5인 경우의 수 구하기	20 %

3 소수가 적힌 공이 나오는 경우의 수는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8가지
10의 배수가 적힌 공이 나오는 경우의 수는 10, 20의 2가지
∴ $8+2=10$(가지)

4 수호가 집에서 문구점을 거쳐 학교까지 가는 경우의 수는
$3\times2=6$(가지)
수호가 집에서 학교까지 바로 가는 경우의 수는 2가지
∴ $6+2=8$(가지)

5 남학생 2명을 한 명으로 생각하여 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$(5\times4\times3\times2\times1)$가지 … (i)
남학생 2명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지 … (ii)
따라서 남학생끼리 이웃하도록 세우는 경우의 수는
$(5\times4\times3\times2\times1)\times2=240$(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 남학생 2명을 한 명으로 생각하여 한 줄로 세우는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 남학생 2명이 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 남학생끼리 이웃하도록 세우는 경우의 수 구하기	20 %

6 백의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 0을 제외한 1, 2, 3, 4, 5의 5개
십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 백의 자리의 숫자를 제외한 5개
일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 백의 자리, 십의 자리의 숫자를 제외한 4개
∴ $5\times5\times4=100$(개)

7 선예를 제외한 소희, 예은, 유빈, 혜림 4명 중에서 부대표와 총무를 각각 1명씩 뽑으면 되므로 구하는 경우의 수는
$4\times3=12$(가지)

8 6개의 점 중에서 3개의 점을 선택하면 되므로
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$(개)

참고 △ABC, △ACB, △BAC, △BCA, △CAB, △CBA는 모두 같은 삼각형이므로 $3\times2\times1=6$으로 나눈다.
즉, 구하는 개수는 6명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같다.

01 확률의 뜻과 성질

유형 1 P. 20

1 (1) $\frac{5}{8}$ (2) $\frac{3}{8}$ **2** $\frac{2}{25}$

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

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

5 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{2}{5}$

6 (1) 16가지 (2) 풀이 참조

2 전체 제비의 개수는 100개이고 당첨 제비의 개수는 8개이므로 당첨될 확률은

$\frac{8}{100}=\frac{2}{25}$

3 모든 경우의 수는 6가지

(1) 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 3, 5의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(2) 6의 약수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

(3) 소수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 3, 5의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

(1) 두 눈의 수가 같은 경우의 수는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) 두 눈의 수의 합이 4인 경우의 수는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

(3) 두 눈의 수의 차가 2인 경우의 수는 (1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)의 8가지이므로 확률은 $\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

5 모든 경우의 수는 10가지

(1) 4보다 큰 수가 나오는 경우의 수는 5, 6, 7, 8, 9, 10의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

(2) 10의 약수가 나오는 경우의 수는 1, 2, 5, 10의 4가지이므로 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

6 (1) $2\times2\times2\times2=16$(가지)

(2)

경우	경우의 수	확률
도	4가지	$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$
개	6가지	$\frac{3}{8}$
걸	4가지	$\frac{1}{4}$
윷	1가지	$\frac{1}{16}$
모	1가지	$\frac{1}{16}$

유형 2 P. 21

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

3 (1) $\frac{5}{12}$ (2) 0 (3) 1 **4** $\frac{3}{5}$ **5** $\frac{7}{10}$

6 $\frac{3}{4}$ **7** $\frac{7}{8}$ **8** $\frac{5}{6}$

1 모든 경우의 수는 6가지

(1) 짝수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 4, 6의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(2) 주사위의 눈은 모두 6 이하이므로 확률은 1

(3) 6보다 큰 눈은 없으므로 확률은 0

2 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

(1) 두 눈의 수의 합이 1인 경우는 없으므로 확률은 0

(2) 두 눈의 수의 합은 모두 12 이하이므로 확률은 1

4 (복권에 당첨되지 않을 확률)$=1-$(복권에 당첨될 확률)

$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

5 카드에 적힌 숫자가 3의 배수인 경우의 수는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지이므로 3의 배수일 확률은 $\frac{6}{20}$

$\therefore$ (3의 배수가 아닐 확률)$=1-$(3의 배수일 확률)

$=1-\frac{6}{20}=\frac{14}{20}=\frac{7}{10}$

6 (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)

$=1-$(두 개 모두 뒷면이 나올 확률)$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

7 (적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률)
$=1-$(세 개 모두 앞면이 나올 확률)$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

8 (서로 다른 눈이 나올 확률)
$=1-$(서로 같은 눈이 나올 확률)$=1-\frac{6}{36}=\frac{30}{36}=\frac{5}{6}$

쌍둥이 기출문제 P. 22~24

1 ① **2** ② **3** $\frac{1}{4}$ **4** $\frac{1}{5}$ **5** ④
6 ④ **7** $\frac{1}{12}$, 과정은 풀이 참조 **8** ①
9 ⑤ **10** ② **11** ③ **12** ④ **13** ⑤
14 ③ **15** ⑤ **16** ⑤
17 $\frac{4}{5}$, 과정은 풀이 참조 **18** $\frac{9}{10}$

[1~6] 확률 구하기
❶ 모든 경우의 수 구하기
❷ 사건이 일어나는 경우의 수 구하기
⇨ (확률)$=\frac{❷}{❶}$

1 모든 경우의 수는 6가지
2의 배수의 눈이 나오는 경우의 수는 2, 4, 6의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

2 모든 경우의 수는 10가지
소수가 나오는 경우의 수는 2, 3, 5, 7의 4가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

3 모든 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$(가지)
두리를 첫 번째에 세우고 나머지 3명의 순서를 정하는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

4 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)
A를 맨 처음에 고정시키고 나머지 4개의 알파벳을 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$

5 모든 경우의 수는 $3\times3=9$(가지)
30 이상인 경우의 수는 30, 31, 32의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

6 모든 경우의 수는 $3\times3=9$(가지)
짝수가 되는 경우의 수는 10, 12, 20, 30, 32의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{9}$

[7~8] 방정식을 만족할 확률
주사위를 던져서 나온 두 눈의 수가 a, b일 때, 방정식을 만족하는 자연수인 순서쌍 (a, b)를 찾는다.

7 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지) … (i)
$x+2y=7$을 만족하는 순서쌍 (x, y)의 개수는
(1, 3), (3, 2), (5, 1)의 3가지 … (ii)
따라서 $x+2y=7$일 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) $x+2y=7$을 만족하는 순서쌍의 개수 구하기	50 %
(iii) $x+2y=7$일 확률 구하기	20 %

8 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)
$2x+y=8$을 만족하는 순서쌍 (x, y)의 개수는
(1, 6), (2, 4), (3, 2)의 3가지
따라서 $2x+y=8$일 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

[9~10] 확률의 성질
(1) 어떤 사건이 일어날 확률을 p라 하면 $0\le p\le1$
(2) 반드시 일어나는 사건의 확률은 1
(3) 절대로 일어나지 않는 사건의 확률은 0

9 ① 0 ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

10 ① $\frac{1}{10}$ ③ 1 ④ $\frac{1}{10}$ ⑤ $\frac{1}{10}$
따라서 옳은 것은 ②이다.

[11~18] 어떤 사건이 일어나지 않을 확률
(1) 사건 A가 일어날 확률을 p라 하면
(사건 A가 일어나지 않을 확률)$=1-p$
(2) (적어도 ~일 확률)$=1-$(모두 ~가 아닐 확률)

11 (당첨되지 않을 확률)$=1-$(당첨될 확률)
$=1-\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$

12 (A 학교가 이길 확률)$=1-$(B 학교가 이길 확률)
$=1-\frac{5}{12}=\frac{7}{12}$

13 (4의 배수가 적힌 구슬이 나오지 않을 확률)
=1−(4의 배수가 적힌 구슬이 나올 확률)
$=1-\frac{5}{20}=\frac{15}{20}=\frac{3}{4}$

14 (소수가 아닌 수가 나올 확률)=1−(소수가 나올 확률)
$=1-\frac{4}{10}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

15 (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)
=1−(3개 모두 뒷면이 나올 확률)$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

16 (적어도 한 문제는 맞힐 확률)=1−(두 문제 모두 틀릴 확률)
$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

17 모든 경우의 수는 $\frac{6\times5}{2}=15$(가지)

2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$(가지)

따라서 2명 모두 남학생이 뽑힐 확률은 $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$ … (i)

∴ (적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률)$=1-\frac{1}{5}$
$=\frac{4}{5}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 2명 모두 남학생이 뽑힐 확률 구하기	60 %
(ii) 적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률 구하기	40 %

18 모든 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$(가지)

2개 모두 검은 공을 꺼내는 경우의 수는 1가지

따라서 2개 모두 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{10}$

∴ (적어도 한 개는 흰 공을 꺼낼 확률)$=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$

02 확률의 계산

유형 3 P. 25

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

4 $\frac{2}{9}$ **5** $\frac{1}{6}$ **6** $\frac{2}{25}$

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

1 전체 공의 개수는 5+7+8=20(개)

빨간 공이 나올 확률은 $\frac{5}{20}$

파란 공이 나올 확률은 $\frac{7}{20}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{20}+\frac{7}{20}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

2 (1) 5의 배수가 나오는 경우의 수는 5, 10, 15의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{15}$

7의 배수가 나오는 경우의 수는 7, 14의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{15}+\frac{2}{15}=\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

(2) 소수가 나오는 경우의 수는 2, 3, 5, 7, 11, 13의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{15}$

6의 배수가 나오는 경우의 수는 6, 12의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{15}+\frac{2}{15}=\frac{8}{15}$

3 전체 학생 수는 43+35+17+5=100(명)

A형일 확률은 $\frac{43}{100}$

O형일 확률은 $\frac{17}{100}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{43}{100}+\frac{17}{100}=\frac{60}{100}=\frac{3}{5}$

4 모든 경우의 수는 6×6=36(가지)

두 눈의 수의 합이 3인 경우의 수는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{36}$

두 눈의 수의 합이 7인 경우의 수는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{36}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}+\frac{6}{36}=\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

5 $\frac{1}{2}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{6}$

6 $\frac{1}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{25}$

7 (1) $\frac{3}{5}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{5}$
(2) $\frac{2}{5}\times\frac{4}{6}=\frac{4}{15}$

8 (1) $\frac{2}{3}\times\frac{4}{5}=\frac{8}{15}$
(2) $\left(1-\frac{2}{3}\right)\times\left(1-\frac{4}{5}\right)=\frac{1}{3}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{15}$

유형 4 P. 26

1 (1) $\frac{3}{25}$ (2) $\frac{1}{4}$ **2** (1) $\frac{4}{15}$ (2) $\frac{1}{3}$

3 (1) $\frac{1}{15}$ (2) $\frac{7}{30}$ (3) $\frac{7}{15}$

1 (1) $\frac{3}{10}\times\frac{4}{10}=\frac{3}{25}$ (2) $\frac{5}{10}\times\frac{5}{10}=\frac{1}{4}$

2 (1) 처음에 검은 공이 나올 확률은 $\frac{4}{10}$, 처음에 검은 공 1개를 뽑았으므로 남은 전체 공의 개수는 9개이고, 흰 공은 6개이므로 나중에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{6}{9}$

$\therefore \frac{4}{10}\times\frac{6}{9}=\frac{4}{15}$

(2) 처음에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{6}{10}$, 나중에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{5}{9}$

$\therefore \frac{6}{10}\times\frac{5}{9}=\frac{1}{3}$

3 (1) $\frac{3}{10}\times\frac{2}{9}=\frac{1}{15}$

(2) $\frac{3}{10}\times\frac{7}{9}=\frac{7}{30}$

(3) $\frac{7}{10}\times\frac{6}{9}=\frac{7}{15}$

한 걸음 더 연습 P. 27

1 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{4}$ **2** (1) $\frac{1}{12}$ (2) $\frac{1}{8}$

3 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{22}{45}$ **4** (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{5}{12}$

5 $\frac{8}{15}$ **6** (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{9}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{5}{9}$

1 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

(1) $x+2y\le6$에서 $x\le6-2y$

$y=1$일 때, 순서쌍 (x, y)의 개수는 $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$, $(4, 1)$의 4가지

$y=2$일 때, 순서쌍 (x, y)의 개수는 $(1, 2)$, $(2, 2)$의 2가지

$y=3$, 4, 5, 6일 때, $x+2y\le6$을 만족하는 x의 값은 없다.

$\therefore 4+2=6$(가지)

따라서 $x+2y\le6$일 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) $y<2x-6$에서

$x=1$, 2, 3일 때, $y<2x-6$을 만족하는 y의 값은 없다.

$x=4$일 때, 순서쌍 (x, y)의 개수는 $(4, 1)$의 1가지

$x=5$일 때, 순서쌍 (x, y)의 개수는 $(5, 1)$, $(5, 2)$, $(5, 3)$의 3가지

$x=6$일 때, 순서쌍 (x, y)의 개수는 $(6, 1)$, $(6, 2)$, $(6, 3)$, $(6, 4)$, $(6, 5)$의 5가지

$\therefore 1+3+5=9$(가지)

따라서 $y<2x-6$일 확률은 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

2 (1) 홀수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$, 2의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$, 5의 약수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}$이므로

$\frac{3}{6}\times\frac{3}{6}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{12}$

(2) 짝수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$이므로

$\frac{3}{6}\times\frac{3}{6}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{8}$

3 (1) $\frac{3}{5}\times\frac{5}{9}=\frac{1}{3}$

(2) (A는 흰 공, B는 검은 공이 나올 확률)$=\frac{3}{5}\times\frac{4}{9}=\frac{12}{45}$

(A는 검은 공, B는 흰 공이 나올 확률)$=\frac{2}{5}\times\frac{5}{9}=\frac{10}{45}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{45}+\frac{10}{45}=\frac{22}{45}$

4 (1) $\frac{2}{3}\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{6}$

(2) $\left(1-\frac{2}{3}\right)\times\frac{3}{4}=\frac{1}{3}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

(3) 갑은 합격하고 을은 불합격하거나 갑은 불합격하고 을은 합격할 확률이므로 $\frac{1}{6}+\frac{1}{4}=\frac{5}{12}$

5 $x+y$가 홀수이려면 x는 짝수이고 y는 홀수이거나 x는 홀수이고 y는 짝수이어야 하므로

$\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\frac{3}{5}+\frac{1}{3}\times\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{6}{15}+\frac{2}{15}=\frac{8}{15}$

6 (1) $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

(2) $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

(3) $\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{4}{9}$

(4) (적어도 한 번은 우승할 확률)

$=1-$(한 번도 우승하지 못할 확률)

$=1-\frac{4}{9}=\frac{5}{9}$

쌍둥이 기출문제 P. 28~29

1 ④ **2** $\frac{3}{10}$ **3** $\frac{1}{6}$, 과정은 풀이 참조
4 ② **5** ③ **6** ①
7 (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{1}{2}$ **8** ④ **9** $\frac{3}{28}$
10 $\frac{1}{15}$ **11** $\frac{3}{5}$ **12** $\frac{3}{10}$ **13** $\frac{4}{5}$
14 ⑤

[1~4] 확률의 덧셈
두 사건 A, B가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라 하면
⇨ (사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률)$=p+q$

1 3의 배수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{4}{12}$
5의 배수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{2}{12}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{12}+\frac{2}{12}=\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

2 8의 약수가 적힌 구슬이 나올 확률은 $\frac{4}{20}$
7의 배수가 적힌 구슬이 나올 확률은 $\frac{2}{20}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{20}+\frac{2}{20}=\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

3 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)
두 눈의 수의 합이 4인 경우의 수는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{36}$ … (i)
두 눈의 수의 합이 10인 경우의 수는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{36}$ … (ii)
따라서 두 눈의 수의 합이 4 또는 10일 확률은
$\frac{3}{36}+\frac{3}{36}=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 합이 4일 확률 구하기	40 %
(ii) 두 눈의 수의 합이 10일 확률 구하기	40 %
(iii) 두 눈의 수의 합이 4 또는 10일 확률 구하기	20 %

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)
두 눈의 수의 합이 6인 경우의 수는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이므로 확률은 $\frac{5}{36}$
두 눈의 수의 합이 12인 경우의 수는 (6, 6)의 1가지이므로 확률은 $\frac{1}{36}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}+\frac{1}{36}=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

[5~8] 확률의 곱셈
두 사건 A, B가 서로 영향을 끼치지 않을 때, 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라 하면
⇨ (사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률)$=p\times q$

5 동전은 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$
주사위는 소수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{4}$

6 3의 배수가 나올 확률은 $\frac{4}{12}$
12의 약수가 나올 확률은 $\frac{6}{12}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{12}\times\frac{6}{12}=\frac{1}{6}$

7 (1) A주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{5}$
B주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{6}$
따라서 두 공이 모두 흰 공일 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{5}$
(2) A주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$
B주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{6}$
따라서 두 공이 모두 검은 공일 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{3}{6}=\frac{3}{10}$
(3) (두 공이 모두 흰 공일 확률)
+(두 공이 모두 검은 공일 확률)
$=\frac{1}{5}+\frac{3}{10}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

8 (A: 흰 돌, B: 검은 돌일 확률)
+(A: 검은 돌, B: 흰 돌일 확률)
$=\left(\frac{2}{6}\times\frac{2}{5}\right)+\left(\frac{4}{6}\times\frac{3}{5}\right)=\frac{4}{30}+\frac{12}{30}=\frac{16}{30}=\frac{8}{15}$

[9~10] 연속하여 뽑는 경우의 확률
⇨ 꺼낸 것을 다시 넣는지, 넣지 않는지를 확인한다.

9 처음에 검은 공이 나올 확률은 $\frac{3}{8}$
나중에 검은 공이 나올 확률은 $\frac{2}{7}$
따라서 2개 모두 검은 공일 확률은 $\frac{3}{8}\times\frac{2}{7}=\frac{3}{28}$

10 처음에 당첨 제비가 나올 확률은 $\frac{3}{10}$
나중에 당첨 제비가 나올 확률은 $\frac{2}{9}$
따라서 2개 모두 당첨 제비일 확률은 $\frac{3}{10}\times\frac{2}{9}=\frac{1}{15}$

[11~14] 두 사건 A, B가 서로 영향을 끼치지 않고 동시에 일어날 때, 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라 하면

(1) 두 사건 A, B 모두 일어나지 않을 확률
⇨ $(1-p)\times(1-q)$

(2) 두 사건 A, B 중 적어도 하나는 일어날 확률
⇨ 1−(두 사건 모두 일어나지 않을 확률)
$=1-(1-p)\times(1-q)$

11 A문제를 맞힐 확률은 $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

B문제를 맞힐 확률은 $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

따라서 두 문제 A, B를 모두 맞힐 확률은

$\frac{3}{4}\times\frac{4}{5}=\frac{3}{5}$

12 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 주말에 눈이 내리지 않을 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{10}$

13 (적어도 한 사람이 합격할 확률)

=1−(두 사람 모두 불합격할 확률)

$=1-\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{2}{3}\right)$

$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

14 (적어도 한 명이 명중시킬 확률)

=1−(두 사람 모두 명중시키지 못할 확률)

$=1-\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)$

$=1-\frac{3}{20}=\frac{17}{20}$

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 30~31

1 ② **2** $\frac{1}{4}$, 과정은 풀이 참조 **3** $\frac{1}{12}$

4 ②, ⑤ **5** ④ **6** ③

7 $\frac{5}{12}$, 과정은 풀이 참조 **8** $\frac{1}{12}$ **9** $\frac{59}{60}$

1 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)

C와 D를 양 끝에 고정시키고 나머지 3명을 한 줄로 세우고, C와 D가 자리를 바꿀 수 있으므로

$(3\times2\times1)\times2=12$(가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{120}=\frac{1}{10}$

2 모든 경우의 수는 $5\times4=20$(가지) … (i)

22 미만인 경우의 수는 12, 13, 14, 15, 21의 5가지 … (ii)

따라서 22 미만일 확률은 $\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) 22 미만인 경우의 수 구하기	50 %
(iii) 22 미만일 확률 구하기	20 %

3 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

$2x-y=3$을 만족하는 순서쌍 (x, y)의 개수는

(2, 1), (3, 3), (4, 5)의 3가지

따라서 $2x-y=3$일 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

① 두 눈의 수의 곱이 1인 경우의 수는 (1, 1)의 1가지이므로 확률은 $\frac{1}{36}$

② 두 눈의 수의 합이 1인 경우는 없으므로 확률은 0

③ 두 눈의 수의 차가 1인 경우의 수는 (1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (3, 4), (4, 3), (4, 5), (5, 4), (5, 6), (6, 5)의 10가지이므로 확률은 $\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

④ 두 눈의 수의 합은 모두 1 이상이므로 확률은 1

⑤ 두 눈의 수의 곱이 6인 경우의 수는 (1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)의 4가지이므로 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

5 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$(가지)

모두 같은 면이 나오는 경우의 수는 (앞, 앞, 앞), (뒤, 뒤, 뒤)의 2가지

따라서 3개 모두 같은 면이 나올 확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

∴ (적어도 한 개는 나머지와 다른 면이 나올 확률)

$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

6 32 이하의 자연수 중에서 6의 배수는 6, 12, 18, 24, 30의 5개이므로 확률은 $\frac{5}{32}$

7의 배수는 7, 14, 21, 28의 4개이므로 확률은 $\frac{4}{32}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{32}+\frac{4}{32}=\frac{9}{32}$

7 동전은 뒷면이 나오고 주사위는 홀수의 눈이 나올 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{3}{6}=\frac{3}{12}$ … (i)

동전은 앞면이 나오고 주사위는 3의 배수의 눈이 나올 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{2}{6}=\frac{2}{12}$ … (ii)

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{12}+\frac{2}{12}=\frac{5}{12}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 동전은 뒷면이 나오고 주사위는 홀수의 눈이 나올 확률 구하기	40 %
(ii) 동전은 앞면이 나오고 주사위는 3의 배수의 눈이 나올 확률 구하기	40 %
(iii) 동전은 뒷면이 나오고 주사위는 홀수의 눈이 나오거나 동전은 앞면이 나오고 주사위는 3의 배수의 눈이 나올 확률 구하기	20 %

8 A가 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{9}$

B가 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{8}$

따라서 A는 노란 공을 꺼내고 B는 파란 공을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{9}\times\frac{2}{8}=\frac{1}{12}$

9 (적어도 한 사람이 스트라이크를 기록할 확률)

=1−(세 사람 모두 스트라이크를 기록하지 못할 확률)

$=1-\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{5}{6}\right)$

$=1-\frac{1}{60}=\frac{59}{60}$

01 이등변삼각형의 성질

유형 1 P. 34

1 (1) 64° (2) 70° (3) 80° (4) 50° (5) 120° (6) 140°
2 (1) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=120^\circ$ (2) $\angle x=55^\circ$, $\angle y=55^\circ$
3 (1) $x=10$, $y=90$ (2) $x=5$, $y=55$ (3) $x=65$, $y=90$

1 (1) $\angle x=180^\circ-(58^\circ+58^\circ)=64^\circ$
(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
(3) $\angle x=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$
(4) $\angle ABC=180^\circ-100^\circ=80^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
(5) $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
(6) $\angle x=70^\circ+70^\circ=140^\circ$

2 (1) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle ABC=40^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle x=40^\circ+40^\circ=80^\circ$
$\overline{AC}=\overline{CD}$이므로 $\angle ADC=\angle DAC=80^\circ$
$\triangle DBC$에서 $\angle y=80^\circ+40^\circ=120^\circ$
(2) $\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle x=\angle B=\angle y=55^\circ$(동위각)

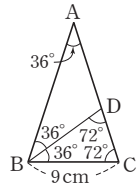
3 (1) $x=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10$, $\angle ADC=90^\circ$이므로 $y=90$
(2) $x=\overline{DC}=5$
$\angle ADC=90^\circ$, $\angle DAC=\angle BAD=35^\circ$이므로
$\triangle ADC$에서 $\angle ACD=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$
$\therefore y=55$
(3) $\angle ADC=90^\circ$이므로 $y=90$
$\triangle ABD$에서 $\angle ABD=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$
$\therefore x=65$

유형 2 P. 35

1 (1) 7 (2) 6
2 (1) $\angle A=36^\circ$, $\angle BDC=72^\circ$
(2) $\triangle ABC$, $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ (3) 9 cm
3 (1) 5 cm (2) 5 cm
4 (1) $\angle ABC$, $\angle ACB$ (2) 이등변삼각형 (3) 50°
5 7 cm

1 (1) $\angle C=180^\circ-(40^\circ+70^\circ)=70^\circ$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore x=\overline{AB}=7$
(2) $\angle DCA=\angle A=50^\circ$이므로 $\triangle DCA$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{DC}=\overline{DA}=6$
$\angle B=\angle DCB=40^\circ$이므로 $\triangle DBC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore x=\overline{DC}=6$

2 (1) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle C=72^\circ$
$\therefore \angle A=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$
$\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC$
$=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$
$\therefore \angle BDC=180^\circ-(36^\circ+72^\circ)=72^\circ$
(2) 오른쪽 그림에서 이등변삼각형은
$\triangle ABC$, $\triangle ABD$, $\triangle BCD$이다.



(3) $\triangle BCD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BD}=\overline{BC}=9$ cm
$\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=9$ cm

3 (1) $\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
$\therefore \angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC$
$=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$
따라서 $\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BD}=\overline{AD}=5$ cm
(2) $\triangle BCD$에서 $\angle BDC=180^\circ-(36^\circ+72^\circ)=72^\circ$
따라서 $\triangle BCD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BC}=\overline{BD}=5$ cm

4 (1) $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)
$\angle ABC=\angle CBD$(접은 각)
(2) $\angle ABC=\angle ACB$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.
(3) $\angle ABC=\angle ACB=65^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서 $\angle BAC=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$

5 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle PFE=\angle FEC$(엇각)
$\angle PEF=\angle FEC$(접은 각)이므로 $\angle PFE=\angle PEF$
따라서 $\triangle PEF$는 이등변삼각형이므로
$\overline{PF}=\overline{PE}=7$ cm

02 직각삼각형의 합동

유형 3 P. 36

1 ㉮와 ㉯(RHS 합동), ㉰와 ㉱(RHA 합동)

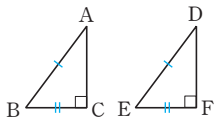
2 그림은 풀이 참조

(1) RHS 합동 (2) RHA 합동 (3) 합동이 아니다.

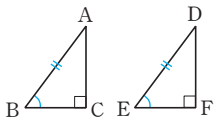
3 (1) BQO, 90, $\overline{AO}$, BOQ, RHA

(2) 90, 90, 90, EBC, RHA

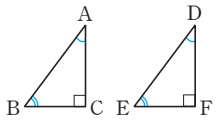
2 (1)



(2)



(3)



유형 4 P. 37

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

2 90, $\overline{OP}$, $\overline{PA}$, RHS, AOP, 30

3 (1) △ABD≡△AED(RHA 합동)

(2) △ABD≡△AED(RHS 합동)

4 (1) 직각이등변삼각형 (2) 5 cm (3) 22.5°

3 (1) △ABD와 △AED에서

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

$\angle BAD=\angle EAD$이므로

△ABD≡△AED(RHA 합동)

(2) △ABD와 △AED에서

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

$\overline{BD}=\overline{ED}$이므로

△ABD≡△AED(RHS 합동)

4 (1) $\angle C=45^\circ$이므로

$\angle EDC=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

따라서 △EDC는 $\angle E=90^\circ$인 직각이등변삼각형이다.

(2) $\overline{BD}=\overline{DE}$이므로 $\overline{ED}=5$ cm

△EDC는 직각이등변삼각형이므로

$\overline{EC}=\overline{ED}=5$ cm

(3) △ABD와 △AED에서

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

이므로 △ABD≡△AED(RHS 합동)

$\therefore \angle DAB=\angle DAE$

$\therefore \angle DAE=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 45^\circ=22.5^\circ$

한 번 더 연습 P. 38

1 (1) 50° (2) 130° **2** $\angle x=40^\circ$, $\angle y=80^\circ$

3 (1) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=45^\circ$ (2) $\angle x=108^\circ$, $\angle y=72^\circ$

4 (1) 4 cm (2) 70° **5** 8 cm **6** 4 cm

7 ②

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

(2) $\angle B=\angle A=65^\circ$이므로

$\angle x=65^\circ+65^\circ=130^\circ$

2 $\angle ACB=\angle x$이므로 △ABC에서

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

△ACD에서 $\angle ADC=\angle y=2\angle x$

따라서 △DBC에서 $\angle x+2\angle x=120^\circ$

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

$\therefore \angle y=2\angle x=2\times 40^\circ=80^\circ$

3 (1) $\angle ABC=\angle C=75^\circ$이므로

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

$\overline{BD}=\overline{BC}$이므로 $\angle BDC=\angle C=75^\circ$

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

$\therefore \angle y=\angle ABC-\angle DBC$

$=75^\circ-30^\circ=45^\circ$

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

$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$이므로

△ABD에서

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

4 (1) $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)

(2) $\angle BAD=\angle DAC=20^\circ$, $\angle ADB=90^\circ$이므로

△ABD에서

$\angle ABD=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$

5 $\angle A=\angle C=45^\circ$

△ABD에서 $\angle ABD=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$

$\therefore \overline{AD}=\overline{BD}=4$ cm

△DBC에서 $\angle DBC=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$

$\therefore \overline{DC}=\overline{BD}=4$ cm

$\therefore \overline{AC}=\overline{AD}+\overline{DC}=4+4=8$(cm)

6 △APM과 △BQM에서

$\angle APM=\angle BQM=90^\circ$, $\overline{AM}=\overline{BM}$,

$\angle AMP=\angle BMQ$(맞꼭지각)이므로

△APM≡△BQM(RHA 합동)

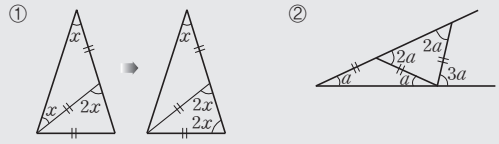
$\therefore \overline{MQ}=\overline{MP}=4$ cm

7 △OHP와 △OKP에서
$\angle OHP=\angle OKP=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통,
$\angle HOP=\angle KOP$이므로
△OHP≡△OKP(RHA 합동)(④)
∴ $\overline{OH}=\overline{OK}$(①), $\overline{PH}=\overline{PK}$(③), $\angle OPH=\angle OPK$(⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

쌍둥이 기출문제 P. 39~41

1 55° **2** ⑤ **3** ④ **4** ③
5 34°, 과정은 풀이 참조 **6** ① **7** 12 cm
8 5 cm **9** 6 cm **10** 50° **11** ④ **12** ④
13 ③ **14** ② **15** ③ **16** ③
17 30 cm^2 **18** 3 cm

[1~8] 이등변삼각형의 성질
(1) 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 서로 같다.



(2) 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.

1 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

2 $\angle ACB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

3 $\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
$\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$
△DBC에서
$\angle BDC=180^\circ-(35^\circ+70^\circ)=75^\circ$

4 $\angle ABC=\angle C=70^\circ$
$\overline{BC}=\overline{BD}$이므로 $\angle BDC=\angle BCD=70^\circ$
△DBC에서
$\angle DBC=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$
∴ $\angle ABD=\angle ABC-\angle DBC$
$=70^\circ-40^\circ=30^\circ$

5 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle B=\angle x$ … (i)
∴ $\angle DAC=\angle x+\angle x=2\angle x$ … (ii)
△ACD에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로
$\angle ADC=\angle DAC=2\angle x$ … (iii)
△DBC에서 $\angle x+2\angle x=102^\circ$
$3\angle x=102^\circ$ ∴ $\angle x=34^\circ$ … (iv)

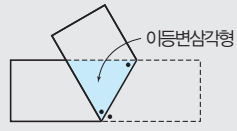
채점 기준	비율
(i) $\angle ACB$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	20 %
(ii) $\angle DAC$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	30 %
(iii) $\angle ADC$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	20 %
(iv) $\angle x$의 크기 구하기	30 %

6 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=40^\circ$
∴ $\angle DAC=40^\circ+40^\circ=80^\circ$
$\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle ADC=\angle DAC=80^\circ$
△DBC에서 $\angle x=40^\circ+80^\circ=120^\circ$

7 $\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times6=12$(cm)

8 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times\overline{AD}=10$($cm^2$)
∴ $\overline{AD}=5$(cm)

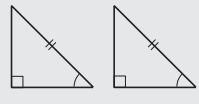
[9~10] 직사각형 모양의 종이를 접었을 때 종이가 겹치는 부분은 이등변삼각형이다.



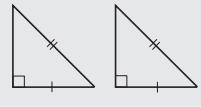
9 $\angle CBA=\angle BAD$(엇각), $\angle CAB=\angle BAD$(접은 각)
∴ $\angle CBA=\angle CAB$
따라서 △CAB는 이등변삼각형이므로
$\overline{AC}=\overline{BC}=6$ cm

10 $\angle DAC=\angle ACB=\angle x$(엇각)
$\angle BAC=\angle DAC=\angle x$(접은 각)
따라서 △ABC에서 $\angle x+80^\circ+\angle x=180^\circ$
$2\angle x=100^\circ$ ∴ $\angle x=50^\circ$

[11~18] 두 직각삼각형에서 빗변의 길이가 같을 때
(1) 크기가 같은 한 예각이 있으면
⇨ RHA 합동



(2) 길이가 같은 다른 한 변이 있으면
⇨ RHS 합동



11 ④ RHS 합동

12 ① RHA 합동 ② ASA 합동
③ RHS 합동 ⑤ SAS 합동
따라서 △ABC≡△DEF가 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

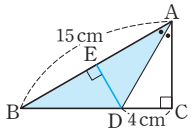
13 △ADE와 △ACE에서
∠ADE=∠ACE=90°, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AD}=\overline{AC}$이므로
△ADE≡△ACE(RHS 합동)
∴ $\overline{DE}=\overline{CE}=4\,\text{cm}$
△DBE에서 ∠B=45°이므로 ∠DEB=90°−45°=45°
∴ $\overline{BD}=\overline{DE}=4\,\text{cm}$

14 ∠B=40°이므로 ∠BAC=180°−(40°+90°)=50°
△ADE≡△ACE(RHS 합동)이므로
$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 50^\circ=25^\circ$

15 △ABE와 △ECD에서
∠B=∠C=90°, $\overline{AE}=\overline{ED}$
또 ∠BAE+∠BEA=90°이고
∠BEA+∠CED=90°이므로 ∠BAE=∠CED
∴ △ABE≡△ECD(RHA 합동)
따라서 $\overline{BE}=\overline{CD}=8\,\text{cm}$, $\overline{EC}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=8+6=14(\text{cm})$

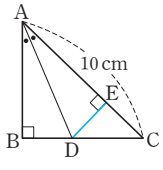
16 △DBA와 △EAC에서
∠ADB=∠CEA=90°, $\overline{AB}=\overline{CA}$
또 ∠DBA+∠DAB=90°이고
∠DAB+∠EAC=90°이므로 ∠DBA=∠EAC(②)
∴ △DBA≡△EAC(RHA 합동)(④)
△DBA≡△EAC(RHA 합동)이므로
① $\overline{AD}=\overline{CE}$
⑤ ∠DBA+∠ACE=∠DBA+∠BAD=90°
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

17 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



△AED≡△ACD(RHA 합동)
∴ $\overline{DE}=\overline{DC}=4\,\text{cm}$
∴ $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times 15\times 4=30(\text{cm}^2)$

18 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\triangle ADC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times 10\times\overline{DE}=15(\text{cm}^2)$
∴ $\overline{DE}=3(\text{cm})$
△ABD≡△AED(RHA 합동)이므로
$\overline{BD}=\overline{ED}=3\,\text{cm}$

03 삼각형의 외심과 내심

유형 5 P. 42

1 (1) 수직이등분선 (2) 세 꼭짓점 **2** ㄷ, ㅁ
3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×

2 ㄷ. 세 꼭짓점에 이르는 거리가 같다.
ㅁ. 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점이다.

3 (1) △ADO와 △BDO에서
$\overline{AD}=\overline{BD}$, ∠ODA=∠ODB=90°, $\overline{OD}$는 공통
∴ △ADO≡△BDO(SAS 합동)

유형 6 P. 43

1 (1) 4 (2) 112 (3) 40 **2** 6 cm
3 (1) 5 cm, $25\pi\,\text{cm}^2$ (2) 3 cm, $9\pi\,\text{cm}^2$ (3) 7 cm, $49\pi\,\text{cm}^2$
4 26π cm

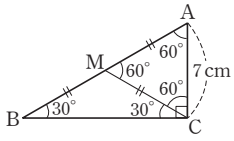
1 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이다.
(1) $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=4\,\text{cm}$ ∴ $x=4$
(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$이므로
∠MAC=∠MCA=56°
△AMC에서
∠AMB=56°+56°=112°
∴ $x=112$
(3) $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$이므로
$\angle MAC=\angle MCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
∠BAM=90°−50°=40°이므로
$x=40$

2 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{OC}=\overline{OA}=\overline{OB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

3 (1) 직각삼각형에서 외심은 빗변의 중점이므로
(외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$
(외접원의 넓이)$=\pi\times 5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

(2) 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로
(외접원의 반지름의 길이)$=\overline{AM}=\overline{BM}=3\,cm$
(외접원의 넓이)$=\pi\times3^2=9\pi(cm^2)$

(3) 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{AM}=\overline{CM}$
즉, $\angle MCA=\angle MAC=60^\circ$
$\angle AMC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)$
$=60^\circ$
따라서 $\triangle AMC$는 정삼각형이므로
(외접원의 반지름의 길이)$=\overline{AM}=\overline{AC}=7\,cm$
(외접원의 넓이)$=\pi\times7^2=49\pi(cm^2)$



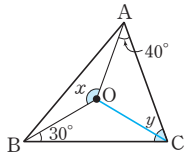
4 직각삼각형에서 가장 긴 변이 빗변이므로
(외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\times26=13(cm)$
$\therefore$ (외접원의 둘레의 길이)$=2\pi\times13=26\pi(cm)$

유형 7 P. 44

1 (1) 30° (2) 15° (3) 110° (4) 50° (5) 75° (6) 50°
2 (1) $\angle x=140^\circ$, $\angle y=70^\circ$ (2) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=15^\circ$
(3) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=50^\circ$

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) $\angle x=2\angle A=2\times55^\circ=110^\circ$
(4) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
(5) $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OBA=\angle OAB=15^\circ$
$\therefore \angle AOB=180^\circ-(15^\circ+15^\circ)=150^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times150^\circ=75^\circ$
(6) $\angle BOC=2\angle A=2\times40^\circ=80^\circ$
$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

2 (1) $\overline{OC}$를 그으면 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=40^\circ$
$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\angle OBC=30^\circ$
$\therefore \angle y=\angle OCA+\angle OCB$
$=40^\circ+30^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle y=2\times70^\circ=140^\circ$



(2) $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle OAC=\angle y$
$\therefore \angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$
$40^\circ+\angle x+15^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=35^\circ$

(3) $\angle BOC=360^\circ-(140^\circ+120^\circ)=100^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$
$\angle y=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

유형 8 P. 45

1 (1) 이등분선 (2) 세 변 **2** ㄱ, ㅂ
3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×

2 ㄱ. 세 변에 이르는 거리가 같다.
ㅂ. 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이다.

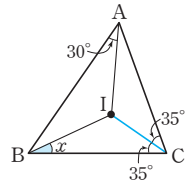
3 (1) $\triangle BDI$와 $\triangle BEI$에서
$\angle IDB=\angle IEB=90^\circ$, $\overline{IB}$는 공통,
$\angle DBI=\angle EBI$이므로
$\triangle BDI\equiv\triangle BEI$(RHA 합동)
(4) $\triangle ADI\equiv\triangle AFI$(RHA 합동)이므로 $\overline{AD}=\overline{AF}$

유형 9 P. 46

1 19 cm
2 (1) 20° (2) 25° (3) 31° (4) 122° (5) 80° (6) 118°
(7) 105° (8) 34° (9) 64°

1 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DIB=\angle IBC$(엇각)
따라서 $\triangle DBI$에서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로 $\overline{DB}=\overline{DI}$
같은 방법으로 $\triangle EIC$에서 $\overline{EI}=\overline{EC}$
$\therefore$ ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$
$=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{IE})+\overline{AE}$
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{EC}+\overline{AE})$
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
$=10+9=19(cm)$

2 (1) $\angle x+50^\circ+20^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$
(2) $\overline{IC}$를 그으면
$\angle ICA=\frac{1}{2}\angle ACB$
$=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$
$30^\circ+\angle x+35^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle x=25^\circ$



(3) $\angle ICA=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$
$\angle x+34^\circ+25^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=31^\circ$

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

(5) $130^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로

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

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

(7) $\angle IBC=40^\circ$, $\angle ICB=35^\circ$이므로 $\triangle IBC$에서

$\angle x=180^\circ-(40^\circ+35^\circ)=105^\circ$

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

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

(9) $\angle IBC=28^\circ$이므로 $\triangle IBC$에서

$\angle BIC=180^\circ-(28^\circ+30^\circ)=122^\circ$

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

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

유형 10 P. 47

1 (1) $24\,cm^2$ (2) $r=2$, $x=6$
2 (1) $1\,cm$ (2) $4\,cm$ (3) $2\,cm$
3 (1) $21\,cm^2$ (2) $20\,cm$ **4** (1) 7 (2) 8 (3) 5

1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24(cm^2)$

(2) $\triangle ABC=24\,cm^2$이므로

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

$\therefore x=8-r=8-2=6$

다른 풀이

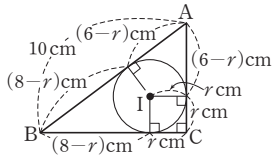
$\overline{AB}=10\,cm$이므로

$(6-r)+(8-r)=10$

$14-2r=10$

$2r=4$ $\therefore r=2$

$\therefore x=8-r=8-2=6$



2 내접원의 반지름의 길이를 $r\,cm$라 하면 $\triangle ABC$의 넓이에서

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

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

따라서 내접원의 반지름의 길이는 1 cm이다.

(2) $\frac{1}{2}\times 24\times 10=\frac{1}{2}r(26+24+10)$

$120=30r$ $\therefore r=4$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 4 cm이다.

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

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

따라서 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

3 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\times 14=21(cm^2)$

(2) $\frac{1}{2}\times 4\times(\triangle ABC$의 둘레의 길이$)=40$

$\therefore (\triangle ABC$의 둘레의 길이$)=20(cm)$

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

$\overline{BD}=12-5=7$ $\therefore x=\overline{BD}=7$

(2) $\overline{AF}=x$이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=14-x$

$\overline{BE}=\overline{BD}=17-x$

$\overline{BC}=15$이므로

$(17-x)+(14-x)=15$

$31-2x=15$, $2x=16$ $\therefore x=8$

(3) $\overline{BD}=x$이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=6-x$, $\overline{CF}=\overline{CE}=9-x$

$\overline{AC}=5$이므로

$(6-x)+(9-x)=5$

$15-2x=5$, $2x=10$ $\therefore x=5$

한 걸음 더 연습 P. 48

1 7 cm **2** 80°
3 (1) $120\,cm^2$ (2) $4\,cm$ (3) $20\,cm^2$
4 A와 F, C와 D **5** (1) 100° (2) 50°
6 (1) 35° (2) 20° (3) 15°

1 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이가 5 cm이므로

$\overline{OA}=\overline{OC}=5\,cm$

$\triangle AOC$의 둘레의 길이가 17 cm이므로

$\overline{AC}=17-(5+5)=7(cm)$

2 $\angle BAC:\angle ABC:\angle ACB=4:3:2$이므로

$\angle ACB=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$

$\therefore \angle AOB=2\angle ACB=2\times 40^\circ=80^\circ$

3 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 24=120(cm^2)$

(2) 내접원의 반지름의 길이를 $r\,cm$라 하면

$\triangle ABC=120\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2}r(26+10+24)=120$

$30r=120$ $\therefore r=4$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 4 cm이다.

(3) $\triangle IBC=\frac{1}{2}\times 10\times 4=20(cm^2)$

4 A와 F: 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이고, 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리가 같다.
C와 D: 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이고, 내심에서 세 변에 이르는 거리가 같다.

5 (1) $140^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BOC$

$\frac{1}{2}\angle BOC=50^\circ$ $\therefore \angle BOC=100^\circ$

(2) $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

6 (1) $\angle ACB=180^\circ-(70^\circ+40^\circ)=70^\circ$이므로

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

(2) $\overline{OB}$를 그으면

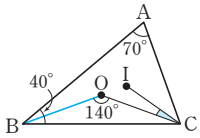
$\angle BOC=2\angle BAC$

$=2\times 70^\circ=140^\circ$

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

$\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)$

$=20^\circ$



(3) $\angle ICO=\angle ICB-\angle OCB=35^\circ-20^\circ=15^\circ$

쌍둥이 기출문제 P. 49~52

1 ② **2** ② **3** 14 cm, 100° **4** 5 cm
5 25° **6** 20° **7** 65° **8** 50° **9** ③
10 ② **11** 9 cm, 과정은 풀이 참조 **12** 15 cm
13 ④ **14** ③ **15** 130° **16** 120°
17 3 cm, 과정은 풀이 참조 **18** 4 **19** $\frac{9}{2}$
20 2 **21** ③, ⑤ **22** ③, ④
23 ③ **24** 110°

[1~2] 삼각형의 외심
⇨ 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.

1 ② 내심의 성질

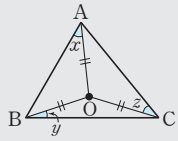
2 ② $\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OBC=\angle OCB$

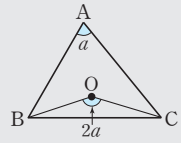
[3~4] 직각삼각형의 외심의 위치
⇨ 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점에 있다.

3 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=7$ cm
$\therefore \overline{AB}=\overline{OA}+\overline{OB}=7+7=14$(cm)
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle A=50^\circ$
$\therefore \angle BOC=50^\circ+50^\circ=100^\circ$

4 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm)
$\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle A=60^\circ$
따라서 $\triangle OCA$는 정삼각형이므로 $\overline{AC}=\overline{OA}=5$ cm

[5~8] 삼각형의 외심의 활용
(1) $\angle x+\angle y+\angle z=90^\circ$ (2) $\angle BOC=2\angle A$

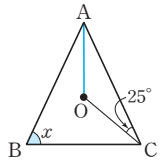




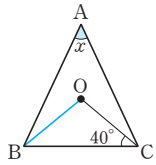
5 $\angle x+40^\circ+25^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=25^\circ$

6 $\angle OBA+30^\circ+40^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle OBA=20^\circ$

7 $\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=25^\circ$
$\angle AOC=180^\circ-(25^\circ+25^\circ)=130^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times 130^\circ=65^\circ$



8 $\overline{OB}$를 그으면 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=40^\circ$
$\angle BOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$



[9~10] 삼각형의 내심
⇨ 세 내각의 이등분선의 교점이다.
내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

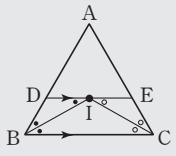
9 ③ 외심의 성질

10 ② 외심의 성질
⑤ $\triangle ABC$가 정삼각형이면 외심과 내심이 일치하므로
$\overline{AI}=\overline{BI}=\overline{CI}$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

[11~14] 삼각형의 내심과 엇각의 성질

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

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



11 점 I는 △ABC의 내심이므로 ∠DBI=∠IBC

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

따라서 ∠DBI=∠DIB이므로 △DBI는 이등변삼각형이다.

∴ $\overline{DI}=\overline{DB}=5\,\text{cm}$ … (i)

점 I는 △ABC의 내심이므로 ∠ECI=∠ICB

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

따라서 ∠ECI=∠EIC이므로 △EIC는 이등변삼각형이다.

∴ $\overline{EI}=\overline{EC}=4\,\text{cm}$ … (ii)

∴ $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{IE}=5+4=9(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DI}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{EI}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	20 %

12 위의 **11**번에 의해

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

$=7+8=15(\text{cm})$

13 점 I는 △ABC의 내심이므로 ∠DBI=∠IBC

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

따라서 △DBI에서 ∠DBI=∠DIB이므로 $\overline{DI}=\overline{DB}$

같은 방법으로 △EIC에서 ∠ECI=∠EIC이므로

$\overline{EI}=\overline{EC}$

∴ (△ADE의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$

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

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

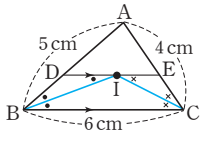
$=\overline{AB}+\overline{AC}$

$=7+6=13(\text{cm})$

14 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 각각 그으면 위의 **13**번에 의해

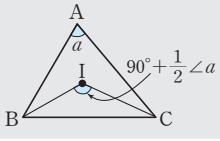
(△ADE의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{AC}=5+4=9(\text{cm})$



[15~16] 삼각형의 내심의 활용

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



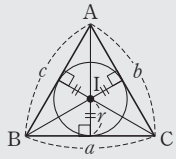
15 $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times 80^\circ=130^\circ$

16 점 I는 △ABC에서 ∠B와 ∠C의 이등분선의 교점이므로 △ABC의 내심이다.

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

[17~18] 삼각형의 넓이와 내접원의 반지름의 길이

$\triangle ABC=\frac{1}{2}r(a+b+c)$



17 내접원의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면 $\triangle ABC=54\,\text{cm}^2$이므로

$\frac{1}{2}r(12+15+9)=54$ … (i)

$18r=54$ ∴ $r=3$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 3 cm이다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ABC의 넓이에 대한 식 세우기	70 %
(ii) 내접원의 반지름의 길이 구하기	30 %

18 내접원의 반지름의 길이를 r라 하면 △ABC의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times 16\times 12=\frac{1}{2}r(20+16+12)$

$96=24r$ ∴ $r=4$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 4이다.

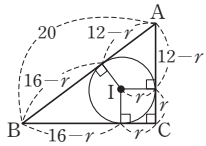
다른 풀이

$\overline{AB}=20$이므로

$(16-r)+(12-r)=20$

$28-2r=20$

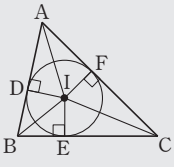
$2r=8$ ∴ $r=4$



[19~20] 접선의 길이

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

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



19 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$이므로

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

$\overline{BC}=6$이므로

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

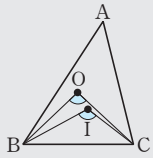
$15-2x=6$, $2x=9$ ∴ $x=\frac{9}{2}$

20 $\overline{CD}=\overline{CE}=x$이므로
$\overline{AF}=\overline{AE}=5-x$, $\overline{BF}=\overline{BD}=6-x$
$\overline{AB}=7$이므로
$(5-x)+(6-x)=7$
$11-2x=7$, $2x=4$ $\therefore x=2$

21 ③ 세 내각의 이등분선이 만나는 점은 내심이다.
⑤ 세 변의 수직이등분선이 만나는 점은 외심이다.

22 ③ 이등변삼각형의 외심과 내심은 꼭지각의 이등분선 위에 있다.
참고 정삼각형의 외심과 내심은 일치한다.
④ 예각삼각형의 외심은 삼각형의 내부에, 둔각삼각형의 외심은 삼각형의 외부에, 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점에 위치한다.

[23~24] 삼각형의 외심과 내심의 활용
- $\angle BOC=2\angle A$
- $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$



23 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이고 $\angle BOC=100^\circ$이므로
$\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$
$=90^\circ+\frac{1}{2}\times50^\circ=115^\circ$

24 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이고 $\angle BOC=80^\circ$이므로
$\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$
$=90^\circ+\frac{1}{2}\times40^\circ=110^\circ$

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 53~55

1	⑤	2	7 cm, 65°	3	①		
4	65°	5	13 cm, 과정은 풀이 참조				
6	②	7	②	8	10 cm	9	153°
10	4 cm, 16π cm^2, 과정은 풀이 참조			11	①		

1 $\triangle DAC$에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로 $\angle DAC=\angle ADC=70^\circ$
$\therefore \angle BAC=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$
$\triangle DBC$에서 $\angle DCE=70^\circ+35^\circ=105^\circ$

2 $\angle ACB=\angle CBD$(엇각), $\angle ABC=\angle CBD$(접은 각)
$\therefore \angle ABC=\angle ACB$
따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{AC}=7$ cm
$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

3 ②, ④ RHA 합동
③, ⑤ RHS 합동
따라서 다른 어느 삼각형과도 합동이 아닌 것은 ①이다.

4 $\triangle BDE\equiv\triangle BCE$(RHS 합동)이므로 $\angle BED=\angle BEC$
$\triangle ADE$에서 $\angle AED=90^\circ-40^\circ=50^\circ$이므로
$\angle BEC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

5 $\triangle DBA$와 $\triangle EAC$에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$
또 $\angle DBA+\angle DAB=90^\circ$이고
$\angle DAB+\angle EAC=90^\circ$이므로 $\angle DBA=\angle EAC$
$\therefore \triangle DBA\equiv\triangle EAC$(RHA 합동) … (i)
따라서 $\overline{DA}=\overline{EC}=4$ cm, $\overline{AE}=\overline{BD}=9$ cm이므로 … (ii)
$\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=4+9=13$(cm) … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle DBA\equiv\triangle EAC$임을 알기	50 %
(ii) $\overline{DA}$, $\overline{AE}$의 길이 각각 구하기	30 %
(iii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	20 %

6 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점에 위치하므로
점 M은 $\triangle ABC$의 외심(⑤)이다.
즉, $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$이므로
$\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$(cm)(①)
$\triangle MBC$에서 $\overline{MB}=\overline{MC}$이므로
$\angle MCB=\angle MBC=50^\circ$
$\therefore \angle AMC=50^\circ+50^\circ=100^\circ$(③)
또 $\overline{AM}=\overline{CM}$이므로 $\triangle AMC$는 이등변삼각형(④)이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

7 $\triangle OCA$에서 $\angle OAC=\angle OCA=35^\circ$
이때 $\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times114^\circ=57^\circ$
$\therefore \angle OAB=\angle BAC-\angle OAC=57^\circ-35^\circ=22^\circ$

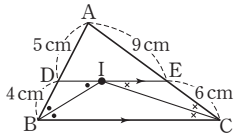
다른 풀이

$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-114^\circ)=33^\circ$

따라서 $\angle OAB+33^\circ+35^\circ=90^\circ$이므로 $\angle OAB=22^\circ$

8 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 각각 그으면



점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle DBI=\angle IBC$

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$(엇각)

따라서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로 △DBI는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{DI}=\overline{DB}=4\,\text{cm}$

점 I는 △ABC의 내심이므로 $\angle ECI=\angle ICB$

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

따라서 $\angle ECI=\angle EIC$이므로 △EIC는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{EI}=\overline{EC}=6\,\text{cm}$

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

9 점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times72^\circ=126^\circ$

점 I′은 △IBC의 내심이므로

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

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times126^\circ=153^\circ$

10 내접원의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면 △ABC의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times24\times10=\frac{1}{2}r(10+24+26)$

$120=30r \quad \therefore r=4(\text{cm})$ … (i)

$\therefore$ (내접원의 넓이) $=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 내접원의 반지름의 길이 구하기	60 %
(ii) 내접원의 넓이 구하기	40 %

11 △ABC에서 $\angle A=180^\circ-(45^\circ+80^\circ)=55^\circ$

점 O는 △ABC의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times55^\circ=110^\circ$

점 I는 △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. 58

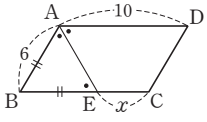
1 (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=5$, $y=65$ (3) $x=40$, $y=140$
(4) $x=9$, $y=70$ (5) $x=5$, $y=4$

2 (1) 65 (2) 4

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

1 (1) $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로
$12=2x+4$ $\therefore x=4$
$\overline{AB}=\overline{DC}$이므로
$y+1=7$ $\therefore y=6$
(2) $x=\overline{BC}=5$
$\angle D=\angle B=65^\circ$ $\therefore y=65$
(3) $\angle C=\angle A=40^\circ$ $\therefore x=40$
$\angle A+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle D=180^\circ-40^\circ=140^\circ$
$\therefore y=140$
(4) $x=\overline{DC}=9$
$\angle DAC=\angle ACB=50^\circ$(엇각)이므로
$\angle BAD=60^\circ+50^\circ=110^\circ$
$\angle BAD+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle D=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\therefore y=70$
(5) $x=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$
$y=\overline{AO}=4$

2 (1) $\angle C+\angle ADC=180^\circ$이므로
$\angle ADC=180^\circ-130^\circ=50^\circ$
$\therefore \angle ADE=\frac{1}{2}\angle ADC=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$
$\triangle AED$에서
$\angle DAE+90^\circ+25^\circ=180^\circ$
$\angle DAE=65^\circ$ $\therefore x=65$
(2) $\angle BAE=\angle DAE$,
$\angle DAE=\angle AEB$(엇각)
이므로 $\angle BAE=\angle AEB$
$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}=6$
$\therefore x=\overline{BC}-\overline{BE}=\overline{AD}-\overline{BE}=10-6=4$



3 (6) $\triangle AOD$와 $\triangle COB$에서
$\angle ADO=\angle CBO$(엇각), $\overline{AD}=\overline{CB}$,
$\angle DAO=\angle BCO$(엇각)이므로
$\triangle AOD\equiv\triangle COB$(ASA 합동)

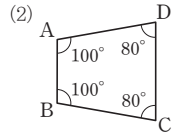
유형 2 P. 59

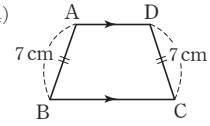
1 (1) ○, 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
(2) ×
(3) ○, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
(4) ×
(5) ○, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(6) ○, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(7) ×
(8) ○, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

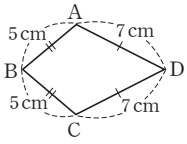
2 ㄱ. 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
ㄷ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
ㄹ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

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

1 다음 그림과 같은 □ABCD는 평행사변형이 아니다.

(2)


(4)


(7)


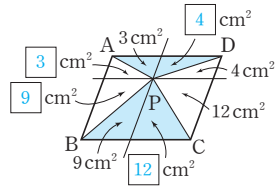
유형 3 P. 60

1 (1) 10 cm² (2) 72 cm² (3) 18 cm²

2 그림은 풀이 참조 (1) 28 cm² (2) 28 cm²

3 (1) 10 cm² (2) 40 cm² (3) 20 cm² (4) 8 cm²

1 (1) $\triangle OBC=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times40=10(\text{cm}^2)$
(2) $\square ABCD=2\triangle ACD=2\times36=72(\text{cm}^2)$
(3) $\triangle ABO=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\triangle ACD$
$=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm}^2)$

2


(1) $\triangle PAB+\triangle PCD=(3+9)+(12+4)=28(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle PDA+\triangle PBC=(3+4)+(9+12)=28(\text{cm}^2)$

3 (1) $\triangle PAB+\triangle PCD=\triangle PDA+\triangle PBC$이므로
$16+20=26+\triangle PBC$
$\therefore \triangle PBC=10(cm^2)$

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

(3) $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$10+\triangle PCD=\frac{1}{2}\times 60$ $\therefore \triangle PCD=20(cm^2)$

(4) $\triangle PBC+\triangle PDA=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$17+\triangle PDA=\frac{1}{2}\times 50$ $\therefore \triangle PDA=8(cm^2)$

쌍둥이 기출문제 P. 61~62

1 $x=5$, $y=115$ **2** $x=4$, $y=110$ **3** 144°
4 108° **5** 2 cm **6** 2 cm **7** ① **8** ④
9 ③ **10** ②, ④ **11** 32 cm^2
12 ④ **13** 10 cm^2, 과정은 풀이 참조 **14** ①

[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 서로 다른 것을 이등분한다.

1 $\overline{CD}=\overline{AB}=5$ cm이므로 $x=5$
$\angle B+\angle C=180°$이므로 $\angle C=180°-65°=115°$
$\therefore y=115$

2 $\overline{CD}=\overline{AB}=4$ cm이므로 $x=4$
$\angle B+\angle C=180°$이므로 $\angle C=180°-70°=110°$
$\therefore y=110$

3 $\angle A+\angle B=180°$이고, $\angle A:\angle B=4:1$이므로
$\angle A=180°\times\frac{4}{5}=144°$
$\therefore \angle C=\angle A=144°$

4 $\angle C+\angle D=180°$이고, $\angle C:\angle D=2:3$이므로
$\angle D=180°\times\frac{3}{5}=108°$
$\therefore \angle B=\angle D=108°$

5 $\angle BAE=\angle DAE$, $\angle DAE=\angle AEB$(엇각)이므로
$\angle BAE=\angle AEB$
따라서 $\triangle BEA$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BE}=\overline{BA}=4$ cm
이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=6$ cm이므로
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=6-4=2$(cm)

6 $\angle ABE=\angle EBC$, $\angle ABE=\angle BEC$(엇각)이므로
$\angle EBC=\angle BEC$
따라서 $\triangle BCE$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{CE}=\overline{BC}=5$ cm
이때 $\overline{CD}=\overline{AB}=3$ cm이므로
$\overline{DE}=\overline{CE}-\overline{CD}=5-3=2$(cm)

[7~10] 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 서로 다른 것을 이등분한다.
(5) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

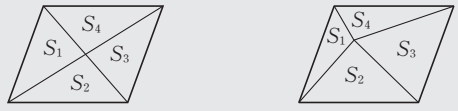
7 ① 평행한 한 쌍의 대변이 있을 때, 그 변의 길이가 같아야 평행사변형이다.

8 ④ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

9 ① 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
② 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
④ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
따라서 평행사변형이 되지 않는 것은 ③이다.

10 ② 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
④ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

[11~14] 평행사변형과 넓이
(1) $S_1=S_2=S_3=S_4$ (2) $S_1+S_3=S_2+S_4$



11 □ABCD가 평행사변형이므로
$\triangle BCD=\triangle ABD=8$ cm^2
□BFED가 평행사변형이므로
$\square BFED=4\triangle BCD=4\times 8=32(cm^2)$

12 □ABCD와 □BFED는 각각 평행사변형이므로
① $\triangle BCD=2\triangle AOD=2\times 6=12(cm^2)$
② $\square ABCD=4\triangle AOD=4\times 6=24(cm^2)$
③ $\triangle CED=\triangle BCD=12$ cm^2
④ $\square ABFC=\triangle ABC+\triangle BFC=\triangle BCD+\triangle BCD$
$=12+12=24(cm^2)$
⑤ $\square BFED=4\triangle BCD=4\times 12=48(cm^2)$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

13 △PAB+△PCD=△PDA+△PBC이므로 …(i)
△PAB+20=18+12
∴ △PAB=10(cm²) …(ii)

채점 기준	비율
(i) △PAB+△PCD=△PDA+△PBC임을 알기	50 %
(ii) △PAB의 넓이 구하기	50 %

14 $\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times 20=10(cm^2)$

02 여러 가지 사각형

유형 4 P. 63

1 (1) $x=8$ (2) $x=40$, $y=50$
2 ㄱ, ㄴ, ㄷ
3 (1) $x=30$, $y=120$, $z=8$ (2) $x=3$, $y=60$, $z=6$
4 90°
5 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○

1 (1) $x=\overline{BD}=2\overline{OD}=2\times 4=8$
(2) $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로
∠ADO=∠DAO=40° ∴ $x=40$
$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
∠OBA=∠OAB=90°−40°=50°
∴ $y=50$

3 (1) $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로
∠ABD=∠ADB=30° ∴ $x=30$
△ABD에서 ∠A=180°−(30°+30°)=120°
∠C=∠A=120°이므로 $y=120$
$z=\overline{AB}=8$
(2) $x=\overline{OA}=3$
∠BOC=90°이므로 △BCO에서
∠BCO=180°−(30°+90°)=60° ∴ $y=60$
$z=\overline{CD}=6$

4 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 ∠ABO=∠$y$
△ABO에서 ∠AOB=90°이므로
∠x+∠y+90°=180°
∴ ∠x+∠y=90°

유형 5 P. 64

1 (1) $x=45$, $y=90$ (2) $x=90$, $y=8$
2 (1) 70° (2) 25° **3** (1) 30° (2) 75° (3) 150°
4 (1) $\overline{DC}$ (2) $\overline{BD}$ (3) △ABC (4) △DCA
(5) ∠CDA (6) $\overline{OC}$
5 (1) 11 (2) 51 **6** 50°

1 (1) ∠ABD=$\frac{1}{2}$∠ABC=$\frac{1}{2}\times 90°=45°$
∴ $x=45$
$\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 ∠DOC=90° ∴ $y=90$
(2) $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 ∠BOC=90° ∴ $x=90$
$y=\overline{BD}=2\overline{OB}=2\times 4=8$

2 (1) △BDE에서 $\overline{BD}=\overline{BE}$이므로
∠BDE=∠BED=$\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$
(2) □ABCD가 정사각형이므로 ∠ADB=45°
∴ ∠ADE=∠BDE−∠BDA
=70°−45°=25°

3 (1) ∠ABE=∠ABC−∠EBC
=90°−60°=30°
(2) △ABE에서 $\overline{BA}=\overline{BE}$이므로
∠BAE=∠BEA=$\frac{1}{2}\times(180°-30°)=75°$
(3) ∠DAE=∠DAB−∠BAE
=90°−75°=15°
△ABE≡△DCE(SAS 합동)이므로 $\overline{AE}=\overline{DE}$
△AED에서 ∠AED=180°−(15°+15°)=150°

5 (1) $x=\overline{BD}=7+4=11$
(2) ∠ABC=∠C=75°이므로
∠DBC=∠ABC−∠ABD
=75°−24°=51°
∠ADB=∠DBC=51°(엇각)
∴ $x=51$

6 ∠ABC=∠C=100°이고 ∠A+∠ABC=180°이므로
∠A=180°−100°=80°
△ABD에서 ∠ADB=$\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$

유형 6 P. 65

1 (1) 마름모 (2) 마름모 (3) 직사각형 (4) 직사각형
(5) 정사각형 (6) 정사각형
2 (1) 직사각형 (2) 정사각형 **3** 풀이 참조
4 (1) ㄴ, ㄷ, ㅂ (2) ㄱ, ㄴ

2 (1) $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 □ABCD는 평행사변형이다.
이때 $\angle A=90^\circ$이므로 □ABCD는 직사각형이다.
(2) $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 □ABCD는 평행사변형이다.
이때 $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 □ABCD는 정사각형이다.

3

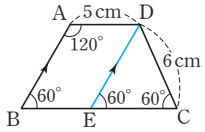
대각선의 성질 \ 사각형의 종류	평	직	마	정	등
서로 다른 것을 이등분한다.	○	○	○	○	×
길이가 길다.	×	○	×	○	○
서로 다른 것을 수직이등분한다.	×	×	○	○	×

한 걸음 더 연습 P. 66

1 (1) ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅅ (2) ㄴ, ㅂ, ㅇ
2 16 cm **3** ㄱ, ㄹ
4 ㄷ, ㄹ **5** 11 cm
6 정사각형 **7** 직사각형

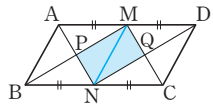
2 △ABE와 △ADF에서
$\angle AEB=\angle AFD=90^\circ$, $\overline{AE}=\overline{AF}$,
$\angle BAE=90^\circ-\angle ABE$
$=90^\circ-\angle ADF=\angle DAF$
이므로 △ABE≡△ADF(ASA 합동)
∴ $\overline{AB}=\overline{AD}$
따라서 □ABCD는 마름모이다.
∴ (□ABCD의 둘레의 길이)$=4\times4=16$(cm)

5 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 □ABED는 평행사변형이므로
$\overline{BE}=\overline{AD}=5$ cm
$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로
$\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
$\angle C=\angle B=60^\circ$이고, $\angle DEC=\angle B=60^\circ$(동위각)이므로
△DEC는 정삼각형이다.
∴ $\overline{EC}=\overline{CD}=6$ cm
∴ $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=5+6=11$(cm)



6 (가), (나) ⇨ 평행사변형
(가), (나), (다) ⇨ 직사각형
(가), (나), (라) ⇨ 마름모
(가), (나), (다), (라) ⇨ 정사각형

7 $\overline{AM}/\!/\overline{NC}$, $\overline{AM}=\overline{NC}$이므로 △ANCM은 평행사변형이다.
∴ $\overline{PN}/\!/\overline{MQ}$
$\overline{MD}/\!/\overline{BN}$, $\overline{MD}=\overline{BN}$이므로 □MBND는 평행사변형이다.
∴ $\overline{PM}/\!/\overline{NQ}$
따라서 □PNQM은 평행사변형이다.
$\overline{AD}=2\overline{AB}$이므로 $\overline{AM}=\overline{AB}$
이때 $\overline{MN}$을 그으면 □ABNM은 마름모이므로 $\angle MPN=90^\circ$
따라서 □PNQM은 직사각형이다.



03 평행선과 넓이

유형 7 P. 67

1 (1) △ABD, △ACD (2) 40 cm²
2 (1) △DBC (2) △ACD (3) △DOC
3 (1) △ACE (2) △ACD, △ACE, △ABE (3) △CEF
4 (1) △BCD (2) 35 cm²

1 (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고 밑변이 $\overline{AD}$로 같으므로
△APD=△ABD=△ACD
(2) △APD=△ABD이므로
□ABCD=2△ABD=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) △ABC=△DBC이므로
△ABO=△ABC−△OBC
=△DBC−△OBC=△DOC

3 (1) $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로
△ACD=△ACE
(3) △ACD=△ACE이므로
△AFD=△ACD−△ACF
=△ACE−△ACF=△CEF

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

유형 8 P. 68

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) $8\,cm^2$

1 $\overline{BD}:\overline{DC}=2:3$이므로
$\triangle ABD:\triangle ADC=2:3$
$\therefore \triangle ADC=\frac{3}{5}\triangle ABC=\frac{3}{5}\times 10=6(cm^2)$

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

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
$\triangle ABE:\triangle AEC=2:3$
$\therefore \triangle ABE=\frac{2}{5}\triangle ABC=\frac{2}{5}\times 20=8(cm^2)$

4 (1) $\overline{OA}:\overline{OC}=1:2$이므로
$\triangle AOD:\triangle DOC=1:2$
$\therefore \triangle DOC=2\triangle AOD=2\times 2=4(cm^2)$
(2) $\triangle ABO=\triangle ABD-\triangle AOD$
$=\triangle ACD-\triangle AOD$
$=\triangle DOC=4(cm^2)$
(3) $\overline{OA}:\overline{OC}=1:2$이므로
$\triangle ABO:\triangle OBC=1:2$
$\therefore \triangle OBC=2\triangle ABO=2\times 4=8(cm^2)$

쌍둥이 기출문제 P. 69~71

1 $x=7,\ y=50$ **2** ④ **3** ③ **4** ③
5 120°, 과정은 풀이 참조 **6** ⑤ **7** ⑤
8 ①, ⑤ **9** 30° **10** 90° **11** ④ **12** ②
13 (1) ㄴ (2) ㄱ (3) ㄷ **14** ⑤ **15** ④
16 ③ **17** ④, ⑤ **18** ⑤

[1~4] 직사각형
(1) 직사각형: 네 내각의 크기가 같은 사각형
(2) 직사각형의 성질: 두 대각선은 길이가 같고 서로 다른 것을 이등분한다.

1 $x=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 14=7$
$\angle OAB=90^\circ-40^\circ=50^\circ$
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=50^\circ$ $\therefore y=50$

2 $\overline{BD}=\overline{AC}=10\,cm$이므로
$\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10=5(cm)$

3 $\triangle AFD$에서
$\angle DAF+\angle ADF=\frac{1}{2}\angle BAD+\frac{1}{2}\angle ADC$
$=\frac{1}{2}\times 180^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle AFD=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
같은 방법으로 $\triangle HBC$에서 $\angle BHC=90^\circ$
$\triangle ABE$에서
$\angle EAB+\angle EBA=\frac{1}{2}\angle DAB+\frac{1}{2}\angle ABC$
$=\frac{1}{2}\times 180^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle AEB=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle HEF=\angle AEB=90^\circ$(맞꼭지각)
같은 방법으로 $\angle HGF=90^\circ$
따라서 $\square EFGH$는 직사각형이다.

4 위의 **3**번에 의해 $\square PQRS$가 직사각형이므로
$\angle P=\angle Q=\angle R=\angle S=90^\circ$(①, ②)
$\overline{PQ}=\overline{SR}$(④), $\overline{PR}=\overline{QS}$(⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

[5~6] 마름모의 내각과 대각선
마름모의 대각선은 내각을 이등분한다.

5 $\square ABCD$가 마름모이므로
$\angle CBD=\angle ABD=30^\circ$ …(i)
$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{DC}$이므로
$\angle BDC=\angle DBC=30^\circ$ …(ii)
$\therefore \angle C=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$ …(iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle CBD$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle BDC$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle C$의 크기 구하기	20 %

6 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\triangle ABC$에서
$\angle BAC=\angle BCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로 $\overline{AC}=\overline{AB}=7$

[7~8] 평행사변형과 직사각형, 마름모의 관계

(1) 평행사변형이고 ┌ 한 내각의 크기가 90°이면 / 두 대각선의 길이가 같으면 ┐ ⇨ 직사각형

(2) 평행사변형이고 ┌ 이웃하는 두 변의 길이가 같으면 / 두 대각선이 직교하면 ┐ ⇨ 마름모

7 ⑤ $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이면 마름모이다.

8 평행사변형이 마름모가 되는 조건은
$\overline{AB}=\overline{AD}$(①), $\overline{AC}\perp\overline{BD}$(⑤)

[9~10] 정사각형

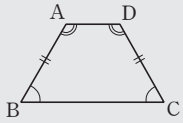
정사각형은 네 변의 길이가 같고 네 내각의 크기가 같은 사각형이다.

9 △ABE와 △BCF에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, ∠ABE=∠BCF=90°, $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로
△ABE≡△BCF(SAS 합동)
∠AEB=180°−120°=60°이므로
$\angle x=\angle BAE$
$=180°-(90°+60°)=30°$

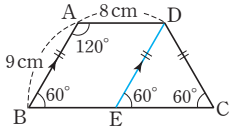
10 △ABE≡△BCF(SAS 합동)이므로
∠BAE=∠CBF
∠GBE+∠GEB=∠GAB+∠GEB=90°
△BEG에서 ∠BGE=90°
∴ ∠AGF=∠BGE=90°(맞꼭지각)

[11~12] 등변사다리꼴의 성질

(1) ∠A+∠B=180°
∠A+∠C=180°
(2) $\overline{AB}=\overline{DC}$

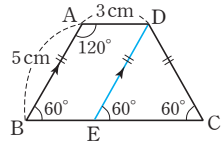


11 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 □ABED는 평행사변형이므로



$\overline{DE}=\overline{AB}=9\,cm$, $\overline{BE}=\overline{AD}=8\,cm$
∠A+∠B=180°이므로
∠B=180°−120°=60°
∠C=∠B=60°이고 ∠DEC=∠B=60°(동위각)이므로
△DEC는 정삼각형이다.
∴ $\overline{EC}=\overline{DE}=9\,cm$
∴ $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$
$=8+9=17(cm)$

12 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 위의 **11**번에 의해



$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=3+5=8(cm)$
□ABCD는 등변사다리꼴이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=5\,cm$
∴ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$
$=5+8+5+3=21(cm)$

[13~16] 여러 가지 사각형의 대각선의 성질

대각선의 성질 \ 사각형의 종류	평	직	마	정	등
서로 다른 것을 이등분한다.	○	○	○	○	×
길이가 길다.	×	○	×	○	○
서로 다른 것을 수직이등분한다.	×	×	○	○	×

(평: 평행사변형, 직: 직사각형, 마: 마름모, 정: 정사각형, 등: 등변사다리꼴)

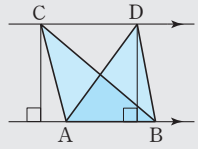
14 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴이다.

15 ④ 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하는 평행사변형은 마름모이다.

16 ③ 사다리꼴은 한 쌍의 대변이 평행한 사각형이다.

[17~18] 평행선과 넓이

밑변 AB가 공통이고 높이가 같으므로
△ABC=△ABD



17 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=△ABD−△AOD
=△ACD−△AOD=△DCO
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

18 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.

Best of Best 문제로 | 단원 마무리 | P. 72~73

1 $x=8$, $y=55$ **2** 8 cm **3** ④
4 40 cm^2 **5** $x=8$, $y=25$ **6** 160°
7 59 cm, 과정은 풀이 참조 **8** 42 cm^2

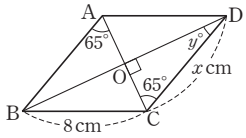
1 $\overline{CD}=\overline{AB}=8\,cm$이므로 $x=8$
$\angle B+\angle C=180°$이므로 $\angle B=180°-120°=60°$
따라서 $\triangle ABE$에서 $\angle AEB=180°-(65°+60°)=55°$
$\therefore y=55$

2 $\angle BAE=\angle DAE$, $\angle DAE=\angle AEB$(엇각)이므로
$\angle BAE=\angle BEA$
따라서 $\triangle BEA$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BE}=\overline{BA}=14\,cm$
이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=22\,cm$이므로
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=22-14=8(cm)$

3 ① 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
② 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
③ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
④ $\overline{OA}\neq\overline{OC}$, $\overline{OB}\neq\overline{OD}$이므로 평행사변형이 아니다.
⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
따라서 평행사변형이 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

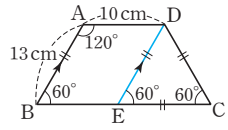
4 □ABCD가 평행사변형이므로
$\triangle BCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 20=10(cm^2)$
□BFED가 평행사변형이므로
$\square BFED=4\triangle BCD=4\times 10=40(cm^2)$

5 $\overline{CD}=\overline{BC}=8\,cm$ $\therefore x=8$
$\angle DCA=\angle BAC=65°$(엇각)
이므로
$\triangle OCD$에서
$\angle CDO=180°-(90°+65°)=25°$
$\therefore y=25$



6 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle BCF=90°$, $\overline{AE}=\overline{BF}$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle BCF$(RHS 합동)
$\therefore \angle AEB=\angle BFC=\angle x$, $\angle BAE=\angle CBF$
$\angle AEB=\angle DAE=70°$(엇각) $\therefore \angle x=70°$
$\angle CBF=\angle BAE=90°-70°=20°$이므로
$\triangle BEG$에서 $\angle BGE=180°-(20°+70°)=90°$
$\therefore \angle y=\angle BGE=90°$(맞꼭지각)
$\therefore \angle x+\angle y=70°+90°=160°$

7 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 … (i)



$\overline{AB}/\!/\overline{DE}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BE}$이므로
□ABED는 평행사변형이다.
$\therefore \overline{DE}=\overline{AB}=13\,cm$, $\overline{BE}=\overline{AD}=10\,cm$ … (ii)
$\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle DEC=\angle B=60°$(동위각)
등변사다리꼴 ABCD에서 $\angle C=\angle B=60°$
즉, $\triangle DEC$는 정삼각형이므로
$\overline{EC}=\overline{CD}=\overline{DE}=13\,cm$ … (iii)
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$
$=13+(10+13)+13+10$
$=59(cm)$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DE}$ 긋기	20 %
(ii) $\overline{BE}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{EC}$, $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %
(iv) □ABCD의 둘레의 길이 구하기	20 %

8 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로
$\triangle ACD=\triangle ACE$
$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=26+16=42(cm^2)$

01 닮은 도형

유형 1 P. 76

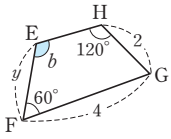
1 (1) 4 : 3 (2) $\frac{9}{2}$cm (3) 70°

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

3 ㄱ, ㄴ, ㅂ, ㅅ, ㅈ

4 (1) 1 : 2 (2) $x=8$, $y=4$, $z=7$ (3) □A′D′F′C′

1 (1) (닮음비)=$\overline{AB}:\overline{DE}=4:3$
(2) $\overline{EF}$의 대응변은 $\overline{BC}$이고 닮음비가 4 : 3이므로
$6:\overline{EF}=4:3$, $4\overline{EF}=18$ $\therefore \overline{EF}=\frac{9}{2}$(cm)
(3) $\angle A=\angle D=70°$

2 

(1) (닮음비)=$\overline{DC}:\overline{HG}=3:2$
(2) $x:4=3:2$, $2x=12$ $\therefore x=6$
$5:y=3:2$, $3y=10$
$\therefore y=\frac{10}{3}$
(3) $\angle b=\angle A=115°$
$\angle B=\angle F=60°$이므로
$\angle a=360°-(120°+115°+60°)=65°$

3 두 원, 두 정다각형, 두 직각이등변삼각형, 두 구, 두 정다면체 등은 항상 닮은 도형이다.

4 (1) (닮음비)=$\overline{AC}:\overline{A'C'}=5:10=1:2$
(2) $4:x=1:2$ $\therefore x=8$
$2:y=1:2$ $\therefore y=4$
$z:14=1:2$, $2z=14$ $\therefore z=7$

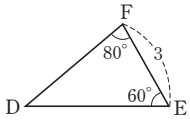
02 삼각형의 닮음조건

유형 2 P. 77

1 그림은 풀이 참조 (1) AA 닮음 (2) 4 : 3

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

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

1 

(1) $\angle A=180°-(40°+60°)=80°$
$\angle A=\angle F$, $\angle C=\angle E$이므로
△ABC∽△FDE(AA 닮음)
(2) (닮음비)=$\overline{AC}:\overline{FE}=4:3$

2 △ABC와 △QPR에서
$\overline{AB}:\overline{QP}=\overline{BC}:\overline{PR}=\overline{AC}:\overline{QR}=1:2$이므로
△ABC∽△QPR(SSS 닮음)
△DEF와 △KLJ에서
$\angle D=\angle K$, $\angle E=\angle L$이므로
△DEF∽△KLJ(AA 닮음)
△GHI와 △NMO에서
$\overline{GH}:\overline{NM}=\overline{HI}:\overline{MO}=2:3$, $\angle H=\angle M$이므로
△GHI∽△NMO(SAS 닮음)

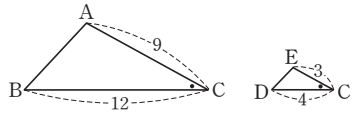
3 (1) △ABD와 △DBC에서
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BD}:\overline{BC}=\overline{AD}:\overline{DC}=2:3$이므로
△ABD∽△DBC(SSS 닮음)
(2) △ADE와 △ABC에서
$\angle ADE=\angle ABC$, $\angle A$는 공통이므로
△ADE∽△ABC(AA 닮음)
(3) △ABE와 △DCE에서
$\overline{AE}:\overline{DE}=\overline{BE}:\overline{CE}=1:2$,
$\angle AEB=\angle DEC$(맞꼭지각)이므로
△ABE∽△DCE(SAS 닮음)

유형 3 P. 78

1 (1) $\angle C$, △ABC∽△EDC
(2) $\angle B$, △ABC∽△DBA

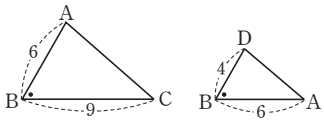
2 (1) 그림은 풀이 참조, △ABC, △EDC, 3 : 1, 2
(2) 그림은 풀이 참조, △ABC, △DAC, 2 : 1, $\frac{7}{2}$

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

1 (1) 

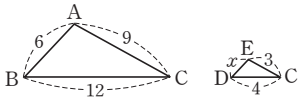
$\overline{BC}:\overline{DC}=\overline{AC}:\overline{EC}=3:1$, $\angle C$는 공통이므로
△ABC∽△EDC(SAS 닮음)

(2)



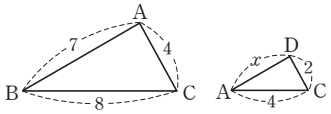
$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 3 : 2$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음)

2 (1)



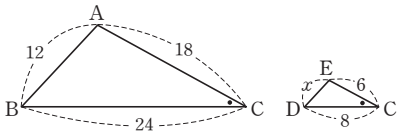
$\overline{BC} : \overline{DC} = \overline{AC} : \overline{EC} = 3 : 1$, $\angle C$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle EDC$(SAS 닮음)
$6 : x = 3 : 1$, $3x = 6$ $\therefore x = 2$

(2)



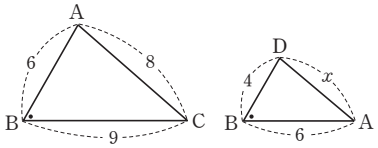
$\overline{BC} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{DC} = 2 : 1$, $\angle C$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DAC$(SAS 닮음)
$7 : x = 2 : 1$, $2x = 7$ $\therefore x = \frac{7}{2}$

3 (1)



$\overline{BC} : \overline{DC} = \overline{AC} : \overline{EC} = 3 : 1$, $\angle C$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle EDC$(SAS 닮음)
$12 : x = 3 : 1$, $3x = 12$ $\therefore x = 4$

(2)



$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 3 : 2$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음)
$8 : x = 3 : 2$, $3x = 16$ $\therefore x = \frac{16}{3}$

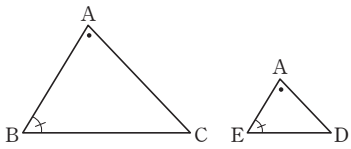
유형 4 P. 79

1 (1) $\angle A$, $\triangle ABC \backsim \triangle AED$
(2) $\angle B$, $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$

2 (1) 그림은 풀이 참조, $\triangle ABC$, $\triangle AED$, $\frac{26}{3}$
(2) 그림은 풀이 참조, $\triangle ABC$, $\triangle EBD$, 12

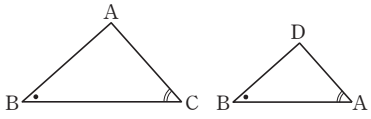
3 (1) 9 (2) $\frac{14}{3}$

1 (1)



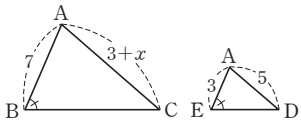
$\angle B = \angle AED$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle AED$(AA 닮음)

(2)



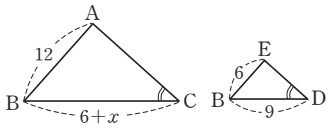
$\angle C = \angle BAD$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(AA 닮음)

2 (1)



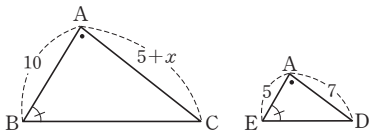
$\angle B = \angle AED$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle AED$(AA 닮음)
$\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$에서
$7 : 3 = (3+x) : 5$
$3(3+x) = 35$, $9+3x = 35$
$\therefore x = \frac{26}{3}$

(2)



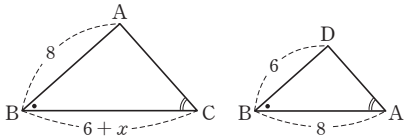
$\angle C = \angle BDE$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle EBD$(AA 닮음)
$\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD}$에서
$12 : 6 = (6+x) : 9$
$6(6+x) = 108$, $36+6x = 108$
$\therefore x = 12$

3 (1)



$\angle B = \angle AED$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle AED$(AA 닮음)
$\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$에서
$10 : 5 = (5+x) : 7$
$5(5+x) = 70$, $25+5x = 70$
$\therefore x = 9$

(2)



∠C=∠BAD, ∠B는 공통이므로
△ABC∽△DBA(AA 닮음)
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}$에서
$8:6=(6+x):8$
$6(6+x)=64,\ 36+6x=64$
$\therefore\ x=\frac{14}{3}$

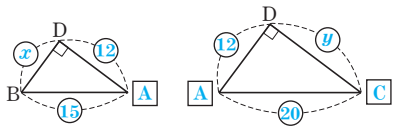
유형 5 P. 80

1 (1) 풀이 참조 (2) $x=9,\ y=16$

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

3 (1) $\frac{27}{4}$ cm (2) 9 cm (3) 54 cm^2

1 (1)



∠BDA=∠ADC, ∠B=∠DAC이므로
△DBA∽△DAC(AA 닮음)
(2) $x:12=15:20,\ 20x=180$ $\therefore\ x=9$
$12:y=15:20,\ 15y=240$ $\therefore\ y=16$

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

3 (1) $\overline{BC}^2=\overline{CD}\times\overline{CA}$이므로
$15^2=12\overline{CA}$
$\therefore\ \overline{CA}=\frac{75}{4}$(cm)
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AC}-\overline{DC}$
$=\frac{75}{4}-12=\frac{27}{4}$(cm)
(2) $\overline{BD}^2=\overline{DA}\times\overline{DC}$이므로
$\overline{BD}^2=\frac{27}{4}\times12,\ \overline{BD}^2=81$
$\therefore\ \overline{BD}=9$(cm)
(3) $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times12\times9$
$=54(cm^2)$

한 번 더 연습 P. 81

1 (1) 18 (2) 12 (3) $\frac{15}{2}$ (4) $\frac{5}{2}$ (5) 15 (6) 5

2 (1) 8 (2) 19 (3) 4 (4) 8 (5) 3 (6) $\frac{14}{3}$

3 (1) 5 (2) 7 (3) 12

1 (1) △ABC∽△AED(SAS 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{ED}$에서
$(5+7):4=x:6,\ 4x=72$ $\therefore\ x=18$
(2) △ABC∽△EBD(SAS 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{AC}:\overline{ED}$에서
$18:8=27:x,\ 18x=216$ $\therefore\ x=12$
(3) △ABC∽△EBD(SAS 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{AC}:\overline{ED}$에서
$(6+6):8=x:5,\ 8x=60$
$\therefore\ x=\frac{15}{2}$
(4) △ABC∽△BDC(SAS 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{BC}:\overline{DC}$에서
$5:x=2:1,\ 2x=5$ $\therefore\ x=\frac{5}{2}$
(5) △ABC∽△ACD(SAS 닮음)이므로
$\overline{BC}:\overline{CD}=\overline{AC}:\overline{AD}$에서
$20:x=12:9,\ 12x=180$ $\therefore\ x=15$
(6) △ABC∽△CBD(SAS 닮음)이므로
$\overline{AC}:\overline{CD}=\overline{BC}:\overline{BD}$에서
$10:x=4:2,\ 4x=20$ $\therefore\ x=5$

2 (1) △ABC∽△AED(AA 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}$에서
$12:6=x:4,\ 6x=48$ $\therefore\ x=8$
(2) △ABC∽△EBD(AA 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{BC}:\overline{BD}$에서
$(6+12):8=(8+x):12$
$8(8+x)=216$ $\therefore\ x=19$
(3) △ABC∽△EBD(AA 닮음)이므로
$\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{ED}$에서
$(5+1):3=8:x,\ 6x=24$ $\therefore\ x=4$
(4) △ABC∽△ACD(AA 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AD}$에서
$18:12=12:x,\ 18x=144$ $\therefore\ x=8$
(5) △ABC∽△CBD(AA 닮음)이므로
$\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CD}$에서
$6:x=8:4,\ 8x=24$ $\therefore\ x=3$
(6) △ABC∽△DAC(AA 닮음)이므로
$\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$에서
$(x+6):8=8:6,\ 6(x+6)=64$
$\therefore\ x=\frac{14}{3}$

3 (1) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$6^2=4(4+x)$, $36=16+4x$
$\therefore x=5$
(2) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$14^2=28x$ $\therefore x=7$
(3) $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$x^2=9\times16$, $x^2=144$
$\therefore x=12$

쌍둥이 기출문제 P. 82~84

1 ②, ⑤ **2** 4개 **3** $x=8$, $y=25$ **4** ⑤
5 ③ **6** $4\pi\,\text{cm}^2$ **7** ② **8** ②
9 14 cm **10** $\frac{16}{3}$ cm
11 (1) △ABC∽△ACD (2) $\frac{16}{3}$ **12** ④
13 9 **14** 6 **15** ④ **16** ⑤
17 $150\,\text{cm}^2$, 과정은 풀이 참조 **18** ③

[1~2] 항상 닮은 도형
(1) 평면도형 ⇨ 두 직각이등변삼각형, 두 정다각형, 두 원, 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴
(2) 입체도형 ⇨ 두 구, 두 정다면체

2 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅇ의 4개이다.

[3~6] 닮음의 성질
(1) 평면도형 ⇨ 대응변의 길이의 비는 일정하다.
대응각의 크기는 각각 같다.
(2) 입체도형 ⇨ 대응하는 모서리의 길이의 비는 일정하다.
대응하는 면은 닮은 도형이다.

3 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{DE}=3:4$이므로
$6:x=3:4$, $3x=24$ $\therefore x=8$
∠C의 대응각은 ∠F이므로
$\angle C=\angle F=25^\circ$ $\therefore y=25$

4 닮음비는 $\overline{CD}:\overline{GH}=15:5=3:1$(②)이므로
$\overline{AB}:3=3:1$ $\therefore \overline{AB}=9$(cm)(③)
$18:\overline{EH}=3:1$, $3\overline{EH}=18$
$\therefore \overline{EH}=6$(cm)(⑤)
∠D의 대응각은 ∠H이므로 $\angle D=\angle H=60^\circ$(④)
∠E의 대응각은 ∠A이므로 $\angle E=\angle A=105^\circ$(①)
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

5 두 원뿔 A, B의 닮음비는 $5:10=1:2$
원뿔 B의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2:r=1:2$ $\therefore r=4$
따라서 원뿔 B의 밑면의 반지름의 길이는 4 cm이므로 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi\times4=8\pi$(cm)

6 물의 높이는 $15\times\frac{1}{3}=5$(cm)
원뿔 모양의 그릇과 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분의 닮음비는 $15:5=3:1$
수면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$6:r=3:1$, $3r=6$ $\therefore r=2$
따라서 수면의 반지름의 길이는 2 cm이므로 수면의 넓이는
$\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

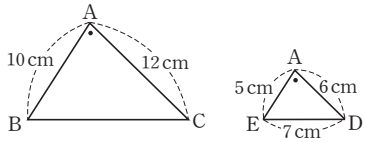
[7~8] 삼각형의 닮음조건
(1) 대응하는 세 쌍의 변의 길이의 비가 같다.(SSS 닮음)
(2) 대응하는 두 쌍의 변의 길이의 비가 같고, 그 끼인 각의 크기가 같다.(SAS 닮음)
(3) 대응하는 두 쌍의 각의 크기가 각각 같다.(AA 닮음)

7 ② SAS 닮음

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

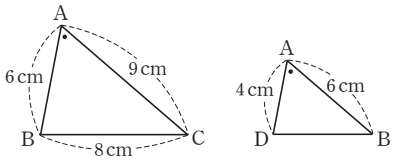
[9~12] 삼각형에서 닮은 도형 찾기
공통인 각이 있을 때
(1) 공통인 각을 끼고 있는 두 대응변의 길이의 비가 같다. ⇨ SAS 닮음
(2) 다른 한 각의 크기가 같다. ⇨ AA 닮음

9



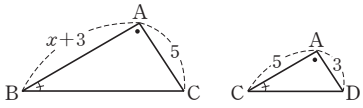
△ABC∽△AED(SAS 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{ED}$에서
$10:5=\overline{BC}:7$, $5\overline{BC}=70$
$\therefore \overline{BC}=14$(cm)

10



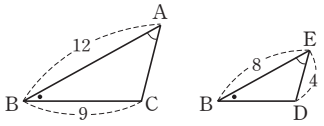
△ABC∽△ADB(SAS 닮음)이므로
$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DB}$에서
$6 : 4 = 8 : \overline{BD}$, $6\overline{BD} = 32$
$\therefore \overline{BD} = \frac{16}{3}$(cm)

11



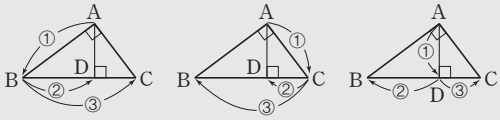
(1) △ABC와 △ACD에서
∠B=∠ACD, ∠A는 공통이므로
△ABC∽△ACD(AA 닮음)
(2) $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AD}$에서
$(x+3) : 5 = 5 : 3$, $3(x+3) = 25$
$\therefore x = \frac{16}{3}$

12



△ABC∽△EBD(AA 닮음)이므로
$\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{AC} : \overline{ED}$에서
$12 : 8 = \overline{AC} : 4$, $8\overline{AC} = 48$
$\therefore \overline{AC} = 6$

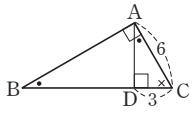
[13~18] 직각삼각형 속의 직각삼각형에서 선분의 길이



⇨ $①^2 = ② \times ③$

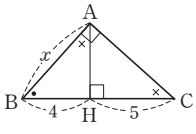
13 $6^2 = 3(3+\overline{BD})$, $36 = 9 + 3\overline{BD}$
$\therefore \overline{BD} = 9$

확인 △ABC∽△DAC(AA 닮음)
$(\overline{BD}+3) : 6 = 6 : 3$
$3(\overline{BD}+3) = 36$
$\therefore \overline{BD} = 9$



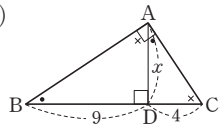
14 $x^2 = 4 \times (4+5)$, $x^2 = 36$ $\therefore x = 6$

확인 △ABC∽△HBA(AA 닮음)
$x : 4 = (4+5) : x$
$x^2 = 36$ $\therefore x = 6$



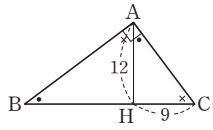
15 $x^2 = 9 \times 4$, $x^2 = 36$ $\therefore x = 6$

확인 △ABD∽△CAD(AA 닮음)
$9 : x = x : 4$, $x^2 = 36$
$\therefore x = 6$



16 $12^2 = \overline{BH} \times 9$ $\therefore \overline{BH} = 16$

확인 △ABH∽△CAH(AA 닮음)
$\overline{BH} : 12 = 12 : 9$
$9\overline{BH} = 144$ $\therefore \overline{BH} = 16$



17 △ABD와 △CAD에서
∠ADB=∠CDA=90°,
∠ABD=90°−∠BAD=∠CAD
이므로 △ABD∽△CAD(AA 닮음) … (i)
$\overline{BD} : \overline{AD} = \overline{AD} : \overline{CD}$에서
$\overline{BD} : 12 = 12 : 9$ $\therefore \overline{BD} = 16$(cm) … (ii)
$\therefore$ △ABC$= \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD}$
$= \frac{1}{2} \times (16+9) \times 12 = 150$(cm²) … (iii)

채점 기준	비율
(i) △ABD∽△CAD임을 알기	40 %
(ii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	40 %
(iii) △ABC의 넓이 구하기	20 %

18 $5^2 = 3(3+\overline{DC})$ $\therefore \overline{DC} = \frac{16}{3}$(cm)
$\overline{AD}^2 = 3 \times \frac{16}{3} = 16$ $\therefore \overline{AD} = 4$(cm)
$\therefore$ △ABD$= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$(cm²)

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 85

1 ③ **2** ④ **3** 10 cm, 과정은 풀이 참조 **4** 6

1 닮음비는 $\overline{AC} : \overline{DF} = 15 : 9 = 5 : 3$(①)이므로
$\overline{AB} : \overline{DE} = 5 : 3$(②)
$10 : \overline{EF} = 5 : 3$, $5\overline{EF} = 30$ $\therefore \overline{EF} = 6$(cm)(③)
∠C의 대응각은 ∠F이므로 ∠C=∠F=60°(④)
△ABC에서 ∠A=180°−(80°+60°)=40°
∠D의 대응각은 ∠A이므로 ∠D=∠A=40°(⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 두 원기둥 A, B의 닮음비는 $6 : 9 = 2 : 3$
원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$4 : r = 2 : 3$, $2r = 12$ $\therefore r = 6$
따라서 원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이는 6 cm이므로 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi \times 6 = 12\pi (\text{cm})$

3 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서
$\angle B$는 공통,
$\overline{AB} : \overline{EB} = 20 : 12 = 5 : 3$,
$\overline{BC} : \overline{BD} = 15 : 9 = 5 : 3$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$(SAS 닮음) … (i)
이때 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$의 닮음비가 $5 : 3$이므로 … (ii)
$\overline{AC} : \overline{ED} = 5 : 3$, $\overline{AC} : 6 = 5 : 3$ … (iii)
$3\overline{AC} = 30$
$\therefore \overline{AC} = 10 (\text{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$가 닮음임을 알기	30 %
(ii) $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$의 닮음비 구하기	20 %
(iii) $\overline{AC}$의 길이를 구하기 위한 비례식 세우기	30 %
(iv) $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %

4 $x^2 = 3 \times (3+9)$, $x^2 = 36$ $\therefore x = 6$

01 삼각형과 평행선

유형 1 P. 88

1 $\overline{AD}$, 4, 9

2 (1) 6 (2) $\frac{36}{5}$ (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) $2:4=3:x$, $2x=12$ $\therefore x=6$

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

(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. $3:8\neq 2:7$

ㄴ. $4:8\neq 3:9$

ㄷ. $5:(5+2)\neq 6:9$

ㄹ. $12:(12+4)=6:8$

ㅁ. $2:(5-2)=4:6$

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

유형 2 P. 89

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

2 (1) 3 (2) 6 (3) 12

3 $\overline{AC}$, 3, $\frac{24}{5}$

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

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

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

(3) $15:x=(18-8):8$

$10x=120$ $\therefore x=12$

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

(2) $5:3=(x+4):4$

$3(x+4)=20$, $3x+12=20$ $\therefore x=\frac{8}{3}$

(3) $10:x=(9+6):6$

$15x=60$ $\therefore x=4$

02 평행선과 선분의 길이의 비

유형 3 P. 90

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

2 (1) 9 (2) $\frac{25}{6}$ (3) 15

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

(3) $x=4$, $y=8$ (4) $x=24$, $y=16$

1 (1) $a:b=2:4=1:2$

(3) $a:b=12:(12-4)=3:2$

2 (1) $6:x=4:6$, $4x=36$ $\therefore x=9$

(2) $6:5=5:x$, $6x=25$ $\therefore x=\frac{25}{6}$

(3) $6:(x-6)=8:(20-8)$

$8(x-6)=72$, $8x-48=72$ $\therefore x=15$

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) $6:x=5:4$, $5x=24$ $\therefore x=\frac{24}{5}$

$4:y=\frac{24}{5}:8$, $\frac{24}{5}y=32$ $\therefore y=\frac{20}{3}$

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

$8:4=y:(12-y)$

$4y=8(12-y)$, $4y=96-8y$ $\therefore y=8$

(4) $x:18=20:15$, $15x=360$ $\therefore x=24$

$20:15=y:12$, $15y=240$ $\therefore y=16$

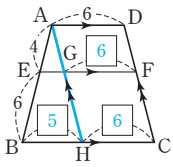
유형 4 P. 91

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) 9 (2) 10

4 (1) △COB (2) 2 : 3 (3) $\overline{EO}=\frac{12}{5}$, $\overline{FO}=\frac{12}{5}$

1 (1)



△ABH에서 $4 : (4+6) = \overline{EG} : 5$

$10\overline{EG} = 20 \quad \therefore \overline{EG} = 2$

$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 2 + 6 = 8$

(2) △ABC에서 $4 : (4+6) = \overline{EG} : 11$

$10\overline{EG} = 44 \quad \therefore \overline{EG} = \frac{22}{5}$

△CDA에서 $6 : (6+4) = \overline{GF} : 6$

$10\overline{GF} = 36 \quad \therefore \overline{GF} = \frac{18}{5}$

$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = \frac{22}{5} + \frac{18}{5} = 8$

2 (1) $\overline{GF} = \overline{AD} = \overline{HC} = 3$

$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 6 - 3 = 3$

△ABH에서 $1 : (1+2) = \overline{EG} : 3$

$3\overline{EG} = 3 \quad \therefore \overline{EG} = 1$

$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 1 + 3 = 4$

(2) △ABC에서 $2 : (2+3) = \overline{EG} : 10$

$5\overline{EG} = 20 \quad \therefore \overline{EG} = 4$

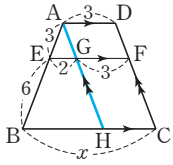
△CDA에서 $3 : (3+2) = \overline{GF} : 5$

$5\overline{GF} = 15 \quad \therefore \overline{GF} = 3$

$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 4 + 3 = 7$

3 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하자.

(1) $\overline{GF} = \overline{AD} = \overline{HC} = 3$



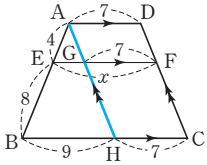
△ABH에서

$3 : (3+6) = 2 : \overline{BH}$

$3\overline{BH} = 18 \quad \therefore \overline{BH} = 6$

$\therefore x = \overline{BH} + \overline{HC} = 6 + 3 = 9$

(2) $\overline{GF} = \overline{AD} = \overline{HC} = 7$



△ABH에서

$4 : (4+8) = \overline{EG} : 9$

$12\overline{EG} = 36 \quad \therefore \overline{EG} = 3$

$\therefore x = \overline{EG} + \overline{GF} = 3 + 7 = 10$

4 (1) △AOD와 △COB에서

$\angle ADO = \angle CBO$(엇각), $\angle AOD = \angle COB$(맞꼭지각)

이므로 △AOD∽△COB(AA 닮음)

(2) $\overline{AO} : \overline{CO} = \overline{AD} : \overline{CB} = 4 : 6 = 2 : 3$

(3) △ABC에서 $2 : (2+3) = \overline{EO} : 6$

$5\overline{EO} = 12 \quad \therefore \overline{EO} = \frac{12}{5}$

△CDA에서 $3 : (3+2) = \overline{FO} : 4$

$5\overline{FO} = 12 \quad \therefore \overline{FO} = \frac{12}{5}$

유형 5 P. 92

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

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

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

4 (1) $\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$ (2) $\frac{45}{8}$ (3) 10

2 (1) △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고

닮음비가 $6 : 12 = 1 : 2$이므로

$\overline{BE} : \overline{DE} = 1 : 2$

$\therefore \overline{BE} : \overline{BD} = 1 : (1+2) = 1 : 3$

△BCD에서 $\overline{EF} : 12 = 1 : 3$

$3\overline{EF} = 12 \quad \therefore \overline{EF} = 4$

(2) △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고

닮음비가 $12 : 8 = 3 : 2$이므로

△BCD에서 $\overline{EF} : 8 = 3 : (3+2)$

$5\overline{EF} = 24 \quad \therefore \overline{EF} = \frac{24}{5}$

(3) △CEF∽△CAB(AA 닮음)이고

닮음비가 $2 : 6 = 1 : 3$이므로

$\overline{CE} : \overline{CA} = 1 : 3$

△ABE∽△CDE(AA 닮음)이므로

$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{BE} : \overline{DE} = 2 : 1$

△BCD에서

$\overline{BE} : \overline{BD} = 2 : (2+1) = 2 : 3$

△BCD에서 $2 : \overline{DC} = 2 : 3$

$2\overline{DC} = 6 \quad \therefore \overline{DC} = 3$

(4) △CEF∽△CAB(AA 닮음)이고

닮음비가 $4 : 6 = 2 : 3$이므로

△CAB에서 $\overline{CF} : \overline{CB} = 2 : 3$

△BCD에서 $4 : \overline{DC} = (3-2) : 3$

$\therefore \overline{DC} = 12$

3 (1) △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고

닮음비가 $10 : 15 = 2 : 3$이므로

△BCD에서 $\overline{EF} : 15 = 2 : (2+3)$

$5\overline{EF} = 30 \quad \therefore \overline{EF} = 6$

△BCD에서 $\overline{BF} : 20 = 2 : (2+3)$

$5\overline{BF} = 40 \quad \therefore \overline{BF} = 8$

(2) △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고

닮음비가 $9 : 18 = 1 : 2$이므로

$\overline{AE} : \overline{CE} = 1 : 2$

△CAB에서 $\overline{EF} : 9 = 2 : (2+1)$

$3\overline{EF} = 18 \quad \therefore \overline{EF} = 6$

△CAB에서 $\overline{CF} : 24 = 2 : (2+1)$

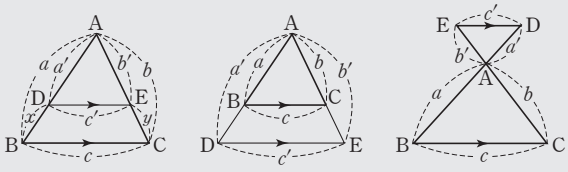
$3\overline{CF} = 48 \quad \therefore \overline{CF} = 16$

4 ⑵ △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고
닮음비가 15 : 9=5 : 3이므로
$\overline{BE} : \overline{DE}=5 : 3$
△BCD에서 $\overline{EF} : 9=5 : (5+3)$
$8\overline{EF}=45$ ∴ $\overline{EF}=\frac{45}{8}$
⑶ △BCD에서 $\overline{BF} : 16=5 : (5+3)$
$8\overline{BF}=80$ ∴ $\overline{BF}=10$

쌍둥이 기출문제 P. 93~95

1 9 cm **2** $x=6$, $y=4$
3 15, 과정은 풀이 참조 **4** ⑤ **5** ④
6 ① **7** ③ **8** 8 **9** 10
10 $\frac{38}{3}$, 과정은 풀이 참조 **11** $\frac{15}{4}$ **12** ④
13 2 **14** $\frac{33}{5}$ cm **15** ① **16** ④
17 12, 과정은 풀이 참조 **18** $\frac{18}{5}$ cm

[1~4] 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비



$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이면 $a : a'=b : b'=c : c'$
$a' : x=b' : y$
$a : a'=b : b'=c : c'$, $a' : x=b' : y$이면 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$

1 $4 : (4+2)=6 : \overline{AC}$, $4\overline{AC}=36$
∴ $\overline{AC}=9$(cm)

2 $(10-5) : 10=x : 12$, $10x=60$ ∴ $x=6$
$5 : 5=4 : y$, $5y=20$ ∴ $y=4$

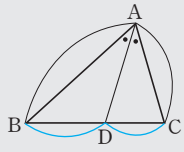
3 $x : 6=4 : 8$, $8x=24$
∴ $x=3$ … (i)
$4 : 8=6 : y$, $4y=48$
∴ $y=12$ … (ii)
∴ $x+y=3+12=15$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) y의 값 구하기	40 %
(iii) $x+y$의 값 구하기	20 %

4 $3 : 5=(x-10) : 10$, $5(x-10)=30$
$5x-50=30$ ∴ $x=16$
$3 : 5=6 : y$, $3y=30$
∴ $y=10$
∴ $x+y=16+10=26$

[5~6] 삼각형의 내각의 이등분선

$\angle BAD=\angle CAD$이면
$\overline{AB} : \overline{AC}=\overline{BD} : \overline{CD}$

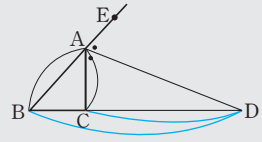


5 $9 : 12=\overline{BD} : 8$, $12\overline{BD}=72$
∴ $\overline{BD}=6$

6 $\overline{BD} : \overline{CD}=12 : 8=3 : 2$이므로
$\overline{BD}=\frac{3}{5}\overline{BC}=\frac{3}{5}\times 10=6$(cm)

[7~8] 삼각형의 외각의 이등분선

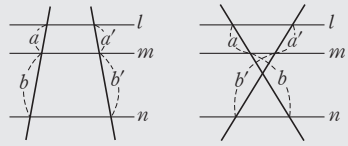
$\angle CAD=\angle EAD$이면
$\overline{AB} : \overline{AC}=\overline{BD} : \overline{CD}$



7 $5 : 3=(4+x) : x$, $3(4+x)=5x$
$12+3x=5x$ ∴ $x=6$

8 $\overline{BC}=x$라 하면 $10 : 6=(x+12) : 12$
$6(x+12)=120$, $6x+72=120$
∴ $x=8$
∴ $\overline{BC}=8$

[9~12] 평행선 사이의 선분의 길이의 비



$l /\!/ m /\!/ n$이면 $a : b=a' : b'$

9 $x : 5=8 : 4$, $4x=40$
∴ $x=10$

10 $9 : 6=10 : x$, $9x=60$
∴ $x=\frac{20}{3}$ … (i)

$9 : 6 = y : 4,\ 6y = 36$

$\therefore\ y = 6$ … (ii)

$\therefore\ x + y = \frac{20}{3} + 6 = \frac{38}{3}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) y의 값 구하기	40 %
(iii) $x+y$의 값 구하기	20 %

11 $x : 6 = 5 : 8,\ 8x = 30$

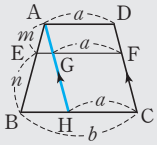
$\therefore\ x = \frac{15}{4}$

12 $6 : 12 = 8 : x,\ 6x = 96$

$\therefore\ x = 16$

[13~16] 사다리꼴에서 평행선과 선분의 길이의 비

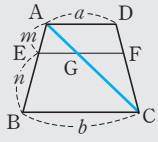
[평행선 긋기]



$\overline{EG} : \overline{BH} = m : (m+n)$

$\overline{GF} : \overline{AD} = n : (n+m)$

[대각선 긋기]



$\overline{EG} : \overline{BC} = m : (m+n)$

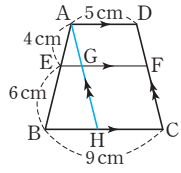
13 $\overline{HC} = \overline{AD} = 3$이므로

$\overline{BH} = 8 - 3 = 5$

$\triangle ABH$에서 $2 : (2+3) = \overline{EG} : 5$

$5\overline{EG} = 10$ $\therefore\ \overline{EG} = 2$

14 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{HC} = \overline{GF} = \overline{AD} = 5\,\text{cm}$

$\triangle ABH$에서 $4 : (4+6) = \overline{EG} : 4$

$10\overline{EG} = 16$ $\therefore\ \overline{EG} = \frac{8}{5}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = \frac{8}{5} + 5 = \frac{33}{5}(\text{cm})$

15 $\triangle BDA$에서 $6 : (6+3) = x : 4$

$9x = 24$ $\therefore\ x = \frac{8}{3}$

$\triangle DBC$에서 $3 : (3+6) = y : 13$

$9y = 39$ $\therefore\ y = \frac{13}{3}$

16 $\overline{AE} : \overline{EB} = 1 : 2$이므로

$\overline{BE} : \overline{BA} = 2 : 3,\ \overline{DF} : \overline{DC} = 1 : 3$

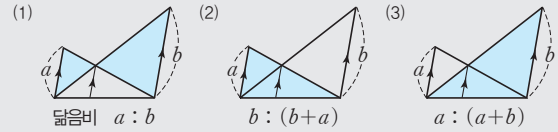
$\triangle BDA$에서 $2 : 3 = \overline{EG} : 6$

$3\overline{EG} = 12$ $\therefore\ \overline{EG} = 4$

$\triangle DBC$에서 $1 : 3 = \overline{GF} : 15$

$3\overline{GF} = 15$ $\therefore\ \overline{GF} = 5$

[17~18] 평행선과 선분의 길이의 비의 활용 (세 쌍의 닮은 삼각형)



17 $\triangle ABE$와 $\triangle DCE$에서

$\angle ABE = \angle DCE$(엇각), $\angle AEB = \angle DEC$(맞꼭지각)

이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle DCE$(AA 닮음) … (i)

닮음비가 $\overline{AB} : \overline{DC} = 21 : 28 = 3 : 4$이므로 … (ii)

$\overline{BE} : \overline{CE} = 3 : 4$

$\triangle BDC$에서 $3 : (3+4) = \overline{EF} : 28$

$7\overline{EF} = 84$

$\therefore\ \overline{EF} = 12$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABE \backsim \triangle DCE$임을 알기	40 %
(ii) 닮음비 구하기	30 %
(iii) $\overline{EF}$의 길이 구하기	30 %

18 동위각의 크기가 90°로 같으므로 $\overline{AB} /\!/ \overline{PH} /\!/ \overline{DC}$

$\triangle ABP \backsim \triangle CDP$(AA 닮음)이고

닮음비가 $6 : 9 = 2 : 3$이므로

$\triangle BCD$에서 $2 : (2+3) = \overline{PH} : 9$

$5\overline{PH} = 18$ $\therefore\ \overline{PH} = \frac{18}{5}(\text{cm})$

03 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

유형 6 P. 96

1 5 cm **2** ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 (1) $\frac{11}{2}$ cm (2) 3 cm (3) $\frac{25}{2}$ cm

4 (1) 3 (2) 3

5 (1) $\overline{PQ} = 5\,\text{cm}$, $\overline{SR} = 5\,\text{cm}$ (2) $\overline{PS} = 6\,\text{cm}$, $\overline{QR} = 6\,\text{cm}$ (3) 평행사변형

1 $\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$

2 ㄱ. △ABC와 △ADE에서
$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE} = 2 : 1$, ∠A는 공통이므로
△ABC∽△ADE(SAS 닮음)
ㄴ. △ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로
$\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$
ㄷ. △ADE∽△ABC이고 $\overline{AD} : \overline{AB} = 1 : 2$이므로
$\overline{DE} : \overline{BC} = 1 : 2$
ㄹ. $\overline{AD} : \overline{DB} = 1 : 1$이고
$\overline{DE} : \overline{BC} = 1 : 2$이므로
$\overline{AD} : \overline{DB} \neq \overline{DE} : \overline{BC}$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

3 (1) $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 11=\frac{11}{2}$(cm)

(2) $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 6=3$(cm)

(3) $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)
∴ (△DEF의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}$
$=3+4+\frac{11}{2}$
$=\frac{25}{2}$(cm)

4 △ABC에서 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6=3$

△DBC에서 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6=3$

5 (1) △ABC에서 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm)

△ACD에서 $\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm)

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

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

(3) $\overline{PQ}=\overline{SR}=5$cm, $\overline{PS}=\overline{QR}=6$cm
즉, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 □PQRS는 평행사변형이다.

다른 풀이 1
(i) △ABD에서 두 변 AB, AD의 중점 P, S를 잡아 연결하였으므로 $\overline{PS} /\!/ \overline{BD}$
(ii) △BCD에서 두 변 BC, CD의 중점 Q, R를 잡아 연결하였으므로 $\overline{QR} /\!/ \overline{BD}$
(i), (ii)에 의해 $\overline{PS} /\!/ \overline{QR}$
같은 방법으로 $\overline{PQ} /\!/ \overline{SR}$
따라서 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 □PQRS는 평행사변형이다.

다른 풀이 2
$\overline{PS}=\overline{QR}=6$cm, $\overline{PS} /\!/ \overline{QR}$ (다른 풀이 1)
따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □PQRS는 평행사변형이다.

유형 7 P. 97

1 (1) 6cm (2) 10cm
2 (1) 18 (2) 6 (3) 10 (4) 15 (5) 5 (6) 8
3 (1) 8cm, 2cm, 6cm (2) 4cm, 16cm, 12cm

1 (1) $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AC}=2\overline{AN}=2\times 3=6$(cm)
(2) $\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 5=10$(cm)

2 (1) △AMN≡△CME(ASA 합동)이므로
$\overline{EC}=\overline{NA}=6$
△DBE에서 $\overline{BE}=2\overline{AN}=2\times 6=12$
∴ $x=\overline{BE}+\overline{EC}=12+6=18$
(2) △ANM≡△BEM(ASA 합동)이므로
$\overline{NA}=\overline{EB}=3$
△DEC에서 $x=2\overline{NA}=2\times 3=6$
(3) △DBE에서 $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 20=10$
△AMN≡△CME(ASA 합동)이므로
$x=\overline{AN}=10$
(4) △AMN≡△CME(ASA 합동)이므로
$\overline{NM}=\overline{EM}=5$
△DBE에서 $\overline{DN}=\overline{NE}=5+5=10$
∴ $x=\overline{DN}+\overline{NM}=10+5=15$
(5) △ANM≡△BEM(ASA 합동)이므로
$\overline{NA}=\overline{EB}=x$
△DEC에서 $\overline{EC}=2\overline{NA}=2x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로 $x+2x=15$
$3x=15$ ∴ $x=5$
(6) △DBE에서 $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}x$
△AMN≡△CME(ASA 합동)이므로
$\overline{EC}=\overline{NA}=\frac{1}{2}x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로
$x+\frac{1}{2}x=12$, $\frac{3}{2}x=12$
∴ $x=8$

3 (1) △CPB에서 $\overline{BP} /\!/ \overline{DQ}$이고
$\overline{BP}=2\overline{DQ}=2\times 4=8$(cm)
△ADQ에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{DQ}=\frac{1}{2}\times 4=2$(cm)
∴ $\overline{BM}=\overline{BP}-\overline{MP}=8-2=6$(cm)
(2) △BGD에서 $\overline{DG} /\!/ \overline{EC}$이고
$\overline{DG}=2\overline{EC}=2\times 8=16$(cm)
△AEC에서
$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)
∴ $\overline{FG}=\overline{DG}-\overline{DF}$
$=16-4=12$(cm)

유형 8 P. 98

1 (1) 5, 3, 8 (2) 5, 3, 2 **2** (1) 11 (2) 7 (3) 10
3 (1) 5 (2) 12 (3) 10

1 (1) $\triangle ABC$에서 $\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5$

$\triangle ACD$에서 $\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=3$

$\therefore \overline{MN}=\overline{ME}+\overline{EN}=5+3=8$

(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5$

$\triangle ABD$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=3$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=5-3=2$

2 $\overline{AC}$와 $\overline{MN}$의 교점을 E라 하면

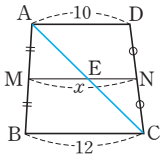
(1) $\triangle ABC$에서

$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$

$\triangle ACD$에서

$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 10=5$

$\therefore x=\overline{ME}+\overline{EN}=6+5=11$



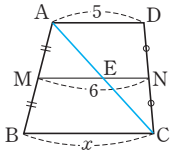
(2) $\triangle ACD$에서

$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 5=\frac{5}{2}$

$\overline{ME}=\overline{MN}-\overline{EN}=6-\frac{5}{2}=\frac{7}{2}$

$\triangle ABC$에서

$x=2\overline{ME}=2\times\frac{7}{2}=7$



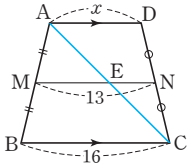
(3) $\triangle ABC$에서

$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 16=8$

$\overline{EN}=\overline{MN}-\overline{ME}=13-8=5$

$\triangle ACD$에서

$x=2\overline{EN}=2\times 5=10$



3 (1) $\triangle ABC$에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9$

$\triangle ABD$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4$

$\therefore x=\overline{MQ}-\overline{MP}=9-4=5$

(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10$

$\overline{MP}=\overline{MQ}-\overline{PQ}=10-4=6$

$\triangle ABD$에서 $x=2\overline{MP}=2\times 6=12$

(3) $\triangle ABD$에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 14=7$

$\overline{MP}=\overline{MQ}-\overline{PQ}=7-2=5$

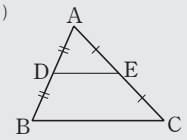
$\triangle ABC$에서 $x=2\overline{MP}=2\times 5=10$

쌍둥이 기출문제 P. 99~100

1 10 cm, 과정은 풀이 참조 **2** ⑤ **3** 4 cm
4 7 cm **5** ② **6** ④ **7** 16 **8** 6
9 6 cm **10** 9 cm **11** ③ **12** ①

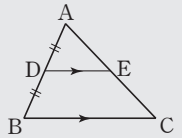
[1~10] 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

(1)



$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$, $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

(2)



$\overline{AE}=\overline{EC}$, $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

1 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 5=\frac{5}{2}$(cm) … (i)

$\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm) … (ii)

$\overline{PR}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}$(cm) … (iii)

$\therefore$ ($\triangle PQR$의 둘레의 길이)$=\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{PR}$

$=\frac{5}{2}+4+\frac{7}{2}=10$(cm) … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{PQ}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{QR}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{PR}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\triangle PQR$의 둘레의 길이 구하기	10 %

2 $\overline{AB}=2\overline{EF}=2\times 4=8$(cm)

$\overline{BC}=2\overline{DF}=2\times 5=10$(cm)

$\overline{AC}=2\overline{DE}=2\times 6=12$(cm)

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$

$=8+10+12=30$(cm)

3 $\triangle DBC$에서 $\overline{BC}=2\overline{PQ}=2\times 4=8$(cm)

$\triangle ABC$에서 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)

4 $\triangle DAB$에서 $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}$(cm)

등변사다리꼴이므로 $\overline{DC}=\overline{AB}=7$ cm

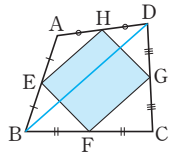
$\triangle BCD$에서 $\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}$(cm)

$\therefore \overline{EF}+\overline{FG}=\frac{7}{2}+\frac{7}{2}=7$(cm)

5 $\overline{BD}$를 그으면

$\triangle ABD$에서 $\overline{EH}/\!/\overline{BD}$, $\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

$\triangle BCD$에서 $\overline{FG}/\!/\overline{BD}$, $\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

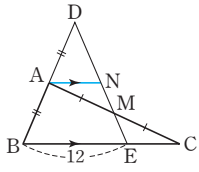


$\therefore \overline{EH} /\!/ \overline{FG}$, $\overline{EH}=\overline{FG}$
따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로
□EFGH는 평행사변형이다.

6 $\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$, $\overline{PQ}=\overline{RS}=\frac{1}{2}\overline{AC}$
$\therefore$ (□PQRS의 둘레의 길이)$=\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{RS}+\overline{PS}$
$=(\overline{PQ}+\overline{RS})+(\overline{QR}+\overline{PS})$
$=\overline{AC}+\overline{BD}$
$=5+7=12$

7 △EGF≡△DGC(ASA 합동)이므로
$\overline{EF}=\overline{DC}=8$
△ABC에서
$\overline{BC}=2\overline{EF}=2\times 8=16$

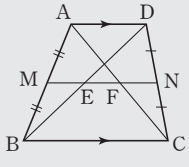
8 점 A를 지나고 $\overline{BE}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{DE}$와 만나는 점을 N이라 하면
△DBE에서
$\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 12=6$
△AMN≡△CME(ASA 합동)이므로
$\overline{EC}=\overline{AN}=6$



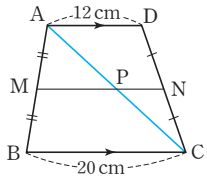
9 △BCE에서 $\overline{CE} /\!/ \overline{DF}$이므로
△AFD에서
$\overline{FD}=2\overline{EP}=2\times 2=4(\text{cm})$
△BCE에서
$\overline{EC}=2\overline{FD}=2\times 4=8(\text{cm})$
$\therefore \overline{PC}=\overline{EC}-\overline{EP}$
$=8-2=6(\text{cm})$

10 △CFB에서 $\overline{BF} /\!/ \overline{DG}$이고
$\overline{BF}=2\overline{DG}=2\times 6=12(\text{cm})$
△ADG에서
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{DG}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{BE}=\overline{BF}-\overline{EF}$
$=12-3=9(\text{cm})$

[11~12] 사다리꼴에서 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질의 활용
(1) $\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$
(2) $\overline{MN}=\overline{MF}+\overline{FN}=\frac{1}{2}(\overline{BC}+\overline{AD})$
(3) $\overline{EF}=\overline{MF}-\overline{ME}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})$
(단, $\overline{BC}>\overline{AD}$)



11 $\overline{AC}$를 긋고, $\overline{AC}$와 $\overline{MN}$의 교점을 P라 하면
△ABC에서
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$
△CDA에서
$\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=10+6=16(\text{cm})$



12 △ABC에서
$\overline{MF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$
△BDA에서
$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{MF}-\overline{ME}=4-3=1(\text{cm})$

04 삼각형의 무게중심

유형 9 P. 101

1 (1) $x=3$ (2) $x=5$, $y=4$ (3) $x=5$, $y=8$
(4) $x=10$, $y=4$ (5) $x=4$, $y=2$ (6) $x=8$, $y=16$
2 (1) $x=12$, $y=8$ (2) $x=4$, $y=18$
3 (1) 5 cm (2) 6 cm

1 (1) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$x=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 9=3$
(2) $\overline{AF}=\overline{FB}$이므로 $x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5$
$\overline{CG}:\overline{GF}=2:1$이므로
$y=\frac{1}{2}\overline{CG}=\frac{1}{2}\times 8=4$
(3) $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로
$x=\frac{1}{2}\overline{BG}=\frac{1}{2}\times 10=5$
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$y=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 12=8$
(4) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$x=2\overline{GD}=2\times 5=10$
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$
△ABD에서 $2:3=y:6$
$3y=12$ $\therefore y=4$
(5) $x=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4$
$\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{EF} /\!/ \overline{BD}$이므로
$y=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 4=2$

(6) $\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$이므로
$\triangle AFD$에서 $2:3=x:12$
$3x=24 \quad \therefore x=8$
$\overline{CG}:\overline{GE}=2:1$이므로
$y=2\overline{GE}=2\times8=16$

2 (1) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$x=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times24=12$
$\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로
$y=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times12=8$
(2) $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로
$x=2\overline{G'D}=2\times2=4$
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$y=3\overline{GD}=3\times6=18$

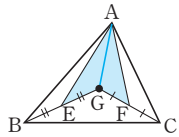
3 직각삼각형에서 빗변의 중점 D는 외심이고
외심으로부터 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
(1) $\overline{BD}=\overline{AD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$
$\overline{BG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times15=5(\text{cm})$
(2) $\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=18\,\text{cm}$
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$

유형 10 P. 102

1 (1) $24\,\text{cm}^2$ (2) $8\,\text{cm}^2$ (3) $16\,\text{cm}^2$ (4) $16\,\text{cm}^2$
(5) $8\,\text{cm}^2$ (6) $16\,\text{cm}^2$
2 (1) $24\,\text{cm}^2$ (2) $30\,\text{cm}^2$ (3) $21\,\text{cm}^2$ (4) $36\,\text{cm}^2$
3 12, 6, 2, 1, 2

1 (1) $\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times48=24(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle BGF=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times48=8(\text{cm}^2)$
(3) $\triangle AGC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times48=16(\text{cm}^2)$
(4) $\square AFGE=\triangle AFG+\triangle AGE$
$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times48=16(\text{cm}^2)$
(5) $\triangle ABE=\frac{1}{2}\triangle ABG$
$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right)$
$=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times48=8(\text{cm}^2)$

(6) $\overline{AG}$를 그으면
(색칠한 부분의 넓이)
$=\triangle AEG+\triangle AGF$
$=\frac{1}{2}\triangle ABG+\frac{1}{2}\triangle AGC$
$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right)+\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right)$
$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times48=16(\text{cm}^2)$



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) $\triangle ABC=3\triangle GBC=3\times7=21(\text{cm}^2)$
(4) $\triangle ABC=3\square FBDG=3\times12=36(\text{cm}^2)$

3 $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로
$\triangle ABE=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm}^2)$
$\overline{AD}=\overline{DB}$이므로
$\triangle DBE=\frac{1}{2}\triangle ABE=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm}^2)$
$\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로
$\triangle DGE=\frac{1}{3}\triangle DBE=\frac{1}{3}\times6=2(\text{cm}^2)$

유형 11 P. 103

1 (1) 3 cm (2) $\overline{PQ}=6\,\text{cm}$, $\overline{QD}=6\,\text{cm}$, $\overline{BD}=18\,\text{cm}$
2 (1) 4 cm, 12 cm (2) 6 cm, 12 cm
3 (1) $24\,\text{cm}^2$ (2) $8\,\text{cm}^2$ (3) $4\,\text{cm}^2$ (4) $16\,\text{cm}^2$
(5) $6\,\text{cm}^2$ (6) $18\,\text{cm}^2$

1 (1) $\overline{PO}=\frac{1}{2}\overline{BP}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$
(2) $\overline{PQ}=\overline{QD}=\overline{BP}=6\,\text{cm}$
$\overline{BD}=3\overline{BP}=3\times6=18(\text{cm})$

2 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이다.
(1) $\overline{BP}=\overline{PQ}=4\,\text{cm}$
$\overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times4=12(\text{cm})$
(2) $\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm})$
$\therefore \overline{PO}=\frac{1}{3}\overline{BO}=\frac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$
$\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm})$

3 (1) $\square AMCN=\triangle AMC+\triangle ACN$

$=\frac{1}{2}\triangle ABC+\frac{1}{2}\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)+\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

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

$=\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{2}\times 48=24(\text{cm}^2)$

(2) 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 48=8(\text{cm}^2)$

(3) 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle APO=\frac{1}{3}\triangle ABO$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{4}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{12}\square ABCD$

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

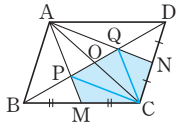
(4) (1), (2)에 의해

(색칠한 부분의 넓이)$=\square AMCN-\triangle APQ$

$=24-8=16(\text{cm}^2)$

다른 풀이

점 P가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로



$\square PMCO$

$=\triangle PMC+\triangle PCO$

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

$=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 48=8(\text{cm}^2)$

같은 방법으로 $\square OCNQ=8\,\text{cm}^2$

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\square PMCO+\square OCNQ$

$=8+8=16(\text{cm}^2)$

(5) $\triangle MCN=\frac{1}{8}\square ABCD$

$=\frac{1}{8}\times 48=6(\text{cm}^2)$

(6) (1), (5)에 의해

$\triangle AMN=\square AMCN-\triangle MCN$

$=24-6=18(\text{cm}^2)$

05 닮은 도형의 넓이와 부피

유형 12 P. 104

1 (1) 2 : 1 (2) 4 : 1
(3) $\triangle ABC=12\,\text{cm}^2$, $\square DBCE=9\,\text{cm}^2$

2 (1) 1 : 9 (2) $18\,\text{cm}^2$ **3** (1) 2 : 3 (2) $16\,\text{cm}^2$

4 (1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9 (4) 8 : 27
(5) $18\,\text{cm}^2$ (6) $32\,\text{cm}^3$

5 (1) 1 : 2 (2) 1 : 4 **6** (1) 3 : 4 (2) 27 : 64

1 (1) $\overline{AB}:\overline{AD}=2:1$

(2) $2^2:1^2=4:1$

(3) $\triangle ABC:\triangle ADE=4:1$이므로

$\triangle ABC:3=4:1$ ∴ $\triangle ABC=12(\text{cm}^2)$

∴ $\square DBCE=\triangle ABC-\triangle ADE=12-3=9(\text{cm}^2)$

2 (1) $1^2:3^2=1:9$

(2) $2:\triangle DEF=1:9$ ∴ $\triangle DEF=18(\text{cm}^2)$

3 (1) 넓이의 비가 $4:9=2^2:3^2$이므로 닮음비는 2 : 3

(2) $\square ABCD:36=4:9$, $9\square ABCD=144$

∴ $\square ABCD=16(\text{cm}^2)$

4 (1) $4:6=2:3$

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

(4) $2^3:3^3=8:27$

(5) 8 : (B의 겉넓이)$=4:9$, $4\times$(B의 겉넓이)$=72$

∴ (B의 겉넓이)$=18(\text{cm}^2)$

(6) (A의 부피) : $108=8:27$, $27\times$(A의 부피)$=864$

∴ (A의 부피)$=32(\text{cm}^3)$

5 (1) 부피의 비가 $1:8=1^3:2^3$이므로 닮음비는 1 : 2

(2) $1^2:2^2=1:4$

6 (1) 겉넓이의 비가 $9:16=3^2:4^2$이므로 닮음비는 3 : 4

(2) $3^3:4^3=27:64$

한 걸음 더 연습 P. 105

1 (1) 4 : 9 (2) $27\,\text{cm}^2$ **2** (1) 25 : 16 (2) $9\,\text{cm}^2$

3 (1) 1 : 2 : 3 (2) 1 : 7 : 19 (3) $38\,\text{cm}^3$

4 (1) $\frac{1}{60000}$ (2) 1.2 km

5 (1) $\triangle ABC\backsim\triangle DBE$(AA 닮음) (2) 7.5 m

6 (1) $\triangle DEC$ (2) 6.8 m

1 (1) △AOD∽△COB(AA 닮음)이고
닮음비가 6 : 9=2 : 3이므로 넓이의 비는
$2^2 : 3^2 = 4 : 9$
(2) 12 : △COB=4 : 9
∴ △COB=27(cm²)

2 (1) △ABC∽△ADE(AA 닮음)이고
닮음비가 10 : 8=5 : 4이므로 넓이의 비는
$5^2 : 4^2 = 25 : 16$
(2) △ABC : 16=25 : 16
∴ △ABC=25(cm²)
∴ □DBCE=△ABC−△ADE
=25−16=9(cm²)

3 (1) $\overline{AF}=\overline{FG}=\overline{GC}$이므로 △ADF, △AEG, △ABC를 각각 회전시킬 때 생기는 세 원뿔의 닮음비는 1 : 2 : 3
(2) (1)에서 세 원뿔의 닮음비가 1 : 2 : 3이므로 세 원뿔의 부피의 비는 $1^3 : 2^3 : 3^3 = 1 : 8 : 27$
따라서 △ADF, □DEGF, □EBCG를 각각 회전시킬 때 생기는 입체도형의 부피의 비는
1 : (8−1) : (27−8)=1 : 7 : 19
(3) □EBCG를 회전시킬 때 생기는 입체도형의 부피를 x cm³라 하면
14 : x=7 : 19 ∴ x=38
따라서 구하는 부피는 38 cm³이다.

4 (1) (축척)$=\frac{3\text{ cm}}{1.8\text{ km}}=\frac{3\text{ cm}}{180000\text{ cm}}=\frac{1}{60000}$
(2) 축척이 $\frac{1}{60000}$인 지도에서 거리가 2 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는
2 cm × 60000=120000 cm=1.2 km

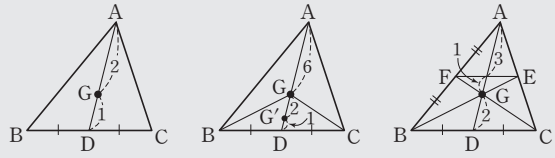
5 (1) △ABC와 △DBE에서
∠BCA=∠BED, ∠B는 공통이므로
△ABC∽△DBE(AA 닮음)
(2) 2 : (2+8)=1.5 : $\overline{DE}$
∴ $\overline{DE}$=7.5(m)
따라서 나무의 높이는 7.5 m이다.

6 (1) △ABC와 △DEC에서
입사각과 반사각의 크기는 같으므로 ∠ACB=∠DCE,
∠B=∠E이므로
△ABC∽△DEC(AA 닮음)
(2) 1.7 : $\overline{DE}$=3.4 : 13.6
∴ $\overline{DE}$=6.8(m)
따라서 건물의 높이는 6.8 m이다.

쌍둥이 기출문제 P. 106~107

1 과정은 풀이 참조 (1) 6 cm (2) 4 cm **2** ③
3 $\frac{9}{2}$ cm² **4** 8 cm² **5** ⑤ **6** ③ **7** 30 cm²
8 16 **9** ④ **10** ②
11 180 cm², 과정은 풀이 참조 **12** 48 cm²
13 24 cm³ **14** 8개

[1~2] 삼각형의 중선과 무게중심



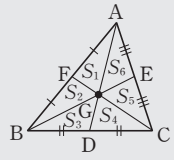
1 (1) $\overline{AG} : \overline{GD}=2 : 1$이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 18=6(\text{cm})$ … (i)
(2) $\overline{GG'} : \overline{G'D}=2 : 1$이므로
$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times 6=4(\text{cm})$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{GD}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{GG'}$의 길이 구하기	50 %

2 $\overline{GG'} : \overline{G'D}=2 : 1$이므로
$\overline{G'D}=\frac{1}{2}\overline{GG'}=\frac{1}{2}\times 2=1(\text{cm})$
∴ $\overline{GD}=\overline{GG'}+\overline{G'D}=2+1=3(\text{cm})$
$\overline{AG} : \overline{GD}=2 : 1$이므로
$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times 3=9(\text{cm})$

[3~4] 삼각형의 무게중심과 넓이

$S_1=S_2=S_3=S_4=S_5=S_6=\frac{1}{6}\triangle ABC$



3 $\triangle GBD=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 27=\frac{9}{2}(\text{cm}^2)$

4 □GDCE=△GDC+△GCE
$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm}^2)$

[5~6] 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 활용(1)

5 $\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

점 P는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BP}:\overline{PO}=2:1$

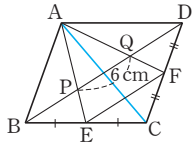
$\therefore \overline{BP}=\frac{2}{3}\overline{BO}=\frac{2}{3}\times6=4(\text{cm})$

6 $\overline{AC}$를 그으면 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

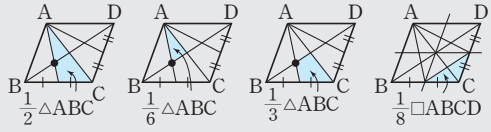
$\overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times6=18(\text{cm})$

△CDB에서

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$



[7~8] 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 활용(2)



7 두 점 G, H는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\triangle AGH=\frac{1}{3}\triangle ABD$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times180=30(\text{cm}^2)$

8 두 점 G, H는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

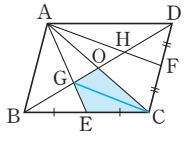
$\triangle AGO=\frac{1}{2}\triangle AGH=\frac{1}{2}\times16=8$

$\overline{GC}$를 그으면

$\triangle GEC=\triangle GCO=\triangle AGO=8$

$\therefore \square GECO=\triangle GEC+\triangle GCO$

$=8+8=16$



[9~14] 닮은 두 도형의 넓이의 비와 부피의 비

(닮음비)$=m:n$일 때

(1) 평면도형 ⇨ (넓이의 비)$=m^2:n^2$

(2) 입체도형 ⇨ (겉넓이의 비)$=m^2:n^2$, (부피의 비)$=m^3:n^3$

9 △ABC와 △ADE의 닮음비는 $2:1$이므로

넓이의 비는 $2^2:1^2=4:1$

10 △ABC와 △EDC의 닮음비는 $2:1$이므로

넓이의 비는 $2^2:1^2=4:1$

△ABC와 □ABDE의 넓이의 비는 $4:(4-1)=4:3$

즉, $36:\square ABDE=4:3$

$4\square ABDE=108$

$\therefore \square ABDE=27(\text{cm}^2)$

11 두 원기둥의 닮음비가 $2:3$이므로

겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$ … (i)

$80:$(큰 원기둥의 겉넓이)$=4:9$이므로

$4\times$(큰 원기둥의 겉넓이)$=720$

$\therefore$ (큰 원기둥의 겉넓이)$=180(\text{cm}^2)$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 겉넓이의 비 구하기	50 %
(ii) 큰 원기둥의 겉넓이 구하기	50 %

12 닮음비가 $3:4$이므로 겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$

$27:$(사각기둥 B의 겉넓이)$=9:16$

$9\times$(사각기둥 B의 겉넓이)$=432$

$\therefore$ (사각기둥 B의 겉넓이)$=48(\text{cm}^2)$

13 높이의 비가 $2:3$이므로 닮음비는 $2:3$

따라서 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$이므로

(작은 사각기둥의 부피) $:81=8:27$

$27\times$(작은 사각기둥의 부피)$=648$

$\therefore$ (작은 사각기둥의 부피)$=24(\text{cm}^3)$

14 큰 쇠구슬과 작은 쇠구슬의 닮음비는 $8:4=2:1$

따라서 부피의 비는 $2^3:1^3=8:1$이므로

큰 쇠구슬을 1개 녹여서 작은 쇠구슬을 8개까지 만들 수 있다.

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 108~110

1 $x=6$, $y=9$ **2** $\frac{12}{5}$ cm **3** 8 cm

4 (1) $2:1$ (2) $\frac{8}{3}$ cm **5** 16 cm

6 10 cm **7** ③ **8** 10 cm, 과정은 풀이 참조

9 27 cm **10** 10 cm^2 **11** 30 cm **12** ⑤

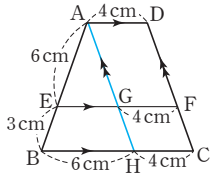
1 $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로

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

$6:y=8:12$, $8y=72$ $\therefore y=9$

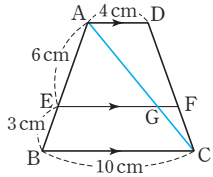
2 $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이므로
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$
$\overline{CD} = x$ cm라 하면 $\overline{BD} = (6-x)$ cm이므로
$6 : 4 = (6-x) : x$, $4(6-x) = 6x$
$24 - 4x = 6x$ $\therefore x = \frac{12}{5}$
$\therefore \overline{CD} = \frac{12}{5}$(cm)

3 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{HC} = \overline{GF} = \overline{AD} = 4$ cm
$\therefore \overline{BH} = 10 - 4 = 6$(cm)
$\triangle ABH$에서 $6 : (6+3) = \overline{EG} : 6$
$9\overline{EG} = 36$ $\therefore \overline{EG} = 4$(cm)
$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 4 + 4 = 8$(cm)

다른 풀이
$\overline{AC}$를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라 하면



$\triangle ABC$에서
$6 : (6+3) = \overline{EG} : 10$
$9\overline{EG} = 60$ $\therefore \overline{EG} = \frac{20}{3}$(cm)
$\triangle ACD$에서 $3 : (3+6) = \overline{GF} : 4$
$9\overline{GF} = 12$ $\therefore \overline{GF} = \frac{4}{3}$(cm)
$\therefore \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = \frac{20}{3} + \frac{4}{3} = 8$(cm)

4 (1) $\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$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
$2 : (2+1) = \overline{EF} : 4$
$3\overline{EF} = 8$ $\therefore \overline{EF} = \frac{8}{3}$(cm)

5 □PQRS는 마름모이고, 직사각형의 두 대각선의 길이는 같으므로
$\overline{PQ} = \overline{QR} = \overline{RS} = \overline{SP}$
$= \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$(cm)
$\therefore$ (□PQRS의 둘레의 길이) $= 4 \times 4 = 16$(cm)

6 $\triangle AMN$과 $\triangle CME$에서
$\overline{AM} = \overline{CM}$, $\angle AMN = \angle CME$(맞꼭지각),
$\angle NAM = \angle ECM$(엇각)이므로
$\triangle AMN \equiv \triangle CME$(ASA 합동)
$\therefore \overline{AN} = \overline{CE} = 5$ cm
$\triangle DBE$에서
$\overline{BE} = 2\overline{AN} = 2 \times 5 = 10$(cm)

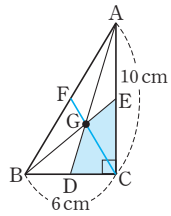
7 $\triangle ABF$에서 $\overline{DE} /\!/ \overline{BF}$이고
$\overline{BF} = 2\overline{DE} = 2 \times 14 = 28$(cm)
$\triangle CED$에서
$\overline{GF} = \frac{1}{2}\overline{DE} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$(cm)
$\therefore \overline{BG} = \overline{BF} - \overline{GF} = 28 - 7 = 21$(cm)

8 $\triangle ABD$에서
$\overline{MP} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$(cm) … (i)
$\therefore \overline{MQ} = \overline{MP} + \overline{PQ}$
$= 3 + 2 = 5$(cm) … (ii)
따라서 $\triangle ABC$에서
$\overline{BC} = 2\overline{MQ} = 2 \times 5 = 10$(cm) … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{MP}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{MQ}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %

9 $\overline{GG'} : \overline{G'M} = 2 : 1$이므로
$\overline{GM} = 3\overline{G'M} = 3 \times 3 = 9$(cm)
$\overline{AG} : \overline{GM} = 2 : 1$이므로
$\overline{AM} = 3\overline{GM} = 3 \times 9 = 27$(cm)

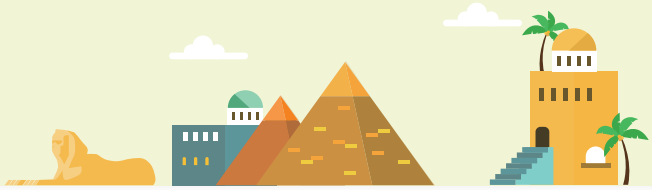
10 오른쪽 그림과 같이 중선 CF를 그으면



□GDCE $= \triangle GDC + \triangle GCE$
$= \frac{1}{6}\triangle ABC + \frac{1}{6}\triangle ABC$
$= \frac{1}{3}\triangle ABC$
$= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 10\right)$
$= \frac{1}{3} \times 30 = 10$(cm^2)

11 $\overline{PQ} = \overline{PO} + \overline{OQ} = 2\overline{PO} = 2 \times 5 = 10$(cm)
$\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD}$이므로
$\overline{BD} = 3\overline{PQ} = 3 \times 10 = 30$(cm)

12 높이의 비가 3 : 4이므로 닮음비가 3 : 4
따라서 부피의 비는 $3^3 : 4^3 = 27 : 64$이므로
540 : (큰 통조림의 부피) $= 27 : 64$
$27 \times$ (큰 통조림의 부피) $= 34560$
$\therefore$ (큰 통조림의 부피) $= 1280$(cm^3)



정답과 해설

Ⅰ 경우의 수 54

Ⅱ 확률 58

Ⅲ 삼각형의 성질 62

Ⅳ 사각형의 성질 66

Ⅴ 도형의 닮음 70

Ⅵ 닮음의 활용 74

정답과 해설

Ⅰ 경우의 수

1 단계 보고 따라 하기 P. 6~7

1 12가지 **2** 10가지 **3** 16개 **4** 120가지

1 1단계 두 눈의 수의 차가 2인 경우의 수는 (1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)의 8가지 … (i)

2단계 두 눈의 수의 차가 4인 경우의 수는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지 … (ii)

3단계 따라서 구하는 경우의 수는
8+4=12(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 차가 2인 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 두 눈의 수의 차가 4인 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 두 눈의 수의 차가 2 또는 4인 경우의 수 구하기	20 %

2 1단계 A 지점에서 B 지점으로 가는 경우의 수는 3가지, B 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수는 3가지이므로 A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수는
3×3=9(가지) … (i)

2단계 A 지점에서 C 지점으로 바로 가는 경우의 수는 1가지 … (ii)

3단계 따라서 구하는 경우의 수는
9+1=10(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) A 지점에서 C 지점으로 바로 가는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) A 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수 구하기	20 %

3 1단계 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개 … (i)

2단계 일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개 … (ii)

3단계 따라서 두 자리의 정수의 개수는
4×4=16(개) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	40 %
(ii) 일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	40 %
(iii) 두 자리의 정수의 개수 구하기	20 %

4 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 6가지 … (i)
부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 회장 1명을 제외한 5가지 … (ii)
총무 1명을 뽑는 경우의 수는 회장 1명과 부회장 1명을 제외한 4가지 … (iii)
따라서 구하는 경우의 수는
6×5×4=120(가지) … (iv)

채점 기준	비율
(i) 회장 1명을 뽑는 경우의 수 구하기	30 %
(ii) 부회장 1명을 뽑는 경우의 수 구하기	30 %
(iii) 총무 1명을 뽑는 경우의 수 구하기	30 %
(iv) 답 구하기	10 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 8~10

1 11가지 **2** 3가지 **3** 8가지
4 4가지 **5** (1) 216가지 (2) 21가지
6 12가지 **7** (1) 24가지 (2) 48가지
8 321 **9** (1) 72개 (2) 64개 (3) 136개
10 105가지 **11** 30가지
12 (1) 10개 (2) 10개

1 5개의 동전 중 적어도 1개 이상을 사용하여 만들 수 있는 금액을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	10원(개)	금액
0	1	10원
0	2	20원
1	0	100원
1	1	110원
1	2	120원
2	0	200원
2	1	210원
2	2	220원
3	0	300원
3	1	310원
3	2	320원

… (i)
따라서 만들 수 있는 금액은 모두 11가지이다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) 동전을 1개 이상 사용하여 만들 수 있는 금액 구하기	80 %
(ii) 만들 수 있는 금액의 경우의 수 구하기	20 %

2 $x=\frac{1}{2}$을 $y=ax+\frac{1}{2}$, $y=-x+b$에 각각 대입하면

$y=\frac{1}{2}a+\frac{1}{2}$, $y=-\frac{1}{2}+b$ … (i)

$\frac{1}{2}a+\frac{1}{2}=-\frac{1}{2}+b$이므로

$\frac{1}{2}a-b=-1$ … (ii)

따라서 이 식을 만족시키는 순서쌍 (a, b)의 개수는 $(2, 2)$, $(4, 3)$, $(6, 4)$의 3가지이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $x=\frac{1}{2}$을 두 일차함수의 식에 각각 대입하기	30 %
(ii) 식 세우기	40 %
(iii) 답 구하기	30 %

3 3의 배수가 나오는 경우의 수는

3, 6, 9, 12의 4가지 … (i)

8의 약수가 나오는 경우의 수는

1, 2, 4, 8의 4가지 … (ii)

따라서 구하는 경우의 수는

4+4=8(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 3의 배수가 나오는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 8의 약수가 나오는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 답 구하기	20 %

4 A주머니에서 짝수가 적힌 공이 나오는 경우의 수는 2, 4의 2가지 … (i)

B주머니에서 소수가 적힌 공이 나오는 경우의 수는 2, 3의 2가지 … (ii)

따라서 구하는 경우의 수는

2×2=4(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) A주머니에서 짝수가 적힌 공이 나오는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) B주머니에서 소수가 적힌 공이 나오는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 답 구하기	20 %

5 (1) 한 명이 한 손의 손가락을 0개부터 5개까지 펼 수 있으므로 일어날 수 있는 모든 경우의 수는

6×6×6=216(가지) … (i)

(2) 민호, 승윤, 승훈이가 편 손가락의 개수를 각각 a, b, c라 하고 합이 5가 되는 경우를 (a, b, c)로 나타내면

$a=0$일 때, (0, 0, 5), (0, 1, 4), (0, 2, 3), (0, 3, 2), (0, 4, 1), (0, 5, 0)

$a=1$일 때, (1, 0, 4), (1, 1, 3), (1, 2, 2), (1, 3, 1), (1, 4, 0)

$a=2$일 때, (2, 0, 3), (2, 1, 2), (2, 2, 1), (2, 3, 0)

$a=3$일 때, (3, 0, 2), (3, 1, 1), (3, 2, 0)

$a=4$일 때, (4, 0, 1), (4, 1, 0)

$a=5$일 때, (5, 0, 0)

따라서 3명이 편 손가락의 개수의 합이 5가 되는 경우의 수는

6+5+4+3+2+1=21(가지) … (ii)

채점 기준	비율
(i) 일어날 수 있는 모든 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 3명이 편 손가락의 개수의 합이 5가 되는 경우의 수 구하기	60 %

6 부모님을 제외한 3명의 가족이 나란히 서는 경우의 수는

3×2×1=6(가지) … (i)

부모님이 서로 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지 … (ii)

따라서 구하는 경우의 수는

6×2=12(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 부모님을 제외한 3명이 나란히 서는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 부모님이 서로 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 부모님이 양 끝에 서는 경우의 수 구하기	20 %

7 (1) C를 세 번째에 고정시키고 나머지 4개의 문자를 일렬로 나열하는 경우의 수는

4×3×2×1=24(가지) … (i)

(2) A와 B를 1개의 문자로 생각하여 4개의 문자를 일렬로 나열하는 경우의 수는

4×3×2×1=24(가지) … (ii)

A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2가지 … (iii)

따라서 구하는 경우의 수는

24×2=48(가지) … (iv)

채점 기준	비율
(i) C를 세 번째에 나열하는 경우의 수 구하기	30 %
(ii) 4개의 문자를 일렬로 나열하는 경우의 수 구하기	30 %
(iii) A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기	30 %
(iv) A와 B가 이웃하도록 나열하는 경우의 수 구하기	10 %

8 백의 자리의 숫자가 1인 경우의 수는

3×2=6(가지) … (i)

백의 자리의 숫자가 2인 경우의 수는
$3\times2=6$(가지) … (ii)
따라서 15번째 수는 백의 자리의 숫자가 3인 수 중에서 세 번째로 작은 수이므로 321이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 백의 자리의 숫자가 1인 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 백의 자리의 숫자가 2인 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 답 구하기	20 %

9 (1) 백의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 0을 제외한 9개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 0과 백의 자리의 숫자를 제외한 8개이므로
$9\times8=72$(개) … (i)
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 0과 5를 제외한 8개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 5와 백의 자리의 숫자를 제외한 8개이므로
$8\times8=64$(개) … (ii)
(3) 5의 배수인 세 자리의 자연수는 일의 자리의 숫자가 0 또는 5이므로 (1), (2)에 의해
$72+64=136$(개) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 일의 자리의 숫자가 0인 세 자리의 자연수의 개수 구하기	40 %
(ii) 일의 자리의 숫자가 5인 세 자리의 자연수의 개수 구하기	40 %
(iii) 5의 배수인 세 자리의 자연수의 개수 구하기	20 %

10 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 7가지 … (i)
회장을 제외한 나머지 6명 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{6\times5}{2}=15$(가지) … (ii)
따라서 구하는 경우의 수는
$7\times15=105$(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 회장 1명을 뽑는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 부회장 2명을 뽑는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 답 구하기	20 %

11 야채 5가지 중 2가지를 선택하는 경우의 수는
$\frac{5\times4}{2}=10$(가지) … (i)
견과 3가지 중 2가지를 선택하는 경우의 수는
$\frac{3\times2}{2}=3$(가지) … (ii)
따라서 구하는 경우의 수는
$10\times3=30$(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 야채 2가지를 선택하는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 견과 2가지를 선택하는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 답 구하기	20 %

12 (1) 5개의 점 중에서 2개의 점을 연결하여 만들 수 있는 선분의 개수는 5명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{5\times4}{2}=10$(개) … (i)
(2) 5개의 점 중에서 3개의 점을 연결하여 만들 수 있는 삼각형의 개수는 5명 중에서 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$(개) … (ii)

채점 기준	비율
(i) 만들 수 있는 선분의 개수 구하기	50 %
(ii) 만들 수 있는 삼각형의 개수 구하기	50 %

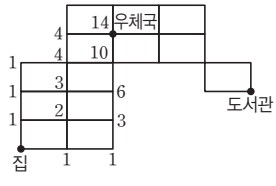
3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 11

1 540가지 **2** (1) 14가지 (2) 6가지 (3) 84가지
3 (1) 10번 (2) 7번 **4** 15개

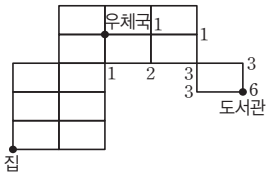
1 A → B → C → D → E의 순서로 색을 칠한다고 할 때
A에 칠할 수 있는 색은 5가지,
B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 4가지,
C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 3가지,
D에 칠할 수 있는 색은 A, C에 칠한 색을 제외한 3가지,
E에 칠할 수 있는 색은 A, D에 칠한 색을 제외한 3가지
… (i)
따라서 구하는 경우의 수는
$5\times4\times3\times3\times3=540$(가지) … (ii)

채점 기준	비율
(i) 각 부분에 칠할 수 있는 색의 수 구하기	70 %
(ii) 색칠하는 모든 경우의 수 구하기	30 %

2 (1) 집에서 우체국까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 다음 그림과 같이 14가지이다. … (i)



(2) 우체국에서 도서관까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 다음 그림과 같이 6가지이다. … (ii)



(3) 집에서 우체국을 거쳐 도서관까지 최단 거리로 가는 경우의 수는

$14\times6=84$(가지) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 집에서 우체국까지 가는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 우체국에서 도서관까지 가는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 집에서 우체국을 거쳐 도서관까지 가는 경우의 수 구하기	20 %

3 (1) 5개의 팀 중에서 2개의 팀을 뽑아 경기를 하는데 A팀과 B팀이 경기를 하는 것과 B팀과 A팀이 경기를 하는 것은 같은 경우이므로 뽑는 순서와 관계없이 5개의 팀 중에서 2개의 팀을 뽑는 경우의 수와 같다.

따라서 구하는 경기 수는

$\frac{5\times4}{2}=10$(번) … (i)

(2) 지난해 우승팀을 제외한 나머지 4개의 팀이 치르는 경기의 수는 뽑는 순서와 관계없이 4개의 팀 중에서 2개의 팀을 뽑는 경우의 수와 같으므로

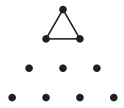
$\frac{4\times3}{2}=6$(번) … (ii)

따라서 결승전 경기 1번을 포함하여 이루어지는 총 경기 수는

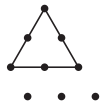
$6+1=7$(번) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 순서와 관계없이 5팀 중에서 2팀을 뽑는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 순서와 관계없이 4팀 중에서 2팀을 뽑는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 총 경기 수 구하기	20 %

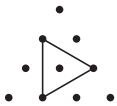
4 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정삼각형은 9개이다. … (i)



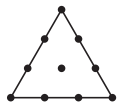
오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정삼각형은 3개이다. … (ii)



오른쪽 그림과 같은 모양의 정삼각형은 2개이다. … (iii)



오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정삼각형은 1개이다. … (iv)



따라서 정삼각형의 개수는

$9+3+2+1=15$(개) … (v)

채점 기준	비율
(i) 한 변의 길이가 1인 정삼각형의 개수 구하기	20 %
(ii) 한 변의 길이가 2인 정삼각형의 개수 구하기	20 %
(iii) 그림과 같은 정삼각형의 개수 구하기	20 %
(iv) 한 변의 길이가 3인 정삼각형의 개수 구하기	20 %
(v) 정삼각형의 개수 구하기	20 %

Ⅱ 확률

1 단계 보고 따라하기 P. 14~15

1 $\frac{1}{6}$ **2** $\frac{6}{7}$ **3** $\frac{5}{18}$ **4** $\frac{15}{49}$

1 1단계 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지) … (i)

2단계 두 눈의 수의 합이 6의 배수인 경우는 6, 12이므로 경우의 수는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1), (6, 6)의 6가지 … (ii)

3단계 따라서 6의 배수일 확률은

$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 두 눈의 수의 합이 6의 배수인 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 두 눈의 수의 합이 6의 배수일 확률 구하기	20 %

2 1단계 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$(가지)

2명 모두 여학생을 뽑는 경우의 수는

$\frac{3\times2}{2}=3$(가지)

2명 모두 여학생이 뽑힐 확률은

$\frac{3}{21}=\frac{1}{7}$ … (i)

2단계 따라서 적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률은

$1-\frac{1}{7}=\frac{6}{7}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 2명 모두 여학생이 뽑힐 확률 구하기	70 %
(ii) 적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률 구하기	30 %

3 1단계 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

두 눈의 수의 차가 3인 경우의 수는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{36}$ … (i)

2단계 두 눈의 수의 차가 4인 경우의 수는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로 확률은 $\frac{4}{36}$ … (ii)

3단계 따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{36}+\frac{4}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 차가 3일 확률 구하기	40 %
(ii) 두 눈의 수의 차가 4일 확률 구하기	40 %
(iii) 두 눈의 수의 차가 3 또는 4일 확률 구하기	20 %

4 A주머니에서 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{7}$ … (i)

B주머니에서 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{7}$ … (ii)

따라서 A주머니에서는 노란 공을, B주머니에서는 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{7}\times\frac{5}{7}=\frac{15}{49}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) A주머니에서 노란 공을 꺼낼 확률 구하기	40 %
(ii) B주머니에서 파란 공을 꺼낼 확률 구하기	40 %
(iii) A주머니에서 노란 공을, B주머니에서 파란 공을 꺼낼 확률 구하기	20 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 16~18

1 $\frac{1}{4}$ **2** $\frac{1}{4}$ **3** $\frac{1}{6}$ **4** $\frac{15}{16}$ **5** $\frac{5}{16}$

6 (1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{2}{5}$ (3) $\frac{1}{2}$ **7** $\frac{7}{30}$ **8** $\frac{49}{81}$

9 (1) $\frac{2}{27}$ (2) $\frac{5}{36}$ (3) $\frac{1}{9}$ (4) $\frac{35}{108}$ **10** $\frac{21}{32}$

11 $\frac{43}{72}$ **12** $\frac{7}{27}$

1 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지) … (i)

4의 배수인 경우의 수는 12, 16, 24, 32, 36, 44, 52, 56, 64의 9가지 … (ii)

따라서 4의 배수일 확률은 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 4의 배수인 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 4의 배수일 확률 구하기	20 %

2 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$(가지) … (i)

A 지점에 위치하려면 앞면이 3번, 뒷면이 1번 나와야 한다.

4번 중에서 앞면이 3번 나오는 경우의 수는

(앞, 앞, 앞, 뒤), (앞, 앞, 뒤, 앞), (앞, 뒤, 앞, 앞), (뒤, 앞, 앞, 앞)의 4가지 … (ii)

따라서 A 지점에 위치할 확률은

$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	40 %
(ii) A 지점에 위치하는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) A 지점에 위치할 확률 구하기	20 %

3 두 개의 주사위 A, B를 동시에 던질 때 일어날 수 있는 모든 경우의 수는

$6\times6=36$(가지) … (i)

부등식 $a+2b<7$을 만족시키는 순서쌍 (a, b)의 개수는

$(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 1), (4, 1)$의 6가지이다. … (ii)

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) 순서쌍 (a, b)의 개수 구하기	40 %
(iii) $a+2b<7$일 확률 구하기	30 %

4 모든 경우의 수는

$2\times2\times2\times2=16$(가지)

4개 모두 틀리는 경우의 수는 1가지이므로 그 확률은

$\frac{1}{16}$ … (i)

따라서 적어도 한 개 이상 맞힐 확률은

$1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 4개 모두 틀릴 확률 구하기	70 %
(ii) 적어도 한 개 이상 맞힐 확률 구하기	30 %

5 모든 경우의 수는

$2\times2\times2\times2=16$(가지)

등이 나오는 경우를 ○, 배가 나오는 경우를 ×로 나타내면

도가 나오는 경우의 수는 (○, ○, ○, ×), (○, ○, ×, ○), (○, ×, ○, ○), (×, ○, ○, ○)의 4가지이므로 확률은

$\frac{4}{16}$ … (i)

모가 나오는 경우의 수는 (○, ○, ○, ○)의 1가지이므로 확률은 $\frac{1}{16}$ … (ii)

따라서 도 또는 모가 나올 확률은

$\frac{4}{16}+\frac{1}{16}=\frac{5}{16}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 도가 나올 확률 구하기	40 %
(ii) 모가 나올 확률 구하기	40 %
(iii) 도 또는 모가 나올 확률 구하기	20 %

6 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)

(1) 여학생이 양 끝에 서는 경우의 수는 나머지 3명을 일렬로 세우고, 여학생이 서로 자리를 바꿀 수 있으므로

$(3\times2\times1)\times2=12$(가지)

즉, 확률은 $\frac{12}{120}=\frac{1}{10}$ … (i)

(2) 여학생이 이웃하여 서는 경우의 수는 여학생을 한 명으로 생각하여 4명을 일렬로 세우고, 여학생이 서로 자리를 바꿀 수 있으므로

$(4\times3\times2\times1)\times2=48$(가지)

즉, 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$ … (ii)

(3) (1), (2)에 의해 여학생이 양 끝에 서거나 이웃하여 설 확률은

$\frac{1}{10}+\frac{2}{5}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 여학생이 양 끝에 설 확률 구하기	40 %
(ii) 여학생이 이웃하여 설 확률 구하기	40 %
(iii) 여학생이 양 끝에 서거나 이웃하여 설 확률 구하기	20 %

7 모든 경우의 수는 $6\times5=30$(가지)

$\frac{b}{a}$를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$\frac{b}{a}$가 2의 배수인 경우의 수는 $(1, 2), (1, 4), (1, 6), (2, 4), (3, 6)$의 5가지이므로 확률은 $\frac{5}{30}$ … (i)

$\frac{b}{a}$가 3의 약수인 경우의 수는 $(1, 3), (2, 6)$의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{30}$ … (ii)

따라서 $\frac{b}{a}$가 2의 배수이거나 3의 약수일 확률은

$\frac{5}{30}+\frac{2}{30}=\frac{7}{30}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\frac{b}{a}$가 2의 배수일 확률 구하기	40 %
(ii) $\frac{b}{a}$가 3의 약수일 확률 구하기	40 %
(iii) $\frac{b}{a}$가 2의 배수이거나 3의 약수일 확률 구하기	20 %

8 첫 번째 경기에서 이길 확률은 $\frac{7}{9}$ … (i)

두 번째 경기에서 이길 확률은 $\frac{7}{9}$ … (ii)

따라서 두 번의 경기에서 모두 이길 확률은

$\frac{7}{9}\times\frac{7}{9}=\frac{49}{81}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 첫 번째 경기에서 이길 확률 구하기	40 %
(ii) 두 번째 경기에서 이길 확률 구하기	40 %
(iii) 두 번의 경기에서 모두 이길 확률 구하기	20 %

9 (1) A주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{9}$

B주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{12}$

따라서 모두 검은 공을 꺼낼 확률은

$\frac{2}{9}\times\frac{4}{12}=\frac{2}{27}$ … (i)

(2) A주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{9}$

B주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{12}$

따라서 모두 흰 공을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{9}\times\frac{5}{12}=\frac{5}{36}$ … (ii)

(3) A주머니에서 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{9}$

B주머니에서 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{12}$

따라서 모두 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{9}\times\frac{3}{12}=\frac{1}{9}$ … (iii)

(4) (1), (2), (3)에 의해 A, B 두 주머니에서 모두 같은 색의 공을 꺼낼 확률은

$\frac{2}{27}+\frac{5}{36}+\frac{1}{9}=\frac{35}{108}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) A, B 두 주머니에서 모두 검은 공을 꺼낼 확률 구하기	30 %
(ii) A, B 두 주머니에서 모두 흰 공을 꺼낼 확률 구하기	30 %
(iii) A, B 두 주머니에서 모두 노란 공을 꺼낼 확률 구하기	30 %
(iv) A, B 두 주머니에서 모두 같은 색의 공을 꺼낼 확률 구하기	10 %

10 동전 한 개를 던져서 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$, 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

1회에 A가 이기려면 1회에 앞면이 나오면 되므로 확률은

$\frac{1}{2}$ … (i)

3회에 A가 이기려면 1, 2회에 뒷면이 나오고 3회에 앞면이 나오면 되므로 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$ … (ii)

5회에 A가 이기려면 1, 2, 3, 4회에 뒷면이 나오고 5회에 앞면이 나오면 되므로 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{32}$ … (iii)

따라서 5회 이내에 A가 이길 확률은

$\frac{1}{2}+\frac{1}{8}+\frac{1}{32}=\frac{21}{32}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 1회에 A가 이길 확률 구하기	30 %
(ii) 3회에 A가 이길 확률 구하기	30 %
(iii) 5회에 A가 이길 확률 구하기	30 %
(iv) 5회 이내에 A가 이길 확률 구하기	10 %

11 비가 온 날을 ○, 비가 오지 않은 날을 ×로 나타내고, 각 경우의 확률을 구하면 다음과 같다.

월	화	수	목	확률
○	○	○	×	$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\left(1-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{8}$
○	○	×	×	$\frac{1}{2}\times\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{1}{6}$
○	×	○	×	$\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\frac{1}{3}\times\left(1-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{12}$
○	×	×	×	$\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{2}{9}$

… (i)

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{8}+\frac{1}{6}+\frac{1}{12}+\frac{2}{9}=\frac{43}{72}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 각 경우의 확률 구하기	80 %
(ii) 답 구하기	20 %

12 가위바위보를 3번 한 후에 두 사람이 같은 계단에 있는 경우는 연우와 소연이 모두 1승 1무 1패이거나 3무인 경우이다.

… (i)

1승 1무 1패인 경우의 수는 (승, 무, 패), (승, 패, 무), (무, 승, 패), (무, 패, 승), (패, 승, 무), (패, 무, 승)의 6가지이고 각 경우의 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{27}$이므로 1승 1무 1패일 확률은

$\frac{1}{27}+\frac{1}{27}+\frac{1}{27}+\frac{1}{27}+\frac{1}{27}+\frac{1}{27}=\frac{6}{27}$ … (ii)

3무인 경우의 수는 (무, 무, 무)의 1가지이므로 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{27}$ … (iii)

따라서 가위바위보를 3번 한 후에 두 사람이 같은 계단에 있을 확률은

$\frac{6}{27}+\frac{1}{27}=\frac{7}{27}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 두 사람이 같은 계단에 있는 경우 알기	20 %
(ii) 1승 1무 1패일 확률 구하기	30 %
(iii) 3무일 확률 구하기	30 %
(iv) 답 구하기	20 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 19

1 $\frac{5}{36}$ **2** $\frac{37}{72}$ **3** $\frac{98}{125}$ **4** $\frac{5}{18}$

1 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지) … (i)

연립방정식 $\begin{cases} ax-2y=b & \cdots ㉠ \\ x-y=2 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서

㉠−㉡×2를 하면 $(a-2)x+0\times y=b-4$

해가 없으려면 $a=2$, $b\neq4$ … (ii)

순서쌍 (a, b)의 개수는 (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 5), (2, 6)의 5가지 … (iii)

따라서 연립방정식의 해가 없을 확률은 $\frac{5}{36}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) a, b의 조건 구하기	30 %
(iii) 순서쌍 (a, b)의 개수 구하기	30 %
(iv) 연립방정식의 해가 없을 확률 구하기	20 %

2 모든 경우의 수는 $6\times6\times6=216$(가지) … (i)

삼각형이 만들어지지 않는 경우는 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합과 같거나 크면 된다.

눈의 수 2가 가장 긴 변의 길이인 경우의 수는

(2, 1, 1)에서 3가지

눈의 수 3이 가장 긴 변의 길이인 경우의 수는

(3, 1, 1)에서 3가지, (3, 1, 2)에서 6가지이므로

3+6=9(가지)

눈의 수 4가 가장 긴 변의 길이인 경우의 수는

(4, 1, 1)에서 3가지, (4, 1, 2)에서 6가지,

(4, 1, 3)에서 6가지, (4, 2, 2)에서 3가지이므로

3+6+6+3=18(가지)

눈의 수 5가 가장 긴 변의 길이인 경우의 수는

(5, 1, 1)에서 3가지, (5, 1, 2)에서 6가지,

(5, 1, 3)에서 6가지, (5, 1, 4)에서 6가지,

(5, 2, 2)에서 3가지, (5, 2, 3)에서 6가지이므로

3+6+6+6+3+6=30(가지)

눈의 수 6이 가장 긴 변의 길이인 경우의 수는

(6, 1, 1)에서 3가지, (6, 1, 2)에서 6가지,

(6, 1, 3)에서 6가지, (6, 1, 4)에서 6가지,

(6, 1, 5)에서 6가지, (6, 2, 2)에서 3가지,

(6, 2, 3)에서 6가지, (6, 2, 4)에서 6가지,

(6, 3, 3)에서 3가지이므로

3+6+6+6+6+3+6+6+3=45(가지)

따라서 삼각형이 만들어지지 않는 경우의 수는

3+9+18+30+45=105(가지) … (ii)

이므로 삼각형이 만들어질 확률은

$1-\frac{105}{216}=\frac{111}{216}=\frac{37}{72}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) 삼각형이 만들어지지 않는 경우의 수 구하기	50 %
(iii) 삼각형이 만들어질 확률 구하기	30 %

3 어느 면도 색칠되지 않은 작은 정육면체의 개수는

$3\times3\times3=27$(개) … (i)

즉, 한 개의 작은 정육면체를 임의로 선택할 때 어느 면도 색칠되지 않은 정육면체일 확률은 $\frac{27}{125}$이므로 … (ii)

구하는 확률은 $1-\frac{27}{125}=\frac{98}{125}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 어느 면도 색칠되지 않은 작은 정육면체의 개수 구하기	40 %
(ii) 어느 면도 색칠되지 않은 작은 정육면체일 확률 구하기	40 %
(iii) 적어도 한 면이 색칠된 정육면체일 확률 구하기	20 %

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지) … (i)

꼭짓점 A에 있던 점 P가 꼭짓점 D에 오려면 주사위를 2번 던져서 나오는 두 눈의 수의 합이 3 또는 7 또는 11이어야 한다. … (ii)

두 눈의 수를 나온 순서대로 x, y라 하고 순서쌍 (x, y)로 나타내면

(i) 두 눈의 수의 합이 3인 경우의 수는

(1, 2), (2, 1)의 2가지

(ii) 두 눈의 수의 합이 7인 경우의 수는

(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지

(iii) 두 눈의 수의 합이 11인 경우의 수는

(5, 6), (6, 5)의 2가지

(i)~(iii)에 의해 점 P가 꼭짓점 D에 오게 되는 경우의 수는

2+6+2=10(가지) … (iii)

따라서 점 P가 꼭짓점 D에 오게 될 확률은

$\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) 점 P가 꼭짓점 D에 오는 경우 알기	30 %
(iii) 점 P가 꼭짓점 D에 오는 경우의 수 구하기	40 %
(iv) 점 P가 꼭짓점 D에 오게 될 확률 구하기	10 %

Ⅲ 삼각형의 성질

1 단계 보고 따라하기 P. 22~23

1 72° **2** 5 cm **3** 36° **4** 74°

1 1단계 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle B=48^\circ$ … (i)

2단계 $\angle BCD=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 48^\circ=24^\circ$ … (ii)

3단계 △DBC에서
$\angle ADC=\angle B+\angle BCD$
$=48^\circ+24^\circ=72^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠ACB의 크기 구하기	40 %
(ii) ∠BCD의 크기 구하기	40 %
(iii) ∠ADC의 크기 구하기	20 %

2 1단계 △AED와 △ACD에서
$\angle AED=\angle ACD=90^\circ$,
$\overline{AD}$는 공통,
$\angle EAD=\angle CAD$이므로
△AED≡△ACD(RHA 합동) … (i)

2단계 △AED≡△ACD이므로
$\overline{ED}=\overline{CD}=5$ cm … (ii)

3단계 $\angle B=45^\circ$이므로 △EBD는 $\angle BED=90^\circ$인 직각이등변삼각형이다.
∴ $\overline{EB}=\overline{ED}=5$ cm … (iii)

채점 기준	비율
(i) △AED≡△ACD임을 알기	40 %
(ii) $\overline{ED}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{EB}$의 길이 구하기	40 %

3 1단계 점 O가 △ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
△OAB, △OBC, △OCA는 각각 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=25^\circ$, $\angle OCB=29^\circ$, $\angle OAC=\angle x$ … (i)

2단계 △ABC에서 세 내각의 크기의 합은 180°이므로
$2\times 25^\circ+2\times 29^\circ+2\angle x=180^\circ$ … (ii)

3단계 $108^\circ+2\angle x=180^\circ$
∴ $\angle x=36^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠OAB, ∠OCB, ∠OAC의 크기 각각 구하기	40 %
(ii) 식 세우기	30 %
(iii) ∠x의 크기 구하기	30 %

4 △IBC에서 $127^\circ+\angle IBC+\angle ICB=180^\circ$
∴ $\angle IBC+\angle ICB=53^\circ$ … (i)
점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle IBA=\angle IBC$, $\angle ICA=\angle ICB$ … (ii)
따라서 △ABC에서
$\angle A=180^\circ-(\angle ABC+\angle ACB)$
$=180^\circ-2(\angle IBC+\angle ICB)$
$=180^\circ-2\times 53^\circ=74^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠IBC+∠ICB의 값 구하기	30 %
(ii) 내심이 내각의 이등분선의 교점임을 알기	30 %
(iii) ∠A의 크기 구하기	40 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 24~26

1 24° **2** 90° **3** 56.5° **4** 24 cm^2
5 (1) 7 cm (2) $\frac{49}{2}$ cm^2 **6** 208 cm^2
7 $\frac{25}{4}\pi$ cm^2 **8** 112° **9** 18 cm **10** 183°
11 $(30-4\pi)$ cm^2 **12** 13°

1 △ABD에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로
$\angle ADB=\angle B=68^\circ$
∴ $\angle BAD=180^\circ-(68^\circ+68^\circ)=44^\circ$ … (i)
△ABC에서 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로
$\angle BAC=\angle B=68^\circ$ … (ii)
∴ $\angle DAC=\angle BAC-\angle BAD$
$=68^\circ-44^\circ=24^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠BAD의 크기 구하기	40 %
(ii) ∠BAC의 크기 구하기	40 %
(iii) ∠DAC의 크기 구하기	20 %

2 △DBC에서 $\overline{DB}=\overline{DC}$이므로
$\angle DCB=\angle B=30^\circ$ … (i)
∴ $\angle ADC=30^\circ+30^\circ=60^\circ$
△ADC에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로
$\angle DAC=\angle ADC=60^\circ$ … (ii)
따라서 △ABC에서
$\angle ACE=60^\circ+30^\circ=90^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠DCB의 크기 구하기	20 %
(ii) ∠DAC의 크기 구하기	40 %
(iii) ∠ACE의 크기 구하기	40 %

3 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

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

$\triangle BDF$와 $\triangle CED$에서

$\overline{BD}=\overline{CE}$, $\angle B=\angle C$, $\overline{BF}=\overline{CD}$이므로

$\triangle BDF\equiv\triangle CED$(SAS 합동) … (i)

따라서 $\angle CDE=\angle BFD$이므로

$\angle BDF+\angle CDE=\angle BDF+\angle BFD$

$=180^\circ-\angle B$

$=180^\circ-67^\circ$

$=113^\circ$

$\therefore\ \angle FDE=180^\circ-113^\circ=67^\circ$ … (ii)

$\triangle BDF\equiv\triangle CED$이므로 $\overline{DE}=\overline{FD}$

따라서 $\triangle DEF$는 이등변삼각형이므로

$\angle FED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-67^\circ)=56.5^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle BDF\equiv\triangle CED$임을 알기	30 %
(ii) $\angle FDE$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle FED$의 크기 구하기	30 %

4 $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)

$\angle ABC=\angle CBD$(접은 각)

따라서 $\angle ACB=\angle ABC$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다. … (i)

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AB}=8\,\text{cm}$ … (ii)

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times6$

$=\frac{1}{2}\times8\times6$

$=24(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC$가 이등변삼각형임을 알기	40 %
(ii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle ABC$의 넓이 구하기	30 %

5 (1) $\triangle ADB$와 $\triangle BEC$에서

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

$\angle DAB+\angle DBA=90^\circ$이고

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

$\therefore\ \triangle ADB\equiv\triangle BEC$(RHA 합동) … (i)

$\overline{DB}=\overline{EC}=3\,\text{cm}$, $\overline{BE}=\overline{AD}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{DE}=\overline{DB}+\overline{BE}=3+4=7(\text{cm})$ … (ii)

(2) 사각형 ADEC는 사다리꼴이므로

(사각형 ADEC의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(\overline{AD}+\overline{CE})\times\overline{DE}$

$=\frac{1}{2}\times(4+3)\times7$

$=\frac{49}{2}(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ADB\equiv\triangle BEC$임을 알기	40 %
(ii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	30 %
(iii) 사각형 ADEC의 넓이 구하기	30 %

6 $\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서

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

$\angle BAD=90^\circ-\angle ABD=\angle CBE$

$\therefore\ \triangle ABD\equiv\triangle BCE$(RHA 합동) … (i)

$\overline{BD}=\overline{CE}=10\,\text{cm}$, $\overline{BE}=\overline{AD}=26\,\text{cm}$이므로

$\overline{DE}=\overline{BE}-\overline{BD}=26-10=16(\text{cm})$ … (ii)

$\therefore\ \triangle ADE=\frac{1}{2}\times\overline{DE}\times\overline{AD}$

$=\frac{1}{2}\times16\times26=208(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABD\equiv\triangle BCE$임을 알기	40 %
(ii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle ADE$의 넓이 구하기	30 %

7 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 … (i)

$\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}(\text{cm})$ … (ii)

따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 넓이는

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

채점 기준	비율
(i) 직각삼각형의 외심의 위치 알기	40 %
(ii) 외접원의 반지름의 길이 구하기	30 %
(iii) 외접원의 넓이 구하기	30 %

8 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}$

즉, $\triangle OAB$는 이등변삼각형이므로

$\angle OBA=\angle OAB=24^\circ$ … (i)

$\therefore\ \angle ABC=\angle OBA+\angle OBC=24^\circ+32^\circ=56^\circ$

$\therefore\ \angle AOC=2\angle ABC=2\times56^\circ=112^\circ$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\angle OBA$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle AOC$의 크기 구하기	60 %

9 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$

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

따라서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로 $\triangle DBI$는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{DB}=\overline{DI}$ … (i)

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

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

따라서 $\angle ECI=\angle EIC$이므로 $\triangle ECI$는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{EC}=\overline{EI}$ … (ii)

$\therefore$ (△ADE의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$
$=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{IE})+\overline{AE}$
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{EC}+\overline{AE})$
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
$=10+8=18(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DB}=\overline{DI}$임을 알기	30 %
(ii) $\overline{EC}=\overline{EI}$임을 알기	30 %
(iii) △ADE의 둘레의 길이 구하기	40 %

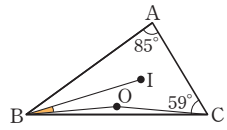
10 점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle EBI=\angle IBC$, $\angle DCI=\angle ICB$
△IBC에서 $\angle BIC=180^\circ-(\angle IBC+\angle ICB)$
$=180^\circ-\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle ACB)$
$=180^\circ-\frac{1}{2}\times(180^\circ-62^\circ)$
$=121^\circ$
$\therefore \angle EID=\angle BIC=121^\circ$ … (i)
사각형 AEID에서
$62^\circ+\angle AEI+121^\circ+\angle ADI=360^\circ$
$\therefore \angle AEI+\angle ADI=177^\circ$ … (ii)
$\therefore \angle BEC+\angle BDC=(180^\circ-\angle AEI)+(180^\circ-\angle ADI)$
$=360^\circ-(\angle AEI+\angle ADI)$
$=360^\circ-177^\circ=183^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle EID$의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle AEI+\angle ADI$의 값 구하기	30 %
(iii) $\angle BEC+\angle BDC$의 값 구하기	40 %

11 내접원 I의 반지름의 길이를 r cm라 하면 △ABC의 넓이에서
$\frac{1}{2}\times5\times12=\frac{1}{2}r\times(13+5+12)$
$30=15r$ $\therefore r=2$ … (i)
따라서 내접원 I의 넓이는 $\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$ … (ii)
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
$=$(△ABC의 넓이)$-$(원 I의 넓이)
$=30-4\pi(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 내접원의 반지름의 길이 구하기	40 %
(ii) 내접원의 넓이 구하기	30 %
(iii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	30 %

12 △ABC에서
$\angle ABC=180^\circ-(\angle A+\angle C)$
$=180^\circ-(85^\circ+59^\circ)=36^\circ$
점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times36^\circ=18^\circ$ … (i)
$\overline{OC}$를 그으면
점 O가 △ABC의 외심이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times85^\circ=170^\circ$
$\therefore \angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-170^\circ)$
$=5^\circ$ … (ii)
$\therefore \angle IBO=\angle IBC-\angle OBC=18^\circ-5^\circ=13^\circ$ … (iii)

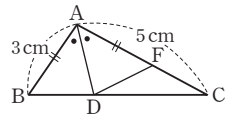


채점 기준	비율
(i) $\angle IBC$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle OBC$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle IBO$의 크기 구하기	20 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 27

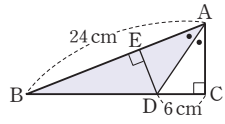
1 2 cm **2** 72 cm^2 **3** (1) 60° (2) 30° **4** 14 cm

1 $\overline{AB}=\overline{AF}$가 되도록 $\overline{AC}$ 위에 점 F를 잡으면
△ABD와 △AFD에서
$\overline{AB}=\overline{AF}$,
$\angle BAD=\angle FAD$, $\overline{AD}$는 공통이므로
△ABD≡△AFD(SAS 합동)
$\therefore \overline{DB}=\overline{DF}$, $\angle B=\angle AFD$ … (i)
이때 $\angle B=2\angle C$이고, △FDC에서
$\angle AFD=\angle FDC+\angle C$이므로
$\angle C=\angle FDC$
따라서 △FDC는 이등변삼각형이므로
$\overline{DF}=\overline{CF}$ … (ii)
$\therefore \overline{BD}=\overline{DF}=\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=5-3=2(\text{cm})$ … (iii)



채점 기준	비율
(i) $\overline{DB}=\overline{DF}$, $\angle B=\angle AFD$임을 알기	40 %
(ii) $\overline{DF}=\overline{CF}$임을 알기	40 %
(iii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	20 %

2 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 하면
△AED와 △ACD에서
$\angle AED=\angle ACD=90^\circ$,
$\overline{AD}$는 공통, $\angle EAD=\angle CAD$
이므로
△AED≡△ACD(RHA 합동) … (i)
$\therefore \overline{DE}=\overline{DC}=6\text{ cm}$ … (ii)
$\therefore$ △ABD$=\frac{1}{2}\times24\times6=72(\text{cm}^2)$ … (iii)



채점 기준	비율
(i) 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 할 때, $\triangle AED=\triangle ACD$임을 알기	50 %
(ii) 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 할 때, $\overline{DE}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\triangle ABD$의 넓이 구하기	30 %

3 (1) $\angle CAB+\angle ABC+\angle BCA=180^\circ$이므로

$\angle ABC=180^\circ\times\frac{3}{2+3+4}=60^\circ$ … (i)

(2) 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle AOC=2\angle ABC=2\times60^\circ=120^\circ$ … (ii)

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

$\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ABC$의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle AOC$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle OAC$의 크기 구하기	40 %

4 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle IBC$의 넓이가 $8\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times r=8$에서

$\frac{1}{2}\times8\times r=8$

$4r=8$ $\therefore r=2(cm)$

따라서 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다. … (i)

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times$(내접원의 반지름의 길이)$\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$

이고, $\triangle ABC$의 넓이가 $22\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\times2\times(\overline{AB}+8+\overline{CA})=22$에서

$\overline{AB}+8+\overline{AC}=22$

$\therefore \overline{AB}+\overline{AC}=14(cm)$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 내접원의 반지름의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{AB}+\overline{AC}$의 값 구하기	50 %

Ⅳ 사각형의 성질

1 단계 보고 따라하기 P. 30~31

1 55° **2** 52 cm **3** 25° **4** 22 cm²

1 1단계 $\angle ADF=\frac{1}{2}\angle ADC=\frac{1}{2}\angle B$

$=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$ … (i)

2단계 △AFD에서

$\angle DAF=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$ … (ii)

3단계 $\angle BAD+\angle B=180^\circ$이므로

$\angle BAD=180^\circ-\angle B=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

$\therefore \angle BAF=\angle BAD-\angle DAF$

$=110^\circ-55^\circ=55^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠ADF의 크기 구하기	40 %
(ii) ∠DAF의 크기 구하기	40 %
(iii) ∠BAF의 크기 구하기	20 %

2 1단계 △EOD와 △FOB에서

$\angle EOD=\angle FOB=90^\circ$, $\overline{DO}=\overline{BO}$,

$\angle EDO=\angle FBO$(엇각)이므로

△EOD≡△FOB(ASA 합동) … (i)

2단계 △EOD≡△FOB이므로 $\overline{EO}=\overline{FO}$, 즉 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로 □EBFD는 마름모이다. … (ii)

3단계 $\therefore$ (□EBFD의 둘레의 길이)$=4\times 13=52$(cm)

… (iii)

채점 기준	비율
(i) △EOD≡△FOB임을 알기	30 %
(ii) □EBFD가 마름모임을 알기	40 %
(iii) □EBFD의 둘레의 길이 구하기	30 %

3 1단계 △AED와 △CED에서

$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\angle ADE=\angle CDE=45^\circ$, $\overline{DE}$는 공통이므로 △AED≡△CED(SAS 합동) … (i)

2단계 △CED에서 $\angle ECD+45^\circ=70^\circ$이므로

$\angle ECD=25^\circ$ … (ii)

3단계 △AED≡△CED이므로

$\angle DAF=\angle DCE=25^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) △AED≡△CED임을 알기	40 %
(ii) ∠ECD의 크기 구하기	30 %
(iii) ∠DAF의 크기 구하기	30 %

4 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고, 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로

△ACD=△ACE … (i)

$\therefore$ □ABCD=△ABC+△ACD

=△ABC+△ACE

$=12+10=22(\text{cm}^2)$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ACD=△ACE임을 알기	50 %
(ii) □ABCD의 넓이 구하기	50 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 32~34

1 100° **2** 4 cm **3** $x=3$, $y=2$

4 50 cm² **5** 40 cm² **6** 56°

7 117°

8 (1) △APD≡△CPD(SAS 합동) (2) 67°

9 144 cm² **10** 90° **11** 12 cm²

12 8 cm²

1 $\angle A+\angle B=180^\circ$이고, $\angle A:\angle B=4:5$이므로

$\angle B=180^\circ\times\frac{5}{9}=100^\circ$ … (i)

평행사변형에서 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로

$\angle D=\angle B=100^\circ$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) ∠B의 크기 구하기	60 %
(ii) ∠D의 크기 구하기	40 %

2 $\angle BAF=\angle AFD$(엇각)이므로 $\angle DAF=\angle AFD$

따라서 △DAF는 이등변삼각형이므로

$\overline{DF}=\overline{DA}=10$ cm … (i)

이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=6$ cm이므로 … (ii)

$\overline{CF}=\overline{DF}-\overline{DC}=10-6=4$(cm) … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DF}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{DC}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{CF}$의 길이 구하기	30 %

3 □ABCD가 평행사변형이 되려면 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 한다. … (i)

$2x+3=5x-6$에서 $-3x=-9$

$\therefore x=3$ … (ii)

$3y-1=y+3$에서 $2y=4$

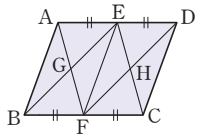
$\therefore y=2$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 평행사변형이 되는 조건 알기	40 %
(ii) x의 값 구하기	30 %
(iii) y의 값 구하기	30 %

4 △BOE와 △DOF에서
∠BOE=∠DOF(맞꼭지각), $\overline{BO}=\overline{DO}$,
∠EBO=∠FDO(엇각)이므로
△BOE≡△DOF(ASA 합동) … (i)
△BOE≡△DOF이므로 △BOE=△DOF … (ii)
∴ (색칠한 부분의 넓이)=△BOE+△COF
=△DOF+△COF
=△DOC
$=\frac{1}{4}$□ABCD
$=\frac{1}{4}\times 200=50(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) △BOE≡△DOF임을 알기	40 %
(ii) △BOE=△DOF임을 알기	20 %
(iii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	40 %

5 두 점 E, F를 이으면
$\overline{AE}/\!/\overline{BF}$, $\overline{AE}=\overline{BF}$이므로
□ABFE는 평행사변형이고,
$\overline{ED}/\!/\overline{FC}$, $\overline{ED}=\overline{FC}$이므로
□EFCD도 평행사변형이다.
□ABFE=□EFCD이므로



$\triangle EGF=\frac{1}{4}$□ABFE
$=\frac{1}{4}$□EFCD=△EFH
이때 □EGFH=10 cm²이고
□EGFH=△EGF+△EFH이므로
10=2△EGF
∴ △EGF=△EFH=5(cm²) … (i)
∴ □ABCD=□ABFE+□EFCD
=2□ABFE
=2×4△EGF
=8△EGF
=8×5
=40(cm²) … (ii)

채점 기준	비율
(i) △EGF, △EFH의 넓이 구하기	50 %
(ii) □ABCD의 넓이 구하기	50 %

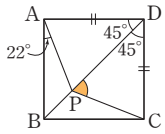
6 △ABE에서 ∠B=90°이므로
∠AEB=180°−(22°+90°)=68° … (i)
이때 ∠AEF=∠FEC(접은 각)이므로
$\angle AEF=\frac{1}{2}\angle AEC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) ∠AEB의 크기 구하기	40 %
(ii) ∠AEF의 크기 구하기	60 %

7 $\overline{BC}=\overline{DC}$이므로
$\angle CDB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-126^\circ)=27^\circ$ … (i)
이때 ∠BDH=∠CDB=27°이므로 … (ii)
△HPD에서
∠CPD=∠DHP+∠PDH
=90°+27°=117° … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠CDB의 크기 구하기	30 %
(ii) ∠BDH의 크기 구하기	30 %
(iii) ∠CPD의 크기 구하기	40 %

8 (1) △APD와 △CPD에서
□ABCD가 정사각형이므로
$\overline{AD}=\overline{CD}$,
∠ADP=∠CDP
$=\frac{1}{2}\times 90^\circ$
=45°,
$\overline{PD}$는 공통이므로
△APD≡△CPD(SAS 합동) … (i)



(2) △APD≡△CPD이고
□ABCD는 정사각형이므로 ∠BAD=90°
∴ ∠PCD=∠PAD
=∠BAD−∠BAP
=90°−22°
=68° … (ii)
△CPD에서
∠CPD+∠CDP+∠PCD=180°이므로
∠CPD+45°+68°=180°
∴ ∠CPD=67° … (iii)

채점 기준	비율
(i) △APD와 합동인 삼각형을 찾고, 합동조건 말하기	50 %
(ii) ∠PCD의 크기 구하기	25 %
(iii) ∠CPD의 크기 구하기	25 %

9 △AEO와 △DFO에서
∠EAO=∠FDO=45°, $\overline{AO}=\overline{DO}$,
∠AOE=90°−∠AOF=∠DOF
∴ △AEO≡△DFO(ASA 합동) … (i)
△AEO≡△DFO이므로 $\overline{DF}=\overline{AE}=4$ cm … (ii)
따라서 $\overline{AD}=\overline{AF}+\overline{FD}=8+4=12$(cm)이므로
□ABCD=12×12=144(cm²) … (iii)

채점 기준	비율
(i) △AEO≡△DFO임을 알기	50 %
(ii) $\overline{DF}$의 길이 구하기	20 %
(iii) □ABCD의 넓이 구하기	30 %

10 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}$

따라서 $\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로

$\angle ADB=\angle ABD=30^\circ$ … (i)

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

$\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로

$\angle ADC=\angle A=120^\circ$ … (ii)

$\therefore \angle BDC=\angle ADC-\angle ADB$

$=120^\circ-30^\circ=90^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ADB$의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle ADC$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle BDC$의 크기 구하기	30 %

11 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고 밑변이 $\overline{BE}$로 같으므로

$\triangle DBE=\triangle ABE=12\,cm^2$ … (i)

$\overline{BD}/\!/\overline{EF}$이고 밑변이 $\overline{BD}$로 같으므로

$\triangle DBF=\triangle DBE=12\,cm^2$ … (ii)

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이고 밑변이 $\overline{DF}$로 같으므로

$\triangle AFD=\triangle DBF=12\,cm^2$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle DBE$의 넓이 구하기	30 %
(ii) $\triangle DBF$의 넓이 구하기	30 %
(iii) $\triangle AFD$의 넓이 구하기	40 %

12 $\triangle ABO$와 $\triangle BCO$의 밑변을 각각 $\overline{AO}$, $\overline{OC}$라 하면 두 삼각형의 높이가 같으므로

$\triangle ABO:\triangle BCO=\overline{AO}:\overline{OC}=1:3$

$\therefore \triangle ABO=\frac{1}{4}\triangle ABC=\frac{1}{4}\times 24=6(cm^2)$ … (i)

$\triangle ABD$와 $\triangle DAC$의 밑변을 $\overline{AD}$라 하면 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 두 삼각형의 높이는 같다.

따라서 $\triangle ABD=\triangle DAC$이고,

$\triangle ABD=\triangle ABO+\triangle AOD$,

$\triangle DAC=\triangle DOC+\triangle AOD$

$\therefore \triangle DOC=\triangle ABO=6\,cm^2$ … (ii)

$\triangle AOD$와 $\triangle DOC$에서 밑변이 각각 $\overline{AO}$, $\overline{OC}$라 하면 두 삼각형의 높이는 같으므로

$\triangle AOD:\triangle DOC=\overline{AO}:\overline{OC}=1:3$

$\therefore \triangle AOD=\frac{1}{3}\triangle DOC=\frac{1}{3}\times 6=2(cm^2)$ … (iii)

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

$=2+6=8(cm^2)$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABO$의 넓이 구하기	25 %
(ii) $\triangle DOC$의 넓이 구하기	25 %
(iii) $\triangle AOD$의 넓이 구하기	25 %
(iv) $\triangle ACD$의 넓이 구하기	25 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 35

1 (1) 5 (2) 56 **2** 20° **3** 마름모, 30°

4 $12\,cm^2$

1 (1) $\angle ABC=\angle ADC$이므로 $\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ADC$

즉, $\angle EBF=\angle EDF$ … ㉠

$\angle AEB=\angle EBF$(엇각), $\angle DFC=\angle EDF$(엇각)이므로

$\angle AEB=\angle DFC$

$\therefore \angle BED=180^\circ-\angle AEB$

$=180^\circ-\angle DFC=\angle BFD$ … ㉡

따라서 ㉠, ㉡에 의해 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 $\square EBFD$는 평행사변형이다. … (i)

이때 $\triangle DFC$에서 $\angle DFC=\angle FDC$이므로

$\overline{FC}=\overline{DC}=3x$

$\overline{BF}=\overline{ED}=5$이고 $\overline{BC}=4x$이므로

$4x=3x+5$ $\therefore x=5$ … (ii)

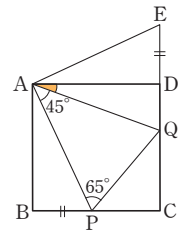
(2) $\overline{BE}=4\times 5+3=23$

따라서 $\square EBFD$의 둘레의 길이는

$2\times(23+5)=56$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\square EBFD$가 평행사변형임을 알기	50 %
(ii) x의 값 구하기	20 %
(iii) $\square EBFD$의 둘레의 길이 구하기	30 %

2 $\overline{CD}$의 연장선 위에 $\overline{BP}=\overline{DE}$가 되도록 점 E를 잡으면



$\triangle ABP$와 $\triangle ADE$에서

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

$\angle ABP=\angle ADE=90^\circ$,

$\overline{BP}=\overline{DE}$이므로

$\triangle ABP\equiv\triangle ADE$(SAS 합동)

$\therefore \angle BAP=\angle DAE$ … (i)

$\triangle APQ$와 $\triangle AEQ$에서

$\overline{AP}=\overline{AE}$,

$\angle EAQ=\angle DAE+\angle DAQ$

$=\angle BAP+\angle DAQ$

$=\angle DAB-\angle PAQ$

$=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로 $\angle PAQ=\angle EAQ$, $\overline{AQ}$는 공통

$\therefore \triangle APQ\equiv\triangle AEQ$(SAS 합동)

$\therefore \angle AQD=\angle AQP$

$=180^\circ-(45^\circ+65^\circ)=70^\circ$ … (ii)

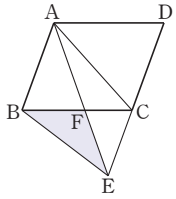
$\triangle AQD$에서 $\angle DAQ=180^\circ-(70^\circ+90^\circ)=20^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle BAP=\angle DAE$임을 알기	40 %
(ii) $\angle AQD$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle DAQ$의 크기 구하기	20 %

3 $\angle COD=60^\circ$이고, $\overline{CO}=\overline{DO}$이므로
$\angle OCD=\angle ODC=60^\circ$
즉, $\triangle COD$는 정삼각형이므로 $\overline{OC}=\overline{OD}=\overline{CD}$
점 O는 원의 중심이므로 $\overline{OC}=\overline{OA}$
$\therefore \overline{CD}=\overline{OA}$
$\square ABCD$는 사다리꼴이므로 $\overline{DC}/\!/\overline{AO}$
즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로
$\square AOCD$는 평행사변형이다. … (i)
$\square AOCD$가 평행사변형이므로
$\angle ADO=\angle COD=60^\circ$(엇각)이고,
$\overline{OA}=\overline{OD}$이므로 $\triangle DAO$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{DA}=\overline{OA}$
따라서 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형이므로
$\square AOCD$는 마름모이다. … (ii)
마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로
$\angle CAD=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\square AOCD$가 평행사변형임을 알기	40 %
(ii) $\square AOCD$가 마름모임을 알기	30 %
(iii) $\angle CAD$의 크기 구하기	30 %

4 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}/\!/\overline{CE}$이고 밑변이 $\overline{CE}$로 같으므로



$\triangle BEC=\triangle AEC$
$\therefore \triangle BEF=\triangle BEC-\triangle FEC$
$=\triangle AEC-\triangle FEC$
$=\triangle AFC$ … (i)
$\overline{BF}:\overline{FC}=4:3$이므로
$\triangle ABF:\triangle AFC=4:3$
$\therefore \triangle AFC=\frac{3}{7}\triangle ABC$
$=\frac{3}{7}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{3}{14}\square ABCD$
$=\frac{3}{14}\times 56=12(\text{cm}^2)$ … (ii)
$\therefore \triangle BEF=\triangle AFC=12\,\text{cm}^2$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle BEF=\triangle AFC$임을 알기	40 %
(ii) $\triangle AFC$의 넓이 구하기	40 %
(iii) $\triangle BEF$의 넓이 구하기	20 %

V 도형의 닮음

1 단계 보고 따라하기 P. 38~39

1 48π cm **2** 15 **3** 5 **4** 32

1 1단계 두 원기둥 A, B의 닮음비는
$34 : 51 = 2 : 3$ … (i)

2단계 원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$16 : r = 2 : 3$ $\therefore r = 24$ … (ii)

3단계 원기둥 B의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi \times 24 = 48\pi$(cm) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 닮음비 구하기	30 %
(ii) 원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이 구하기	40 %
(iii) 원기둥 B의 밑면의 둘레의 길이 구하기	30 %

2 1단계 △ABC와 △DBA에서
$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 2 : 1$, ∠B는 공통이므로
△ABC∽△DBA(SAS 닮음) … (i)

2단계 $\overline{CA} : \overline{AD} = 2 : 1$이므로
$30 : \overline{AD} = 2 : 1$
$\therefore \overline{AD} = 15$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△DBA임을 알기	60 %
(ii) $\overline{AD}$의 길이 구하기	40 %

3 1단계 △ABC와 △ADB에서
∠ACB = ∠ABD, ∠A는 공통이므로
△ABC∽△ADB(AA 닮음) … (i)

2단계 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AB}$이므로
$6 : 4 = (4 + \overline{DC}) : 6$
$\therefore \overline{DC} = 5$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△ADB임을 알기	60 %
(ii) $\overline{DC}$의 길이 구하기	40 %

4 △ABC와 △HBA에서
∠CAB = ∠AHB = 90°, ∠B는 공통이므로
△ABC∽△HBA(AA 닮음) … (i)
$\overline{AB} : \overline{HB} = \overline{BC} : \overline{BA}$이므로
$12 : 4 = (4 + \overline{CH}) : 12$
$\therefore \overline{CH} = 32$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△HBA임을 알기	60 %
(ii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	40 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 40~42

1 (1) 2 : 3 (2) 3 (3) $\frac{9}{2}$ **2** $\frac{27}{4}$
3 18 cm **4** (1) $\frac{3}{2}$ cm (2) 6 cm (3) $\frac{9}{2}$ cm
5 $\frac{56}{15}$ cm **6** $180° - \angle a$ **7** $\frac{16}{3}$ cm
8 15 cm
9 (1) 3 (2) △GBP∽△DEP(AA 닮음) (3) 8
10 15 cm **11** 78
12 (1) 12 (2) $\frac{25}{2}$ (3) $\frac{84}{25}$

1 (1) $\overline{AC} : \overline{DF} = 4 : 6 = 2 : 3$이므로
△ABC와 △DEF의 닮음비는 2 : 3 … (i)
(2) $\overline{AB} : \overline{DE} = 2 : 3$에서
$2 : \overline{DE} = 2 : 3$ $\therefore \overline{DE} = 3$ … (ii)
(3) $\overline{BC} : \overline{EF} = 2 : 3$에서
$3 : \overline{EF} = 2 : 3$ $\therefore \overline{EF} = \frac{9}{2}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 닮음비 구하기	40 %
(ii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{EF}$의 길이 구하기	30 %

2 □ABCD∽□BCFE이므로 닮음비는
$\overline{AB} : \overline{BC} = 16 : 12 = 4 : 3$
즉, $12 : \overline{CF} = 4 : 3$ $\therefore \overline{CF} = 9$ … (i)
□ABCD∽□AEHG이므로 닮음비는
$\overline{AB} : \overline{AE} = 16 : (16 - 9) = 16 : 7$
즉, $12 : \overline{AG} = 16 : 7$ $\therefore \overline{AG} = \frac{21}{4}$ … (ii)
$\therefore \overline{GD} = \overline{AD} - \overline{AG} = 12 - \frac{21}{4} = \frac{27}{4}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CF}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{AG}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{GD}$의 길이 구하기	20 %

3 △ABC와 △DBA에서
$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 2 : 1$이고
∠B는 공통이므로
△ABC∽△DBA(SAS 닮음) … (i)
따라서 $\overline{AC} : \overline{DA} = 2 : 1$이므로
$\overline{AC} : 9 = 2 : 1$
$\therefore \overline{AC} = 18$(cm) … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△DBA임을 알기	60 %
(ii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %

4 (1) △ABC와 △CBD에서
∠BAC=∠BCD,
∠B는 공통이므로
△ABC∽△CBD(AA 닮음) … (i)
$\overline{AC}:\overline{CD}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$4:2=3:\overline{BD}$, $4\overline{BD}=6$
$\therefore \overline{BD}=\frac{3}{2}$(cm) … (ii)
(2) $\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{AC}:\overline{CD}$이므로
$\overline{AB}:3=4:2$, $2\overline{AB}=12$
$\therefore \overline{AB}=6$(cm) … (iii)
(3) $\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}$
$=6-\frac{3}{2}=\frac{9}{2}$(cm) … (iv)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△CBD임을 알기	20 %
(ii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{AD}$의 길이 구하기	20 %

5 △ABC와 △AFE에서
∠A는 공통,
$\overline{BC}/\!/\overline{FE}$이므로 ∠ABC=∠AFE(동위각)
∴ △ABC∽△AFE(AA 닮음) … (i)
$\overline{BF}=\overline{FE}=x$cm라 하면
$\overline{AF}=\overline{AB}-\overline{BF}=7-x$(cm)
$\overline{AB}:\overline{AF}=\overline{BC}:\overline{FE}$이므로
$7:(7-x)=8:x$ $\therefore x=\frac{56}{15}$
$\therefore \overline{FB}=\frac{56}{15}$ cm … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△AFE임을 알기	50 %
(ii) $\overline{FB}$의 길이 구하기	50 %

6 △ABC와 △ADB에서
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AB}=3:2$,
∠A는 공통이므로
△ABC∽△ADB(SAS 닮음) … (i)
∴ ∠ACB=∠ABD … (ii)
△ABD에서
∠DAB+∠ABD=180°−∠a이고
∠ACB=∠ABD이므로
∠BAC+∠ACB=180°−∠a … (iii)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△ADB임을 알기	30 %
(ii) ∠ACB=∠ABD임을 알기	20 %
(iii) ∠BAC+∠ACB의 값을 ∠a를 사용하여 나타내기	50 %

7 △ABE와 △FCE에서
∠AEB=∠FEC(맞꼭지각)
$\overline{AB}/\!/\overline{DF}$이므로
∠BAE=∠CFE(엇각)
∴ △ABE∽△FCE(AA 닮음) … (i)
따라서 $\overline{AB}:\overline{FC}=\overline{BE}:\overline{CE}$이고,
$\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=\overline{AD}-\overline{BE}=10-6=4$(cm)이므로
$8:\overline{FC}=6:4$ … (ii)
$6\overline{FC}=32$ $\therefore \overline{CF}=\frac{16}{3}$(cm) … (iii)

채점 기준	비율
(i) △ABE∽△FCE임을 알기	50 %
(ii) $\overline{CF}$의 길이를 구하기 위한 비례식 세우기	30 %
(iii) $\overline{CF}$의 길이 구하기	20 %

8 △EOD와 △DCB에서
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 ∠ODE=∠CBD(엇각),
∠EOD=∠DCB=90°이므로
△EOD∽△DCB(AA 닮음) … (i)
$\overline{OD}:\overline{CB}=\overline{EO}:\overline{DC}$에서
$5:8=\overline{EO}:6$, $8\overline{EO}=30$ $\therefore \overline{EO}=\frac{15}{4}$(cm) … (ii)
또 $\overline{OD}:\overline{CB}=\overline{DE}:\overline{BD}$에서
$5:8=\overline{DE}:(5+5)$, $8\overline{DE}=50$
$\therefore \overline{DE}=\frac{25}{4}$(cm) … (iii)
∴ (△EOD의 둘레의 길이)$=\overline{EO}+\overline{OD}+\overline{DE}$
$=\frac{15}{4}+5+\frac{25}{4}$
$=15$(cm) … (iv)

채점 기준	비율
(i) △EOD∽△DCB임을 알기	30 %
(ii) $\overline{EO}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	30 %
(iv) △EOD의 둘레의 길이 구하기	10 %

9 (1) $\overline{GB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6=3$ … (i)
(2) △GBP와 △DEP에서
∠GBP=∠DEP(엇각),
∠GPB=∠DPE(맞꼭지각)이므로
△GBP∽△DEP(AA 닮음) … (ii)
(3) $\overline{BE}=2\overline{AF}=2\times 6=12$
$\overline{GB}:\overline{DE}=1:2$이므로 $\overline{BP}:\overline{EP}=1:2$
$\therefore \overline{PE}=\frac{2}{3}\overline{BE}=\frac{2}{3}\times 12=8$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{GB}$의 길이 구하기	20 %
(ii) △GBP∽△DEP임을 알고 닮음조건 말하기	40 %
(iii) $\overline{PE}$의 길이 구하기	40 %

10 △ABC와 △ACD에서
∠BAC=∠CAD, ∠ABC=∠ACD=90°이므로
△ABC∽△ACD(AA 닮음) … (i)
16 : $\overline{AC}$=$\overline{AC}$: 25
∴ $\overline{AC}$=20(cm) … (ii)
△ACD=150 cm²이므로
$\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times 20=150$
∴ $\overline{CD}$=15(cm) … (iii)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△ACD임을 알기	40 %
(ii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %

11 △ABH와 △DAH에서
∠BHA=∠AHD=90°,
∠ABH=90°−∠BAH=∠DAH
∴ △ABH∽△DAH(AA 닮음) … (i)
$\overline{AH}$: 9=4 : $\overline{AH}$ ∴ $\overline{AH}$=6 … (ii)
$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{AH}=\frac{1}{2}\times 13\times 6=39$ … (iii)
∴ □ABCD=2△ABD=2×39=78 … (iv)

채점 기준	비율
(i) △ABH∽△DAH임을 알기	30 %
(ii) $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
(iii) △ABD의 넓이 구하기	20 %
(iv) □ABCD의 넓이 구하기	20 %

12 △ABH와 △CAH에서
∠BHA=∠AHC=90°,
∠ABH=90°−∠BAH=∠CAH
∴ △ABH∽△CAH(AA 닮음) … (i)
(1) $\overline{AH}$: 9=16 : $\overline{AH}$
∴ $\overline{AH}$=12 … (ii)
(2) 점 M은 직각삼각형의 빗변의 중점이므로 외심이다.
∴ $\overline{AM}$=$\overline{BM}$=$\overline{CM}$=$\frac{25}{2}$ … (iii)
(3) $\overline{MH}$=$\overline{CM}$−$\overline{CH}$=$\frac{25}{2}$−9=$\frac{7}{2}$
△AMH의 넓이에서
$\frac{1}{2}\times\frac{7}{2}\times 12=\frac{1}{2}\times\frac{25}{2}\times\overline{GH}$
∴ $\overline{GH}$=$\frac{84}{25}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) △ABH∽△CAH임을 알기	30 %
(ii) $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AM}$의 길이 구하기	20 %
(iv) $\overline{GH}$의 길이 구하기	20 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 43

1 (1) ∠EDC (2) △ABD∽△DCE(AA 닮음) (3) $\frac{49}{9}$
2 $\frac{6}{7}$ **3** $\frac{8}{3}$ **4** $\frac{15}{4}$ cm

1 (1) △ABD에서 ∠B+∠DAB=∠ADC
이때 ∠ADC=∠ADE+∠EDC이고 ∠B=∠ADE이므로 ∠DAB=∠EDC … (i)
(2) △ABD와 △DCE에서
∠B=∠C, ∠DAB=∠EDC이므로
△ABD∽△DCE(AA 닮음) … (ii)
(3) $\overline{AB}$: $\overline{DC}$=$\overline{BD}$: $\overline{CE}$이므로
9 : 8=4 : $\overline{CE}$
∴ $\overline{CE}$=$\frac{32}{9}$
∴ $\overline{AE}$=$\overline{AC}$−$\overline{EC}$=9−$\frac{32}{9}$=$\frac{49}{9}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠DAB와 크기가 같은 각 찾기	30 %
(ii) △ABD∽△DCE임을 알기	30 %
(iii) $\overline{AE}$의 길이 구하기	40 %

2 $\overline{AD}$=$\overline{AE}$이므로 ∠AED=∠ADE
△AEC에서 ∠AED=∠CAE+∠ECA … ㉠
△BDC에서 ∠ADE=∠DBC+∠BCD … ㉡
㉠, ㉡에서 ∠CAE+∠ECA=∠DBC+∠BCD이고
∠ECA=∠BCD이므로
∠CAE=∠DBC … (i)
△AEC와 △BDC에서
∠ECA=∠DCB, ∠CAE=∠CBD이므로
△AEC∽△BDC(AA 닮음) … (ii)
$\overline{EC}$: 6=6 : 7
∴ $\overline{EC}$=$\frac{36}{7}$ … (iii)
∴ $\overline{DE}$=$\overline{DC}$−$\overline{EC}$=6−$\frac{36}{7}$=$\frac{6}{7}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) ∠CAE=∠DBC임을 알기	30 %
(ii) △AEC∽△BDC임을 알기	30 %
(iii) $\overline{EC}$의 길이 구하기	20 %
(iv) $\overline{DE}$의 길이 구하기	20 %

3 ∠ABD=∠BDE=∠DEF=∠EFG(엇각)
△ABD와 △DEF에서
∠ABD=∠DEF, ∠BDA=∠EFD=90°이므로
△ABD∽△DEF(AA 닮음)
$\overline{AB}$: $\overline{DE}$=6 : 4=3 : 2이므로
$\overline{BD}$: $\overline{EF}$=3 : 2 … (i)

△DBE와 △FEG에서
∠BDE=∠EFG, ∠BED=∠EGF=90°이므로
△DBE∽△FEG(AA 닮음)
$\overline{DE} : \overline{FG} = \overline{DB} : \overline{FE} = 3 : 2$ … (ii)
$\therefore \overline{FG} = \frac{2}{3}\overline{DE} = \frac{2}{3} \times 4 = \frac{8}{3}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BD} : \overline{EF}$ 구하기	40 %
(ii) $\overline{DE} : \overline{FG}$ 구하기	40 %
(iii) $\overline{FG}$의 길이 구하기	20 %

4 ∠DBC=∠PBH(접은 각), ∠PDB=∠DBC(엇각)이므로
∠PBH=∠PDB
따라서 △PBD는 이등변삼각형이므로
$\overline{BH} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$ … (i)
△PBH와 △DBC에서
∠PBH=∠DBC, ∠BHP=∠BCD=90°이므로
△PBH∽△DBC(AA 닮음) … (ii)
$\overline{PH} : 6 = 5 : 8$
$\therefore \overline{PH} = \frac{15}{4}(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
(ii) △PBH∽△DBC임을 알기	40 %
(iii) $\overline{PH}$의 길이 구하기	30 %

VI 닮음의 활용

1 단계 보고 따라하기 P. 46~47

1 $x=18$, $y=35$ **2** 10 **3** $\frac{27}{2}$ **4** $38\,\text{cm}^3$

1 1단계 $12:20=x:30$

$\therefore x=18$ … (i)

2단계 $12:20=21:y$

$\therefore y=35$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	50 %
(ii) y의 값 구하기	50 %

2 1단계 △AMF와 △CME에서

$\angle AMF=\angle CME$, $\overline{AM}=\overline{CM}$,

$\angle FAM=\angle ECM$(엇각)

$\therefore$ △AMF≡△CME(ASA 합동) … (i)

2단계 △AMF≡△CME이므로 $\overline{AF}=\overline{CE}=5$ … (ii)

3단계 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{BE}=2\overline{AF}=2\times5=10$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) △AMF≡△CME임을 알기	40 %
(ii) $\overline{AF}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{BE}$의 길이 구하기	40 %

3 1단계 $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로

$\overline{G'D}=\frac{1}{2}\overline{GG'}=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}$

$\therefore \overline{GD}=\overline{GG'}+\overline{G'D}=3+\frac{3}{2}=\frac{9}{2}$ … (i)

2단계 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times\frac{9}{2}=\frac{27}{2}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{GD}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{AD}$의 길이 구하기	50 %

4 입체도형 P와 처음 원뿔의 닮음비는

$\overline{AA'}:\overline{BB'}=2:3$이므로 부피의 비는

$2^3:3^3=8:27$ … (i)

따라서 입체도형 P와 입체도형 Q의 부피의 비는

$8:(27-8)=8:19$ … (ii)

즉, $16:$(입체도형 Q의 부피)$=8:19$

$\therefore$ (입체도형 Q의 부피)$=38(\text{cm}^3)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 입체도형 P와 처음 원뿔의 부피의 비 구하기	30 %
(ii) 입체도형 P와 입체도형 Q의 부피의 비 구하기	40 %
(iii) 입체도형 Q의 부피 구하기	30 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 48~50

1 $\frac{52}{3}$ **2** $\frac{32}{3}$

3 (1) 2 (2) 5 : 1 : 4 **4** 34

5 $\frac{5}{2}$ cm **6** 9 **7** 18

8 (1) 2 : 1 (2) 9 cm **9** $27\,\text{cm}^2$

10 (1) 풀이 참조 (2) $12\,\text{cm}^2$ (3) $3\,\text{cm}^2$

11 27개 **12** 120 m

1 △ABQ에서 $x:(x+4)=3:4$

$3(x+4)=4x$, $3x+12=4x$

$\therefore x=12$ … (i)

△ABC에서 $12:16=7:(4+y)$

$112=12(4+y)$, $112=48+12y$, $12y=64$

$\therefore y=\frac{16}{3}$ … (ii)

$\therefore x+y=12+\frac{16}{3}=\frac{52}{3}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) y의 값 구하기	40 %
(iii) $x+y$의 값 구하기	20 %

2 △AOD와 △COB에서

$\angle AOD=\angle COB$, $\angle DAO=\angle BCO$(엇각)이므로

△AOD∽△COB(AA 닮음)

따라서 닮음비는

$\overline{AD}:\overline{CB}=8:16=1:2$ … (i)

△ABD에서

$\overline{EO}:8=2:3$, $3\overline{EO}=16$

$\therefore \overline{EO}=\frac{16}{3}$ … (ii)

△ACD에서

$\overline{OF}:8=2:3$, $3\overline{OF}=16$

$\therefore \overline{OF}=\frac{16}{3}$ … (iii)

$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=\frac{16}{3}+\frac{16}{3}=\frac{32}{3}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) △AOD와 △COB의 닮음비 구하기	20 %
(ii) $\overline{EO}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{OF}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{EF}$의 길이 구하기	20 %

3 (1) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times4=2$ … (i)

(2) △EPF와 △CPD에서

∠EPF=∠CPD, ∠FEP=∠DCP(엇각)이므로

△EPF∽△CPD(AA 닮음)

$\overline{EF}:\overline{CD}=2:8=1:4$이므로

$\overline{FP}:\overline{PD}=1:4$

$\overline{AF}:\overline{FD}=1:1$이므로

$\overline{AF}:\overline{FP}:\overline{PD}=5:1:4$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{EF}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{AF}:\overline{FP}:\overline{PD}$를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내기	60 %

4 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

△ABD에서

$\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8$

△CDB에서

$\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8$

△DAC에서

$\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times18=9$

△BCA에서

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times18=9$ … (i)

따라서 □EFGH의 둘레의 길이는

$\overline{EH}+\overline{EF}+\overline{FG}+\overline{HG}=8+9+8+9=34$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{HG}$, $\overline{EF}$의 길이 각각 구하기	80 %
(ii) □EFGH의 둘레의 길이 구하기	20 %

5 □ABCD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

따라서 △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MF}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$ … (i)

또 △ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{ME}$이므로

$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}(\text{cm})$ … (ii)

$\therefore \overline{EF}=\overline{MF}-\overline{ME}=4-\frac{3}{2}=\frac{5}{2}(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{MF}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{ME}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{EF}$의 길이 구하기	20 %

다른 풀이 □ABCD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

따라서 △DBC에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{EN}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$ … (i)

또 △ACD에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{FN}$이므로

$\overline{FN}=\frac{1}{2}\overline{AD}$

$=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}(\text{cm})$ … (ii)

$\therefore \overline{EF}=\overline{EN}-\overline{FN}$

$=4-\frac{3}{2}=\frac{5}{2}(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{EN}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{FN}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{EF}$의 길이 구하기	20 %

6 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times6=12$ … (i)

△GBD와 △GFH에서

∠DGB=∠HGF, ∠GBD=∠GFH(엇각)이므로

△GBD∽△GFH(AA 닮음) … (ii)

$\overline{DG}:\overline{GH}=\overline{BG}:\overline{GF}=2:1$이므로

$\overline{GH}=\frac{1}{2}\overline{DG}=\frac{1}{2}\times6=3$ … (iii)

△ABD에서

$\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{AH}:\overline{HD}=1:1$이므로

$\overline{AH}=\overline{HD}=\overline{HG}+\overline{GD}=3+6=9$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AG}$의 길이 구하기	20 %
(ii) △GBD∽△GFH임을 알기	30 %
(iii) $\overline{GH}$의 길이 구하기	20 %
(iv) $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %

7 △MG′G와 △MDA에서

$\overline{MG'}:\overline{MD}=\overline{MG}:\overline{MA}=1:3$, ∠M은 공통이므로

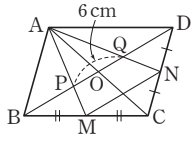
△MG′G∽△MDA(SAS 닮음) … (i)

$\overline{MG'}:\overline{MD}=\overline{GG'}:\overline{AD}$에서

$1:3=6:\overline{AD}$ $\quad\therefore \overline{AD}=18$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) △MG′G∽△MDA임을 알기	60 %
(ii) $\overline{AD}$의 길이 구하기	40 %

8 (1) $\overline{AC}$를 긋고 $\overline{AC}$, $\overline{BD}$의 교점을 O라 하면 $\overline{OA}=\overline{OC}$ … (i)



즉, △ABC에서 $\overline{AM}$, $\overline{BO}$는 각각 중선이므로 교점 P는 △ABC의 무게중심이다.

$\therefore \overline{AP}:\overline{PM}=2:1$ … (ii)

(2) △BCD에서 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{BD}/\!/\overline{MN}$ … (iii)

△APQ와 △AMN에서

$\overline{PQ}/\!/\overline{MN}$이므로 $\angle APQ=\angle AMN$(동위각),

$\angle MAN$은 공통이므로

△APQ∽△AMN(AA 닮음) … (iv)

$\overline{AP}:\overline{PM}=2:1$이므로

$\overline{AP}:\overline{AM}=2:3$

이때 △APQ∽△AMN이므로

$\overline{PQ}:\overline{MN}=\overline{AP}:\overline{AM}=2:3$

$6:\overline{MN}=2:3$

$\therefore \overline{MN}=9(\text{cm})$ … (v)

채점 기준	비율
(i) 평행사변형의 대각선의 성질 이용하기	20 %
(ii) $\overline{AP}:\overline{PM}$을 가장 간단한 자연수의 비로 나타내기	20 %
(iii) $\overline{BD}/\!/\overline{MN}$임을 알기	20 %
(iv) △APQ와 닮음인 삼각형 찾기	20 %
(v) $\overline{MN}$의 길이 구하기	20 %

9 △ANM과 △ABD에서

$\overline{AN}:\overline{AB}=\overline{AM}:\overline{AD}=1:2$,

$\angle BAD$는 공통이므로

△ANM∽△ABD(SAS 닮음)

따라서 닮음비가 1 : 2이므로 넓이의 비는

$1^2:2^2=1:4$

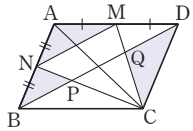
$\triangle ABD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 72=36(\text{cm}^2)$이므로

△ANM : △ABD = 1 : 4에서

△ANM : 36 = 1 : 4

$\therefore \triangle ANM=9(\text{cm}^2)$ … (i)

$\overline{AC}$를 그으면 점 P는 △ABC의 무게중심이고 점 Q는 △ACD의 무게중심이므로



$\overline{BP}:\overline{PQ}:\overline{QD}=1:1:1$

$\therefore \triangle CDQ=\frac{1}{3}\triangle CDB$

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 72$

$=12(\text{cm}^2)$ … (ii)

$\triangle PNB=\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{12}\square ABCD$

$=\frac{1}{12}\times 72$

$=6(\text{cm}^2)$ … (iii)

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=\triangle ANM+\triangle CDQ+\triangle PNB$

$=9+12+6=27(\text{cm}^2)$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) △ANM의 넓이 구하기	30 %
(ii) △CDQ의 넓이 구하기	30 %
(iii) △PNB의 넓이 구하기	30 %
(iv) 색칠한 부분의 넓이 구하기	10 %

10 (1) △FGD와 △CGA에서

$\overline{FG}:\overline{CG}=\overline{DG}:\overline{AG}=1:2$,

$\angle FGD=\angle CGA$이므로

△FGD∽△CGA(SAS 닮음) … (i)

(2) $\triangle CGA=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times 36$

$=12(\text{cm}^2)$ … (ii)

(3) △FGD와 △CGA의 닮음비는 1 : 2이므로 넓이의 비는

$1^2:2^2=1:4$

△FGD : △CGA = 1 : 4에서

△FGD : 12 = 1 : 4

$\therefore \triangle FGD=3(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) △FGD∽△CGA임을 알기	40 %
(ii) △CGA의 넓이 구하기	30 %
(iii) △FGD의 넓이 구하기	30 %

11 지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬과 지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬은 모두 구 모양이므로 닮음이고,

닮음비는 지름의 길이의 비와 같으므로

6 : 2 = 3 : 1이다. … (i)

따라서 부피의 비는 $3^3:1^3=27:1$이므로 … (ii)

지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬 하나를 녹여 지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬을 최대 27개까지 만들 수 있다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 큰 쇠구슬과 작은 쇠구슬의 닮음비 구하기	30 %
(ii) 큰 쇠구슬과 작은 쇠구슬의 부피의 비 구하기	40 %
(iii) 만들 수 있는 작은 쇠구슬의 최대 개수 구하기	30 %

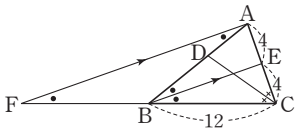
12 △ABC와 △DBE에서
∠B는 공통이고,
∠ACB=∠DEB=90°이므로
△ABC∽△DBE(AA 닮음) … (i)
따라서 $\overline{AC}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{BE}$이므로
$5:2=\overline{BC}:4$
$\therefore \overline{BC}=10(\text{cm})$ … (ii)
$\therefore \overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}$
$=10-4$
$=6(\text{cm})$ … (iii)
축척이 $\frac{1}{2000}$이므로 강의 폭 $\overline{EC}$의 실제 거리는
$6\times2000=12000(\text{cm})=120(\text{m})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△DBE임을 알기	30 %
(ii) $\overline{BC}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{EC}$의 길이 구하기	20 %
(iv) 강의 폭의 실제 거리 구하기	30 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 51

1 $\frac{24}{5}$ **2** 4 **3** $\frac{100}{49}$ **4** $74\pi\,\text{cm}^3$

1



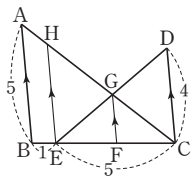
점 A를 지나고 $\overline{BE}$와 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$의 연장선과 만나는 점을 F라 하면
∠AFB=∠EBC=∠EBA=∠FAB이므로 △AFB는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BF}=\overline{BA}$
△CAF와 △CEB에서
∠CAF=∠CEB, ∠ACF는 공통이므로
△CAF∽△CEB(AA 닮음)
$\overline{CB}:\overline{BF}=\overline{CE}:\overline{EA}$에서 $\overline{BF}=\overline{BA}$이므로
$\overline{BC}:\overline{BA}=\overline{CE}:\overline{EA}$
즉, $12:\overline{BA}=4:4$
$\therefore \overline{BA}=12$ … (i)
같은 방법으로 $\overline{CA}:\overline{CB}=\overline{AD}:\overline{BD}$
즉, $8:12=\overline{AD}:(12-\overline{AD})$
$\therefore \overline{AD}=\frac{24}{5}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BA}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{AD}$의 길이 구하기	50 %

2 △ABC와 △DAC에서
∠ABC=∠DAC, ∠C는 공통이므로
△ABC∽△DAC(AA 닮음) … (i)
$\overline{AB}:\overline{DA}=\overline{BC}:\overline{AC}$에서
$\overline{AB}:\overline{AD}=3:2$ … (ii)
△ABE에서
∠AEC=∠ABE+∠BAE
=∠DAC+∠EAD
=∠EAC
따라서 △AEC는 이등변삼각형이므로
$\overline{EC}=\overline{AC}=12$
$\therefore \overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}$
$=18-12=6$ … (iii)
△ABD에서 $\overline{AE}$는 ∠BAD의 이등분선이므로
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BE}:\overline{DE}$
즉, $3:2=6:\overline{DE}$
$\therefore \overline{ED}=4$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△DAC임을 알기	30 %
(ii) $\overline{AB}:\overline{AD}$ 구하기	20 %
(iii) $\overline{BE}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{ED}$의 길이 구하기	20 %

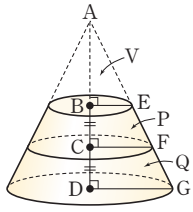
3 점 E를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 H라 하면
△CAB에서
$\overline{CE}:\overline{CB}=\overline{HE}:\overline{AB}$이므로
$5:6=\overline{HE}:5$



$\therefore \overline{HE}=\frac{25}{6}$ … (i)
△HEG와 △CDG에서
∠EGH=∠DGC,
∠HEG=∠CDG(엇각)이므로
△HEG∽△CDG(AA 닮음) … (ii)
$\overline{EG}:\overline{DG}=\overline{HE}:\overline{CD}=\frac{25}{6}:4=25:24$
△ECD에서
$25:(25+24)=\overline{GF}:4$
$\therefore \overline{GF}=\frac{100}{49}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{HE}$의 길이 구하기	30 %
(ii) △HEG∽△CDG임을 알기	30 %
(iii) $\overline{GF}$의 길이 구하기	40 %

4 모선의 연장선이 만나는 점을 A, 이때 생기는 작은 원뿔을 V라 하자.



원뿔대의 두 밑면의 넓이가 각각 $4\pi\,\text{cm}^2$, $16\pi\,\text{cm}^2$이므로

$\overline{BE}=2\,\text{cm}$, $\overline{DG}=4\,\text{cm}$ … (i)

$\triangle ABE$와 $\triangle ADG$에서

$\angle ABE=\angle ADG=90^\circ$, $\angle BAE$는 공통이므로

$\triangle ABE\backsim\triangle ADG$(AA 닮음)

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BE}:\overline{DG}=2:4=1:2$이고

$\overline{BC}:\overline{CD}=1:1$이므로

$\overline{AB}:\overline{AC}:\overline{AD}=2:3:4$ … (ii)

따라서 세 입체도형 V, P, Q의 부피의 비는

$2^3:(3^3-2^3):(4^3-3^3)=8:19:37$ … (iii)

입체도형 P의 부피가 $38\pi\,\text{cm}^3$이므로

$38\pi:$ (입체도형 Q의 부피)$=19:37$

$\therefore$ (입체도형 Q의 부피)$=74\pi(\text{cm}^3)$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 원뿔대의 두 밑면의 반지름의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{AB}:\overline{AC}:\overline{AD}$ 구하기	30 %
(iii) 세 입체도형 V, P, Q의 부피의 비 구하기	30 %
(iv) 입체도형 Q의 부피 구하기	20 %

MEMO

MEMO