I 확률

1. 경우의 수

01 경우의 수

7~8쪽

1 (1) 3 (2) 4 (3) 4
1-1 (1) 5 (2) 3 (3) 4
2 (1) 2 (2) 2 (3) 4
2-1 (1) 3 (2) 3 (3) 6
3 20
3-1 12
4 (1) 4 (2) 2 (3) 2
4-1 (1) 36 (2) 6 (3) 6

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

1-1 (1) 1, 3, 5, 7, 9의 5가지이다.
(2) 1, 2, 3의 3가지이다.
(3) 1, 2, 5, 10의 4가지이다.

2 (1) 1, 2의 2가지이다.
(2) 5, 6의 2가지이다.
(3) $2+2=4$

2-1 (1) 1, 2, 3의 3가지이다.
(2) 4, 8, 12의 3가지이다.
(3) $3+3=6$

3 4종류의 연필을 사는 각각의 경우에 대하여 지우개를 짝짓는 방법이 5가지씩 있으므로 구하는 경우의 수는
$4\times5=20$

3-1 매표소에서 산 정상까지 올라가는 길이 3가지 있고 그 각각의 경우에 대하여 산 정상에서 폭포까지 내려오는 길이 4가지씩 있으므로 구하는 경우의 수는
$3\times4=12$

4 (1) 앞 < 앞 ➡ (앞, 앞)
뒤 ➡ (앞, 뒤)
뒤 < 앞 ➡ (뒤, 앞)
뒤 ➡ (뒤, 뒤)
$\therefore 2\times2=4$
(2) (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지
(3) (앞, 앞), (뒤, 뒤)의 2가지

4-1 (1) $6\times6=36$
(2) (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지
(3) 주사위 A에서 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지, 그 각각의 경우에 대하여 주사위 B에서 2 이하의 눈이 나오는 경우는 1, 2의 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는
$3\times2=6$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

9쪽

01 ④ **02** 3가지 **03** 6 **04** 7
05 5 **06** 10 **07** ④ **08** 12

01 눈의 수의 합이 6인 경우는
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이다.

02 돈을 지불하는 경우의 각 동전의 개수를 순서쌍
(500원짜리, 100원짜리, 50원짜리)로 나타내면
(2, 3, 1), (2, 2, 3), (2, 1, 5)
따라서 돈을 지불하는 방법은 3가지이다.

03 4 이하의 수가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4의 4가지이고, 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10의 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $4+2=6$

04 15의 약수가 나오는 경우는 1, 3, 5, 15의 4가지이고, 4의 배수가 나오는 경우는 4, 8, 12의 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $4+3=7$

05 눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이고, 눈의 수의 합이 10인 경우는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $2+3=5$

06 눈의 수의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지이고, 눈의 수의 차가 4인 경우는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $6+4=10$

07 학교에서 도서관으로 가는 방법은 5가지이고, 그 각각에 대하여 도서관에서 집으로 가는 방법은 3가지이다.
따라서 구하는 방법의 수는 $5\times3=15$

08 식사를 고르는 경우가 4가지이고, 그 각각에 대하여 음료를 고르는 경우는 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3=12$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

10쪽

01 ③ **02** 9 **03** 7 **04** ③
05 20가지 **06** 10 **07** (1) 9 (2) 6

01 돈을 지불하는 경우의 각 동전의 개수를 순서쌍
(500원짜리, 100원짜리, 50원짜리)로 나타내면
(2, 0, 0), (1, 5, 0), (1, 4, 2), (1, 3, 4), (1, 2, 6)
따라서 돈을 지불하는 방법은 5가지이다.

02 소수가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13의 6가지이고, 4의 배수가 나오는 경우는 4, 8, 12의 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $6+3=9$

03 눈의 수의 합이 5의 배수인 경우는 5 또는 10인 경우와 같다.
눈의 수의 합이 5인 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지, 눈의 수의 합이 10인 경우는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는 $4+3=7$

04 동전이 뒷면이 나오는 경우는 1가지,
주사위가 홀수의 눈이 나오는 경우는 2개 모두 각각 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $1\times3\times3=9$

05 자음 한 개를 고르는 경우는 4가지이고, 그 각각에 대하여 모음 한 개를 고르는 경우는 5가지이다.
따라서 만들 수 있는 글자는 $4\times5=20$(가지)

06 전략코칭 (A 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수)
=(A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수)
+(A 지점에서 C 지점으로 한 번에 가는 경우의 수)

(i) A 지점에서 B 지점으로 가는 경우는 4가지이고, 그 각각에 대하여 B 지점에서 C 지점으로 가는 경우는 2가지이므로 A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수는 $4\times2=8$
(ii) A 지점에서 B 지점을 거치지 않고 C 지점으로 가는 경우는 2가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $8+2=10$

07 전략코칭 가위바위보는 두 명 이상의 사람이 가위, 바위, 보 중 하나를 동시에 내는 게임이다.

(1) A가 낼 수 있는 경우는 가위, 바위, 보의 3가지, 그 각각에 대하여 B가 낼 수 있는 경우는 가위, 바위, 보의 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times3=9$
(2) A, B가 내는 것을 순서쌍 (A, B)로 나타내면 승패가 결정되는 경우는 (가위, 바위), (가위, 보), (바위, 가위), (바위, 보), (보, 가위), (보, 바위)의 6가지이다.

02 여러 가지 경우의 수

12~14쪽

1 (1) 120 (2) 24 (3) 20	**1-1** (1) 24 (2) 2 (3) 2 (4) 4
2 48	**2-1** 240
3 (1) 5, 4, 20 (2) 5, 4, 3, 60	**3-1** (1) 30개 (2) 120개
4 (1) 4, 4, 16 (2) 4, 4, 3, 48	**4-1** (1) 25개 (2) 100개
5 (1) 4, 3, 12 (2) 4, 3, 2, 6	**5-1** (1) 20 (2) 10
6 5, 4, 3, 10	**6-1** 4

1 (1) $5\times4\times3\times2\times1=120$
(2) A를 맨 앞에 세우고 B, C, D, E를 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
(3) $5\times4=20$

1-1 (1) $4\times3\times2\times1=24$
(2) 성재가 가장 오른쪽에, 민희가 가장 왼쪽에 서고 태영이와 보라가 한 줄로 서는 경우의 수는 $2\times1=2$
(3) $2\times1=2$
(4) $2\times2=4$

2 A, B를 한 묶음으로 생각하고 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 묶음 안에서 A, B를 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$

2-1 여학생 2명을 한 묶음으로 생각하고 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
이때 묶음 안에서 여학생 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $120\times2=240$

3 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5의 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $5\times4=20$(개)
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5의 5개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 3개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $5\times4\times3=60$(개)

3-1 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $6\times5=30$(개)
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $6\times5\times4=120$(개)

4 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 4개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $4\times4=16$(개)
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 3개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $4\times4\times3=48$(개)

4-1 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4, 5의 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 5개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $5\times5=25$(개)
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4, 5의 5개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를

제외하고 0을 포함한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $5\times5\times4=100$(개)

5 (1) 회장 1명을 뽑을 수 있는 경우는 4가지, 회장을 뽑고 난 후 부회장 1명을 뽑을 수 있는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는 $4\times3=12$
(2) 4명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$

5-1 (1) 회장 1명을 뽑을 수 있는 경우는 5가지, 회장을 뽑고 난 후 부회장 1명을 뽑을 수 있는 경우는 4가지이므로 구하는 경우의 수는 $5\times4=20$
(2) 5명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{5\times4}{2}=10$

6 5명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

6-1 4명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

15쪽

01 120	**02** ⑤	**03** ③	**04** 36
05 12개	**06** 6개	**07** ④	**08** 6

01 $6\times5\times4=120$

02 (i) 지용이가 처음으로 상담하는 경우
나머지 4명을 한 줄로 세우면 되므로 $4\times3\times2\times1=24$
(ii) 지용이가 마지막으로 상담하는 경우
나머지 4명을 한 줄로 세우면 되므로 $4\times3\times2\times1=24$
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $24+24=48$

SELF 코칭
특정한 사람의 자리를 고정하여 한 줄로 세우는 경우의 수는 특정한 사람을 제외한 나머지 사람을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같다.

03 자음 K, R의 2개를 한 묶음으로 생각하고 4개의 알파벳을 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 묶음 안에서 자음 2개를 한 줄로 나열하는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$

04 자녀 3명을 한 묶음으로 생각하고 3명이 한 줄로 앉는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 묶음 안에서 자녀 3명이 한 줄로 앉는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times6=36$

05 □1인 경우 : 21, 31, 41, 51의 4개
□3인 경우 : 13, 23, 43, 53의 4개
□5인 경우 : 15, 25, 35, 45의 4개
따라서 구하는 홀수의 개수는 $4+4+4=12$(개)

06 1□인 경우 : 10, 12, 13의 3개
2□인 경우 : 20, 21, 23의 3개
따라서 30보다 작은 정수의 개수는 $3+3=6$(개)

07 A를 회장으로 뽑고 난 후 나머지 B, C, D, E 4명 중에서 부회장 1명, 총무 1명을 뽑으면 되므로 구하는 경우의 수는
$4\times3=12$

08 자욱이를 제외한 나머지 4명 중에서 자격이 같은 선수 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

16쪽

01 ⑤	**02** 60	**03** ④	**04** 60개
05 80	**06** 10번	**07** 78개	**08** 20개

01 A, B, C, D를 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 순서를 정하는 방법의 수는 $4\times3\times2\times1=24$(가지)

02 5가지 색 중에서 3가지 색을 뽑아 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 색칠하는 경우의 수는 $5\times4\times3=60$

03 A와 B, D와 E를 각각 한 묶음으로 생각하고 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 A와 B, D와 E가 서로 자리를 바꾸는 경우는 각각 2가지
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2\times2=24$

04 400보다 큰 정수가 되기 위해서 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 4, 5, 6의 3개이고, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 400보다 큰 정수의 개수는 $3\times5\times4=60$(개)

05 남학생 5명 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는
$5\times4=20$
여학생 4명 중에서 부회장 1명을 뽑는 경우는 4가지
따라서 구하는 경우의 수는 $20\times4=80$

06 2개의 반이 한 번의 경기를 하므로 5개의 반 중에서 순서를 생각하지 않고 2개의 반을 뽑는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 경기의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$(번)

07 전략코칭 5의 배수가 되려면 일의 자리의 숫자가 0 또는 5이어야 한다.

5의 배수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 5의 2가지이므로

(ⅰ) □□0인 경우 : $7\times6=42$(개)
(ⅱ) □□5인 경우 : $6\times6=36$(개)
(ⅰ), (ⅱ)에서 5의 배수의 개수는 $42+36=78$(개)

08 전략코칭 삼각형을 만들기 위해 세 점을 선택하는 것은 순서와 상관없다.

6개의 점 중에서 3개의 점을 순서에 상관없이 뽑는 경우의 수와 같으므로 만들 수 있는 삼각형의 개수는
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$(개)

실전! 중단원 마무리

17~19쪽

01 ②	**02** ②	**03** 2	**04** 10	**05** ①
06 ④	**07** ③	**08** 48	**09** ②	**10** 12
11 96	**12** 31	**13** ⑤	**14** ③	**15** 9
16 ④	**17** 풀이 참조			

서술형문제

18 6　**19** (1) 120　(2) 48　**20** (1) 180개　(2) 75개

01 20의 약수는 1, 2, 4, 5, 10, 20이므로 20의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 6가지이다.

02 돈을 지불하는 경우의 각 동전의 개수를 순서쌍 (500원짜리, 100원짜리, 50원짜리)로 나타내면
(3, 1, 0), (3, 0, 2), (2, 5, 2), (2, 4, 4)
따라서 돈을 지불하는 방법은 4가지이다.

03 $2x+y=6$에서 x, y의 값은 6 이하의 자연수이다.
$x=1$일 때, $2+y=6$이므로 $y=4$
$x=2$일 때, $4+y=6$이므로 $y=2$
따라서 구하는 경우의 수는 2이다.

04 (ⅰ) 두 수의 합이 5인 경우 : (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지
(ⅱ) 두 수의 합이 7인 경우 : (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $4+6=10$

05 주사위가 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지, 동전이 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞, 앞)의 1가지
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times1=3$

06 한 개의 전구로 나타낼 수 있는 신호는 켜지는 경우와 꺼지는 경우의 2가지이므로 3개의 전구로 만들 수 있는 모든 신호의 개수는 $2\times2\times2=8$(개)

07 (ⅰ) A → B → C로 가는 경우: $3\times2=6$(가지)
(ⅱ) A → C로 한 번에 가는 경우: 2가지
(ⅰ), (ⅱ)에서 A 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수는
$6+2=8$

08 A에 칠할 수 있는 색은 4가지, B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지, C에 칠할 수 있는 색은 A와 B에 칠한 색을 제외한 2가지, D에 칠할 수 있는 색은 A와 C에 칠한 색을 제외한 2가지이므로 구하는 방법의 수는 $4\times3\times2\times2=48$

09 A를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$

10 (ⅰ) A가 맨 앞에 서는 경우
A를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
(ⅱ) B가 맨 앞에 서는 경우
B를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $6+6=12$

11 여학생 4명과 남학생 2명을 각각 한 묶음으로 생각하고 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
이때 묶음 안에서 여학생 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이고, 남학생 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$이므로 구하는 경우의 수는 $2\times24\times2=96$

12 1□인 경우: 12, 13, 14의 3개
2□인 경우: 21, 23, 24의 3개
따라서 7번째로 작은 정수는 십의 자리의 숫자가 3인 정수 중 첫 번째로 작은 수인 31이다.

13 ① 자격이 다른 대표 2명을 뽑으므로 경우의 수는 $3\times2=6$
② 자격이 같은 대표 2명을 뽑으므로 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$
③ $3\times2=6$
④ $3\times2\times1=6$
⑤ 부모님을 한 묶음으로 생각하여 한 줄로 세우면 구하는 경우의 수는 $(3\times2\times1)\times2=12$

14 2명이 악수를 한 번씩 하므로 구하는 악수의 횟수는 10명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 악수의 횟수는
$\frac{10\times9}{2}=45$(회)

15 승부가 결정되지 않는 경우는 세 명이 모두 같은 것을 내는 경우 또는 세 명이 모두 다른 것을 내는 경우이다.
(ⅰ) 세 명이 모두 같은 것을 내는 경우
(가위, 가위, 가위), (바위, 바위, 바위), (보, 보, 보)의 3가지
(ⅱ) 세 명이 모두 다른 것을 내는 경우
(가위, 바위, 보), (가위, 보, 바위), (바위, 가위, 보), (바위, 보, 가위), (보, 가위, 바위), (보, 바위, 가위)의 6가지
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $3+6=9$

16 6개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수는
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

이때 지름 위의 3개의 점을 선택하는 경우에는 삼각형이 만들어지지 않으므로 구하는 삼각형의 개수는
$20-1=19$(개)

SELF 코칭
한 직선 위에 있는 서로 다른 세 점을 선택하는 경우에는 삼각형이 만들어지지 않는다.

17 만들 수 있는 샌드위치는 모두 $4\times4=16$(가지)인데, 광고에는 '20가지 이상의 다양한 샌드위치'라고 했으므로 이 광고는 옳지 않다.

서|술|형|문|제

18 두 눈의 수의 합이 6의 배수인 경우는 6 또는 12이다.
(ⅰ) 두 눈의 수의 합이 6인 경우는
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지 …… ❶
(ⅱ) 두 눈의 수의 합이 12인 경우는 (6, 6)의 1가지 …… ❷
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $5+1=6$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 두 눈의 수의 합이 6인 경우의 수 구하기	2점
❷ 두 눈의 수의 합이 12인 경우의 수 구하기	2점
❸ 두 눈의 수의 합이 6의 배수가 되는 경우의 수 구하기	1점

19 (1) 아버지가 가장 왼쪽에 서고 나머지 5명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$ …… ❶
(2) 어머니와 아버지를 양 끝에 세운 후 나머지 가족 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$ …… ❷
이때 아버지와 어머니가 서로 자리를 바꾸는 경우는 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 아버지가 가장 왼쪽에 서는 경우의 수 구하기	2점
❷ 나머지 가족 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수 구하기	2점
❸ 부모님이 양 끝에 서는 경우의 수 구하기	2점

20 (1) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 6개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개
따라서 구하는 세 자리의 자연수의 개수는
$6\times6\times5=180$(개) …… ❶
(2) 홀수이려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 3, 5의 3개
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리에 놓인 숫자와 0을 제외한 5개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리와 백의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개
따라서 구하는 홀수의 개수는 $3\times5\times5=75$(개) …… ❷

채점 기준	배점
❶ 세 자리의 자연수의 개수 구하기	3점
❷ 홀수의 개수 구하기	4점

2. 확률

01 확률의 뜻과 성질 21~23쪽

1 (1) 7 (2) 4 (3) $\frac{4}{7}$ **1-1** (1) 5 (2) 3 (3) $\frac{3}{5}$
2 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ **2-1** (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$
3 (1) $\frac{4}{7}$ (2) $\frac{3}{7}$ (3) 1 (4) 0
3-1 (1) $\frac{5}{9}$ (2) $\frac{4}{9}$ (3) 1 (4) 0
4 (1) $\frac{5}{36}$ (2) 0 (3) 1 **4-1** (1) $\frac{1}{6}$ (2) 0 (3) 1
5 (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{3}{4}$ (3) $\frac{93}{100}$
5-1 (1) $\frac{14}{15}$ (2) $\frac{6}{7}$ (3) $\frac{97}{100}$
6 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{3}{4}$ **6-1** (1) $\frac{1}{8}$ (2) $\frac{7}{8}$

1 (1) 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7의 7가지
(2) 소수가 적힌 구슬이 나오는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지
(3) 소수가 적힌 구슬이 나올 확률은
$$\frac{(\text{소수가 적힌 구슬이 나오는 경우의 수})}{(\text{일어나는 모든 경우의 수})}=\frac{4}{7}$$

1-1 (1) 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5의 5가지
(2) 홀수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지
(3) 홀수가 적힌 카드가 나올 확률은
$$\frac{(\text{홀수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수})}{(\text{일어나는 모든 경우의 수})}=\frac{3}{5}$$

2 모든 경우는 (앞, 앞), (앞, 뒤), (뒤, 앞), (뒤, 뒤)의 4가지이다.
(1) 두 개 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞, 앞)의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{4}$
(2) 앞면이 한 개만 나오는 경우는 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

2-1 모든 경우의 수는 6이다.
(1) 홀수인 경우는 1, 3, 5의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
(2) 3의 배수인 경우는 3, 6의 2가지이므로 구하는 확률은
$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

3 모든 경우의 수는 7이다.
(1) 주머니 속에 빨간 공이 4개 들어 있으므로 구하는 확률은 $\frac{4}{7}$
(2) 주머니 속에 노란 공이 3개 들어 있으므로 구하는 확률은 $\frac{3}{7}$
(3) 주머니 속의 공은 모두 빨간 공 또는 노란 공이므로 구하는 확률은 1
(4) 주머니 속에 파란 공은 없으므로 구하는 확률은 0

3-1 모든 경우의 수는 9이다.

(1) 홀수가 적힌 공이 나오는 경우는 1, 3, 5, 7, 9의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{9}$

(2) 짝수가 적힌 공이 나오는 경우는 2, 4, 6, 8의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{9}$

(3) 주머니 속의 공은 모두 홀수 또는 짝수가 적힌 공이므로 구하는 확률은 1

(4) 주머니 속에 0이 적힌 공은 없으므로 구하는 확률은 0

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 두 눈의 수의 합이 8인 경우는 (2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

(2) 두 눈의 수의 합이 1인 경우는 없으므로 구하는 확률은 0

(3) 두 눈의 수의 합은 항상 13보다 작으므로 구하는 확률은 1

4-1 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 두 눈의 수가 서로 같은 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) 두 눈의 수의 차가 6인 경우는 없으므로 구하는 확률은 0

(3) 두 눈의 수의 차는 항상 6 미만이므로 구하는 확률은 1

5 (1) (시험에 불합격할 확률)$=1-$(시험에 합격할 확률)

$=1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

(2) (비가 오지 않을 확률)$=1-$(비가 올 확률)

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

(3) 불량품이 나올 확률은 $\frac{7}{100}$이므로

(합격품이 나올 확률)$=1-$(불량품이 나올 확률)

$=1-\frac{7}{100}=\frac{93}{100}$

5-1 (1) (복권에 당첨되지 않을 확률)$=1-$(복권에 당첨될 확률)

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

(2) (지각하지 않을 확률)$=1-$(지각할 확률)$=1-\frac{1}{7}=\frac{6}{7}$

(3) 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{100}$이므로

(당첨 제비를 뽑지 못할 확률)$=1-$(당첨 제비를 뽑을 확률)

$=1-\frac{3}{100}=\frac{97}{100}$

6 (1) 모든 경우의 수는 $2\times2=4$이고, 두 개 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞, 앞)의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{4}$

(2) (적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률)

$=1-$(모두 앞면이 나올 확률)

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

6-1 (1) 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$이고, 세 개 모두 뒷면이 나오는 경우는 (뒤, 뒤, 뒤)의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{8}$

(2) (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)

$=1-$(모두 뒷면이 나올 확률)

$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

24~25쪽

01 $\frac{1}{9}$	**02** $\frac{7}{12}$	**03** $\frac{1}{2}$	**04** $\frac{5}{9}$
05 ②	**06** $\frac{2}{5}$	**07** $\frac{3}{10}$	**08** $\frac{2}{5}$
09 ②, ⑤	**10** ④	**11** ⑤	**12** $\frac{2}{3}$
13 ⑤	**14** $\frac{15}{16}$		

01 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 합이 5인 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

02 모든 경우의 수는 $7+5=12$

파란 공이 나오는 경우의 수는 7이므로 구하는 확률은 $\frac{7}{12}$

03 두 자리의 자연수를 만드는 모든 경우의 수는 $4\times3=12$

이 중 홀수는 13, 21, 23, 31, 41, 43의 6가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

04 두 자리의 자연수를 만드는 모든 경우의 수는 $3\times3=9$

이 중 짝수는 10, 12, 20, 30, 32의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{9}$

SELF 코칭

정수를 만들 때, 맨 앞자리에는 0이 올 수 없음에 주의한다.

05 4명의 학생을 한 줄로 세우는 모든 경우의 수는

$4\times3\times2\times1=24$

성호가 맨 앞에 서게 되는 경우의 수는 나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $3\times2\times1=6$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

06 5명을 한 줄로 세우는 모든 경우의 수는

$5\times4\times3\times2\times1=120$

종원이와 현석이가 서로 이웃하여 서는 경우의 수는

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

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

07 5명 중에서 2명의 대의원을 뽑는 모든 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$

2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}$

08 5명 중에서 대표 2명을 뽑는 모든 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$
A가 대표로 뽑히는 경우의 수는 나머지 B, C, D, E 4명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 4
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

09 ① $0\le p\le1$
③ $p=0$이면 $q=1-p=1$
④ $p=1$이면 사건 A는 반드시 일어난다.
따라서 옳은 것을 모두 고르면 ②, ⑤이다.

10 ① 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{7}$이다.
② 빨간 공이 나올 수 없으므로 빨간 공이 나올 확률은 0이다.
③ 검은 공이 나올 확률은 $\frac{4}{7}$이다.
⑤ 흰 공이 나올 확률과 검은 공이 나올 확률은 각각 $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$로 서로 같지 않다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

11 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 눈의 수의 합이 3일 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$
∴ (눈의 수의 합이 3이 아닐 확률)
=1−(눈의 수의 합이 3일 확률)
$=1-\frac{1}{18}=\frac{17}{18}$

12 1에서 15까지의 자연수 중 3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15의 5개이므로 구슬에 적힌 숫자가 3의 배수일 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$
∴ (구슬에 적힌 숫자가 3의 배수가 아닐 확률)
=1−(구슬에 적힌 숫자가 3의 배수일 확률)
$=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

13 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
한 개의 주사위를 던질 때, 소수가 아닌 눈이 나오는 경우는 1, 4, 6의 3가지이다.
따라서 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 모두 소수가 아닌 눈이 나오는 경우의 수는 $3\times3=9$이므로 그 확률은 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$
∴ (적어도 한 개는 소수의 눈이 나올 확률)
=1−(두 개의 주사위 모두 소수가 아닌 눈이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

14 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$
윷짝 4개를 동시에 던질 때, 모두 등이 나오는 경우는 1가지이므로 모두 등이 나올 확률은 $\frac{1}{16}$
∴ (적어도 한 개는 배가 나올 확률)=1−(모두 등이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

26쪽

01 ③	02 ①	03 $\frac{5}{16}$	04 ④
05 ⑤	06 $\frac{17}{30}$	07 $\frac{25}{28}$	

01 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
앞면이 2개 나오는 경우는 (앞, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞)의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{8}$

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 차가 4인 경우는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

03 두 자리의 정수를 만드는 모든 경우의 수는 $4\times4=16$
21보다 작은 경우는 10, 12, 13, 14, 20의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{16}$

04 모든 경우의 수는 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$4\times3\times2\times1=24$
민기가 마지막으로 상담을 하는 경우의 수는 민기를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

05 ① 사과 맛 사탕이 들어 있는 봉지에서 딸기 맛 사탕을 꺼낼 수 없으므로 그 확률은 0이다.
② 주사위 한 개를 던질 때 0의 눈이 나올 수 없으므로 그 확률은 0이다.
③ 두 자리의 정수가 적힌 카드 중에서 한 장을 뽑을 때, 세 자리의 정수가 적힌 카드가 뽑힐 수 없으므로 그 확률은 0이다.
④ A, B, C 세 사람 중에서 회장을 뽑을 때, D가 뽑힐 수 없으므로 그 확률은 0이다.
⑤ 서로 다른 동전 2개를 동시에 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2=4$이고, 모두 앞면이 나오는 경우의 수는 1이므로 그 확률은 $\frac{1}{4}$이다.
따라서 확률이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

06 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{13}{30}$
∴ (당첨 제비를 뽑지 못할 확률)=1−(당첨 제비를 뽑을 확률)
$=1-\frac{13}{30}=\frac{17}{30}$

07 전략코칭 '적어도 ~일 확률'과 같이 표현된 사건의 확률은 어떤 사건이 일어나지 않을 확률을 이용하면 편리하다.

8명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{8\times7}{2}=28$

2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$이므로

2명 모두 여학생이 뽑힐 확률은 $\frac{3}{28}$

∴ (적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률)

$=1-$(모두 여학생이 뽑힐 확률)

$=1-\frac{3}{28}=\frac{25}{28}$

02 확률의 계산

28~30쪽

1 (1) $\frac{4}{9}$ (2) $\frac{2}{9}$ (3) $\frac{2}{3}$	1-1 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{5}$ (3) $\frac{7}{10}$
2 (1) $\frac{4}{13}$ (2) $\frac{6}{13}$ (3) $\frac{10}{13}$	2-1 (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{1}{2}$
3 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{4}$	3-1 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{1}{3}$
4 (1) 60 % (2) 30 %	4-1 40 %
5 (1) $\frac{9}{25}$ (2) $\frac{3}{10}$	5-1 (1) $\frac{1}{25}$ (2) $\frac{3}{95}$
6 (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{1}{2}$	6-1 $\frac{1}{2}$

1 모든 경우의 수는 9이다.

(1) 소수가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{9}$

(2) 7보다 큰 수가 나오는 경우는 8, 9의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{9}$

(3) 소수 또는 7보다 큰 수가 적힌 카드가 나올 확률은

$\frac{4}{9}+\frac{2}{9}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

1-1 모든 경우의 수는 10이다.

(1) 홀수가 나오는 경우는 1, 3, 5, 7, 9의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

(2) 4의 배수가 나오는 경우는 4, 8의 2가지이므로 구하는 확률은

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

(3) 홀수 또는 4의 배수가 적힌 카드가 나올 확률은

$\frac{1}{2}+\frac{1}{5}=\frac{7}{10}$

2 모든 경우의 수는 $4+6+3=13$

(1) 빨간 공이 4개 들어 있으므로 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{4}{13}$

(2) 파란 공이 6개 들어 있으므로 파란 공이 나올 확률은 $\frac{6}{13}$

(3) 빨간 공 또는 파란 공이 나올 확률은 $\frac{4}{13}+\frac{6}{13}=\frac{10}{13}$

2-1 모든 경우의 수는 $2+3+5=10$

(1) 흰 공이 2개 들어 있으므로 흰 공이 나올 확률은 $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

(2) 검은 공이 3개 들어 있으므로 검은 공이 나올 확률은 $\frac{3}{10}$

(3) 흰 공 또는 검은 공이 나올 확률은

$\frac{1}{5}+\frac{3}{10}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

3 (1) 동전에서 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

(2) 주사위에서 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(3) 동전은 뒷면이 나오고 주사위는 소수의 눈이 나올 확률은

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

3-1 (1) 주사위 A에서 4 이상의 눈이 나오는 경우는 4, 5, 6의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(2) 주사위 B에서 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

(3) 주사위 A는 4 이상의 눈이 나오고 주사위 B는 6의 약수의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

4 (1) (내일 비가 오지 않을 확률)$=1-$(내일 비가 올 확률)

$=1-\frac{4}{10}=\frac{6}{10}$

이므로 구하는 확률은 60 %

(2) $\frac{6}{10}\times\frac{5}{10}=\frac{3}{10}$이므로 구하는 확률은 30 %

4-1 $\frac{5}{10}\times\frac{8}{10}=\frac{4}{10}$이므로 구하는 확률은 40 %

5 (1) 처음에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$이고, 꺼낸 바둑돌을 다시 넣으므로 두 번째에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

(2) 처음에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$이고, 꺼낸 바둑돌을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}=\frac{3}{10}$

5-1 (1) 첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$이고, 뽑은 제비를 다시 넣으므로 두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

(2) 첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$이고, 뽑은 제비를 다시 넣지 않으므로 두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{19}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{3}{19}=\frac{3}{95}$

6 (1) 전체 5개의 칸 중에 색칠된 칸이 2칸이므로 바늘이 색칠한 부분을 가리킬 확률은 $\frac{2}{5}$

(2) 전체 6개의 칸 중에 색칠된 칸이 3칸이므로 바늘이 색칠한 부분을 가리킬 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

6-1 소수는 2, 3, 5, 7로 전체 8칸 중에서 4칸을 차지하므로 그 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

31~32쪽

01 $\frac{7}{15}$	02 $\frac{5}{36}$	03 $\frac{3}{25}$	04 $\frac{3}{20}$
05 $\frac{11}{12}$	06 $\frac{7}{10}$	07 $\frac{7}{15}$	08 $\frac{12}{25}$
09 ①	10 $\frac{9}{25}$	11 $\frac{1}{15}$	12 ②
13 ③	14 $\frac{16}{81}$		

01 모든 경우의 수는 15이다.

3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

7의 배수는 7, 14의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}+\frac{2}{15}=\frac{7}{15}$

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$이고, 눈의 수의 합이 10인 경우는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{18}+\frac{1}{12}=\frac{5}{36}$

03 A 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{1}{5}$

B 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{25}$

04 혁훈이가 문제를 틀릴 확률은 $1-\frac{4}{5}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{4}\times\frac{1}{5}=\frac{3}{20}$

05 두 양궁 선수가 과녁을 맞히지 못할 확률은 각각

$1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$, $1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

∴ (적어도 한 명은 과녁을 맞힐 확률)

$=1-$(두 명 모두 과녁을 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

06 A가 시험에 불합격할 확률은 $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

B가 시험에 불합격할 확률은 $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

∴ (적어도 한 사람은 시험에 합격할 확률)

$=1-$(두 사람 모두 시험에 불합격할 확률)

$=1-\frac{3}{4}\times\frac{2}{5}=1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

07 (i) A 상자에서 흰 바둑돌, B 상자에서 검은 바둑돌이 나올 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{5}$

(ii) A 상자에서 검은 바둑돌, B 상자에서 흰 바둑돌이 나올 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{4}{6}=\frac{4}{15}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}+\frac{4}{15}=\frac{7}{15}$

08 아침 운동을 하지 않을 확률은 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

(i) 월요일은 운동하고 화요일은 운동하지 않을 확률은

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

(ii) 월요일은 운동하지 않고 화요일은 운동할 확률은

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

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{6}{25}+\frac{6}{25}=\frac{12}{25}$

09 모든 경우의 수는 10이다.

6의 약수는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

5의 배수는 5, 10의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{2}{25}$

SELF 코칭

꺼낸 것을 다시 넣고 뽑는 경우

➡ (처음에 뽑을 때의 전체 개수)=(나중에 뽑을 때의 전체 개수)

10 첫 번째에 보라색 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

두 번째에 보라색 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

11 첫 번째 고른 물건에 행운권이 들어 있을 확률은 $\frac{3}{10}$

두 번째 고른 물건에 행운권이 들어 있을 확률은 $\frac{2}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}\times\frac{2}{9}=\frac{1}{15}$

SELF 코칭

꺼낸 것을 다시 넣지 않고 뽑는 경우

➡ (처음에 뽑을 때의 전체 개수)≠(나중에 뽑을 때의 전체 개수)

12 첫 번째에 팥빵이 나올 확률은 $\frac{5}{9}$

두 번째에 밤빵이 나올 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{9}\times\frac{1}{2}=\frac{5}{18}$

13 원판 전체의 넓이는 $\pi\times4^2=16\pi$

색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times2^2=4\pi$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4\pi}{16\pi}=\frac{1}{4}$

SELF 코칭

(도형에서의 확률)$=\frac{\text{(사건에 해당하는 부분의 넓이)}}{\text{(도형 전체의 넓이)}}$

14 화살을 한 번 쏠 때 색칠한 부분을 맞힐 확률은 $\frac{4}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{9}\times\frac{4}{9}=\frac{16}{81}$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

33~34쪽

01 ⑤	**02** ④	**03** ④	**04** ①
05 $\frac{6}{35}$	**06** ④	**07** 0.52	**08** ①
09 ②	**10** $\frac{4}{9}$	**11** $\frac{1}{4}$	**12** ③
13 $\frac{1}{4}$	**14** $\frac{11}{36}$		

01 전체 학생 수는 $10+7+8+5=30$(명)

선택한 학생의 취미가 게임일 확률은 $\frac{10}{30}=\frac{1}{3}$

독서일 확률은 $\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 눈의 수의 차가 3이 되는 경우는

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

그 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

두 눈의 수의 차가 5가 되는 경우는

(1, 6), (6, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{6}+\frac{1}{18}=\frac{4}{18}=\frac{2}{9}$

03 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

S가 맨 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로

그 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$

I가 맨 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로

그 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}+\frac{1}{5}=\frac{2}{5}$

04 3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6의 2가지이므로 그 확률은

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

홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지이므로 그 확률은

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

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$

05 주원이와 유안이가 페널티킥을 성공하지 못할 확률은 각각

$1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$, $1-\frac{5}{7}=\frac{2}{7}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{2}{7}=\frac{6}{35}$

06 영민이와 종호가 약속 시간에 늦지 않을 확률은 각각

$1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$, $1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

∴ (적어도 한 명은 약속 시간에 늦을 확률)

$=1-$(두 명 모두 약속 시간에 늦지 않을 확률)

$=1-\frac{2}{5}\times\frac{1}{3}=1-\frac{2}{15}=\frac{13}{15}$

07 A가 자유투에 성공하지 못할 확률은 $1-0.4=0.6$

B가 자유투에 성공하지 못할 확률은 $1-0.6=0.4$

(i) A만 성공하고 B는 성공하지 못할 확률은 $0.4\times0.4=0.16$

(ii) A는 성공하지 못하고 B만 성공할 확률은 $0.6\times0.6=0.36$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $0.16+0.36=0.52$

08 소수가 적힌 카드를 뽑는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

8의 약수가 적힌 카드를 뽑는 경우는 1, 2, 4, 8의 4가지이므로

그 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

09 첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$

두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{4}{19}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{4}{19}=\frac{1}{19}$

10 (i) 둘 다 흰 구슬이 나올 확률은 $\frac{4}{9}\times\frac{3}{8}=\frac{1}{6}$

(ii) 둘 다 검은 구슬이 나올 확률은 $\frac{5}{9}\times\frac{4}{8}=\frac{5}{18}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{6}+\frac{5}{18}=\frac{8}{18}=\frac{4}{9}$

11 짝수가 적힌 부분을 맞힐 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

12 전략코칭 파란 공의 개수를 x개라 하고 식을 세운다.

파란 공의 개수를 x개라 하면 전체 공의 개수는

$5+4+x=9+x$(개)
빨간 공 또는 노란 공이 나올 확률은
$\frac{5}{9+x}+\frac{4}{9+x}=\frac{3}{5}$
$\frac{9}{9+x}=\frac{3}{5}$, $27+3x=45$ $\therefore x=6$
따라서 파란 공은 6개이다.

13 전략코칭 두 자연수의 곱이 홀수가 되는 경우는 (홀수)×(홀수)이다.

두 수의 곱이 홀수이려면 두 수 모두 홀수이어야 하므로
a가 홀수일 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
b가 홀수일 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
∴ (ab가 홀수일 확률)
=(a가 홀수일 확률)×(b가 홀수일 확률)
$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

14 전략코칭 연속해서 생각하는 경우의 확률은 표를 그려서 해결한다.

비가 오는 것을 ○, 비가 오지 않는 것을 ×라 하면 월요일에 비가 오지 않고 수요일에 비가 오는 경우는 다음과 같다.

월	화	수	확률
×	○	○	$\frac{1}{3}\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$
×	×	○	$\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\frac{1}{3}=\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{12}+\frac{2}{9}=\frac{11}{36}$

실전! 중단원 마무리

35~37쪽

01 ④ **02** $\frac{1}{6}$ **03** $\frac{1}{2}$ **04** ② **05** ⑤
06 ④ **07** $\frac{6}{7}$ **08** $\frac{3}{8}$ **09** ⑤ **10** $\frac{5}{12}$
11 $\frac{15}{28}$ **12** ③ **13** ③ **14** $\frac{21}{100}$ **15** $\frac{1}{110}$
16 $\frac{5}{16}$ **17** $\frac{5}{8}$

서술형문제
18 $\frac{2}{5}$ **19** (1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{9}{10}$ **20** $\frac{13}{18}$

01 일어나는 모든 경우의 수는 9이고, 짝수는 2, 4, 6, 8의 4가지이므로 짝수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{4}{9}$이다.

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

03 모든 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
L과 O가 이웃하는 경우의 수는 $(3\times2\times1)\times2=12$
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$

04 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$x+y>10$을 만족하는 순서쌍 (x, y)는
(5, 6), (6, 5), (6, 6)의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

05 ⑤ 사건 A가 절대로 일어나지 않으면 $p=0$, $q=1$이다.

06 ① 동전은 앞면 또는 뒷면이 나오므로 그 확률은 $\frac{1}{2}$
② 동전의 뒷면이 한 개 이상 나오는 경우는
(앞, 뒤), (뒤, 앞), (뒤, 뒤)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{4}$
③ 주사위의 눈의 수는 모두 1 이상이므로 그 확률은 1
④ 서로 다른 두 개의 주사위를 던질 때, 주사위의 눈의 수의 차가 6인 경우는 없으므로 그 확률은 0
⑤ 주머니 속의 구슬은 모두 노란 구슬 또는 파란 구슬이므로 그 확률은 1
따라서 확률이 0인 것은 ④이다.

07 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$
2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$이므로
그 확률은 $\frac{3}{21}=\frac{1}{7}$
∴ (적어도 1명은 여학생이 뽑힐 확률)
=1−(2명 모두 남학생이 뽑힐 확률)
$=1-\frac{1}{7}=\frac{6}{7}$

08 모든 경우의 수는 $4\times4=16$
(i) 두 자리의 정수가 11보다 작은 경우는 10의 1가지이므로
그 확률은 $\frac{1}{16}$
(ii) 두 자리의 정수가 32보다 큰 경우는 34, 40, 41, 42, 43의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{16}$
(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{16}+\frac{5}{16}=\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

09 첫 번째 나온 눈의 수가 4의 약수인 경우는 1, 2, 4의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
두 번째 나온 눈의 수가 짝수인 경우는 2, 4, 6의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

10 A 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

B 주머니에서 파란 공이 나올 확률은 $\frac{5}{8}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{5}{8}=\frac{5}{12}$

11 A가 명중시키지 못할 확률은 $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

B가 명중시키지 못할 확률은 $1-\frac{4}{7}=\frac{3}{7}$

(i) A는 명중시키고 B는 명중시키지 못할 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{3}{7}=\frac{3}{28}$

(ii) A는 명중시키지 못하고 B는 명중시킬 확률은 $\frac{3}{4}\times\frac{4}{7}=\frac{3}{7}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{3}{28}+\frac{3}{7}=\frac{15}{28}$

12 내일 제주도에 비가 오지 않을 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

내일 강원도에 비가 오지 않을 확률은 $1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

∴ (적어도 한 곳에 비가 올 확률)

$=1-$(두 곳 모두 비가 오지 않을 확률)

$=1-\frac{2}{3}\times\frac{5}{6}=1-\frac{5}{9}=\frac{4}{9}$

13 자연수 a가 홀수일 확률은 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

자연수 b가 홀수일 확률은 $1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

두 자연수의 곱 ab가 홀수일 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{5}$

∴ (두 자연수의 곱 ab가 짝수일 활률)

$=1-$(두 자연수의 곱 ab가 홀수일 확률)

$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

14 주미가 당첨될 확률은 $\frac{3}{10}$

미영이가 당첨되지 않을 확률은 $\frac{7}{10}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}\times\frac{7}{10}=\frac{21}{100}$

15 첫 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{10}{100}=\frac{1}{10}$

두 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{9}{99}=\frac{1}{11}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{10}\times\frac{1}{11}=\frac{1}{110}$

16 과녁 전체의 넓이는 $\pi\times4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$

색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times3^2-\pi\times2^2=5\pi\,(\text{cm}^2)$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5\pi}{16\pi}=\frac{5}{16}$

17 윷짝을 한 번 던져 나오는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

예나의 말이 예원이의 말을 잡으려면 개 또는 걸이 나와야 한다.

(i) 개는 윷짝 4개 중에 배가 2개가 나와야 하므로 그 경우의 수는

$\frac{4\times3}{2}=6$

따라서 그 확률은 $\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

(ii) 걸은 윷짝 4개 중에 배가 3개가 나와야 하므로 그 경우의 수는

$\frac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$

따라서 그 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{3}{8}+\frac{1}{4}=\frac{5}{8}$

서술형문제

18 5명이 한 줄로 서는 모든 경우의 수는

$5\times4\times3\times2\times1=120$

준영이가 맨 앞에 서는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로

그 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$ …… ❶

지홍이가 맨 앞에 서는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로

그 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$ …… ❷

따라서 준영이 또는 지홍이가 맨 앞에 설 확률은

$\frac{1}{5}+\frac{1}{5}=\frac{2}{5}$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 준영이가 맨 앞에 설 확률 구하기	2점
❷ 지홍이가 맨 앞에 설 확률 구하기	2점
❸ 준영이 또는 지홍이가 맨 앞에 설 확률 구하기	1점

19 (1) A가 목표물을 맞히지 못할 확률은 $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

B가 목표물을 맞히지 못할 확률은 $1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

따라서 두 선수 모두 목표물을 맞히지 못할 확률은

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

(2) (목표물을 맞힐 확률)

$=1-$(두 선수 모두 목표물을 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 두 선수 모두 목표물을 맞히지 못할 확률 구하기	3점
❷ 목표물을 맞힐 확률 구하기	3점

20 첫 번째에 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은 $\frac{5}{9}$

두 번째에 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

따라서 2개 모두 당첨 제비가 아닐 확률은

$\frac{5}{9}\times\frac{1}{2}=\frac{5}{18}$ …… ❶

∴ (적어도 한 개는 당첨 제비일 확률)

$=1-$(2개 모두 당첨 제비가 아닐 확률)

$=1-\frac{5}{18}=\frac{13}{18}$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 2개 모두 당첨 제비가 아닐 확률 구하기	3점
❷ 적어도 한 개는 당첨 제비일 확률 구하기	3점

Ⅱ 삼각형의 성질

1. 삼각형의 성질

01 이등변삼각형의 성질

41~42쪽

1 $\overline{CB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BD}$, SSS
1-1 $\triangle ABD \equiv \triangle CDB$ (ASA 합동)
2 (1) $50°$ (2) $116°$ 2-1 (1) $66°$ (2) $100°$
3 (1) 5 (2) 35 3-1 (1) 8 (2) 42
4 (1) 8 (2) 6 4-1 (1) 12 (2) 10

1-1 $\triangle ABD$와 $\triangle CDB$에서
$\angle ABD=\angle CDB$, $\angle ADB=\angle CBD$, $\overline{BD}$는 공통
$\therefore \triangle ABD \equiv \triangle CDB$ (ASA 합동)

2 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$
(2) $\angle x=180°-2\times 32°=116°$

2-1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-48°)=66°$
(2) $\angle x=180°-2\times 40°=100°$

3 (1) $x=\frac{1}{2}\times 10=5$
(2) $\triangle ABC$에서 $\angle C=\angle B=55°$이므로
$\angle CAD=180°-(90°+55°)=35°$
$\therefore x=35$
[다른 풀이]
$\angle BAC=180°-2\times 55°=70°$이고 $\angle BAD=\angle CAD$이므로
$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 70°=35°$
$\therefore x=35$

3-1 (1) $x=2\times 4=8$
(2) $\angle BDA=\angle CDA=90°$이므로
$\angle BAD=180°-(90°+48°)=42°$
$\therefore x=42$
[다른 풀이]
$\angle BAC=180°-2\times 48°=84°$이고 $\angle BAD=\angle CAD$이므로
$\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 84°=42°$
$\therefore x=42$

4 (2) $\angle B=180°-(70°+55°)=55°$이므로 $\angle B=\angle C$
즉, $\overline{AC}=\overline{AB}=6$ cm이므로 $x=6$

4-1 (2) $\angle A=180°-(56°+68°)=56°$이므로 $\angle A=\angle B$
즉, $\overline{BC}=\overline{AC}=10$ cm이므로 $x=10$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

43~44쪽

01 (1) $125°$ (2) $70°$		**02** (1) $60°$ (2) $90°$	
03 $105°$	**04** $102°$	**05** $84°$	**06** $30°$
07 136	**08** 95	**09** $120°$	**10** $45°$
11 8 cm	**12** 10 cm	**13** $125°$	**14** 8 cm

01 (1) $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$
$\therefore \angle x=70°+55°=125°$
[다른 풀이]
$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$
$\therefore \angle x=180°-\angle ACB=180°-55°=125°$
(2) $\angle ACB=\angle ABC=35°$
$\therefore \angle x=35°+35°=70°$

02 (1) $\angle ACB=180°-120°=60°$
$\therefore \angle x=\angle ACB=60°$
(2) $\angle ACB=180°-135°=45°$
$\therefore \angle x=180°-2\times 45°=90°$

03 $\angle B=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$이므로
$\angle ABD=\frac{1}{2}\times 50°=25°$
$\triangle ABD$에서 $\angle x=80°+25°=105°$

04 $\angle B=\angle C=68°$이므로 $\angle CBD=\frac{1}{2}\times 68°=34°$
$\triangle BCD$에서 $\angle x=68°+34°=102°$

05 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180°-2\times 66°=48°$
$\triangle DAB$가 이등변삼각형이므로
$\angle x=180°-2\times 48°=84°$

06 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C=70°$
$\triangle BCD$에서 $\angle CBD=180°-2\times 70°=40°$
$\therefore \angle x=\angle B-\angle CBD=70°-40°=30°$

07 $x=2\times 3=6$
$\angle CDA=\angle BDA=90°$이므로 $y=90$
$\angle BAD=\angle CAD=180°-(90°+50°)=40°$이므로 $z=40$
$\therefore x+y+z=6+90+40=136$

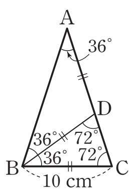
08 $x=\frac{1}{2}\times 10=5$
$\angle C=\angle B=55°$이므로 $y=55$
$\angle CAD=180°-(90°+55°)=35°$이므로 $z=35$
$\therefore x+y+z=5+55+35=95$

09 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$
$\triangle CDA$에서 $\angle D=\angle CAD=180°-100°=80°$
따라서 $\triangle DBC$에서 $\angle x=\angle B+\angle D=40°+80°=120°$

10 $\triangle$ABC에서 $\angle ACB=\angle ABC=15^\circ$이므로
$\angle CDA=\angle CAD=15^\circ+15^\circ=30^\circ$
$\triangle$BCD에서
$\angle DCE=\angle ABC+\angle CDA=15^\circ+30^\circ=45^\circ$
따라서 $\triangle$DCE에서 $\angle x=\angle DCE=45^\circ$

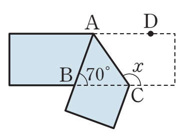
11 $\triangle$ABC에서 $\angle A=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$
$\triangle$ADC에서 $\angle DCA=\angle A=60^\circ$
즉, $\triangle$ADC는 정삼각형이므로 $\overline{CD}=\overline{AD}=\overline{AC}=4$ cm
이때 $\angle DCB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$에서 $\angle DBC=\angle DCB=30^\circ$
이므로 $\triangle$DBC는 이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{BD}=\overline{CD}=4$ cm이므로
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=4+4=8$(cm)

12 $\triangle$ABC에서



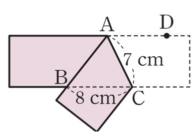
$\angle B=\angle C=72^\circ$이므로
$\angle A=180^\circ-2\times72^\circ=36^\circ$
$\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$
$\triangle$ABD에서 $\angle BDC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$
즉, $\angle C=\angle BDC=72^\circ$이므로 $\triangle$BCD는 이등변삼각형이다.
$\therefore$ $\overline{BD}=\overline{BC}=10$ cm
또, $\angle ABD=\angle A=36^\circ$이므로 $\triangle$DAB는 이등변삼각형이다.
$\therefore$ $\overline{AD}=\overline{BD}=10$ cm

13 $\angle DAC=\angle BAC$(접은 각),



$\angle DAC=\angle BCA$(엇각)에서
$\angle BAC=\angle BCA$이므로 $\triangle$ABC는
이등변삼각형이다.
따라서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-55^\circ=125^\circ$

14 $\angle DAC=\angle BAC$(접은 각),



$\angle DAC=\angle BCA$(엇각)에서
$\angle BAC=\angle BCA$이므로 $\triangle$ABC는
이등변삼각형이다.
$\therefore$ $\overline{AB}=\overline{BC}=8$ cm

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기 45쪽

01 (가) $\overline{AC}$, (나) $\overline{AD}$, (다) $\triangle$ACD, (라) SAS **02** 58°
03 ⑤ **04** 30° **05** 35° **06** 48°
07 8 cm

02 $\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$
$\therefore$ $\angle x=\angle B=58^\circ$(동위각)

03 $\triangle$ABC에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$
이때 $\triangle$BCD가 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BDC=\angle BCD=63^\circ$
$\therefore$ $\angle ADB=180^\circ-63^\circ=117^\circ$

04 $\triangle$ABD와 $\triangle$ADC는 이등변삼각형이다.
$\triangle$ABD에서 $\angle BAD=\angle ABD=40^\circ$이므로
$\angle x=40^\circ+40^\circ=80^\circ$
$\triangle$ADC에서 $\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
$\therefore$ $\angle x-\angle y=80^\circ-50^\circ=30^\circ$

05 $\triangle$ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$이므로
$\angle DBC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$
이때 $\angle ACE=180^\circ-70^\circ=110^\circ$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$
$\triangle$BCD에서 $\angle DBC+\angle x=\angle DCE$이므로
$20^\circ+\angle x=55^\circ$ $\therefore$ $\angle x=35^\circ$

06 전략코칭 $\triangle$ADE와 $\triangle$BDE는 서로 합동임을 이용한다.

$\angle EBD=\angle x$(접은 각)이고 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle C=\angle B=\angle x+18^\circ$
$\triangle$ABC에서 $\angle x+(\angle x+18^\circ)+(\angle x+18^\circ)=180^\circ$
$3\angle x=144^\circ$ $\therefore$ $\angle x=48^\circ$

07 전략코칭 이등변삼각형 ABC의 성질을 이용하여 $\triangle$DBC가 어떤 삼각형이 되는지 파악한다.

$\triangle$ABC에서 $\angle ABC=\angle ACB$이므로
$\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ACB=\angle DCB$
따라서 $\triangle$DBC는 이등변삼각형이므로 $\overline{CD}=\overline{BD}=8$ cm

02 직각삼각형의 합동

47~48쪽

1 (1) $\angle$E, $\overline{DF}$, $\angle$D, $\triangle$DFE, RHA (2) 4 cm
1-1 (1) $\angle$F, $\overline{ED}$, $\overline{DF}$, $\triangle$EDF, RHS (2) 15 cm
2 $\triangle ABC\equiv\triangle JKL$ (RHA 합동)
2-1 $\triangle ABC\equiv\triangle HGI$ (RHS 합동)
3 $\angle$PBO, $\overline{OP}$, $\angle$POB, RHA
3-1 90, $\overline{PB}$, $\triangle$AOP, RHS
4 (1) 5 (2) 4 **4-1** (1) 10 (2) 34
5 6 cm **5-1** 5 cm

4 (1) $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHA 합동)이므로
$\overline{PA}=\overline{PB}=5$ cm $\therefore$ $x=5$
(2) $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHA 합동)이므로
$\overline{OB}=\overline{OA}=4$ cm $\therefore$ $x=4$

4-1 (1) $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$ (RHS 합동)이므로
$\overline{OB}=\overline{OA}=10\text{ cm}$ $\quad\therefore x=10$
(2) $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$ (RHS 합동)이므로
$\angle POB=\angle POA=90^\circ-56^\circ=34^\circ$ $\quad\therefore x=34$

5 $\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHA 합동)이므로 $\overline{DE}=\overline{DB}=6\text{ cm}$

5-1 $\triangle ACD \equiv \triangle AED$ (RHA 합동)이므로 $\overline{ED}=\overline{CD}=5\text{ cm}$
이때 $\triangle EBD$는 직각이등변삼각형이므로
$\overline{BE}=\overline{ED}=5\text{ cm}$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

49쪽

01 ③, ④	**02** ②	**03** 7 cm	**04** 72 cm^2
05 22.5°	**06** 70°		

01 ③ RHA 합동 ④ RHS 합동

02 ① RHA 합동 ② RHS 합동
③, ④ ASA 합동 ⑤ SAS 합동

03 $\triangle ADB$와 $\triangle CEA$에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$이고
$\angle ABD=90^\circ-\angle BAD=\angle CAE$이므로
$\triangle ADB \equiv \triangle CEA$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{AE}=\overline{BD}=4\text{ cm}$, $\overline{AD}=\overline{CE}=3\text{ cm}$이므로
$\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=3+4=7(\text{cm})$

04 $\triangle ADB \equiv \triangle CEA$ (RHA 합동)이므로
$\overline{AE}=\overline{BD}=4\text{ cm}$, $\overline{AD}=\overline{CE}=8\text{ cm}$
$\therefore \overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=8+4=12(\text{cm})$
따라서 사각형 CEDB의 넓이는
$\frac{1}{2}\times(4+8)\times12=72(\text{cm}^2)$

05 $\triangle EDC$가 직각이등변삼각형이므로 $\angle C=45^\circ$
이때 직각삼각형 ABC에서 $\angle BAC=45^\circ$이고
$\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHS 합동)이므로
$\angle BAD=\angle EAD$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times45^\circ=22.5^\circ$

06 $\triangle ABC$에서 $\angle EAC=90^\circ-50^\circ=40^\circ$이고
$\triangle ACD \equiv \triangle AED$ (RHS 합동)이므로
$\angle DAC=\frac{1}{2}\angle EAC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$
따라서 $\triangle ADC$에서 $\angle x=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

50쪽

01 (가) $\angle CDB$, (나) $\overline{BC}$, (다) $\overline{BE}$, (라) RHS			**02** 3 cm
03 ⑤	**04** ①	**05** ②	**06** 60 cm^2

02 $\triangle ACM \equiv \triangle BDM$ (RHA 합동)이므로
$\overline{BD}=\overline{AC}=3\text{ cm}$

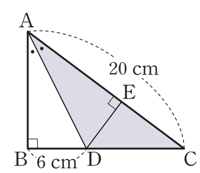
03 $\triangle MDB \equiv \triangle MEC$ (RHS 합동)이므로 $\angle B=\angle C$
따라서 $\triangle ABC$는 $\angle B=\angle C=90^\circ-32^\circ=58^\circ$인 이등변삼각형이므로
$\angle A=180^\circ-2\times58^\circ=64^\circ$

04 $\angle BAC=90^\circ-52^\circ=38^\circ$이고
$\triangle AED \equiv \triangle ACD$ (RHS 합동)이므로
$\angle EAD=\angle CAD$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times38^\circ=19^\circ$

05 ①, ③ $\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHA 합동)이므로
$\overline{AB}=\overline{AE}$, $\overline{BD}=\overline{ED}$
④ $\triangle ABC$가 직각이등변삼각형이므로 $\angle C=45^\circ$
따라서 $\triangle EDC$는 직각이등변삼각형이므로 $\overline{CE}=\overline{DE}$
⑤ $\overline{BD}=\overline{DE}=\overline{CE}$이므로 $\overline{AC}=\overline{AE}+\overline{EC}=\overline{AB}+\overline{BD}$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

06 전략코칭 점 D에서 변 AC에 수선을 긋고 직각삼각형의 합동을 이용한다.

점 D에서 변 AC에 내린 수선의 발을 E라 하면
$\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHA 합동)
이므로 $\overline{ED}=\overline{BD}=6\text{ cm}$
따라서 $\triangle ADC$의 넓이는
$\frac{1}{2}\times20\times6=60(\text{cm}^2)$



실전! 중단원 마무리

51~53쪽

01 ⑤	**02** ②	**03** ②	**04** ③	**05** ⑤
06 56°	**07** 8 cm	**08** 12 cm	**09** ④	**10** ④
11 ①	**12** 130°	**13** 4 cm	**14** 8 cm^2	**15** 풀이 참조

서술형문제

16 40°	**17** 84°	**18** 32 cm^2

01 $\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

02 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로
$\overline{AD}\perp\overline{BC}$, $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

03 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$이므로
$\angle BCD=\frac{1}{2}\times56^\circ=28^\circ$
따라서 $\triangle DBC$에서
$\angle ADC=\angle B+\angle BCD=56^\circ+28^\circ=84^\circ$

04 $\triangle ABC$가 이등변삼각형이므로 $\angle ACB=\angle B=52^\circ$
$\triangle ACD$에서 $\angle ADC+\angle CAD=\angle ACB$이므로
$\angle CAD=\angle ACB-\angle ADC=52^\circ-28^\circ=24^\circ$

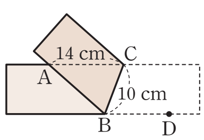
05 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\angle DAC=\angle BCA=30^\circ$ (엇각)
이때 $\triangle DAC$는 이등변삼각형이므로
$\angle ADC=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$

06 $\triangle ACD$에서 $\angle CAD=\angle CDA=\angle a$라 하면
$\angle BCA=\angle a+\angle a=2\angle a$
$\triangle ABC$에서 $\angle BAC=\angle BCA=2\angle a$
$\angle BAD=2\angle a+\angle a=3\angle a=180^\circ-87^\circ=93^\circ$
$\therefore \angle a=31^\circ$
$\triangle ABD$에서 $\angle x+31^\circ=87^\circ$ $\quad\therefore \angle x=56^\circ$

07 $\triangle ABC$가 직각삼각형이므로 $\angle C=90^\circ-40^\circ=50^\circ$
$\angle DBC=90^\circ-40^\circ=50^\circ$
따라서 $\triangle DAB$, $\triangle DBC$가 모두 이등변삼각형이므로
$\overline{AD}=\overline{DB}=\overline{DC}$
$\therefore \overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

08 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
이때 $\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$이므로
$\triangle ABD$에서 $\angle BDC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$
즉, $\angle BDC=\angle C=72^\circ$이므로 $\triangle BCD$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}=12\text{ cm}$

09 $\angle DBC=\angle ABC$(접은 각),
$\angle ACB=\angle DBC$(엇각)에서
$\angle ABC=\angle ACB$이므로 $\triangle ABC$는
이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{AB}=\overline{AC}=14\text{ cm}$



10 $\triangle COP\equiv\triangle DOP$ (RHA 합동)이므로
$\overline{PC}=\overline{PD}$, $\overline{CO}=\overline{DO}$, $\angle CPO=\angle DPO$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

11 $\triangle ACD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)이므로
$\angle CAD=\angle EAD=25^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle BAC=25^\circ+25^\circ=50^\circ$이므로
$\angle x=90^\circ-50^\circ=40^\circ$

12 $\triangle AMD\equiv\triangle CME$ (RHS 합동)이므로 $\angle A=\angle C=25^\circ$
따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle x=180^\circ-2\times25^\circ=130^\circ$

13 $\triangle BAD$와 $\triangle ACE$에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$이고
$\angle BAD=90^\circ-\angle EAC=\angle ACE$이므로
$\triangle BAD\equiv\triangle ACE$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{AE}=\overline{BD}=9\text{ cm}$, $\overline{AD}=\overline{CE}=5\text{ cm}$이므로
$\overline{DE}=\overline{AE}-\overline{AD}=9-5=4(\text{cm})$

14 $\triangle BCD\equiv\triangle BED$ (RHA 합동)이므로 $\overline{ED}=\overline{CD}=4\text{ cm}$
이때 $\triangle ABC$가 직각이등변삼각형이므로 $\angle A=45^\circ$
즉, $\angle EDA=45^\circ$이므로 $\triangle AED$는 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{EA}=\overline{ED}=4\text{ cm}$이므로 $\triangle AED$의 넓이는
$\frac{1}{2}\times4\times4=8(\text{cm}^2)$

15 나무 막대기의 길이가 같으므로
$\overline{PA}=\overline{PB}=\overline{PC}=\overline{PD}=\overline{PE}=\overline{PF}$
$\angle PHA=\angle PHB=\angle PHC=\angle PHD$
$\qquad=\angle PHE=\angle PHF=90^\circ$
$\overline{PH}$는 공통
$\therefore \triangle PAH\equiv\triangle PBH\equiv\triangle PCH\equiv\triangle PDH$
$\qquad\equiv\triangle PEH\equiv\triangle PFH$ (RHS 합동)

서|술|형|문|제

16 $\triangle CAD$는 이등변삼각형이고 $\overline{CE}$는 꼭지각의 이등분선이므로
$\overline{AD}\perp\overline{CE}$ …… ❶
따라서 $\triangle EBC$에서 $\angle BEC=90^\circ$이므로
$\angle x=90^\circ-50^\circ=40^\circ$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ $\overline{AD}\perp\overline{CE}$임을 알기	3점
❷ $\angle x$의 크기 구하기	2점

17 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\angle ABC=16^\circ$이므로
$\angle CAD=16^\circ+16^\circ=32^\circ$
$\triangle ACD$에서 $\angle CDA=\angle CAD=32^\circ$ …… ❶
$\triangle DBC$에서
$\angle DCE=\angle DBC+\angle CDB=16^\circ+32^\circ=48^\circ$ …… ❷
$\triangle DCE$는 $\overline{CD}=\overline{ED}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=180^\circ-2\times48^\circ=84^\circ$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\angle CDA$의 크기 구하기	2점
❷ $\angle DCE$의 크기 구하기	2점
❸ $\angle x$의 크기 구하기	2점

18 $\triangle ABE$와 $\triangle ECD$에서
$\angle ABE=\angle ECD=90^\circ$, $\overline{AE}=\overline{ED}$이고
$\angle BEA=90^\circ-\angle DEC=\angle CDE$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ECD$ (RHA 합동) …… ❶
$\overline{BE}=\overline{CD}=3\text{ cm}$, $\overline{EC}=\overline{AB}=5\text{ cm}$이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=3+5=8(\text{cm})$ …… ❷
따라서 사각형 ABCD의 넓이는
$\frac{1}{2}\times(3+5)\times8=32(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\triangle ABE$와 $\triangle ECD$가 합동임을 설명하기	3점
❷ $\overline{BC}$의 길이 구하기	2점
❸ 사각형 ABCD의 넓이 구하기	2점

2. 삼각형의 외심과 내심

01 삼각형의 외심

55~56쪽

1 (1) $x=3$, $y=4$ (2) $x=6$, $y=28$
1-1 (1) $x=5$, $y=7$ (2) $x=5$, $y=140$
2 (1) 5 cm (2) 80° 2-1 (1) 16 cm (2) 60°
3 (1) 35° (2) 15° 3-1 (1) 20° (2) 33°
4 (1) 100° (2) 116° 4-1 (1) 55° (2) 104°

1-1 (2) $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $x=5$
$\triangle OCA$는 이등변삼각형이므로
$\angle AOC=180^\circ-2\times20^\circ=140^\circ$ $\therefore y=140$

2 (1) 점 D가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{AD}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
(2) $\triangle ADC$는 이등변삼각형이므로 $\angle ACD=\angle CAD=40^\circ$
$\therefore \angle ADB=\angle ACD+\angle CAD=40^\circ+40^\circ=80^\circ$

2-1 (1) 점 D가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{AB}=2\times8=16(\text{cm})$
(2) $\triangle DBC$는 이등변삼각형이므로 $\angle DCB=\angle DBC=30^\circ$
$\therefore \angle ADC=\angle DBC+\angle DCB=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

3 (1) $\angle x+30^\circ+25^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=35^\circ$
(2) $\angle x+40^\circ+35^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=15^\circ$

3-1 (1) $38^\circ+\angle x+32^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=20^\circ$
(2) $\angle x+32^\circ+25^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=33^\circ$

4 (1) $\angle x=2\times50^\circ=100^\circ$
(2) $\angle A=22^\circ+36^\circ=58^\circ$ $\therefore \angle x=2\times58^\circ=116^\circ$

4-1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$
(2) $\angle OBC=\angle OCB=22^\circ$이므로
$\angle B=30^\circ+22^\circ=52^\circ$ $\therefore \angle x=2\times52^\circ=104^\circ$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

57쪽

01 34 cm 02 70 cm 03 5π cm 04 100π cm^2
05 64° 06 20°

01 $\overline{CD}=\overline{BD}=6$ cm, $\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OA}=11$ cm이므로
($\triangle OBC$의 둘레의 길이)$=\overline{OB}+\overline{BC}+\overline{OC}$
$=11+12+11=34(\text{cm})$

02 $\overline{BD}=\overline{AD}=10$ cm, $\overline{CE}=\overline{BE}=13$ cm,
$\overline{CF}=\overline{AF}=12$ cm이므로
($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{AF})$
$=2\times(10+13+12)=70(\text{cm})$

03 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 둘레의 길이는
$2\pi\times\frac{5}{2}=5\pi(\text{cm})$

04 $\triangle ABC$의 둘레의 길이가 48 cm이므로
$\overline{AC}=48-(16+12)=20(\text{cm})$
이때 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 넓이는
$\pi\times10^2=100\pi(\text{cm}^2)$

05 $\triangle OBC$가 이등변삼각형이므로
$\angle BOC=180^\circ-2\times26^\circ=128^\circ$
$\therefore \angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times128^\circ=64^\circ$
[다른 풀이]
$26^\circ+\angle OAB+\angle OCA=90^\circ$
$\therefore \angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=\angle OAB+\angle OCA$
$=90^\circ-26^\circ=64^\circ$

06 $\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$
$\angle x+30^\circ+40^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=20^\circ$
[다른 풀이]
$\angle BAC=\angle OAB+\angle OAC$
$=\angle OBA+\angle OCA$
$=\angle x+40^\circ$
이므로 $120^\circ=2\times(\angle x+40^\circ)$
$\angle x+40^\circ=60^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

58쪽

01 ②, ④ 02 16 cm 03 ③ 04 15°
05 3π cm^2 06 105° 07 80°

01 ② 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
④ 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이다.

02 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
따라서 $\triangle OCA$의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OC}+\overline{AC}=5+5+6=16(\text{cm})$

03 $\triangle OAB$는 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$
이때 $\angle OAC+\angle OCB+\angle OBA=90^\circ$이므로
$\angle x+30^\circ+40^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

04 $\angle x+2\angle x+3\angle x=90^\circ$이므로

$6\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=15^\circ$

05 $\angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=\angle OBA+\angle OCA$

$=25^\circ+35^\circ=60^\circ$

이므로 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times60^\circ=120^\circ$

또한, $\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OA}=3$ cm

따라서 부채꼴 BOC의 넓이는

$\pi\times3^2\times\frac{120^\circ}{360^\circ}=3\pi(\text{cm}^2)$

06 전략코칭 외심에서 삼각형의 각 꼭짓점에 이르는 거리가 같음을 이용한다.

$\triangle$OAB는 이등변삼각형이므로 $\angle OAB=\angle OBA=45^\circ$

$\therefore \angle AOB=180^\circ-(45^\circ+45^\circ)=90^\circ$

$\triangle$OCB는 이등변삼각형이므로 $\angle OCB=\angle OBC=15^\circ$

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

$\therefore \angle AOC=150^\circ-90^\circ=60^\circ$

이때 $\triangle$OCA가 이등변삼각형이므로

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

$\therefore \angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=45^\circ+60^\circ=105^\circ$

07 전략코칭 $\triangle$ABC에서 $\angle A:\angle B:\angle C=a:b:c$일 때

$\angle A=180^\circ\times\frac{a}{a+b+c}$, $\angle B=180^\circ\times\frac{b}{a+b+c}$,

$\angle C=180^\circ\times\frac{c}{a+b+c}$임을 이용한다.

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

$\therefore \angle BOC=2\angle A=2\times40^\circ=80^\circ$

02 삼각형의 내심

60~62쪽

1 (1) $x=30$, $y=25$ (2) $x=5$, $y=5$
1-1 (1) $x=60$, $y=28$ (2) $x=30$, $y=3$
2 (1) 26° (2) 125° **2-1** (1) 29° (2) 64°
3 2 cm **3-1** 2 cm
4 3 cm **4-1** 9 cm
5 (1) 50° (2) 115° **5-1** 80°

1-1 (2) $\angle ABC=180^\circ-(70^\circ+50^\circ)=60^\circ$이므로

$\angle DBI=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$ $\therefore x=30$

또한, $\overline{IE}=\overline{ID}=3$ cm이므로 $y=3$

2 (1) $36^\circ+28^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=26^\circ$

(2) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times70^\circ=125^\circ$

2-1 (1) $\angle ICA=\angle ICB=24^\circ$이고

$\angle x+37^\circ+24^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=29^\circ$

(2) $122^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로 $\frac{1}{2}\angle x=32^\circ$

$\therefore \angle x=64^\circ$

3 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6=24(\text{cm}^2)$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\triangle IAB+\triangle IBC+\triangle ICA$

$=\frac{1}{2}\times10\times r+\frac{1}{2}\times8\times r+\frac{1}{2}\times6\times r$

$=5r+4r+3r=12r(\text{cm}^2)$

$12r=24$이므로 $r=2$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

3-1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times5=30(\text{cm}^2)$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\triangle IAB+\triangle IBC+\triangle ICA$

$=\frac{1}{2}\times13\times r+\frac{1}{2}\times12\times r+\frac{1}{2}\times5\times r$

$=\frac{13}{2}r+6r+\frac{5}{2}r=15r(\text{cm}^2)$

$15r=30$이므로 $r=2$

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

4 $\overline{BD}=\overline{BE}=7$ cm이므로 $\overline{AD}=10-7=3(\text{cm})$

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

4-1 $\overline{BD}=\overline{BE}=5$ cm이므로 $\overline{AD}=8-5=3(\text{cm})$

따라서 $\overline{AF}=\overline{AD}=3$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=6$ cm이므로

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=3+6=9(\text{cm})$

5 (1) $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

(2) $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times50^\circ=115^\circ$

5-1 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$이므로

$110^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$, $\frac{1}{2}\angle A=20^\circ$ $\therefore \angle A=40^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle A=2\times40^\circ=80^\circ$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

63쪽

01 125° **02** 29° **03** 25° **04** 35°
05 6π cm **06** 40 cm

01 $\angle IBC=\angle IBA=30^\circ$, $\angle ICB=\angle ICA=25^\circ$이므로

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

02 $\angle ABC=180^\circ-(80^\circ+42^\circ)=58^\circ$이므로

$\angle IBA=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times58^\circ=29^\circ$

03 $\angle IBA=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

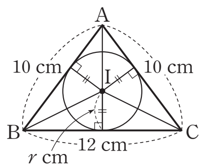
따라서 $35^\circ+30^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=25^\circ$

04 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$이므로

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

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$

05 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 오른쪽 그림에서



$\frac{1}{2}\times r\times(10+12+10)=48$

$16r=48$ $\quad\therefore r=3$

따라서 내접원의 둘레의 길이는

$2\pi\times 3=6\pi$(cm)

06 $\triangle ABC$

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

이므로

$60=\frac{1}{2}\times 3\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 40 cm이다.

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

64쪽

01 ④	**02** 31°	**03** 72°	**04** 32 cm
05 ④	**06** 8 cm	**07** 20°	

01 ① $\triangle AID\equiv\triangle AIF$ (RHA 합동)이므로 $\overline{AD}=\overline{AF}$

② $\triangle BID\equiv\triangle BIE$ (RHA 합동)이므로 $\angle IBD=\angle IBE$

③ $\triangle CIE\equiv\triangle CIF$ (RHA 합동)

따라서 점 I가 외심일 때 $\overline{IA}=\overline{IB}=\overline{IC}$가 성립하므로 옳지 않은 것은 ④이다.

02 $32^\circ+27^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=31^\circ$

03 $\angle ABC=2\angle IBA=2\times 20^\circ=40^\circ$

$\angle ACB=2\angle ICA=2\times 34^\circ=68^\circ$

$\therefore \angle A=180^\circ-(40^\circ+68^\circ)=72^\circ$

[다른 풀이]

$\angle IBC=\angle IBA=20^\circ$, $\angle ICB=\angle ICA=34^\circ$이므로

$\triangle BCI$에서 $\angle BIC=180^\circ-(20^\circ+34^\circ)=126^\circ$

이때 $90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=126^\circ$이므로

$\frac{1}{2}\angle A=36^\circ$ $\quad\therefore \angle A=72^\circ$

04 $\triangle ABC$

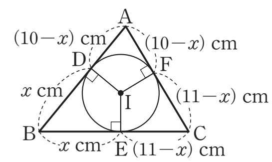
$=\frac{1}{2}\times$(내접원의 반지름의 길이)$\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

이므로

$48=\frac{1}{2}\times 3\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 32 cm이다.

05 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm이므로 오른쪽 그림과 같이



$\overline{AF}=\overline{AD}=(10-x)$cm

$\overline{CF}=\overline{CE}=(11-x)$cm

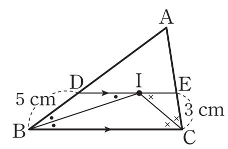
이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$9=(10-x)+(11-x)$, $9=21-2x$

$2x=12$ $\quad\therefore x=6$

06 전략코칭 평행선의 성질과 내심의 성질을 이용하여 크기가 같은 각을 표시한 후 이등변삼각형을 찾는다.

점 I는 내심이므로



$\angle DBI=\angle IBC$

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

$\angle IBC=\angle DIB$(엇각)

$\therefore \angle DBI=\angle DIB$

따라서 $\triangle DBI$는 이등변삼각형이므로

$\overline{DI}=\overline{DB}=5$ cm

또한, 점 I는 내심이므로 $\angle ECI=\angle ICB$

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

$\therefore \angle ECI=\angle EIC$

따라서 $\triangle ECI$는 이등변삼각형이므로

$\overline{EI}=\overline{EC}=3$ cm

$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=5+3=8$(cm)

07 전략코칭 삼각형의 내심의 성질을 이용하여 $\angle A$의 크기를 구한 후 삼각형의 외심의 성질을 이용한다.

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

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

이때 점 O는 외심이므로

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

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

실전! 중단원 마무리

65~67쪽

01 ⑤	**02** ③	**03** ③	**04** ⑤	**05** ②
06 ⑤	**07** ②, ⑤	**08** 21°	**09** ④	**10** ③
11 ⑤	**12** 40 cm	**13** 35°	**14** 48°	**15** 3 m

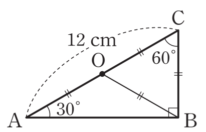
서술형 문제

16 119° **17** 6 cm^2 **18** $\frac{153}{4}\pi$ cm^2

01 ⑤ 외심에서 삼각형의 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

02 ①, ⑤ 점 O는 △ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
② △AOD≡△BOD (SAS 합동)이므로
$\angle AOD=\angle BOD$
④ △BOE≡△COE (SAS 합동)
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

03 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로



$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
이때 △OBC는 이등변삼각형이고 $\angle C=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로 △OBC는 정삼각형이다.
따라서 △OBC의 둘레의 길이는
$6+6+6=18(\text{cm})$

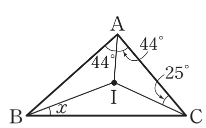
04 △OAB는 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-132^\circ)=24^\circ$
이때 $\angle OAB+\angle x+\angle y=90^\circ$이므로
$24^\circ+\angle x+\angle y=90^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=90^\circ-24^\circ=66^\circ$

05 △OBC는 이등변삼각형이므로
$\angle BOC=180^\circ-2\times32^\circ=116^\circ$
$\therefore \angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times116^\circ=58^\circ$

06 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA=2:3:4$이므로
$\angle COA=360^\circ\times\frac{4}{2+3+4}=160^\circ$
$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\angle COA=\frac{1}{2}\times160^\circ=80^\circ$

07 ② 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이다.
⑤ 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

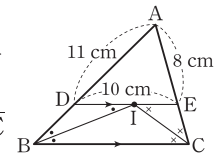
08 $\angle ICB=\angle ICA=25^\circ$이고
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times88^\circ=134^\circ$이므로
△IBC에서 $\angle x=180^\circ-(134^\circ+25^\circ)=21^\circ$
[다른 풀이]
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AI}$를 그으면



$\angle IAB=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times88^\circ=44^\circ$
$44^\circ+\angle x+25^\circ=90^\circ$이므로
$\angle x=21^\circ$

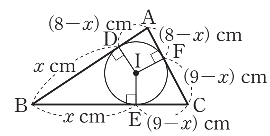
09 $\angle AIB=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로
$128^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$
$\frac{1}{2}\angle x=38^\circ \qquad \therefore \angle x=76^\circ$

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



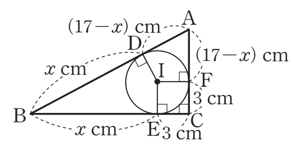
△DBI와 △ECI는 이등변삼각형이므로
$\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$
$\therefore \overline{AB}+\overline{AC}=\overline{AD}+\overline{DB}+\overline{AE}+\overline{EC}$
$=\overline{AD}+\overline{DI}+\overline{EI}+\overline{AE}$
$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$
$=11+10+8=29(\text{cm})$

11 오른쪽 그림과 같이



$\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm라 하면
$\overline{AF}=\overline{AD}=(8-x)$cm,
$\overline{CF}=\overline{CE}=(9-x)$cm
이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로
$5=(8-x)+(9-x)$, $5=17-2x$
$2x=12 \qquad \therefore x=6$
$\therefore \overline{BD}=6$ cm

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{ID}$, $\overline{IF}$를 그으면 $\overline{IF}=\overline{IE}=3$ cm이고 사각형 IECF는 정사각형이므로 $\overline{EC}=\overline{FC}=3$ cm



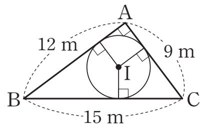
$\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm라 하면
$\overline{AF}=\overline{AD}=(17-x)$ cm
따라서 △ABC의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=17+(x+3)+\{3+(17-x)\}$
$=40(\text{cm})$

13 $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$
이때 △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
따라서 점 I는 내심이므로
$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$

14 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 △ABO와 △AOC는 이등변삼각형이다.
즉, △AOC에서 $\angle OAC=\angle OCA=58^\circ$이므로
$\angle AOB=\angle OAC+\angle OCA=58^\circ+58^\circ=116^\circ$
△ABO에서
$\angle OBA=\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-116^\circ)=32^\circ$
$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle OBA=\frac{1}{2}\times32^\circ=16^\circ$
따라서 △ABD에서
$\angle x=\angle DAB+\angle DBA=32^\circ+16^\circ=48^\circ$

SELF 코칭
점 O는 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이고, 점 I는 내심이므로 $\angle IBA=\angle IBC$, $\angle IAB=\angle IAC$이다.

15 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형 ABC의 세 변에 접하는 원형 분수대의 중심 I는 △ABC의 내심이 된다. 원형 분수대의 반지름의 길이를 r m라 하면



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

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

따라서 원형 분수대의 반지름의 길이는 3 m이다.

서술형문제

16 $\angle OAB+\angle OBC+\angle OCA=90^\circ$이므로

$42^\circ+25^\circ+\angle x=90^\circ$

$\therefore \angle x=23^\circ$ …… ❶

△OAB는 이등변삼각형이므로

$\angle y=180^\circ-2\times 42^\circ=96^\circ$ …… ❷

$\therefore \angle x+\angle y=23^\circ+96^\circ=119^\circ$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\angle x$의 크기 구하기	2점
❷ $\angle y$의 크기 구하기	2점
❸ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	1점

17 △ABC의 넓이가 24 cm²이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 8=24$

$\therefore \overline{AB}=6(\text{cm})$ …… ❶

내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

$12r=24 \qquad \therefore r=2$ …… ❷

$\therefore \triangle IAB=\frac{1}{2}\times 6\times 2=6(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이 구하기	2점
❷ 내접원의 반지름의 길이 구하기	3점
❸ △IAB의 넓이 구하기	1점

18 △ABC의 외접원의 반지름의 길이를 a cm라 하면 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

$a=\frac{1}{2}\times 13=\frac{13}{2}$ …… ❶

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 b cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 5=\frac{1}{2}\times b\times(12+5+13)$

$30=15b \qquad \therefore b=2$ …… ❷

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times\left(\frac{13}{2}\right)^2-\pi\times 2^2=\frac{169}{4}\pi-4\pi=\frac{153}{4}\pi(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ △ABC의 외접원의 반지름의 길이 구하기	3점
❷ △ABC의 내접원의 반지름의 길이 구하기	3점
❸ 색칠한 부분의 넓이 구하기	1점

Ⅲ 사각형의 성질

1. 평행사변형의 성질

01 평행사변형의 성질 71~74쪽

1 (1) $x=8,\ y=6$ (2) $x=10,\ y=7$
1-1 (1) $x=4,\ y=7$ (2) $x=3,\ y=6$
2 (1) $\angle x=45^\circ,\ \angle y=135^\circ$ (2) $\angle x=120^\circ,\ \angle y=60^\circ$
2-1 (1) $\angle x=65^\circ,\ \angle y=115^\circ$ (2) $\angle x=60^\circ,\ \angle y=120^\circ$
3 (1) $x=3,\ y=4$ (2) $x=4,\ y=5$
3-1 (1) $x=6,\ y=4$ (2) $x=12,\ y=14$
4 (1) $\overline{BC}$ (2) $\overline{CD}$ (3) $\angle C$ (4) $\overline{OD}$ (5) $\overline{BC}$
4-1 (1) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(2) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
(3) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(4) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
5 (1) $x=3,\ y=5$ (2) $x=50,\ y=130$
(3) $x=8,\ y=5$ (4) $x=65,\ y=8$
5-1 (1) $x=45,\ y=40$ (2) $x=4,\ y=9$
(3) $x=10,\ y=6$ (4) $x=60,\ y=7$
6 (가) $\overline{BN}$ (나) $\overline{BN}$
(다) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가
7 (가) $\overline{OD}$ (나) $\overline{OF}$
(다) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분
8 (가) $\angle EDF$ (나) $\angle DFB$
(다) 두 쌍의 대각의 크기가 각각
9 (1) 12 cm² (2) 24 cm² (3) 24 cm²
9-1 (1) 14 cm² (2) 14 cm² (3) 56 cm²
10 16 cm²
10-1 16 cm²

1 평행사변형은 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로
(1) $x=8,\ y=6$
(2) $x=10,\ y=7$

1-1 (1) $x=4$이므로 $y=x+3=4+3=7$
(2) $x=3$이므로 $y=2x=2\times 3=6$

2 (1) $\angle x=45^\circ,\ \angle y=180^\circ-45^\circ=135^\circ$
(2) $\angle y=60^\circ$이므로 $\angle x=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

2-1 (1) $\angle y=115^\circ$이므로 $\angle x=180^\circ-115^\circ=65^\circ$
(2) $2\angle x+\angle x=180^\circ,\ 3\angle x=180^\circ \qquad \therefore \angle x=60^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times 60^\circ=120^\circ$

3 (2) $x=\frac{1}{2}\times 8=4,\ y=\frac{1}{2}\times 10=5$

3-1 (1) $x=6,\ y=\frac{1}{2}\times 8=4$
(2) $x=2\times 6=12,\ y=2\times 7=14$

5 (4) $\overline{AB}\,/\!/\,\overline{CD},\ \overline{AB}=\overline{CD}$이어야 하므로

$x=65$, $y=8$

5-1 (2) $3x-1=2x+3$이므로 $x=4$이고 $y=9$
(3) $x=2\times5=10$, $y=6$
(4) $\angle ABC=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로
$x=60$이고 $y=7$

9 (1) $\triangle ABO=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times48=12(cm^2)$
(2) $\triangle ABD=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times48=24(cm^2)$
(3) $\triangle ABO=\triangle BCO=\triangle CDO=\triangle DAO=12\ cm^2$이므로
$\triangle ABO+\triangle CDO=12+12=24(cm^2)$

9-1 (1) $\triangle ABO=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times28=14(cm^2)$
(2) $\triangle OBC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times28=14(cm^2)$
(3) $\square ABCD=2\triangle ABC=2\times28=56(cm^2)$

10 $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times32=16(cm^2)$

10-1 $\triangle PBC+\triangle PDA=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$\triangle PBC+12=\frac{1}{2}\times56$
$\therefore \triangle PBC=28-12=16(cm^2)$

교과서 대표 문제로 **개념 완성하기** 75~76쪽

01 4 cm	**02** 4 cm	**03** 12 cm	**04** 6 cm
05 72°	**06** 116°	**07** 19 cm	**08** 6 cm
09 ②	**10** ㄴ, ㄷ	**11** 34 cm	**12** 28 cm
13 32 cm^2	**14** 15 cm^2		

01 $\angle BEA=\angle DAE$(엇각)이고 $\angle BAE=\angle DAE$이므로
$\angle BEA=\angle BAE$
즉, $\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BE}=\overline{BA}=8$ cm
$\therefore \overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=12-8=4(cm)$

02 $\angle ABF=\angle DEF$(엇각)이고 $\angle ABF=\angle CBF$이므로
$\angle DEF=\angle CBF$
즉, $\triangle CEB$는 이등변삼각형이므로
$\overline{CE}=\overline{BC}=16$ cm
$\therefore \overline{DE}=\overline{CE}-\overline{CD}=16-12=4(cm)$

03 $\triangle ABE$와 $\triangle FCE$에서
$\angle AEB=\angle FEC$(맞꼭지각),
$\angle ABE=\angle FCE$(엇각), $\overline{BE}=\overline{CE}$
이므로 $\triangle ABE\equiv\triangle FCE$(ASA 합동)
$\overline{FC}=\overline{AB}=6$ cm이고 $\overline{DC}=\overline{AB}=6$ cm이므로
$\overline{DF}=\overline{DC}+\overline{CF}=6+6=12(cm)$

04 $\triangle ADE$와 $\triangle FCE$에서
$\angle AED=\angle FEC$(맞꼭지각),
$\angle ADE=\angle FCE$(엇각), $\overline{DE}=\overline{CE}$
이므로 $\triangle ADE\equiv\triangle FCE$(ASA 합동)
$\therefore \overline{AD}=\overline{FC}$
이때 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $\overline{AD}=\overline{BC}=\overline{FC}$
$\therefore \overline{AD}=\frac{1}{2}\times12=6(cm)$

05 $\angle A+\angle B=180^\circ$이고 $\angle A:\angle B=3:2$이므로
$\angle B=180^\circ\times\frac{2}{5}=72^\circ$ $\therefore \angle D=\angle B=72^\circ$

06 $\angle A+\angle D=180^\circ$이므로 $\angle A=180^\circ-52^\circ=128^\circ$
$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times128^\circ=64^\circ$
이때 $\angle AEB=\angle DAE=64^\circ$(엇각)이므로
$\angle x=180^\circ-64^\circ=116^\circ$

07 $\overline{OC}=\frac{1}{2}\times10=5(cm)$이므로 $\triangle OCD$의 둘레의 길이는
$\overline{OC}+\overline{CD}+\overline{DO}=5+8+6=19(cm)$

08 $\overline{AO}=\frac{1}{2}\times14=7(cm)$
$\overline{BO}=\frac{1}{2}\times16=8(cm)$
$\triangle ABO$의 둘레의 길이가 21 cm이므로
$\overline{AB}+7+8=21$ $\therefore \overline{AB}=6(cm)$

09 ② $\overline{AB}\neq\overline{CD}$, $\overline{BC}\neq\overline{AD}$, 즉 두 쌍의 대변의 길이가 같지 않으므로 평행사변형이 아니다.

10 ㄴ. $\angle D=360^\circ-(70^\circ+110^\circ+70^\circ)=110^\circ$이므로
$\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$, 즉 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
ㄷ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

11 $\square AECF$는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
따라서 $\square AECF$의 둘레의 길이는
$7+10+7+10=34(cm)$

12 $\angle BEA=\angle DAE$(엇각)에서 $\angle BAE=\angle BEA$이고
$\angle B=60^\circ$이므로 $\triangle ABE$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{AE}=\overline{BE}=\overline{AB}=10$ cm
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=14-10=4(cm)$
한편, $\square AECF$는 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
따라서 $\square AECF$의 둘레의 길이는
$2\times(10+4)=28(cm)$

13 $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$\square ABCD=2\times(\triangle PAB+\triangle PCD)$

$=2\times(10+6)=32(cm^2)$

14 $\square ABCD=6\times5=30(cm^2)$이므로

$\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times30=15(cm^2)$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

77쪽

01 ③	**02** $110°$	**03** 24 cm	**04** ④
05 $160\ cm^2$	**06** ③	**07** $72\ cm^2$	

01 ③ 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.

02 $\angle BAE=\angle AED=55°$(엇각)이므로

$\angle x=\angle BAD=2\angle BAE=2\times55°=110°$

03 $\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8(cm)$

$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(cm)$

따라서 $\triangle OBC$의 둘레의 길이는

$\overline{OB}+\overline{BC}+\overline{OC}=8+10+6=24(cm)$

04 ④ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

05 $\overline{AB}=\overline{CD}=10$ cm이므로

$\triangle OAB=\frac{1}{2}\times10\times8=40(cm^2)$

$\therefore \square ABCD=4\triangle OAB=4\times40=160(cm^2)$

06 전략코칭 $\triangle ABE$와 $\triangle CDF$가 합동임을 이용하여 $\square EBFD$가 평행사변형임을 보인다.

$\triangle ABE$와 $\triangle CDF$에서

$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle BAE=\angle DCF$(엇각),

$\angle AEB=\angle CFD=90°$이므로

$\triangle ABE\equiv\triangle CDF$(RHA 합동)

즉, $\overline{BE}=\overline{DF}$

또, $\angle BEF=\angle DFE=90°$에서 엇각의 크기가 같으므로

$\overline{BE}\,/\!/\,\overline{DF}$

따라서 $\square EBFD$는 평행사변형이고 $\triangle DEF$는 직각삼각형이므로

$\angle EBF=\angle FDE=180°-(90°+40°)=50°$

07 전략코칭 $\triangle OAE$와 $\triangle OCF$가 합동임을 이용한다.

$\triangle OAE$와 $\triangle OCF$에서

$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle AOE=\angle COF$(맞꼭지각),

$\angle OAE=\angle OCF$(엇각)

이므로 $\triangle OAE\equiv\triangle OCF$(ASA 합동)

$\triangle ABO=\triangle OEB+\triangle OAE$

$=\triangle OEB+\triangle OCF=18(cm^2)$

$\therefore \square ABCD=4\triangle ABO=4\times18=72(cm^2)$

실전! 중단원 마무리

78~79쪽

01 ⑤	**02** ④	**03** ②	**04** $120°$	**05** 14 cm
06 ④	**07** ②	**08** $25°$	**09** $15\ m^2$	

서|술|형|문|제

10 2 cm	**11** $60°$	**12** $48\ cm^2$

01 $2x+2=20$에서 $2x=18$ $\quad\therefore x=9$

$3y+5=5y-1$에서 $2y=6$ $\quad\therefore y=3$

$\therefore x-y=9-3=6$

02 ④ $\angle B+\angle C=180°$이므로 $\angle C=180°-60°=120°$

$\therefore \angle ACD=120°-35°=85°$

03 $\angle ADE=\angle CED=32°$(엇각)이므로

$\angle D=2\times32°=64°$

$\angle A+\angle D=180°$이므로

$\angle x=180°-64°=116°$

04 $\angle AFB=180°-150°=30°$

$\angle EBF=\angle AFB=30°$(엇각)이므로

$\angle ABE=2\times30°=60°$

$\angle BAE=\angle FAE=\angle BEA$(엇각)에서

$\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로

$\angle BEA=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$

$\therefore \angle AEC=180°-60°=120°$

05 $\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times18=9(cm)$이므로

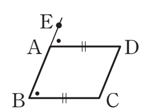
$\triangle AOD$의 둘레의 길이는

$\overline{OA}+\overline{AD}+\overline{OD}=\overline{OA}+12+9=28$

$\therefore \overline{OA}=7(cm)$

$\therefore \overline{AC}=2\overline{OA}=2\times7=14(cm)$

06 ③ 오른쪽 그림에서 $\angle A+\angle B=180°$이면



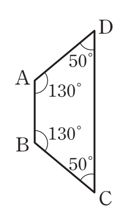
$\angle EAD=\angle 180°-\angle A=\angle B$

즉, 동위각의 크기가 같으므로 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$

또, $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $\square ABCD$는 평행사변형이다.

④ 오른쪽 그림과 같은 사각형이 될 수 있으므로

$\square ABCD$는 평행사변형이 아니다.



07 $\triangle ABE$와 $\triangle CDF$에서

$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle ABE=\angle CDF$(엇각)

$\angle AEB=\angle CFD=90°$

이므로 $\triangle ABE\equiv\triangle CDF$(RHA 합동)

즉, $\overline{AE}=\overline{CF}$

또, $\angle AEF=\angle CFE=90°$에서 엇각의 크기가 같으므로

$\overline{AE} /\!/ \overline{CF}$

따라서 □AECF는 평행사변형이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

08 $\angle DAE = \angle BEA = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$(엇각)

$\therefore \angle A = 2 \times 65^\circ = 130^\circ$

이때 $\angle BGF = \angle CDF$(엇각), $\angle ADF = \angle CDF$이므로

$\angle BGF = \angle ADF$

따라서 $\triangle AGD$는 이등변삼각형이므로

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

09 봄, 여름, 가을, 겨울 4명의 학생이 칠해야 하는 부분의 넓이를 각각 $A\ \mathrm{m}^2$, $B\ \mathrm{m}^2$, $C\ \mathrm{m}^2$, $D\ \mathrm{m}^2$라 하면

$A+D=B+C$이므로

$A+10=17+8 \qquad \therefore A=15$

따라서 봄이가 칠해야 하는 부분의 넓이는 $15\ \mathrm{m}^2$이다.

10 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$에서 $\angle BEA = \angle DAE$(엇각)이고

$\angle BAE = \angle DAE$이므로 $\angle BEA = \angle BAE$

즉, $\triangle ABE$는 이등변삼각형이다. …… ❶

$\overline{BE} = \overline{AB} = \overline{CD} = 8\ \mathrm{cm}$ …… ❷

따라서 $\overline{BC} = \overline{AD} = 10\ \mathrm{cm}$이므로

$\overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 10 - 8 = 2(\mathrm{cm})$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이등변삼각형 찾기	3점
❷ $\overline{BE}$의 길이 구하기	2점
❸ $\overline{EC}$의 길이 구하기	1점

11 $\angle A + \angle D = 180^\circ$이고 $\angle A : \angle D = 2 : 1$이므로

$\angle D = 180^\circ \times \frac{1}{3} = 60^\circ$ …… ❶

이때 평행사변형 ABCD에서 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로

$\angle B = \angle D = 60^\circ$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ $\angle D$의 크기 구하기	3점
❷ $\angle B$의 크기 구하기	2점

12 $\overline{BC} = \overline{CE}$, $\overline{DC} = \overline{CF}$, 즉 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □BFED는 평행사변형이다. …… ❶

이때 평행사변형 ABCD의 넓이가 $24\ \mathrm{cm}^2$이므로

$\triangle BCD = \frac{1}{2}$□ABCD

$= \frac{1}{2} \times 24 = 12(\mathrm{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore$ □BFED $= 4\triangle BCD$

$= 4 \times 12 = 48(\mathrm{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ □BFED가 어떤 사각형인지 구하기	2점
❷ $\triangle BCD$의 넓이 구하기	2점
❸ □BFED의 넓이 구하기	2점

2. 여러 가지 사각형

01 여러 가지 사각형

81~84쪽

1 (1) $x=6$, $y=10$ (2) $x=90$, $y=58$

1-1 (1) $x=16$, $y=20$ (2) $x=35$, $y=70$

2 ㄴ, ㄹ

2-1 (1) 90 (2) $\overline{BD}$ (3) $\overline{OB}$

3 (1) $x=4$, $y=5$ (2) $x=40$, $y=50$

3-1 (1) $x=12$, $y=13$ (2) $x=110$, $y=35$

4 ㄱ, ㄷ

4-1 (1) 9 (2) 12 (3) 90

5 (1) 16 cm (2) 8 cm (3) 90° (4) 90°

5-1 (1) 3 cm (2) 6 cm (3) 90° (4) 45°

6 (1) 6 (2) 90

6-1 (1) 10 (2) 90

7 (1) 6 (2) 65

7-1 (1) 12 (2) 110

8 (1) 3 cm (2) 8 cm (3) 14 cm

8-1 3 cm

9 (1) 10 cm (2) 10 cm (3) 8 cm (4) 8 cm

9-1 12 cm

1-1 (2) $\triangle OBC$는 이등변삼각형이므로 $x=35$

이때 $\angle DOC = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$이므로 $y=70$

3 (2) $\angle CBD = \angle ADB = 40^\circ$ (엇각)이므로 $x=40$

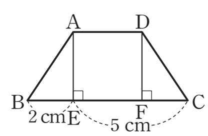
이때 $\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로 $\angle ABD = 40^\circ$

따라서 $\angle BAO = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$이므로 $y=50$

3-1 (2) $\angle BAD = 180^\circ - 2 \times 35^\circ = 110^\circ$이므로 $x=110$

$\angle CDB = \angle ABD = 35^\circ$이므로 $y=35$

8-1 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라 하면

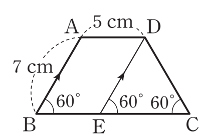


$\triangle ABE \equiv \triangle DCF$ (RHA 합동)이므로

$\overline{CF} = \overline{BE} = 2\ \mathrm{cm}$

$\therefore \overline{AD} = \overline{EF} = 5 - 2 = 3(\mathrm{cm})$

9-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$에 평행하게 $\overline{DE}$를 그으면 □ABED는 평행사변형이므로



$\overline{BE} = \overline{AD} = 5\ \mathrm{cm}$

$\angle DEC = \angle B = 60^\circ$ (동위각), $\angle C = \angle B = 60^\circ$

즉, $\triangle DEC$는 정삼각형이므로

$\overline{EC} = \overline{DE} = \overline{AB} = 7\ \mathrm{cm}$

$\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC} = 5 + 7 = 12(\mathrm{cm})$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

85~86쪽

01 $x=5$, $y=14$ **02** 124° **03** ②

04 직사각형 **05** ④ **06** 34° **07** ①, ④

08 58° **09** ⑤ **10** 20° **11** ②, ⑤

12 ① **13** 90° **14** 30°

01 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $2x-3=x+2$ $\therefore x=5$
$\overline{BD}=\overline{AC}=2\overline{CO}$이므로 $y=2(x+2)=2\times7=14$

02 $\triangle OBC$는 이등변삼각형이므로
$\angle OCB=\angle OBC=34^\circ$ $\therefore \angle x=34^\circ+34^\circ=68^\circ$
$\triangle ABC$는 직각삼각형이므로 $\angle y=90^\circ-34^\circ=56^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=68^\circ+56^\circ=124^\circ$

03 ① 네 내각의 크기가 90°로 같은 평행사변형이므로 직사각형이 된다.
③, ④, ⑤ 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형이므로 직사각형이 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ②이다.

04 $\triangle ABM\equiv\triangle DCM$ (SSS 합동)이므로 $\angle BAM=\angle CDM$
따라서 이웃하는 두 각의 크기가 같은 평행사변형은 직사각형이므로 □ABCD는 직사각형이다.

05 ④ 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하지만 항상 그 길이가 같지는 않다.

06 $\angle OBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times56^\circ=28^\circ$
$\therefore \angle x=\angle OBC=28^\circ$ (엇각)
$\angle BOC=90^\circ$이므로 $\triangle OBC$에서
$\angle y=90^\circ-28^\circ=62^\circ$
$\therefore \angle y-\angle x=62^\circ-28^\circ=34^\circ$

07 ① 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이다.
④ 두 대각선이 직교하는 평행사변형은 마름모이다.

08 $\angle ADB=\angle CBD=32^\circ$(엇각)이므로
$\triangle AOD$에서 $\angle AOD=180^\circ-(58^\circ+32^\circ)=90^\circ$
즉, □ABCD는 마름모이므로 $\angle OAB=\angle OAD=58^\circ$

09 ⑤ $\overline{OB}=\overline{OC}$이고 $\angle BOC=90^\circ$이므로 $\triangle OBC$는 직각이등변삼각형이다.

10 $\triangle ADE$는 이등변삼각형이므로 $\angle AED=\angle ADE=65^\circ$
$\therefore \angle DAE=180^\circ-2\times65^\circ=50^\circ$
또한 $\overline{AB}=\overline{AD}=\overline{AE}$이므로 $\triangle ABE$는 이등변삼각형이고
$\angle EAB=50^\circ+90^\circ=140^\circ$
$\therefore \angle ABE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

11 ① 이웃하는 두 변의 길이가 같은 직사각형은 정사각형이다.
③, ④ 두 대각선이 직교하는 직사각형은 정사각형이다.
따라서 직사각형 ABCD가 정사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ②, ⑤이다.

12 ②, ⑤ 한 내각의 크기가 90°인 마름모는 정사각형이다.
③, ④ 두 대각선의 길이가 같은 마름모는 정사각형이다.
따라서 마름모 ABCD가 정사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ①이다.

13 $\angle ADB=\angle DBC=30^\circ$(엇각)
$\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로
$\angle BAD=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$
$\therefore \angle BDC=\angle ADC-\angle ADB$
$=\angle BAD-\angle ADB$
$=120^\circ-30^\circ=90^\circ$

14 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=180^\circ-(80^\circ+65^\circ)=35^\circ$
$\therefore \angle ACD=\angle BCD-\angle ACB$
$=\angle ABC-\angle ACB$
$=65^\circ-35^\circ=30^\circ$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

87~88쪽

01 ⑤	**02** ③	**03** 36 cm	**04** 24 cm^2
05 ②	**06** ④	**07** ⑤	**08** ①
09 58 cm	**10** 150°	**11** ③	**12** 18 cm^2

01 ⑤ 직사각형의 두 대각선은 길이가 같고 서로 다른 것을 이등분하지만 항상 직교하는 것은 아니다.

02 직사각형은 두 대각선의 길이가 같으므로
$2x-8=2(14-x)$
$2x-8=28-2x$, $4x=36$ $\therefore x=9$
따라서 $\overline{OC}=\overline{OB}=14-9=5$(cm)이므로 $\triangle OBC$의 둘레의 길이는 $5+5+8=18$(cm)

03 $\angle OBC=\angle OBA=30^\circ$이고 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로
$\angle BAO=\angle BCO=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
즉, $\triangle ABC$는 정삼각형이므로 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$3\times12=36$(cm)

04 □ABCD$=\frac{1}{2}\times6\times8=24$(cm^2)

SELF 코칭

(마름모의 넓이)$=\frac{1}{2}\times$(두 대각선의 길이의 곱)

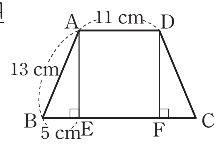
05 $\triangle EDC\equiv\triangle EBC$ (SAS 합동)이므로
$\angle BEC=\angle DEC=65^\circ$
$\triangle EBC$에서 $\angle ECB=45^\circ$이므로
$\angle EBC=180^\circ-(65^\circ+45^\circ)=70^\circ$
$\therefore \angle ABE=\angle ABC-\angle EBC=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

06 $\triangle ACE$는 이등변삼각형이므로
$\angle ACE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-26^\circ)=77^\circ$
$\angle ACD=45^\circ$이므로
$\angle DCE=\angle ACE-\angle ACD=77^\circ-45^\circ=32^\circ$

07 ⑤ $\overline{AO}=\overline{CO}$는 평행사변형의 성질이고, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$인 평행사변형은 마름모이다.

08 $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로 $x=3+5=8$
$\angle B=\angle C=65^\circ$이므로
$\angle BAD=180^\circ-\angle B=180^\circ-65^\circ=115^\circ$ $\quad\therefore y=115$
$\therefore x+y=8+115=123$

09 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라 하면



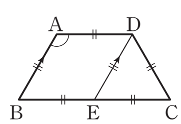
$\overline{EF}=\overline{AD}=11$ cm
$\triangle ABE\equiv\triangle DCF$(RHA 합동)이므로
$\overline{CF}=\overline{BE}=5$ cm
$\overline{BC}=5+11+5=21(\text{cm})$
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}=13+21+13+11=58(\text{cm})$

10 전략코칭 합동인 두 삼각형을 찾아 △AEF가 어떤 삼각형인지 알아본다.

△ABE와 △ADF에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\angle ABE=\angle ADF$, $\overline{BE}=\overline{DF}$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ADF$(SAS 합동)
즉, $\overline{AE}=\overline{AF}=\overline{EF}$이므로 △AEF는 정삼각형이다.
△ABE와 △ADF는 이등변삼각형이므로
$\angle AFE=\angle FAD+\angle FDA$에서
$60^\circ=\angle x+\angle x$ $\quad\therefore \angle x=30^\circ$
$\angle y=\angle BAD=\angle BAE+60^\circ+\angle x$
$\quad=30^\circ+60^\circ+30^\circ=120^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=30^\circ+120^\circ=150^\circ$

11 전략코칭 보조선을 그어 변의 길이가 같은 것을 확인한다.

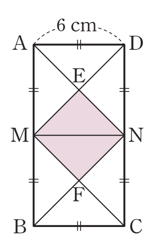
오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면



□ABED는 평행사변형이므로
$\overline{AD}=\overline{BE}$, $\overline{AB}=\overline{DE}$
$\overline{BC}=2\overline{AD}$이므로 $\overline{BE}=\overline{EC}$
이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{DE}=\overline{EC}=\overline{CD}$
즉, △DEC는 정삼각형이므로 $\angle C=60^\circ$
$\therefore \angle A=\angle ADC=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

12 전략코칭 $\overline{MN}$을 그어 □EMFN=△EMN+△MFN임을 이용한다.

오른쪽 그림과 같이 $\overline{MN}$을 그으면 □AMND와 □MBCN은 모두 정사각형이다.



$\square AMND=6\times6=36(\text{cm}^2)$
$\triangle EMN=\frac{1}{4}\square AMND$
$\qquad=\frac{1}{4}\times36=9(\text{cm}^2)$
같은 방법으로 $\triangle MFN=9\text{ cm}^2$
$\therefore \square EMFN=\triangle EMN+\triangle MFN=9+9=18(\text{cm}^2)$

02 여러 가지 사각형 사이의 관계 90~92쪽

1 (가) : ㄱ, ㄹ (나) : ㄴ, ㄷ
1-1 (가) : ㄴ, ㄷ (나) : ㄱ, ㄹ
2 (1) ㄴ, ㄹ, ㅁ (2) ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
2-1 ㄷ, ㄹ
3 (1) 직사각형 (2) 마름모
3-1 (1) 마름모 (2) 직사각형
4 (1) △BEF, △CGF, △DGH (2) $\overline{EF}$, $\overline{GF}$, $\overline{GH}$ (3) 마름모
4-1 (1) △CFG (2) △DGH (3) 직사각형
5 (1) 15 cm^2 (2) 15 cm^2
5-1 (1) 40 cm^2 (2) 40 cm^2
6 21 cm^2
6-1 36 cm^2
7 (1) 8 cm^2 (2) 26 cm^2
7-1 24 cm^2
8 20 cm^2
8-1 18 cm^2

4 (1) $\triangle AEH\equiv\triangle BEF\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DGH$ (SAS 합동)
(3) 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이므로 마름모이다.

4-1 (1) $\triangle AEH\equiv\triangle CFG$ (SAS 합동)
(2) $\triangle BFE\equiv\triangle DGH$ (SAS 합동)
(3) $\angle AEH=\angle AHE=\angle CFG=\angle CGF$,
$\angle BEF=\angle BFE=\angle DHG=\angle DGH$이므로
□EFGH에서
$\angle HEF=180^\circ-(\angle AEH+\angle BEF)$
$\qquad=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE$
따라서 □EFGH는 직사각형이다.

5 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times5=15(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle DBC=\triangle ABC=15\text{ cm}^2$

5-1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times8=40(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle DBC=\triangle ABC=40\text{ cm}^2$

6 $\triangle DOC=\triangle DBC-\triangle OBC$
$\qquad=\triangle ABC-\triangle OBC$
$\qquad=\triangle ABO=21(\text{cm}^2)$

6-1 $\triangle DBC=\triangle ABC=\triangle ABO+\triangle OBC$
$\qquad=14+22=36(\text{cm}^2)$

7 (1) $\triangle ACD=\triangle ACE=8\text{ cm}^2$
(2) $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$\qquad=18+8=26(\text{cm}^2)$

7-1 $\triangle ABE=\triangle ABC+\triangle ACE=\triangle ABC+\triangle ACD$
$\qquad=15+9=24(\text{cm}^2)$

8 $\triangle ADC=\frac{5}{2+5}\times\triangle ABC=\frac{5}{7}\times28=20(\text{cm}^2)$

8-1 $\triangle ADC=\frac{2}{3+2}\times\triangle ABC=\frac{2}{5}\times45=18(\text{cm}^2)$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

93~94쪽

01 ㄱ, ㄷ **02** 정사각형 **03** ① **04** ②, ⑤
05 30 cm^2 **06** ② **07** 12 cm^2 **08** 15 cm^2
09 32 cm^2 **10** 9 cm^2 **11** (1) 12 cm^2 (2) 36 cm^2
12 (1) 12 cm^2 (2) 18 cm^2

01 ㄱ. 평행사변형의 한 내각이 직각이고 이웃하는 두 변의 길이가 같으면 정사각형이다.
ㄷ. 평행사변형의 두 대각선이 직교하고 길이가 같으면 정사각형이다.

02 조건 ㈎에 의해 평행사변형이고, 조건 ㈏에 의해 두 대각선의 길이가 같고 서로 수직이므로 조건을 모두 만족하는 □ABCD는 정사각형이다.

03 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형을 짝지으면
① 마름모 – 직사각형 ② 사각형 – 평행사변형
③ 직사각형 – 마름모 ④ 평행사변형 – 평행사변형
⑤ 등변사다리꼴 – 마름모

04 □EFGH는 평행사변형이므로 대변의 길이가 각각 같고, 평행하다. 따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

05 $\triangle OCD=\triangle DBC-\triangle OBC$
$=\triangle ABC-\triangle OBC=45-27=18(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ACD=\triangle ODA+\triangle OCD=12+18=30(\text{cm}^2)$

06 ② $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이고 밑변이 $\overline{AE}$로 공통이므로
$\triangle AEC=\triangle AED$

07 $\triangle ACE=\triangle ACD=\square ABCD-\triangle ABC$
$=30-18=12(\text{cm}^2)$

08 $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABE=\frac{1}{2}\times(4+2)\times5=15(\text{cm}^2)$

09 $\overline{AD}:\overline{DC}=1:3$이므로 $\triangle ABD:\triangle BCD=1:3$
$\therefore \triangle ABC=4\triangle ABD=4\times8=32(\text{cm}^2)$

10 $\triangle DEC=\frac{3}{3+2}\times\triangle BCD=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\triangle ABC$
$=\frac{3}{10}\times30=9(\text{cm}^2)$

11 (1) $\triangle DOC=\triangle DBC-\triangle OBC=\triangle ABC-\triangle OBC$
$=\triangle ABO=12(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle OBC=3\triangle ABO=3\times12=36(\text{cm}^2)$

12 (1) $\triangle ABE=\frac{2}{2+3}\times\triangle ABC=\frac{2}{5}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{5}\times60=12(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle DEC=\frac{3}{2+3}\times\triangle DBC=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{3}{10}\times60=18(\text{cm}^2)$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

95쪽

01 ⑤ **02** ⑤ **03** 40 cm **04** 10 cm^2
05 4 cm^2 **06** 18 cm^2 **07** 9 cm^2

01 ⑤ 등변사다리꼴은 평행사변형이 아니다.

03 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 □EFGH는 마름모이다.
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는 $4\times10=40(\text{cm})$

04 $\triangle DOC=\triangle ACD-\triangle AOD=\triangle ABD-\triangle AOD$
$=15-5=10(\text{cm}^2)$

05 $\triangle CDP=\frac{1}{4+1}\times\triangle BCD=\frac{1}{5}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{10}\times40=4(\text{cm}^2)$

06 전략코칭 $\overline{AB}/\!/\overline{DF}$이고 $\overline{BD}/\!/\overline{EF}$임을 이용하여 넓이가 같은 삼각형을 찾는다.

$\overline{AB}/\!/\overline{DF}$이므로 $\triangle AFD=\triangle DBF$
또, $\overline{BD}/\!/\overline{EF}$이므로 $\triangle DBF=\triangle DBE$
$\therefore \triangle DBE=\triangle AFD=18\text{ cm}^2$

07 전략코칭 $\overline{AE}/\!/\overline{BD}$에서 넓이가 같은 삼각형을 찾고 $\overline{EB}:\overline{BC}=1:2$임을 이용한다.

$\overline{AE}/\!/\overline{BD}$이므로 $\triangle ABD=\triangle DEB$이고
$\triangle DEC=\square ABCD=27\text{ cm}^2$
이때 $\overline{EB}:\overline{BC}=1:2$이므로 $\triangle DEB:\triangle DBC=1:2$
$\therefore \triangle ABD=\triangle DEB=\frac{1}{3}\triangle DEC=\frac{1}{3}\times27=9(\text{cm}^2)$

실전! 중단원 마무리

96~99쪽

01 ③, ⑤ **02** ② **03** ⑤ **04** ③ **05** ⑤
06 ②, ⑤ **07** 30° **08** 5 cm **09** ② **10** ④
11 ④ **12** ④ **13** 12 cm^2 **14** ③ **15** ⑤
16 ③ **17** 12 cm^2 **18** 9 cm^2 **19** ⑤ **20** 9 cm^2
21 112.5°

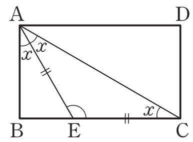
서술형문제

22 9 cm^2 **23** 20 cm^2 **24** 9 cm^2

01 ① $\overline{AC}=\overline{BD}$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이다.
② $\overline{AB}\perp\overline{BC}$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이다.
④ $\overline{AC}\perp\overline{BD}$, $\overline{AB}=\overline{BC}$인 평행사변형 ABCD는 마름모이다.

02 $\overline{BD}=\overline{AC}=2\overline{AO}$이므로 $x=2\times5=10$
$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이고
$\angle OBC+\angle OCB=50^\circ$이므로 $\angle OCB=25^\circ$
$\therefore y=25$
$\therefore x+y=10+25=35$

03 $\angle BAE=\angle EAC=\angle x$라 하면



$\overline{AE}=\overline{EC}$이므로

$\angle ECA=\angle EAC=\angle x$

$\triangle ABC$는 직각삼각형이므로

$\angle CAB+\angle ACE=2\angle x+\angle x=90°$

$3\angle x=90°$ $\quad\therefore \angle x=30°$

따라서 $\triangle AEC$에서 $\angle AEC=180°-2\times30°=120°$

04 $\triangle OED\equiv\triangle OFB$ (ASA 합동)이므로 $\overline{OE}=\overline{OF}$

즉, $\square EBFD$는 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.

$\therefore \overline{BE}=\overline{BF}=\overline{BC}-\overline{CF}=\overline{AD}-\overline{CF}=12-4=8(\text{cm})$

05 $\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CBD=\frac{1}{2}\times(180°-110°)=35°$

$\triangle BEF$에서 $\angle BFE=90°-35°=55°$

$\therefore \angle AFD=\angle BFE=55°$ (맞꼭지각)

06 ① $\angle A=90°$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.

② 두 대각선이 직교하는 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.

③ 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.

⑤ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.

07 $\angle BCE=60°$이고 $\angle BCD=90°$이므로

$\angle ECD=90°-60°=30°$

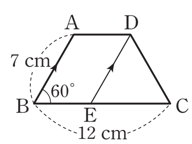
$\triangle ECD$는 $\overline{CE}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDE=\frac{1}{2}\times(180°-30°)=75°$

$\triangle BCD$는 직각이등변삼각형이므로 $\angle BDC=45°$

$\therefore \angle BDE=\angle CDE-\angle BDC=75°-45°=30°$

08 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 $\square ABED$는 평행사변형이다.



$\angle DEC=\angle B=60°$ (동위각),

$\angle C=\angle B=60°$

이므로 $\triangle DEC$는 정삼각형이다.

따라서 $\overline{EC}=\overline{CD}=\overline{AB}=7$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=12-7=5(\text{cm})$

09 ① 다른 한 쌍의 대변도 평행하다.

③, ④ '이웃하는 두 변의 길이가 같다.' 또는 '두 대각선이 서로 수직이다.'

②, ⑤ '한 내각의 크기가 90°이다.' 또는 '두 대각선의 길이가 같다.'

따라서 조건으로 옳은 것은 ②이다.

10 ① 평행사변형 ➡ ㄷ　　② 직사각형 ➡ ㄱ, ㄷ

③ 마름모 ➡ ㄴ, ㄷ　　⑤ 등변사다리꼴 ➡ ㄱ

11 $\square EFGH$는 정사각형이므로

$\square ABCD=2\square EFGH$

$=2\times8\times8=128(\text{cm}^2)$

12 $\angle A+\angle D=180°$이므로 $\frac{1}{2}\angle A+\frac{1}{2}\angle D=90°$

$\triangle AFD$에서

$\angle AFD=180°-\left(\frac{1}{2}\angle A+\frac{1}{2}\angle D\right)=180°-90°=90°$

같은 방법으로 $\angle HEF=\angle FGH=\angle GHE=90°$

즉, $\square EFGH$는 직사각형이므로 직사각형의 성질이 아닌 것은 ④이다.

13 $\triangle BCP+\triangle ADP=\triangle ABP=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$\triangle BCP=\triangle ABP-\triangle ADP=20-8=12(\text{cm}^2)$

14 $\triangle PCD=\frac{1}{3}\triangle PBC=\frac{1}{3}\times6=2(\text{cm}^2)$

$\therefore \square ABCD=2\triangle DBC=2(\triangle PBC+\triangle PCD)$

$=2\times(6+2)=16(\text{cm}^2)$

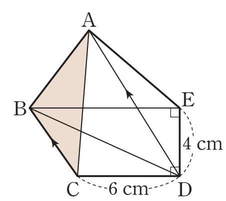
15 $\triangle DEB=\triangle ABD=\square ABCD-\triangle DBC$

$=24-13=11(\text{cm}^2)$

16 $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle DBC=\triangle EBD+\triangle DBC$

$=\triangle DEC=\frac{1}{2}\times(3+5)\times4=16(\text{cm}^2)$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



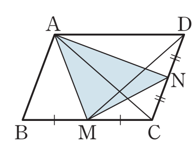
$\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\triangle ABC=\triangle BCD$

이때 $\triangle BCD$는 밑변의 길이가 6 cm, 높이가 4 cm이므로

$\triangle ABC=\triangle BCD=\frac{1}{2}\times6\times4=12(\text{cm}^2)$

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{DM}$을 그으면



$\triangle AMN$

$=\triangle AMC+\triangle ACN-\triangle MCN$

$=\frac{1}{2}\triangle ABC+\frac{1}{2}\triangle ACD$

$-\frac{1}{2}\triangle DMC$

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD-\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\triangle DBC$

$=\frac{1}{4}\square ABCD+\frac{1}{4}\square ABCD-\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{3}{8}\square ABCD=\frac{3}{8}\times24=9(\text{cm}^2)$

19 $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{DF}$이므로 $\triangle ADF=\triangle CDF$

$\square ADEF=\triangle ADF+\triangle DEF$

$=\triangle CDF+\triangle DEF=\triangle DEC$

이때 $\overline{BE}:\overline{EC}=2:3$이므로

$\triangle DBE:\triangle DEC=2:3$

$\therefore$ $\square ADEF=\triangle DEC=\frac{3}{2}\triangle DBE=\frac{3}{2}\times 12=18(cm^2)$

20 $\overline{BE}:\overline{EA}=2:3$이므로

$\triangle AED=\frac{3}{2+3}\times\triangle ABD=\frac{3}{5}\triangle ABD$

또, $\overline{BD}:\overline{DC}=1:3$이므로 $\triangle ABD=\frac{1}{4}\triangle ABC$

$\therefore \triangle AED=\frac{3}{5}\triangle ABD=\frac{3}{5}\times\frac{1}{4}\triangle ABC$

$=\frac{3}{20}\times 60=9(cm^2)$

21 $\square ABCD$는 정사각형이므로 $\angle ACD=\frac{1}{2}\angle C=45^\circ$

$\angle ECD=\frac{1}{2}\angle ACD=\frac{1}{2}\times 45^\circ=22.5^\circ$

$\triangle ECD$에서 외각의 성질에 의해

$\angle AEC=\angle ECD+\angle D=22.5^\circ+90^\circ=112.5^\circ$

서술형문제

22 $\triangle OHC$와 $\triangle OID$에서

$\overline{OC}=\overline{OD}$, $\angle OCH=\angle ODI=45^\circ$,

$\angle HOC=90^\circ-\angle IOC=\angle IOD$

이므로 $\triangle OHC\equiv\triangle OID$ (ASA 합동) ······❶

따라서 $\square OHCI$의 넓이는 $\triangle OCD$의 넓이와 같다. ······❷

$\therefore \square OHCI=\triangle OCD=\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\times 6\times 6=9(cm^2)$ ······❸

채점 기준	배점
❶ $\triangle OHC$와 $\triangle OID$가 합동임을 보이기	3점
❷ $\square OHCI$와 넓이가 같은 삼각형 구하기	1점
❸ $\square OHCI$의 넓이 구하기	2점

23 $\triangle ABC$에서 $\overline{AO}:\overline{OC}=1:2$이므로

$\triangle ABO:\triangle OBC=1:2$

이때 $\triangle OBC$의 넓이가 $40\ cm^2$이므로

$\triangle ABO=\frac{1}{2}\triangle OBC=\frac{1}{2}\times 40=20(cm^2)$ ······❶

$\therefore \triangle OCD=\triangle DBC-\triangle OBC$

$=\triangle ABC-\triangle OBC$

$=\triangle ABO=20\ cm^2$ ······❷

채점 기준	배점
❶ $\triangle ABO$의 넓이 구하기	3점
❷ $\triangle OCD$의 넓이 구하기	2점

24 $\triangle FBC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 48=24(cm^2)$ ······❶

이때 $\triangle FBC$에서 $\overline{BE}:\overline{EC}=3:5$이므로

$\triangle FBE=\frac{3}{3+5}\times\triangle FBC=\frac{3}{8}\times 24=9(cm^2)$ ······❷

채점 기준	배점
❶ $\triangle FBC$의 넓이 구하기	3점
❷ $\triangle FBE$의 넓이 구하기	2점

IV 도형의 닮음

1. 도형의 닮음

01 닮음의 뜻과 성질 103~104쪽

1 (1) 점 H (2) $\angle F$ (3) $\overline{EF}$
1-1 (1) 점 G (2) $\angle F$ (3) $\overline{EH}$
2 ㄴ, ㅁ, ㅂ
2-1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
3 (1) $3:4$ (2) 8 cm (3) 95°
3-1 (1) $3:5$ (2) 9 cm (3) 90°
4 (1) 면 PSUR (2) $4:5$ (3) 15 cm
4-1 (1) $4:3$ (2) 6 cm (3) 9 cm

2-1 (3) 이웃한 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이고, 두 마름모는 항상 닮은 도형이라 할 수 없다.
(4) 이웃한 변의 길이가 같은 직사각형은 정사각형이고, 두 정사각형은 항상 닮은 도형이다.

3 (1) 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{DE}=3:4$
(2) $\overline{BC}:\overline{EF}=3:4$이므로
$6:\overline{EF}=3:4$ $\quad\therefore \overline{EF}=8(cm)$
(3) $\angle D=\angle A=95^\circ$

3-1 (1) 닮음비는 $\overline{AD}:\overline{EH}=6:10=3:5$
(2) $\overline{BC}:\overline{FG}=3:5$이므로
$\overline{BC}:15=3:5$ $\quad\therefore \overline{BC}=9(cm)$
(3) $\square EFGH$에서 $\angle H=360^\circ-(125^\circ+65^\circ+80^\circ)=90^\circ$
$\therefore \angle D=\angle H=90^\circ$

4 (2) 닮음비는 $\overline{DE}:\overline{ST}=8:10=4:5$
(3) $\overline{EF}:\overline{TU}=4:5$에서
$12:\overline{TU}=4:5$ $\quad\therefore \overline{TU}=15(cm)$

4-1 (1) 닮음비는 $\overline{BF}:\overline{B'F'}=16:12=4:3$
(2) $\overline{FG}:\overline{F'G'}=4:3$이므로
$8:\overline{F'G'}=4:3$ $\quad\therefore \overline{F'G'}=6(cm)$
(3) $\overline{AB}:\overline{A'B'}=4:3$이므로
$12:\overline{A'B'}=4:3$ $\quad\therefore \overline{A'B'}=9(cm)$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기 105쪽

01 ③ **02** ④ **03** 40 cm **04** 41
05 $\frac{41}{2}$ **06** 6 cm

01 $\triangle ABC\backsim\triangle DEF$이므로 $\overline{AC}$에 대응하는 변은 $\overline{DF}$이고, $\angle E$에 대응하는 각은 $\angle B$이다.

02 □ABCD∽□EFGH이므로 $\overline{AD}$에 대응하는 변은 $\overline{EH}$이고, ∠C에 대응하는 각은 ∠G이다.

03 □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{AB}:\overline{EF}=6:8=3:4$이므로
$\overline{AD}:\overline{EH}=3:4$에서 $9:\overline{EH}=3:4$
$\therefore \overline{EH}=12(\text{cm})$
따라서 □EFGH에서 $\overline{HG}=\overline{EF}=8$ cm,
$\overline{FG}=\overline{EH}=12$ cm이므로 둘레의 길이는
$2\times(8+12)=40(\text{cm})$

04 △ABC∽△DEF이므로 $\angle F=\angle C=42°$
△DEF에서 $y°=180°-(106°+42°)=32°$ $\quad\therefore y=32$
$\overline{AB}:\overline{DE}=6:8=3:4$이므로 닮음비는 $3:4$이다.
즉, $\overline{AC}:\overline{DF}=3:4$에서 $x:12=3:4$ $\quad\therefore x=9$
$\therefore x+y=9+32=41$

05 닮음비는 $\overline{CD}:\overline{C'D'}=12:15=4:5$이므로
$x:10=4:5$ $\quad\therefore x=8$
$10:y=4:5$ $\quad\therefore y=\frac{25}{2}$
$\therefore x+y=8+\frac{25}{2}=\frac{41}{2}$

06 두 원기둥 (가), (나)의 높이의 비는 $15:20=3:4$이므로 닮음비는 $3:4$이다.
원기둥 (가)의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$r:8=3:4$ $\quad\therefore r=6$
따라서 원기둥 (가)의 밑면의 반지름의 길이는 6 cm이다.

SELF 코칭
닮은 두 평면도형의 닮음비가 $m:n$일 때 둘레의 길이의 비는 $m:n$임을 이용하면 다음과 같이 풀 수 있다.
△ABC의 둘레의 길이는 $12+20+16=48(\text{cm})$
이때 닮음비가 $2:3$이므로
$48:(\triangle DEF$의 둘레의 길이$)=2:3$
$\therefore (\triangle DEF$의 둘레의 길이$)=72(\text{cm})$

05 닮음비는 $\overline{ED}:\overline{E'D'}=4:6=2:3$
$\overline{BE}:\overline{B'E'}=2:3$이고 $\overline{B'E'}=\overline{C'F'}=12$ cm이므로
$x:12=2:3$ $\quad\therefore x=8$
$\overline{BC}:\overline{B'C'}=2:3$이고 $\overline{BC}=\overline{EF}=6$ cm이므로
$6:y=2:3$ $\quad\therefore y=9$
$\therefore x+y=8+9=17$

06 전략코칭 닮음비를 이용하여 $\overline{AB}$의 길이를 먼저 구한다.

□ABCD와 □EFDA의 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{FD}=20:12=5:3$
$\overline{AB}:\overline{EF}=5:3$에서 $\overline{AB}:20=5:3$
$\therefore \overline{AB}=\frac{100}{3}(\text{cm})$
$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=\frac{100}{3}-12=\frac{64}{3}(\text{cm})$

07 전략코칭 닮은 두 원뿔에서 밑면의 반지름의 길이, 높이, 모선의 길이의 비는 일정하며, 닮음비와 같다.

처음 원뿔과 이 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 잘랐을 때 생기는 작은 원뿔의 닮음비는
$(16+4):16=5:4$
처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$r:8=5:4$ $\quad\therefore r=10$
따라서 처음 원뿔의 밑면의 넓이는
$\pi\times10^2=100\pi(\text{cm}^2)$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기 106쪽

01 ㄱ, ㄹ, ㅂ **02** ② **03** 162 **04** 72 cm
05 17 **06** $\frac{64}{3}$ cm **07** 100π cm^2

02 ② $\overline{AC}:\overline{A'C'}=3:2$이므로 $\overline{AC}=\frac{3}{2}\overline{A'C'}$

03 $\overline{AB}:\overline{EF}=\overline{BC}:\overline{FG}$이므로
$20:10=x:16$ $\quad\therefore x=32$
또한, $\angle E=\angle A=120°$, $\angle G=\angle C=50°$이므로
□EFGH에서
$\angle H=360°-(120°+60°+50°)=130°$ $\quad\therefore y=130$
$\therefore x+y=32+130=162$

04 닮음비가 $2:3$이므로
$\overline{AB}:\overline{DE}=2:3$에서 $12:\overline{DE}=2:3$ $\quad\therefore \overline{DE}=18(\text{cm})$
$\overline{AC}:\overline{DF}=2:3$에서 $16:\overline{DF}=2:3$ $\quad\therefore \overline{DF}=24(\text{cm})$
$\overline{BC}:\overline{EF}=2:3$에서 $20:\overline{EF}=2:3$ $\quad\therefore \overline{EF}=30(\text{cm})$
따라서 △DEF의 둘레의 길이는 $18+24+30=72(\text{cm})$

02 삼각형의 닮음조건 108~110쪽

1 $\overline{ED}$, ∠E, $\overline{EF}$, 2, 3, △EDF, SAS
1-1 ∠F, ∠D, △FDE, AA
2 △ABC∽△RQP(AA 닮음),
△GHI∽△NOM(SSS 닮음)
3 (1) △ABC∽△EDC (2) SAS 닮음 (3) 12 cm
3-1 (1) △ABC∽△AED (2) SAS 닮음 (3) 30
4 (1) △ABC∽△DAC (2) AA 닮음 (3) 16 cm
4-1 (1) △ABC∽△EDC (2) AA 닮음 (3) 24 cm
5 (1) 6 (2) $\frac{27}{4}$ (3) 8
5-1 (1) 8 (2) 9 (3) 16
6 $\frac{24}{5}$ **6-1** 4

2 △ABC와 △RQP에서
$\angle A=180^\circ-(60^\circ+40^\circ)=80^\circ=\angle R$, $\angle B=\angle Q$
$\therefore$ △ABC∽△RQP(AA 닮음)
△GHI와 △NOM에서
$\overline{GH}:\overline{NO}=8:12=2:3$
$\overline{GI}:\overline{NM}=6:9=2:3$
$\overline{HI}:\overline{OM}=10:15=2:3$
$\therefore$ △GHI∽△NOM(SSS 닮음)

3 (2) △ABC와 △EDC에서
$\overline{CB}:\overline{CD}=\overline{CA}:\overline{CE}=2:1$, ∠C는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EDC(SAS 닮음)
(3) △ABC와 △EDC의 닮음비가 $2:1$이므로
$\overline{AB}:\overline{ED}=2:1$에서
$\overline{AB}:6=2:1$ $\quad\therefore \overline{AB}=12(\text{cm})$

3-1 (2) △ABC와 △AED에서
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}=3:1$, ∠A는 공통
$\therefore$ △ABC∽△AED(SAS 닮음)
(3) △ABC와 △AED의 닮음비가 $3:1$이므로
$\overline{BC}:\overline{ED}=3:1$에서
$x:10=3:1$ $\quad\therefore x=30$

4 (2) △ABC와 △DAC에서
∠ABC=∠DAC, ∠C는 공통
$\therefore$ △ABC∽△DAC(AA 닮음)
(3) $\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$이므로
$\overline{BC}:12=12:9$ $\quad\therefore \overline{BC}=16(\text{cm})$

4-1 (2) △ABC와 △EDC에서
∠BAC=∠DEC, ∠C는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EDC(AA 닮음)
(3) $\overline{AC}:\overline{EC}=\overline{BC}:\overline{DC}$이므로
$30:15=\overline{BC}:12$ $\quad\therefore \overline{BC}=24(\text{cm})$

5 (1) △ABC∽△DBA이므로
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}$
$x:3=12:x$
$x^2=36=6^2$ $\quad\therefore x=6$
[다른 풀이]
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$에서
$x^2=3\times(3+9)$이므로
$x^2=36=6^2$ $\quad\therefore x=6$
(2) △ABC∽△DAC이므로
$\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$
$12:9=9:x$, $12x=81$ $\quad\therefore x=\frac{27}{4}$
[다른 풀이]
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$에서
$9^2=x\times12$이므로 $x=\frac{27}{4}$
(3) △DAC∽△DBA이므로
$\overline{DC}:\overline{DA}=\overline{DA}:\overline{DB}$
$x:4=4:2$, $2x=16$ $\quad\therefore x=8$
[다른 풀이]
$\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$4^2=2\times x$ $\quad\therefore x=8$

5-1 (1) △ABC∽△DBA이므로
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}$
$x:4=16:x$
$x^2=64=8^2$ $\quad\therefore x=8$
[다른 풀이]
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$x^2=4\times16=64=8^2$ $\quad\therefore x=8$
(2) △ABC∽△DAC이므로
$\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$
$25:15=15:x$
$25x=225$ $\quad\therefore x=9$
[다른 풀이]
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$15^2=x\times25$ $\quad\therefore x=9$
(3) △DAC∽△DBA이므로
$\overline{DC}:\overline{DA}=\overline{DA}:\overline{DB}$
$x:12=12:9$
$9x=144$ $\quad\therefore x=16$
[다른 풀이]
$\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$12^2=9\times x$ $\quad\therefore x=16$

6 $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AD}$이므로 $8\times6=10\times x$
$48=10x$ $\quad\therefore x=\frac{24}{5}$

6-1 $\overline{AB}\times\overline{BC}=\overline{AC}\times\overline{BD}$이므로 $x\times3=5\times\frac{12}{5}$이므로
$3x=12$ $\quad\therefore x=4$

교과서 대표 문제로 **개념 완성하기** 111~112쪽

01 ①, ③	**02** ㄷ, ㄹ	**03** ③	**04** 30 cm
05 $\frac{18}{5}$ cm	**06** 48	**07** 9 cm	**08** ②
09 ⑤	**10** $\frac{36}{5}$ cm	**11** 21	**12** 135 cm^2

01 $\triangle ABC$에서

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

① $\overline{AB}:\overline{ED}=\overline{BC}:\overline{DF}=2:3$, $\angle B=\angle D$

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EDF$(SAS 닮음)

③ $\angle A=\angle J$, $\angle C=\angle K$

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle JLK$(AA 닮음)

02 ㄷ. 나머지 한 각의 크기가 90°이므로 AA 닮음이다.

ㄹ. 나머지 한 각의 크기가 40°이므로 AA 닮음이다.

따라서 주어진 삼각형과 닮은 삼각형은 ㄷ, ㄹ이다.

03 $\triangle ABC$와 $\triangle ADB$에서

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AB}=2:1$, $\angle A$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ADB$(SAS 닮음)

따라서 $\overline{BC}:\overline{DB}=2:1$이므로

$18:\overline{DB}=2:1$ $\quad\therefore \overline{BD}=9$(cm)

04 $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서

$\overline{AC}:\overline{EC}=\overline{BC}:\overline{DC}=1:2$

$\angle ACB=\angle ECD$(맞꼭지각)

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (SAS 닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{ED}=1:2$이므로

$15:\overline{ED}=1:2$ $\quad\therefore \overline{DE}=30$(cm)

05 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서

$\angle A$는 공통, $\angle ABC=\angle ACD$

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (AA 닮음)

이때 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{AC}=10:6=5:3$이므로

$\overline{AC}:\overline{AD}=5:3$에서

$6:\overline{AD}=5:3$ $\quad\therefore \overline{AD}=\frac{18}{5}$(cm)

06 $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서

$\angle ACB=\angle ECD$(맞꼭지각), $\angle BAC=\angle DEC$(엇각)

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EDC$(AA 닮음)

이때 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{ED}=40:30=4:3$이므로

$x:18=4:3$ $\quad\therefore x=24$

$32:y=4:3$ $\quad\therefore y=24$

$\therefore x+y=24+24=48$

07 $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서

$\angle ABC=\angle DEC=90^\circ$, $\angle C$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DEC$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AC}:\overline{DC}=\overline{BC}:\overline{EC}$이므로

$30:15=\overline{BC}:12$ $\quad\therefore \overline{BC}=24$(cm)

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=24-15=9$(cm)

08 $\triangle ABC$와 $\triangle MBD$에서

$\angle BAC=\angle BMD=90^\circ$, $\angle B$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle MBD$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{MB}=\overline{AC}:\overline{MD}$이므로

$24:15=18:\overline{MD}$

$\therefore \overline{DM}=\frac{45}{4}$(cm)

09 $\triangle ABF$와 $\triangle ACD$에서

$\angle AFB=\angle ADC=90^\circ$, $\angle A$는 공통

$\therefore \triangle ABF \backsim \triangle ACD$(AA 닮음) $\quad$ ······㉠

$\triangle ABF$와 $\triangle EBD$에서

$\angle AFB=\angle EDB=90^\circ$, $\angle ABF$는 공통

$\therefore \triangle ABF \backsim \triangle EBD$(AA 닮음) $\quad$ ······㉡

$\triangle ACD$와 $\triangle ECF$에서

$\angle ADC=\angle EFC=90^\circ$, $\angle ACD$는 공통

$\therefore \triangle ACD \backsim \triangle ECF$(AA 닮음) $\quad$ ······㉢

㉠, ㉡, ㉢에 의해

$\triangle ABF \backsim \triangle ACD \backsim \triangle EBD \backsim \triangle ECF$

따라서 나머지 넷과 닮은 삼각형이 아닌 것은 ⑤ $\triangle BCD$이다.

10 $\triangle ACD$와 $\triangle BED$에서

$\angle ACD=\angle BED=90^\circ$, $\angle D$는 공통

$\therefore \triangle ACD \backsim \triangle BED$(AA 닮음)

따라서 $\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{CD}:\overline{ED}$이므로

$10:12=6:\overline{ED}$ $\quad\therefore \overline{ED}=\frac{36}{5}$(cm)

11 $\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$이므로

$20^2=16\times(16+x)$

$400=256+16x$, $16x=144$ $\quad\therefore x=9$

$\overline{AH}^2=\overline{HB}\times\overline{HC}$이므로

$y^2=16\times9=144=12^2$ $\quad\therefore y=12$

$\therefore x+y=9+12=21$

12 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로

$\overline{AD}^2=3\times27=81=9^2$ $\quad\therefore \overline{AD}=9$(cm)

따라서 $\triangle ABC$의 넓이는

$\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times30\times9=135$(cm^2)

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

113쪽

01 ④	**02** ②	**03** 8 cm	**04** $\frac{24}{5}$ cm
05 28	**06** 9 cm	**07** $\frac{35}{4}$ cm	

01 ④ $\triangle ABC$에서 $\angle A=80^\circ$이면

$\angle C=180^\circ-(45^\circ+80^\circ)=55^\circ$

따라서 $\triangle ABC$와 $\triangle DFE$에서

$\angle B=\angle F=45^\circ$, $\angle C=\angle E=55^\circ$이므로

$\triangle ABC \backsim \triangle DFE$(AA 닮음)

02 $\triangle ABC$와 $\triangle DBA$에서

$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}=3:2$, $\angle B$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DBA$ (SAS 닮음)

03 $\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\angle ACB = \angle ADE$, $\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle AED$(AA 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{ED}$이므로
$6 : 3 = \overline{BC} : 4$
$\therefore \overline{BC} = 8$(cm)

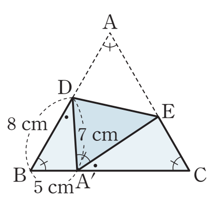
04 $\triangle ABC$와 $\triangle EDA$에서
$\angle BAC = \angle DEA$ (엇각), $\angle BCA = \angle DAE$ (엇각)
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EDA$ (AA 닮음)
즉, $\overline{AC} : \overline{EA} = \overline{BC} : \overline{DA}$이므로
$12 : \overline{EA} = 15 : 9$
$\therefore \overline{EA} = \frac{36}{5}$(cm)
$\therefore \overline{CE} = \overline{AC} - \overline{EA} = 12 - \frac{36}{5} = \frac{24}{5}$(cm)

05 $\overline{AB} = \overline{DC} = 15$ cm이고 직각삼각형 ABD에서
$\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BD}$이므로
$15^2 = 9 \times (9 + x)$, $225 = 81 + 9x$ $\quad \therefore x = 16$
또, $\overline{AH}^2 = \overline{HB} \times \overline{HD}$이므로
$y^2 = 9 \times 16 = 144 = 12^2$ $\quad \therefore y = 12$
$\therefore x + y = 16 + 12 = 28$

06 **전략코칭** $\angle B' = \angle B = 90^\circ$임을 이용하여 직각삼각형에서 크기가 같은 각을 표시한 후 닮음인 삼각형을 찾는다.

$\triangle AEB'$과 $\triangle DB'C$에서
$\angle A = \angle D = 90^\circ$, $\angle AEB' = 90^\circ - \angle AB'E = \angle DB'C$
$\therefore \triangle AEB' \backsim \triangle DB'C$(AA 닮음)
이때 $\overline{B'D} = \overline{AD} - \overline{AB'} = 15 - 3 = 12$(cm)
따라서 $\overline{AB'} : \overline{DC} = \overline{AE} : \overline{DB'}$이므로
$3 : \overline{DC} = 4 : 12$ $\quad \therefore \overline{CD} = 9$(cm)

07 **전략코칭** 접은 선분의 길이, 접은 각의 크기는 서로 같음을 이용한다. 이때 $\angle A = \angle B = \angle C = \angle DA'E = 60^\circ$이다.



$\triangle DBA'$과 $\triangle A'CE$에서
$\angle DBA' = \angle A'CE = 60^\circ$
또, $\angle BDA' + \angle BA'D = 120^\circ$,
$\angle BA'D + \angle CA'E = 120^\circ$이므로
$\angle BDA' = \angle CA'E$
$\therefore \triangle DBA' \backsim \triangle A'CE$(AA 닮음)
$\overline{AD} = \overline{A'D} = 7$ cm이므로 $\overline{AB} = 7 + 8 = 15$(cm)
즉, 정삼각형 ABC의 한 변의 길이는 15 cm이다.
$\therefore \overline{A'C} = \overline{BC} - \overline{BA'} = 15 - 5 = 10$(cm)
따라서 $\overline{DB} : \overline{A'C} = \overline{DA'} : \overline{A'E}$이므로
$8 : 10 = 7 : \overline{A'E}$
$\therefore \overline{A'E} = \frac{35}{4}$(cm)

실전! 중단원 마무리

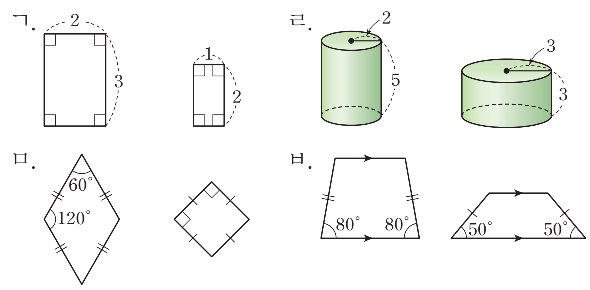
114~116쪽

01 ② **02** 2개 **03** ④ **04** 18π cm^3
05 ① **06** $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (SSS 닮음)
07 ③ **08** 20 cm **09** 16 cm **10** ② **11** 3 cm
12 8 cm **13** $\frac{15}{4}$ cm **14** 10 cm **15** $\frac{12}{5}$ cm
16 $4 : 1$

서술형문제

17 20 cm **18** $\frac{80}{9}$ cm **19** 39 cm^2

02 다음 그림의 두 도형은 닮은 도형이 아니다.



따라서 항상 닮은 도형인 것은 ㄴ, ㄷ의 2개이다.

03 ④ $\overline{BD} : \overline{B'D'} = 1 : 2$

04 두 원뿔의 높이의 비는 $6 : 8 = 3 : 4$이므로 닮음비는 $3 : 4$이다.
원뿔 (가)의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$r : 4 = 3 : 4$이므로 $r = 3$
따라서 원뿔 (가)의 부피는 $\frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 6 = 18\pi$(cm^3)

05 ① $\angle A = \angle D = 75^\circ$, $\angle B = \angle E = 40^\circ$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DEF$ (AA 닮음)

06 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BC} : \overline{CD} = \overline{AC} : \overline{AD} = 2 : 1$
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (SSS 닮음)

07 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서
$\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD} = 3 : 2$, $\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EBD$(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{ED} = 3 : 2$이므로
$\overline{AC} : 20 = 3 : 2$ $\quad \therefore \overline{AC} = 30$(cm)

08 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서
$\angle A$는 공통, $\angle B = \angle ACD$
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ACD$(AA 닮음)
즉, $\overline{AC} : \overline{AD} = 24 : 12 = 2 : 1$이므로 닮음비는 $2 : 1$이다.
따라서 $\overline{BC} : \overline{CD} = 2 : 1$이므로
$40 : \overline{CD} = 2 : 1$ $\quad \therefore \overline{CD} = 20$(cm)

09 $\triangle AFE$와 $\triangle CFB$에서 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\angle EAF = \angle BCF$ (엇각), $\angle AEF = \angle CBF$ (엇각)

$\therefore \triangle AFE \backsim \triangle CFB$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AF} : \overline{CF} = \overline{AE} : \overline{CB}$이므로
$12 : 18 = \overline{AE} : 24 \qquad \therefore \overline{AE} = 16(cm)$

10 $\triangle ABC$와 $\triangle ADF$에서
$\angle A$는 공통, $\angle B = \angle ADF$ (동위각)
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ADF$ (AA 닮음)
$\overline{BD} = \overline{DF} = x$ cm라 하면
$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DF}$에서
$30 : (30-x) = 20 : x$
$600 - 20x = 30x \qquad \therefore x = 12$
따라서 마름모 BEFD의 한 변의 길이는 12 cm이다.

11 $\triangle ABD$와 $\triangle CBE$에서
$\angle B$는 공통, $\angle ADB = \angle CEB = 90^\circ$
$\therefore \triangle ABD \backsim \triangle CBE$ (AA 닮음)
이때 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BD} : \overline{BE}$이므로
$12 : 18 = 6 : \overline{BE} \qquad \therefore \overline{BE} = 9(cm)$
$\therefore \overline{AE} = \overline{AB} - \overline{BE} = 12 - 9 = 3(cm)$

12 $\triangle ADB$와 $\triangle BEC$에서
$\angle DAB = 90^\circ - \angle ABD = \angle EBC$
$\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ$
$\therefore \triangle ADB \backsim \triangle BEC$ (AA 닮음)
이때 $\overline{AD} : \overline{BE} = 6 : 12 = 1 : 2$이므로 닮음비는 $1 : 2$이다.
따라서 $\overline{DB} : \overline{EC} = 1 : 2$이므로
$\overline{DB} : 16 = 1 : 2 \qquad \therefore \overline{DB} = 8(cm)$

13 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle EDB = \angle DBC$(엇각)
$\angle EBD = \angle DBC$(접은 각) $\qquad \therefore \angle EDB = \angle EBD$
즉, $\triangle EBD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BF} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(cm)$
$\triangle EBF$와 $\triangle DBC$에서
$\angle EBF = \angle DBC$, $\angle EFB = \angle DCB = 90^\circ$
$\therefore \triangle EBF \backsim \triangle DBC$ (AA 닮음)
이때 $\overline{BF} : \overline{BC} = 5 : 8$이므로 닮음비는 $5 : 8$이다.
따라서 $\overline{EF} : \overline{DC} = 5 : 8$이므로
$\overline{EF} : 6 = 5 : 8 \qquad \therefore \overline{EF} = \frac{15}{4}(cm)$

14 $\overline{HC} = x$ cm라 하면 $\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$이므로
$12^2 = 8 \times (8 + x)$, $8x = 80 \qquad \therefore x = 10$
$\therefore \overline{HC} = 10$ cm

15 $\triangle ABC$에서 $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$이므로
$\overline{AD}^2 = 8 \times 2 = 16 = 4^2 \qquad \therefore \overline{AD} = 4(cm)$
이때 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(cm)$
$\therefore \overline{MD} = \overline{CM} - \overline{CD} = 5 - 2 = 3(cm)$
$\triangle AMD$에서 $\angle ADM = 90^\circ$이므로
$\overline{AD} \times \overline{MD} = \overline{AM} \times \overline{DH}$
$4 \times 3 = 5 \times \overline{DH} \qquad \therefore \overline{DH} = \frac{12}{5}(cm)$

16 A4 용지의 짧은 변의 길이를 a, 긴 변의 길이를 b라 하면 A5, A6, A7, A8 용지의 짧은 변의 길이와 긴 변의 길이는 다음과 같다.

	A4	A5	A6	A7	A8
짧은 변의 길이	a	$\frac{1}{2}b$	$\frac{1}{2}a$	$\frac{1}{4}b$	$\frac{1}{4}a$
긴 변의 길이	b	a	$\frac{1}{2}b$	$\frac{1}{2}a$	$\frac{1}{4}b$

따라서 A4 용지와 A8 용지의 닮음비는
$a : \frac{1}{4}a = b : \frac{1}{4}b = 4 : 1$

서술형 문제

17 $\triangle ABE$와 $\triangle FCE$에서 $\overline{AB} /\!/ \overline{CF}$이므로
$\angle BAE = \angle CFE$(엇각), $\angle ABE = \angle FCE$(엇각)
$\therefore \triangle ABE \backsim \triangle FCE$(AA 닮음) ······❶
따라서 $\overline{AB} : \overline{FC} = 18 : 9 = 2 : 1$이므로 닮음비는 $2 : 1$이다. ······❷
$\overline{BE} = x$ cm라 하면 $\overline{BE} : \overline{CE} = 2 : 1$이므로
$x : (30-x) = 2 : 1$에서 $60 - 2x = x \qquad \therefore x = 20$
$\therefore \overline{BE} = 20$ cm ······❸

채점 기준	배점
❶ 닮은 삼각형 찾기	2점
❷ 닮음비 구하기	2점
❸ $\overline{BE}$의 길이 구하기	2점

18 $\triangle ABC$와 $\triangle EDA$에서
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle BCA = \angle DAE$(엇각)
$\overline{AB} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\angle BAC = \angle DEA$(엇각)
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EDA$(AA 닮음) ······❶
이때 $\overline{AC} : \overline{EA} = (10+8) : 10 = 9 : 5$이므로 닮음비는 $9 : 5$이다. ······❷
따라서 $\overline{BC} : \overline{DA} = 9 : 5$이므로
$16 : \overline{DA} = 9 : 5 \qquad \therefore \overline{AD} = \frac{80}{9}(cm)$ ······❸

채점 기준	배점
❶ 닮은 삼각형 찾기	2점
❷ 닮음비 구하기	2점
❸ $\overline{AD}$의 길이 구하기	2점

19 $\overline{AH}^2 = \overline{HB} \times \overline{HC}$이므로
$6^2 = 4 \times \overline{HC} \qquad \therefore \overline{HC} = 9(cm)$ ······❶
$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (4+9) \times 6 = 39(cm^2)$ ······❷

채점 기준	배점
❶ $\overline{HC}$의 길이 구하기	3점
❷ $\triangle ABC$의 넓이 구하기	2점

2. 닮음의 활용

01 삼각형과 평행선

118~120쪽

1	(1) 15 (2) 16	1-1	(1) 14 (2) 40
2	(1) 18 (2) 10	2-1	(1) 10 (2) 36
3	(1) 5 (2) $\frac{80}{3}$	3-1	(1) 10 (2) 48
4	(1) × (2) ○	4-1	ㄱ, ㄷ
5	$\overline{CD}$, 6, 4	5-1	8
6	$\overline{BD}$, 6	6-1	4

1 (1) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$x:10=12:8$이므로 $8x=120$ $\therefore x=15$
(2) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$12:(12+6)=x:24$이므로
$2:3=x:24$, $3x=48$ $\therefore x=16$

1-1 (1) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$21:x=27:18$이므로
$21:x=3:2$, $3x=42$ $\therefore x=14$
(2) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$(12+18):12=x:16$이므로
$5:2=x:16$, $2x=80$ $\therefore x=40$

2 (1) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$에서
$x:12=24:16$이므로
$x:12=3:2$, $2x=36$ $\therefore x=18$
(2) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$16:8=20:x$이므로
$2:1=20:x$, $2x=20$ $\therefore x=10$

2-1 (1) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$에서
$20:x=12:6$이므로
$20:x=2:1$, $2x=20$ $\therefore x=10$
(2) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$12:8=x:24$이므로
$3:2=x:24$, $2x=72$ $\therefore x=36$

3 (1) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$16:10=8:x$이므로
$8:5=8:x$ $\therefore x=5$
(2) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$x:(x+16)=20:32$이므로
$x:(x+16)=5:8$, $8x=5x+80$
$3x=80$ $\therefore x=\frac{80}{3}$

3-1 (1) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$20:x=24:12$이므로
$20:x=2:1$, $2x=20$ $\therefore x=10$
(2) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$20:(20+12)=30:x$이므로
$5:8=30:x$, $5x=240$ $\therefore x=48$

4 (1) $\overline{AD}:\overline{DB}=10:8=5:4$
$\overline{AE}:\overline{EC}=8:(14-8)=4:3$
즉, $\overline{AD}:\overline{DB}\neq\overline{AE}:\overline{EC}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
(2) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=1:3$이므로 $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$

4-1 ㄱ. $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=3:1$이므로 $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$
ㄴ. $\overline{AD}:\overline{AB}=5:(5+2)=5:7$
$\overline{DE}:\overline{BC}=6:9=2:3$
즉, $\overline{AD}:\overline{AB}\neq\overline{DE}:\overline{BC}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
ㄷ. $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=1:4$이므로 $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$
ㄹ. $\overline{AB}:\overline{AD}=2:6=1:3$
$\overline{BC}:\overline{DE}=3:8$
즉, $\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{BC}:\overline{DE}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
따라서 $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

5-1 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서
$12:x=(10-4):4$이므로 $6x=48$ $\therefore x=8$

6-1 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서
$5:3=(x+6):6$이므로
$3x+18=30$, $3x=12$ $\therefore x=4$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

121쪽

01 13	02 $x=3$, $y=15$	03 25
04 $x=\frac{8}{3}$, $y=6$	05 (1) 4 cm (2) 16 cm^2	
06 20 cm^2	07 21 cm	08 $\frac{21}{2}$ cm

01 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서 $6:2=12:x$ $\therefore x=4$
$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서 $6:(6+2)=y:12$ $\therefore y=9$
$\therefore x+y=4+9=13$

02 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EG}$에서 $8:4=6:x$ $\therefore x=3$
$\overline{AE}:\overline{AG}=\overline{EF}:\overline{GC}$에서
$6:(6+3)=10:y$이므로
$2:3=10:y$ $\therefore y=15$

03 $\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AD}:\overline{DB}$에서
$4:(4+8)=5:x$ $\therefore x=15$
$\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서
$4:8=5:y$ $\therefore y=10$
$\therefore x+y=15+10=25$

04 $\overline{AC}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{BD}$에서

$12:4=8:x \quad \therefore x=\frac{8}{3}$

$\overline{AB}:\overline{AF}=\overline{AC}:\overline{AG}$에서

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

05 (1) $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서

$9:6=6:\overline{CD} \quad \therefore \overline{CD}=4(\text{cm})$

(2) $24:\triangle ADC=6:4=3:2$

$\therefore \triangle ADC=16(\text{cm}^2)$

06 $\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}$

$=10:8=5:4$

$\therefore \triangle ABD=\frac{5}{9}\triangle ABC=\frac{5}{9}\times 36=20(\text{cm}^2)$

07 $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$에서

$\overline{AC}:14=(20+10):20$이므로

$\overline{AC}:14=3:2 \quad \therefore \overline{AC}=21(\text{cm})$

08 $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$에서

$\overline{BD}=x$ cm라 하면 $9:7=(3+x):x$이므로

$9x=21+7x,\ 2x=21 \quad \therefore x=\frac{21}{2}$

$\therefore \overline{BD}=\frac{21}{2}(\text{cm})$

02 평행선 사이의 선분의 길이의 비

123~125쪽

1	(1) 6 (2) 9	**1-1**	(1) $\frac{12}{5}$ (2) $\frac{48}{5}$
2	$x=6,\ y=18$	**2-1**	$x=6,\ y=10$
3	(1) 2 : 3 (2) 2 : 5 (3) 6		
3-1	(1) 1 : 2 (2) 3 : 2 (3) 8		
4	(1) 18 (2) 22	**4-1**	(1) 8 (2) 6
5	(1) 9 cm (2) 6 cm (3) 15 cm		
5-1	(1) 12 cm (2) 15 cm (3) 27 cm		
6	(1) 12 cm (2) 9 cm (3) 3 cm		
6-1	(1) 10 cm (2) 4 cm (3) 6 cm		

1 (1) $(10-6):6=x:9$이므로

$4:6=x:9 \quad \therefore x=6$

(2) $8:6=12:x \quad \therefore x=9$

1-1 (1) $3:5=x:4 \quad \therefore x=\frac{12}{5}$

(2) $10:6=6:(x-6)$이므로

$5:3=6:(x-6)$

$5x=48 \quad \therefore x=\frac{48}{5}$

2 $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=12$이므로 $\overline{BH}=26-12=14$

$\triangle ABH$에서 $9:(9+12)=x:14$이므로

$3:7=x:14 \quad \therefore x=6$

$\therefore y=\overline{EG}+\overline{GF}=6+12=18$

2-1 $\triangle ABC$에서 $4:(4+8)=x:18$

$1:3=x:18 \quad \therefore x=6$

$\overline{CF}:\overline{FD}=\overline{BE}:\overline{EA}=8:4=2:1$이므로

$\triangle CDA$에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$

$2:(2+1)=\overline{GF}:6 \quad \therefore \overline{GF}=4$

$\therefore y=\overline{EG}+\overline{GF}=6+4=10$

3 (1) $\triangle ABE\backsim\triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=10:15=2:3$

(2) $\triangle BFE\backsim\triangle BCD$ (AA 닮음)이므로

$\overline{EF}:\overline{DC}=\overline{BE}:\overline{BD}=2:(2+3)=2:5$

(3) $\overline{EF}:\overline{DC}=2:5$이므로

$\overline{EF}:15=2:5 \quad \therefore \overline{EF}=6$

3-1 (1) $\triangle ABE\backsim\triangle CDE$(AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=6:12=1:2$

(2) $\triangle ABE\backsim\triangle CDE$(AA 닮음)이므로

$\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{CD}=6:12=1:2$

$\therefore \overline{CA}:\overline{CE}=(1+2):2=3:2$

(3) $\triangle BCD$에서 $\overline{BF}:\overline{FC}=\overline{BE}:\overline{ED}=1:2$이므로

$4:\overline{FC}=1:2 \quad \therefore \overline{FC}=8$

4 (1) $\overline{AM}=\overline{MB},\ \overline{AN}=\overline{NC}$이므로 $\overline{BC}=2\overline{MN}$

$\therefore x=2\times 9=18$

(2) $\overline{AN}=\overline{NC},\ \overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\overline{AM}=\overline{MB}$

$\therefore x=2\overline{MB}=2\times 11=22$

4-1 (1) $\overline{BM}=\overline{MA},\ \overline{BN}=\overline{NC}$이므로

$x=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 16=8$

(2) $\overline{AM}=\overline{MB},\ \overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\overline{AN}=\overline{NC}$

$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$

5 (1) $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB},\ \overline{ME}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$

(2) $\triangle CDA$에서 $\overline{DN}=\overline{NC},\ \overline{AD}\,/\!/\,\overline{EN}$이므로

$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

(3) $\overline{MN}=\overline{ME}+\overline{EN}=9+6=15(\text{cm})$

SELF 코칭

□ABCD에서 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC},\ \overline{AM}=\overline{MB},\ \overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$

5-1 (1) $\triangle ABD$에서 $\overline{AM}=\overline{MB},\ \overline{AD}\,/\!/\,\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

(2) $\triangle BCD$에서 $\overline{DN}=\overline{NC},\ \overline{PN}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 30=15(\text{cm})$

(3) $\overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=12+15=27(\text{cm})$

6 (1) $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

(2) $\triangle ABD$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$

(3) $\overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=12-9=3(\text{cm})$

6-1 (1) $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$

(2) $\triangle ABD$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

(3) $\overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=10-4=6(\text{cm})$

교과서 대표 문제로 **개념 완성하기**

126~128쪽

01 26	**02** 40	**03** 12	
04 (1) 9 cm (2) 16 cm		**05** 12 cm	**06** ③
07 ②	**08** (1) 21 (2) 48 cm		**09** 12 cm
10 ①	**11** 22 cm	**12** 24 cm	**13** 28 cm
14 52			
15 (1) $\triangle DFG\equiv\triangle EFC$ (2) 6 cm (3) 24 cm			
16 $x=6$, $y=6$		**17** 20 cm	**18** 16 cm

01 $(x-8):8=18:12$이므로

$(x-8):8=3:2$, $2x=40$ $\quad\therefore x=20$

$18:12=9:y$이므로 $3:2=9:y$ $\quad\therefore y=6$

$\therefore x+y=20+6=26$

02 $x:10=12:8$이므로 $x:10=3:2$ $\quad\therefore x=15$

$12:8=15:(y-15)$이므로

$3:2=15:(y-15)$, $3y=75$ $\quad\therefore y=25$

$\therefore x+y=15+25=40$

03 $\triangle ACD$에서 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{GF}$이므로

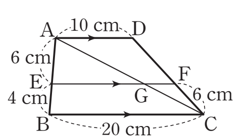
$8:(8+4)=4:x$ $\quad\therefore x=6$

$\triangle ABC$에서 $\overline{EG}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$4:(4+8)=y:18$ $\quad\therefore y=6$

$\therefore x+y=6+6=12$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{EF}$와의 교점을 G라 하자.



(1) $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{EF}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{DF}:\overline{FC}$에서

$6:4=\overline{DF}:6$ $\quad\therefore \overline{DF}=9(\text{cm})$

(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{EG}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$6:(6+4)=\overline{EG}:20$ $\quad\therefore \overline{EG}=12(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{GF}$이므로

$6:(6+9)=\overline{GF}:10$ $\quad\therefore \overline{GF}=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=12+4=16(\text{cm})$

05 $\triangle CEF\backsim\triangle CAB$(AA 닮음)이므로

$\overline{CF}:\overline{CB}=4:6=2:3$

$\therefore \overline{BF}:\overline{BC}=(3-2):3=1:3$

$\triangle BCD$에서 $\overline{EF}\,/\!/\,\overline{DC}$이므로

$1:3=4:\overline{DC}$ $\quad\therefore \overline{DC}=12(\text{cm})$

06 $\triangle BCD$에서 $\overline{EF}\,/\!/\,\overline{DC}$이므로

$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}=3:12=1:4$

$\therefore \overline{CF}:\overline{CB}=(4-1):4=3:4$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}\,/\!/\,\overline{EF}$이므로

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

07 $\overline{AN}=\overline{NC}=\frac{1}{2}\overline{AC}$이므로 $x=\frac{1}{2}\times 10=5$

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $y=\frac{1}{2}\times 12=6$

$\therefore x+y=5+6=11$

08 (1) $\overline{AN}=\overline{NC}=\frac{1}{2}\overline{AC}$이므로 $x=\frac{1}{2}\times 18=9$

또한, $\overline{BC}=2\overline{MN}$이므로 $y=2\times 6=12$

$\therefore x+y=9+12=21$

(2) $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{AC}+\overline{BC}=18+18+12=48(\text{cm})$

09 $\triangle BCE$에서 $\overline{BF}=\overline{FE}$, $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로 $\overline{FD}\,/\!/\,\overline{EC}$

$\triangle AFD$에서

$\overline{FD}=2\overline{EG}=2\times 4=8(\text{cm})$

$\triangle BCE$에서

$\overline{CE}=2\overline{FD}=2\times 8=16(\text{cm})$

$\therefore \overline{CG}=\overline{CE}-\overline{EG}=16-4=12(\text{cm})$

10 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EF}$이므로 $\overline{DE}\,/\!/\,\overline{BF}$

$\triangle ABF$에서

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BF}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

$\triangle CED$에서

$\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

11 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{CF}=\overline{FA}$이므로

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$

$\overline{FD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$

따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는

$\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{FD}=6+7+9=22(\text{cm})$

[다른 풀이]

(△DEF의 둘레의 길이)

$=\frac{1}{2}\times$(△ABC의 둘레의 길이)

$=\frac{1}{2}\times(14+18+12)=22(\text{cm})$

12 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{CF}=\overline{FA}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{EF}=2\times4=8(\text{cm})$

$\overline{BC}=2\overline{DF}=2\times5=10(\text{cm})$

$\overline{CA}=2\overline{DE}=2\times3=6(\text{cm})$

따라서 △ABC의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=8+10+6=24(\text{cm})$

13 △ABC에서 $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

△BCD에서 $\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

△ACD에서 $\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

△ABD에서 $\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

따라서 □EFGH의 둘레의 길이는

$\overline{EF}+\overline{FG}+\overline{GH}+\overline{HE}=6+8+6+8=28(\text{cm})$

14 △ABC에서 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}x$

△BCD에서 $\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}y$

△ACD에서 $\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}x$

△ABD에서 $\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}y$

이때 □PQRS의 둘레의 길이가 52이므로

$\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{SR}+\overline{PS}=\frac{1}{2}(x+y+x+y)=52$

$\therefore x+y=52$

15 (1) △DFG와 △EFC에서

$\angle GDF=\angle CEF$(엇각)

$\overline{DF}=\overline{EF}$, $\angle DFG=\angle EFC$(맞꼭지각)

$\therefore$ △DFG≡△EFC(ASA 합동)

(2) $\overline{GF}=\overline{CF}=6$ cm

(3) △ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DG}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{AG}=\overline{GC}=\overline{GF}+\overline{FC}=6+6=12(\text{cm})$

$\therefore \overline{AC}=2\times12=24(\text{cm})$

16 △DBF에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AG}\,/\!/\,\overline{BF}$이므로

$\overline{AG}=\frac{1}{2}\overline{BF}\quad\therefore x=\frac{1}{2}\times12=6$

△AEG와 △CEF에서

$\angle GAE=\angle FCE$ (엇각)

$\overline{AE}=\overline{CE}$, $\angle AEG=\angle CEF$(맞꼭지각)

$\therefore$ △AEG≡△CEF(ASA 합동)

$\overline{CF}=\overline{AG}$이므로 $y=6$

17 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$

△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MP}$이므로

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

$\therefore \overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=6+4=10(\text{cm})$

△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times10=20(\text{cm})$

[다른 풀이]

$\overline{PQ}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})$이므로

$4=\frac{1}{2}(\overline{BC}-12)$, $8=\overline{BC}-12\qquad\therefore \overline{BC}=20(\text{cm})$

18 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$

△ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{MQ}=2\overline{MP}=2\times4=8(\text{cm})$

△ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times8=16(\text{cm})$

우리 학교 시험 문제로 실력 확인하기

129~130쪽

01 22	**02** ⑤	**03** 45 cm^2	**04** 2 cm
05 ④	**06** ④	**07** ③	**08** 12 cm
09 2 cm	**10** 13 cm	**11** 40 cm	**12** ④
13 14 cm	**14** 8 cm		

01 $\overline{AG}:\overline{AE}=\overline{AF}:\overline{AD}$이므로

$8:12=12:x$, $2:3=12:x\qquad\therefore x=18$

△ABC에서 $\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{AE}:\overline{CE}$이므로

$18:6=12:y$, $3:1=12:y\qquad\therefore y=4$

$\therefore x+y=18+4=22$

02 △ABF에서 $\overline{DG}:\overline{BF}=\overline{AG}:\overline{AF}\quad\cdots\cdots$ ㉠

△AFC에서 $\overline{GE}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{AF}\quad\cdots\cdots$ ㉡

㉠, ㉡에서 $\overline{DG}:\overline{BF}=\overline{GE}:\overline{FC}$이므로

$\overline{DG}:6=(15-\overline{DG}):12$

$90-6\overline{DG}=12\overline{DG}$

$18\overline{DG}=90\qquad\therefore \overline{DG}=5(\text{cm})$

03 △ABD : △ADC $=\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}$

$=6:10=3:5$

이므로 27 : △ADC $=3:5$

$\therefore$ △ADC$=45(\text{cm}^2)$

04 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$7:6=(\overline{BC}+12):12$, $6\overline{BC}+72=84$

$6\overline{BC}=12\qquad\therefore \overline{BC}=2(\text{cm})$

05 $6:18=5:x$이므로 $x=15$

$y:12=6:18=1:3$이므로 $y=4$

$\therefore x+y=15+4=19$

06 ①, ② $\triangle AOD$와 $\triangle COB$에서

$\angle OAD=\angle OCB$(엇각), $\angle ODA=\angle OBC$(엇각)

$\therefore \triangle AOD \backsim \triangle COB$(AA 닮음)

③ $\overline{OD}:\overline{OB}=\overline{AD}:\overline{CB}=10:15=2:3$

④ $\triangle ABC$에서 $\overline{AO}:\overline{AC}=\overline{EO}:\overline{BC}$이므로

$2:(2+3)=\overline{EO}:15 \quad \therefore \overline{EO}=6(\text{cm})$

⑤ $\triangle DBC$에서 $\overline{DO}:\overline{DB}=\overline{OF}:\overline{BC}$이므로

$2:(2+3)=\overline{OF}:15 \quad \therefore \overline{OF}=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=6+6=12(\text{cm})$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

07 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)이고 닮음비는

$\overline{AB}:\overline{CD}=18:12=3:2$이므로 $\overline{AE}:\overline{CE}=3:2$

$\triangle ABC$에서 $\overline{EF}:\overline{AB}=\overline{CE}:\overline{CA}$이므로

$\overline{EF}:18=2:(2+3) \quad \therefore \overline{EF}=\dfrac{36}{5}(\text{cm})$

08 $\triangle DAB$에서 $\overline{AP}=\overline{PD}$, $\overline{BQ}=\overline{QD}$이므로

$\overline{PQ}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BR}=\overline{RC}$, $\overline{BQ}=\overline{QD}$이고

$\overline{CD}=\overline{AB}=12\text{ cm}$이므로

$\overline{QR}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{PQ}+\overline{QR}=6+6=12(\text{cm})$

09 $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로

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

$\triangle DBC$에서 $\overline{DQ}=\overline{QC}$, $\overline{PQ} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\overline{PQ}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

$\therefore \overline{PR}=\overline{PQ}-\overline{RQ}=12-10=2(\text{cm})$

10 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{CF}=\overline{FA}$이므로

$\overline{DE}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{EF}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}$, $\overline{DF}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}$

따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는

$\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{FD}=\dfrac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{AB}+\overline{BC})$

$=\dfrac{1}{2}\times 26=13(\text{cm})$

11 $\square ABCD$는 직사각형이므로 $\overline{BD}=\overline{AC}=20\text{ cm}$이고

$\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{BF}=\overline{FC}$, $\overline{CG}=\overline{GD}$, $\overline{DH}=\overline{HA}$이므로

$\overline{EF}=\overline{HG}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$

$\overline{EH}=\overline{FG}=\dfrac{1}{2}\overline{BD}=\dfrac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$

따라서 $\square EFGH$는 마름모이므로 둘레의 길이는

$4\times 10=40(\text{cm})$

12 전략코칭 $\triangle ABC$와 $\triangle ABE$에서 평행선과 선분의 길이의 비를 이용한다.

$\triangle ABC$에서 $\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=28:21=4:3$

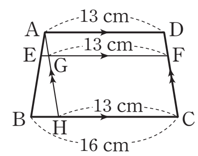
$\triangle ABE$에서 $\overline{DF} /\!/ \overline{BE}$이므로

$\overline{AF}:\overline{FE}=\overline{AD}:\overline{DB}=4:3$

$\therefore \overline{AF}=\dfrac{4}{7}\overline{AE}=\dfrac{4}{7}\times 28=16(\text{cm})$

13 전략코칭 점 A를 지나고 $\overline{CD}$에 평행한 직선을 그은 후 길이가 같은 변을 표시한다.

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{CD}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=13\text{ cm}$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=16-13=3(\text{cm})$

이때 $2\overline{AE}=\overline{BE}$이고 $\overline{EG} /\!/ \overline{BH}$이므로

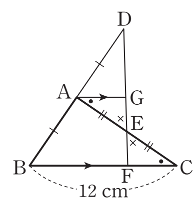
$\overline{EG}:\overline{BH}=\overline{AE}:\overline{AB}$에서

$\overline{EG}:3=1:3 \quad \therefore \overline{EG}=1(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=1+13=14(\text{cm})$

14 전략코칭 점 A를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그은 후 합동인 삼각형을 찾는다.

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



$\triangle DBF$에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AG} /\!/ \overline{BF}$

이므로 $\overline{AG}=\dfrac{1}{2}\overline{BF}$

또한, $\triangle AEG \equiv \triangle CEF$(ASA 합동)

이므로 $\overline{CF}=\overline{AG}=\dfrac{1}{2}\overline{BF}$

이때 $\overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}=\overline{BF}+\dfrac{1}{2}\overline{BF}=\dfrac{3}{2}\overline{BF}=12$이므로

$\overline{BF}=8(\text{cm})$

03 삼각형의 무게중심

132~134쪽

1 15 cm^2

1-1 28 cm^2

2 (1) $x=3$, $y=4$ (2) $x=6$, $y=10$

2-1 (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=8$, $y=18$

3 (1) 6 cm (2) 9 cm (3) 18 cm

3-1 (1) 6 cm (2) 12 cm (3) 18 cm

4 (1) 9 cm^2 (2) 18 cm^2

4-1 (1) 48 cm^2 (2) 36 cm^2

5 (1) 9 cm (2) 27 cm **5-1** 4 cm

6 8 cm^2 **6-1** 36 cm^2

1 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 30=15(cm^2)$

1-1 $\triangle ABC=2\triangle ABD=2\times 14=28(cm^2)$

2 (1) $6:x=2:1$이므로 $2x=6$ $\therefore x=3$
$8:y=2:1$이므로 $2y=8$ $\therefore y=4$
(2) $x:3=2:1$ $\therefore x=6$
또, $\overline{AC}=2\overline{EC}$이므로 $y=2\times 5=10$

2-1 (1) $x=\overline{AD}=4$
$y:9=2:3$이므로 $3y=18$ $\therefore y=6$
(2) $16:x=2:1$이므로 $2x=16$ $\therefore x=8$
$12:y=2:3$이므로 $2y=36$ $\therefore y=18$

3 (1) $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로 $\overline{GG'}:3=2:1$
$\therefore \overline{GG'}=6(cm)$
(2) $\overline{GD}=\overline{GG'}+\overline{G'D}=6+3=9(cm)$
(3) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로 $\overline{AG}:9=2:1$
$\therefore \overline{AG}=18(cm)$

3-1 (1) $\overline{GG'}:\overline{GD}=2:3$이므로 $4:\overline{GD}=2:3$
$\therefore \overline{GD}=6(cm)$
(2) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로 $\overline{AG}:6=2:1$
$\therefore \overline{AG}=12(cm)$
(3) $\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$이므로 $12:\overline{AD}=2:3$
$\therefore \overline{AD}=18(cm)$

4 (1) $\triangle GFB=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 54=9(cm^2)$
(2) $\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 54=18(cm^2)$

4-1 (1) $\triangle ABC=6\triangle GBD=6\times 8=48(cm^2)$
(2) $\triangle ABC=3\triangle GCA=3\times 12=36(cm^2)$

5 (1) 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로
$\overline{BP}:\overline{PO}=2:1$, $\overline{DQ}:\overline{QO}=2:1$
이때 $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
$\therefore \overline{BP}=\overline{PQ}=9$ cm
(2) $\overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times 9=27(cm)$

5-1 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{OA}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\times 12=6(cm)$
두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABD$, $\triangle BCD$의 무게중심이므로
$\overline{OP}=\frac{1}{3}\overline{OA}=\frac{1}{3}\times 6=2(cm)$
$\overline{OQ}=\frac{1}{3}\overline{OC}=\frac{1}{3}\times 6=2(cm)$
$\therefore \overline{PQ}=\overline{OP}+\overline{OQ}=2+2=4(cm)$

6 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{12}\times 96=8(cm^2)$

6-1 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle ABC=6\triangle AMP=6\times 3=18(cm^2)$
$\therefore \square ABCD=2\triangle ABC=2\times 18=36(cm^2)$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

135~136쪽

01 4 cm	**02** 36	**03** 15	**04** 16 cm
05 $\frac{20}{3}$ cm	**06** 60 cm	**07** ③	**08** 4 cm^2
09 24 cm^2	**10** 5 cm^2	**11** 18 cm	**12** 16 cm^2

01 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6(cm)$
$\triangle ADG\backsim\triangle ABM$(AA 닮음)이므로
$\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{DG}:\overline{BM}$에서
$2:3=\overline{DG}:6$ $\therefore \overline{DG}=4(cm)$

02 $\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9(cm)$
$\triangle AGE\backsim\triangle AMC$(AA 닮음)이므로
$\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{GE}:\overline{MC}$에서 $2:3=x:9$ $\therefore x=6$
$\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AG}:\overline{GM}$에서
$12:y=2:1$ $\therefore y=6$
$\therefore xy=6\times 6=36$

03 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times 12=6(cm)$ $\therefore x=6$
$\therefore \overline{AD}=12+6=18(cm)$
$\triangle ADC$에서 $\overline{AF}=\overline{FC}$, $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{FE}$이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 18=9(cm)$ $\therefore y=9$
$\therefore x+y=6+9=15$

04 $\triangle ABD$에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{BF}=\overline{FD}$이므로
$\overline{AD}=2\overline{EF}=2\times 12=24(cm)$
점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 24=16(cm)$

05 직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10(cm)$
이때 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 10=\frac{20}{3}(cm)$

06 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{BD}=3\overline{GD}=3\times 10=30(cm)$
직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=30$ cm
$\therefore \overline{AC}=2\times 30=60(cm)$

07 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle AGE=\triangle GBD=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}(\mathrm{cm}^2)$
$\therefore \triangle ABC=6\triangle AGE=6\times\frac{7}{2}=21(\mathrm{cm}^2)$

08 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 36=12(\mathrm{cm}^2)$
점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로
$\triangle GBG'=\frac{1}{3}\triangle GBC=\frac{1}{3}\times 12=4(\mathrm{cm}^2)$

09 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{DG}:\overline{GC}=1:2$
$\triangle EGC=2\triangle DGE=2\times 6=12(\mathrm{cm}^2)$
$\overline{EG}:\overline{GB}=1:2$이므로
$\triangle GBC=2\triangle EGC=2\times 12=24(\mathrm{cm}^2)$

10 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle ABG=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 60=20(\mathrm{cm}^2)$
$\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로
$\triangle AGE=\frac{1}{2}\triangle ABG=\frac{1}{2}\times 20=10(\mathrm{cm}^2)$
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\triangle ADE$에서 $\triangle GDE=\frac{1}{2}\triangle AGE=\frac{1}{2}\times 10=5(\mathrm{cm}^2)$

11 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
$\therefore \overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times 12=36(\mathrm{cm})$
$\triangle BCD$에서 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 36=18(\mathrm{cm})$

12 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
$\therefore \triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{6}\times 96=16(\mathrm{cm}^2)$

04 닮은 도형의 성질의 활용 138~140쪽

1 (1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9 (4) 39 cm
1-1 (1) 3 : 5 (2) 3 : 5 (3) 9 : 25 (4) 9 cm^2
2 (1) 24π cm^3 (2) 32 cm^3
2-1 (1) 120π cm^3 (2) 36π cm^3
3 (1) 3 : 5 (2) 9 : 25 (3) 27 : 125
3-1 (1) 3 : 4 (2) 9 : 16 (3) 27 : 64
4 (1) 3 : 5 (2) 250 cm^2 (3) 250 cm^3
4-1 (1) 2 : 3 (2) 80 cm^2 (3) 160 cm^3
5 (1) 1 : 2 (2) 3.2 m 5-1 100 m
6 (1) 40 cm (2) 2.5 km 6-1 (1) 6 cm (2) 2 km

1 (3) 닮음비가 2 : 3이므로 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
(4) $\triangle DEF$의 둘레의 길이를 x cm라 하면
$26:x=2:3$ $\therefore x=39$
따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는 39 cm이다.

1-1 (3) 닮음비가 3 : 5이므로 넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$
(4) $\square ABCD$의 넓이를 x cm^2라 하면
$x:25=9:25$ $\therefore x=9$
따라서 $\square ABCD$의 넓이는 9 cm^2이다.

2 (1) (부피)$=\pi\times 2^2\times 6=24\pi(\mathrm{cm}^3)$
(2) (부피)$=\frac{1}{3}\times(4\times 4)\times 6=32(\mathrm{cm}^3)$

2-1 (1) (부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times 6^2)\times 10=120\pi(\mathrm{cm}^3)$
(2) 구의 반지름의 길이는 3 cm이므로
(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times 3^3=36\pi(\mathrm{cm}^3)$

3 (1) 닮음비는 한 모서리의 길이의 비와 같으므로 $6:10=3:5$
(2) 닮음비가 3 : 5이므로 겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$
(3) 닮음비가 3 : 5이므로 부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$

3-1 (1) 닮음비는 반지름의 길이의 비와 같으므로 $6:8=3:4$
(2) 닮음비가 3 : 4이므로 겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
(3) 닮음비가 3 : 4이므로 부피의 비는 $3^3:4^3=27:64$

4 (1) 두 직육면체 ㈎, ㈏의 닮음비는 대응하는 모서리의 길이의 비와 같으므로 3 : 5
(2) 닮음비가 3 : 5이므로 겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$
직육면체 ㈏의 겉넓이를 x cm^2라 하면
$90:x=9:25$ $\therefore x=250$
따라서 직육면체 ㈏의 겉넓이는 250 cm^2이다.
(3) 닮음비가 3 : 5이므로 부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$
직육면체 ㈏의 부피를 x cm^3라 하면
$54:x=27:125$ $\therefore x=250$
따라서 직육면체 ㈏의 부피는 250 cm^3이다.

4-1 (1) 두 원뿔 ㈎, ㈏의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로 $6:9=2:3$
(2) 닮음비가 2 : 3이므로 옆넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
원뿔 ㈎의 옆넓이를 x cm^2라 하면
$x:180=4:9$ $\therefore x=80$
따라서 원뿔 ㈎의 옆넓이는 80 cm^2이다.
(3) 닮음비가 2 : 3이므로 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$
원뿔 ㈎의 부피를 x cm^3라 하면
$x:540=8:27$ $\therefore x=160$
따라서 원뿔 ㈎의 부피는 160 cm^3이다.

5 (1) $\overline{BE}:\overline{BC}=3:6=1:2$이므로
$\triangle DBE$와 $\triangle ABC$의 닮음비는 1 : 2이다.

(2) $\overline{DE}:\overline{AC}=1:2$이므로 $1.6:\overline{AC}=1:2$
$\therefore \overline{AC}=3.2(\text{m})$

5-1 75 m=7500 cm이므로 $\triangle ABC$와 $\triangle A'B'C'$의 닮음비는
$7500:3=2500:1$
$\overline{AB}:4=2500:1$이므로
$\overline{AB}=10000(\text{cm})=100(\text{m})$

6 (1) $20\text{ km}\times\frac{1}{50000}=2000000\text{ cm}\times\frac{1}{50000}=40\text{ cm}$
(2) $5\text{ cm}\times 50000=250000\text{ cm}=2.5\text{ km}$

6-1 (1) 1.2 km=120000 cm이므로 구하는 길이는
$120000\times\frac{1}{20000}=6(\text{cm})$
(2) $10\text{ cm}\times 20000=200000\text{ cm}=2\text{ km}$

교과서 대표 문제로 개념 완성하기

141~142쪽

01 50 cm^2	**02** 28 cm^2	**03** 60 cm^2	**04** 18 cm^2
05 54 cm^2	**06** 18 cm^2	**07** $500\pi\text{ cm}^2$	**08** ④
09 ①	**10** ⑤	**11** ②	**12** 130 cm^3
13 ⑤	**14** ③		

01 $\triangle ABC\backsim\triangle DBE$(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{BC}:\overline{BE}=10:4=5:2$이므로
넓이의 비는 $5^2:2^2=25:4$이다.
즉, $\triangle ABC:\triangle DBE=25:4$이므로
$\triangle ABC:8=25:4$ $\quad\therefore \triangle ABC=50(\text{cm}^2)$

02 $\triangle ADE\backsim\triangle ABC$(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AD}:\overline{AB}=12:16=3:4$이므로
넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다.
즉, $\triangle ADE:\triangle ABC=9:16$이므로
$36:\triangle ABC=9:16$ $\quad\therefore \triangle ABC=64(\text{cm}^2)$
$\therefore \square DBCE=\triangle ABC-\triangle ADE=64-36=28(\text{cm}^2)$

03 $\triangle ABC\backsim\triangle ADB$(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AB}:\overline{AD}=18:12=3:2$이므로
넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$이다.
즉, $\triangle ABC:\triangle ADB=9:4$이므로
$\triangle ABC:48=9:4$ $\quad\therefore \triangle ABC=108(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle BCD=\triangle ABC-\triangle ABD$
$=108-48=60(\text{cm}^2)$

04 $\triangle ABC\backsim\triangle AED$(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AB}:\overline{AE}=10:5=2:1$이므로
넓이의 비는 $2^2:1^2=4:1$이다.
즉, $\triangle ABC:\triangle AED=4:1$이므로
$\triangle ABC:6=4:1$ $\quad\therefore \triangle ABC=24(\text{cm}^2)$
$\therefore \square DBCE=\triangle ABC-\triangle AED$
$=24-6=18(\text{cm}^2)$

05 $\triangle AOD\backsim\triangle COB$(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AD}:\overline{CB}=6:9=2:3$이므로
넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$이다.
즉, $\triangle AOD:\triangle COB=4:9$이므로
$24:\triangle COB=4:9$
$\therefore \triangle OBC=54(\text{cm}^2)$

06 $\triangle AOD\backsim\triangle COB$ (AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AD}:\overline{CB}=9:12=3:4$이므로
넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다.
즉, $\triangle AOD:\triangle COB=9:16$이므로
$\triangle AOD:32=9:16$
$\therefore \triangle AOD=18(\text{cm}^2)$

07 두 원기둥 (가), (나)의 닮음비가 $6:10=3:5$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$이다.
원기둥 (나)의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라 하면
$180\pi:x=9:25$ $\quad\therefore x=500\pi$
따라서 원기둥 (나)의 겉넓이는 $500\pi\text{ cm}^2$이다.

08 두 정육면체 (가), (나)의 닮음비가 $3:4$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다.
정육면체 (가)의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라 하면
$x:192=9:16$ $\quad\therefore x=108$
따라서 정육면체 (가)의 겉넓이는 108 cm^2이다.

09 두 직육면체 (가), (나)의 겉넓이의 비가 $16:25=4^2:5^2$이므로 닮음비는 $4:5$이다.
두 직육면체 (가), (나)의 부피의 비는 $4^3:5^3=64:125$이므로 직육면체 (나)의 부피를 $x\text{ cm}^3$라 하면
$128:x=64:125$ $\quad\therefore x=250$
따라서 직육면체 (나)의 부피는 250 cm^3이다.

10 두 구 O, O′의 겉넓이의 비가 $9:16=3^2:4^2$이므로 닮음비는 $3:4$이다.
두 구 O, O′의 부피의 비는 $3^3:4^3=27:64$이므로
구 O′의 부피를 $x\text{ cm}^3$라 하면
$81\pi:x=27:64$ $\quad\therefore x=192\pi$
따라서 구 O′의 부피는 $192\pi\text{ cm}^3$이다.

11 그릇의 높이와 물의 높이의 비가 $4:3$이므로 그릇과 물의 부피의 비는 $4^3:3^3=64:27$이다.
물의 부피를 $x\text{ cm}^3$라 하면
$320:x=64:27$ $\quad\therefore x=135$
따라서 물의 부피는 135 cm^3이다.

12 그릇의 높이와 물의 높이의 비는 3 : 1이므로 그릇과 물의 부피의 비는 $3^3 : 1^3 = 27 : 1$이다.
그릇의 부피를 x cm^{3}라 하면
$x : 5 = 27 : 1 \quad \therefore x = 135$
따라서 그릇의 부피는 135 cm^{3}이므로 더 필요한 물의 부피는
$135 - 5 = 130(\text{cm}^3)$

13 $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{BC} : \overline{DC} = 500 : 5 = 100 : 1$이므로
$\overline{AB} : 1.6 = 100 : 1 \quad \therefore \overline{AB} = 160(\text{m})$
따라서 지면으로부터의 산의 높이는 160 m이다.

14 지도에서의 길이와 실제 거리의 비가 1 : 20000이므로 넓이의 비는 $1^2 : 20000^2 = 1 : 400000000$
이때 실제 넓이가
$40\text{ km}^2 = 40000000\text{ m}^2 = 400000000000\text{ cm}^2$
이므로 지도에서의 넓이는
$400000000000 \times \dfrac{1}{400000000} = 1000(\text{cm}^2)$

우리 학교 시험 문제로 **실력 확인하기** 143~144쪽

01 ③	**02** ①	**03** ①	**04** ③
05 144 cm^2	**06** 100 cm^2	**07** ②	**08** 196 cm^3
09 162π cm^3	**10** ③	**11** 162 cm^2	**12** 1 : 3 : 5
13 520분			

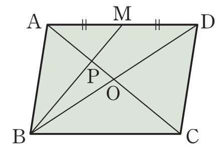
01 $\triangle ABC = 2\triangle AMC = 2 \times 2\triangle NMC$
$= 4\triangle NMC = 4 \times 8 = 32(\text{cm}^2)$

02 $\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times 12 \times 16 = 96(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle GDC = \dfrac{1}{6}\triangle ABC = \dfrac{1}{6} \times 96 = 16(\text{cm}^2)$

03 $\overline{BD} = \overline{DC}$이고 $\overline{BE} = \overline{ED}$, $\overline{DF} = \overline{FC}$이므로
$\overline{BE} = \overline{ED} = \overline{DF} = \overline{FC} = \dfrac{1}{4} \times 36 = 9(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF} = 9 + 9 = 18(\text{cm})$
$\triangle AGG'$과 $\triangle AEF$에서
$\overline{AG} : \overline{AE} = \overline{AG'} : \overline{AF} = 2 : 3$
$\angle GAG'$은 공통
$\therefore \triangle AGG' \backsim \triangle AEF$(SAS 닮음)
즉, $\overline{AG} : \overline{AE} = \overline{GG'} : \overline{EF}$이므로
$2 : 3 = \overline{GG'} : 18$
$\therefore \overline{GG'} = 12(\text{cm})$

04 ① $\overline{AG} = 2\overline{GD} = 2 \times 3\overline{G'D} = 6\overline{G'D}$
$\therefore \overline{AG} : \overline{G'D} = 6 : 1$
② 점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로
$\overline{GG'} : \overline{GD} = 2 : 3$
③, ④ $\overline{GG'} = \dfrac{2}{3}\overline{GD} = \dfrac{2}{3} \times \dfrac{1}{3}\overline{AD} = \dfrac{2}{9}\overline{AD}$
$\therefore \overline{AD} : \overline{GG'} = \overline{AD} : \dfrac{2}{9}\overline{AD} = 9 : 2$
따라서 $\triangle ABD : \triangle GBG' = 9 : 2$이므로
$\triangle GBG' = \dfrac{2}{9}\triangle ABD$
⑤ $\triangle G'BD = \dfrac{1}{3}\triangle GBD = \dfrac{1}{3} \times \dfrac{1}{6}\triangle ABC$
$= \dfrac{1}{18}\triangle ABC$
[참고] $\overline{G'D} = \dfrac{1}{9}\overline{AD}$, $\overline{GG'} = \dfrac{2}{9}\overline{AD}$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그어 $\overline{AC}$와의 교점을 O라 하면 $\overline{AM} = \overline{MD}$, $\overline{BO} = \overline{OD}$이므로 점 P는 $\triangle ABD$의 무게중심이다.



$\therefore \square ABCD = 2\triangle ABD$
$= 2 \times 3\triangle ABP$
$= 6 \times 24 = 144(\text{cm}^2)$

06 $\triangle ADE \backsim \triangle ABC$(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AD} : \overline{AB} = 12 : 20 = 3 : 5$이므로
넓이의 비는 $3^2 : 5^2 = 9 : 25$이다.
즉, $\triangle ADE : \triangle ABC = 9 : 25$이므로
$\square DBCE : \triangle ABC = (25 - 9) : 25 = 16 : 25$
이때 $\square DBCE$의 넓이가 64 cm^{2}이므로
$64 : \triangle ABC = 16 : 25$
$\therefore \triangle ABC = 100(\text{cm}^2)$

07 두 상자 ㈎, ㈏의 닮음비는 $6 : 8 = 3 : 4$이므로
겉넓이의 비는 $3^2 : 4^2 = 9 : 16$이다.
상자 ㈏의 겉면을 페인트칠하는 데 필요한 시간을 x분이라 하면
상자 ㈎의 겉면을 페인트칠하는 데 81분이 걸렸으므로
$81 : x = 9 : 16 \quad \therefore x = 144$
따라서 상자 ㈏의 겉면을 페인트칠하는 데 필요한 시간은 144분이다.

08 원뿔 ㈎와 처음 원뿔의 닮음비는 $\overline{AC} : \overline{AB} = 3 : 5$이므로
부피의 비는 $3^3 : 5^3 = 27 : 125$이다.
처음 원뿔의 부피를 x cm^{3}라 하면
$54 : x = 27 : 125 \quad \therefore x = 250$
따라서 원뿔대 ㈏의 부피는 $250 - 54 = 196(\text{cm}^3)$

09 겉넓이의 비가 $36\pi : 81\pi = 4 : 9 = 2^2 : 3^2$이므로
닮음비는 2 : 3이다.
따라서 부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$이므로
구 O′의 부피를 x cm^{3}라 하면
$48\pi : x = 8 : 27 \quad \therefore x = 162\pi$
따라서 구 O′의 부피는 162π cm^{3}이다.

10 60 m=6000 cm이므로 모형에서 아파트의 높이를 x cm라 하면

$x : 6000 = 1 : 250$ $\quad\therefore x=24$

따라서 모형에서 아파트의 높이는 24 cm이다.

11 **전략코칭** 이등변삼각형의 꼭짓점과 밑변의 중점을 이은 선분은 꼭짓점에서 밑변에 내린 수선과 같다.

점 G′이 △GBC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{3}{2}\overline{GG'}=\frac{3}{2}\times 6=9(\text{cm})$

또, 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times 9=27(\text{cm})$

이때 △ABC는 이등변삼각형이고 $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로

$\overline{AD}\perp\overline{BC}$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 27=162(\text{cm}^2)$

12 **전략코칭** 세 원의 닮음비를 이용하여 넓이의 비를 구한다.

세 원 (가), (가)+(나), (가)+(나)+(다)의 닮음비는 $1:2:3$이므로 넓이의 비는 $1^2:2^2:3^2=1:4:9$이다.

따라서 세 부분 (가), (나), (다)의 넓이의 비는

$1:(4-1):(9-4)=1:3:5$

13 **전략코칭** 물을 채우는 데 걸리는 시간과 채워지는 물의 양은 정비례함을 이용한다.

물의 높이와 그릇의 높이의 비가 $1:3$이므로 20분 동안 채운 물과 그릇의 부피의 비는 $1^3:3^3=1:27$이다.

그릇에 물을 가득 채울 때까지 더 걸리는 시간을 x분이라 하면

$20:x=1:(27-1)=1:26$ $\quad\therefore x=520$

따라서 그릇에 물을 가득 채울 때까지 520분이 더 걸린다.

실전! 중단원 마무리

145~147쪽

01 ①	**02** 20 cm^2	**03** ②	**04** ⑤	**05** ①
06 ③	**07** ③	**08** ④	**09** 13 cm	**10** 5 cm^2
11 ③	**12** 2 cm	**13** ⑤	**14** ①	**15** ⑤
16 수박 (가)				

서|술|형|문|제

17 6	**18** 8 cm^2	**19** 57 cm^3

01 $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서

$x:12=10:15$이므로 $x:12=2:3$ $\quad\therefore x=8$

$\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$에서

$12:(12-8)=15:y$이므로 $3:1=15:y$ $\quad\therefore y=5$

$\therefore x-y=8-5=3$

02 $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=10:8=5:4$

이때 △ABD와 △ADC의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같으므로

$\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=5:4$

$\therefore \triangle ABD=\frac{5}{9}\triangle ABC=\frac{5}{9}\times 36=20(\text{cm}^2)$

03 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서

$\overline{CD}=x$ cm라 하면

$8:5=(4+x):x$이므로

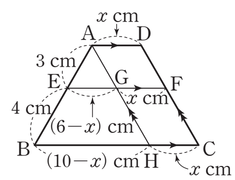
$8x=20+5x,\ 3x=20$

$\therefore x=\frac{20}{3}$ $\quad\therefore \overline{CD}=\frac{20}{3}$ cm

04 $2:x=3:6,\ 2:x=1:2$ $\quad\therefore x=4$

$4:3=6:y$ $\quad\therefore y=\frac{9}{2}$

05 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하자.



$\overline{AD}=x$ cm라 하면

$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=x$ cm

△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로

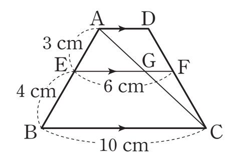
$3:(3+4)=(6-x):(10-x),\ 30-3x=42-7x$

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

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

[다른 풀이]

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



△ABC에서

$\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로

$3:(3+4)=\overline{EG}:10$

$\therefore \overline{EG}=\frac{30}{7}(\text{cm})$

△CDA에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로

$4:(4+3)=\left(6-\frac{30}{7}\right):\overline{AD},\ 4\overline{AD}=12$

$\therefore \overline{AD}=3(\text{cm})$

06 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{OA}:\overline{OC}=\overline{AD}:\overline{CB}=4:6=2:3$

△ABC에서 $\overline{AO}:\overline{AC}=\overline{EO}:\overline{BC}$이므로

$2:(2+3)=\overline{EO}:6,\ 5\overline{EO}=12$ $\quad\therefore \overline{EO}=\frac{12}{5}(\text{cm})$

△CDA에서 $\overline{CO}:\overline{CA}=\overline{OF}:\overline{AD}$이므로

$3:(3+2)=\overline{OF}:4,\ 5\overline{OF}=12$ $\quad\therefore \overline{OF}=\frac{12}{5}(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=\frac{12}{5}+\frac{12}{5}=\frac{24}{5}(\text{cm})$

07 $\overline{AB}\,/\!/\,\overline{DC}$이므로

$\overline{EB}:\overline{ED}=\overline{AB}:\overline{CD}=12:6=2:1$

△BCD에서 $\overline{BE}:\overline{ED}=\overline{BF}:\overline{FC}$이므로

$\overline{FC}=x$ cm라 하면 $2:1=(18-x):x$

$3x=18$ $\quad\therefore x=6$

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

08 $\triangle BCE$에서 $\overline{BF}=\overline{FE}$, $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로 $\overline{FD} /\!/ \overline{EC}$

$\overline{EG}=x$ cm라 하면

$\triangle AFD$에서 $\overline{FD}=2\overline{EG}=2x(\text{cm})$

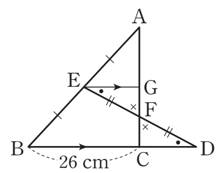
$\triangle BCE$에서 $\overline{CE}=2\overline{FD}=2\times 2x=4x(\text{cm})$

따라서 $\overline{CG}=\overline{CE}-\overline{EG}=4x-x=3x(\text{cm})$이므로

$3x=15 \qquad \therefore x=5$

$\therefore \overline{EG}=5$ cm

09 오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 G라 하자.



$\triangle ABC$에서

$\overline{EG}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 26=13(\text{cm})$

$\triangle EFG$와 $\triangle DFC$에서

$\angle FEG=\angle FDC$(엇각), $\overline{EF}=\overline{DF}$,

$\angle EFG=\angle DFC$(맞꼭지각)

$\therefore \triangle EFG\equiv\triangle DFC$(ASA 합동)

$\therefore \overline{CD}=\overline{EG}=13$ cm

10 $\triangle PBQ=\frac{1}{3}\triangle ABM=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\triangle ABC$

$=\frac{1}{6}\times 30=5(\text{cm}^2)$

11 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

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

점 G′이 $\triangle GBC$의 무게중심이므로

$\overline{G'D}=\frac{1}{3}\overline{GD}=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{AG'}=\overline{AD}-\overline{G'D}=36-4=32(\text{cm})$

12 $\overline{MD}=\frac{1}{2}\overline{CM}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{BC}$

$=\frac{1}{4}\overline{BC}=\frac{1}{4}\times 12=3(\text{cm})$

$\triangle AGG'$과 $\triangle AMD$에서

$\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{AG'}:\overline{AD}=2:3$,

$\angle GAG'$은 공통

$\therefore \triangle AGG'\backsim\triangle AMD$(SAS 닮음)

즉, $\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{GG'}:\overline{MD}$이므로

$2:3=\overline{GG'}:3 \qquad \therefore \overline{GG'}=2(\text{cm})$

13 $\triangle ABP\backsim\triangle CEP$(AA 닮음)이고

닮음비는 $\overline{AB}:\overline{CE}=\overline{CD}:\overline{CE}=8:3$이므로

$\triangle ABP:\triangle CEP=8^2:3^2=64:9$

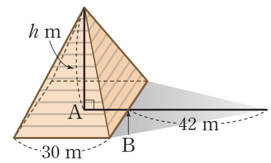
14 물의 높이와 그릇의 높이의 비는 $2:5$이므로 부피의 비는 $2^3:5^3=8:125$이다.

물의 부피를 x cm^{3}라 하면

$x:375=8:125 \qquad \therefore x=24$

따라서 물의 부피는 24 cm^{3}이다.

15 오른쪽 그림과 같이 피라미드의 높이를 h m라 하면



$\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 30=15(\text{m})$이므로

$h:1=(15+42):1.5$

$1.5h=57 \qquad \therefore h=38$

따라서 피라미드의 부피는

$\frac{1}{3}\times(30\times 30)\times 38=11400(\text{m}^3)$

16 수박 (가), (나)의 반지름의 길이의 비가 $20:15=4:3$이므로 부피의 비는 $4^3:3^3=64:27$이다.

수박 (가)가 수박 (나)보다 부피는 $\frac{64}{27}=2.37\cdots$(배)만큼 크지만 가격은 $\frac{15000}{10000}=\frac{3}{2}=1.5$(배)만큼 비싸다. 따라서 수박 (가)가 같은 가격으로 볼 때 양이 더 많으므로 영희와 민수는 수박 (가)를 사야 한다.

서|술|형|문|제

17 $\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$이므로

$6:2=9:x$, $3:1=9:x \qquad \therefore x=3$ ······ ❶

$\overline{AG}:\overline{AC}=\overline{AF}:\overline{AB}$이므로

$3:9=y:6$, $1:3=y:6 \qquad \therefore y=2$ ······ ❷

$\therefore xy=3\times 2=6$ ······ ❸

채점 기준	배점
❶ x의 값 구하기	2점
❷ y의 값 구하기	2점
❸ xy의 값 구하기	1점

18 $\triangle GAB=\triangle GAC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm}^2)$ ··· ❶

$\therefore \triangle GAD+\triangle GAE=\frac{1}{2}\triangle GAB+\frac{1}{2}\triangle GAC$

$=\frac{1}{2}\times 8+\frac{1}{2}\times 8$

$=4+4=8(\text{cm}^2)$ ······ ❷

채점 기준	배점
❶ $\triangle GAB$, $\triangle GAC$의 넓이 구하기	3점
❷ 색칠한 부분의 넓이 구하기	3점

19 세 원뿔 (가), (가)+(나), (가)+(나)+(다)의 닮음비는 $1:2:3$이므로 부피의 비는 $1^3:2^3:3^3=1:8:27$이다. ······ ❶

이때 세 부분 (가), (나), (다)의 부피의 비는

$1:(8-1):(27-8)=1:7:19$ ······ ❷

(다) 부분의 부피를 x cm^{3}라 하면

$3:x=1:19 \qquad \therefore x=57$

따라서 (다) 부분의 부피는 57 cm^{3}이다. ······ ❸

채점 기준	배점
❶ 세 원뿔의 부피의 비 구하기	2점
❷ (가), (나), (다) 부분의 부피의 비 구하기	2점
❸ (다) 부분의 부피 구하기	3점

I 확률

1. 경우의 수

01 경우의 수

한번더 개념 확인 문제 2쪽

01 (1) 3 (2) 3 (3) 2 (4) 2 (5) 3 (6) 2
02 (1) 6 (2) 2 (3) 8
03 (1) 7 (2) 4
04 (1) 6 (2) 6 (3) 12 (4) 24

01 (1) 주사위의 눈의 수 중 홀수는 1, 3, 5의 3가지이다.
(2) 주사위의 눈의 수 중 소수는 2, 3, 5의 3가지이다.
(3) 주사위의 눈의 수 중 2 이하의 수는 1, 2의 2가지이다.
(4) 주사위의 눈의 수 중 5 이상의 수는 5, 6의 2가지이다.
(5) 주사위의 눈의 수 중 4의 약수는 1, 2, 4의 3가지이다.
(6) 주사위의 눈의 수 중 3의 배수는 3, 6의 2가지이다.

02 (1) 3의 배수가 나오는 경우는
3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지
(2) 7의 배수가 나오는 경우는
7, 14의 2가지
(3) $6+2=8$

03 (1) $3+4=7$
(2) (i) 3 이하인 경우 : 1, 2, 3의 3가지
(ii) 5보다 큰 경우 : 6의 1가지
(i), (ii)에서 $3+1=4$

04 (1) 3종류의 연필을 고르는 각각의 경우에 대하여 볼펜을 짝짓는 방법이 2가지씩 있으므로 구하는 경우의 수는
$3\times2=6$
(2) 처음에 2의 배수가 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지이고, 그 각각의 경우에 대하여 나중에 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6의 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times2=6$
(3) A 지점에서 B 지점으로 가는 경우는 3가지이고, 그 각각에 대하여 B 지점에서 C 지점으로 가는 경우는 4가지이다.
따라서 A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수는
$3\times4=12$
(4) 동전 1개를 던질 때 나오는 경우는 2가지이고, 주사위 1개를 던질 때 나오는 경우는 6가지이므로 서로 다른 동전 2개와 주사위 1개를 던질 때 나오는 모든 경우의 수는
$2\times2\times6=24$

한번더 개념 완성하기 3쪽

01 6	**02** 6가지	**03** 5	**04** 10
05 7	**06** 18	**07** 20가지	**08** 12

01 눈의 수의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지이다.

02 돈을 지불하는 경우의 각 동전의 개수를 순서쌍
(500원짜리, 100원짜리, 50원짜리)로 나타내면
(2, 2, 1), (2, 1, 3), (2, 0, 5), (1, 7, 1), (1, 6, 3), (1, 5, 5)
따라서 돈을 지불하는 방법은 6가지이다.

SELF 코칭
액수가 큰 동전의 개수부터 정하는 것이 편리하다.

03 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9의 3가지이고,
5의 배수가 나오는 경우는 5, 10의 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $3+2=5$

04 기차를 타고 가는 방법이 6가지, 비행기를 타고 가는 방법이 4가지이므로 기차 또는 비행기를 타고 가는 경우의 수는
$6+4=10$

05 눈의 수의 합이 2인 경우는 (1, 1)의 1가지이고,
눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $1+6=7$

SELF 코칭
눈의 수의 합이 2인 사건과 눈의 수의 합이 7인 사건은 동시에 일어나지 않으므로 두 경우의 수를 더할 수 있다.

06 눈의 수의 차가 1인 경우는 (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 6), (2, 1), (3, 2), (4, 3), (5, 4), (6, 5)의 10가지이고,
눈의 수의 차가 2인 경우는 (1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6), (3, 1), (4, 2), (5, 3), (6, 4)의 8가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $10+8=18$

07 등산로를 한 가지 선택하여 올라가는 방법은 5가지이고, 그 각각에 대하여 다른 길을 선택하여 내려오는 방법은 4가지이다.
따라서 구하는 방법은 $5\times4=20$(가지)

SELF 코칭
올라갈 때 선택한 등산로로는 내려올 수 없음에 주의한다.

08 티셔츠를 고르는 경우는 3가지이고, 그 각각에 대하여 바지를 고르는 경우는 4가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times4=12$

한번더 실력 확인하기 4쪽

01 ⑤ 02 11가지 03 ③ 04 6
05 27 06 ③ 07 2 08 8

01 12의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 6, 12의 6가지이다.

02

100원(개) \ 500원(개)	0	1	2
0	0원	500원	1000원
1	100원	600원	1100원
2	200원	700원	1200원
3	300원	800원	1300원

따라서 지불할 수 있는 금액은 0원을 제외한 100원, 200원, 300원, 500원, 600원, 700원, 800원, 1000원, 1100원, 1200원, 1300원의 11가지이다.

SELF 코칭
돈을 지불하는 방법의 수를 구할 때에는 표를 이용하면 편리하다.

03 6의 배수가 나오는 경우는 6, 12, 18의 3가지이고, 7의 배수가 나오는 경우는 7, 14의 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $3+2=5$

04 주사위 A에서 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지이고, 그 각각에 대하여 주사위 B에서 3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6의 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times2=6$

05 가위바위보를 할 때, 한 사람이 낼 수 있는 경우는 가위, 바위, 보의 3가지이므로 구하는 경우의 수는 $3\times3\times3=27$

06 자음 한 개를 고르는 경우는 5가지이고, 그 각각에 대하여 모음 한 개를 고르는 경우는 4가지이다.
따라서 만들 수 있는 글자는 $5\times4=20$(가지)

07 $3x+y=7$에서 x, y의 값은 6 이하의 자연수이다.
$x=1$일 때, $3+y=7$이므로 $y=4$
$x=2$일 때, $6+y=7$이므로 $y=1$
따라서 구하는 경우의 수는 2이다.

08 (i) A 지점에서 P 지점으로 가는 경우는 2가지이고, 그 각각에 대하여 P 지점에서 B 지점으로 가는 경우는 3가지이므로 A 지점에서 P 지점을 거쳐 B 지점으로 가는 경우의 수는
$2\times3=6$
(ii) A 지점에서 P 지점을 거치지 않고 B 지점으로 가는 경우는 2가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $6+2=8$

SELF 코칭
(A 지점에서 B 지점으로 가는 경우의 수)
=(A 지점에서 P 지점을 거쳐 B 지점으로 가는 경우의 수)
+(A 지점에서 B 지점으로 한 번에 가는 경우의 수)

02 여러 가지 경우의 수

한번더 개념 확인 문제 5쪽

01 (1) 3, 2, 1, 6 (2) 3, 2, 6
02 (1) 6, 5, 30 (2) 6, 5, 4, 120
03 (1) 12 (2) 12
04 (1) 12개 (2) 24개
05 (1) 9개 (2) 18개
06 (1) 24 (2) 6 (3) 4

03 (1) A, D를 한 묶음으로 생각하고 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 묶음 안에서 A, D를 한 줄로 세우는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$
(2) A, B, C를 한 묶음으로 생각하고 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
이때 묶음 안에서 A, B, C를 한 줄로 세우는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6=12$

SELF 코칭
이웃하는 것을 묶어서 생각할 때, 묶음 안에서 자리를 바꾸는 경우의 수를 곱하는 것을 잊지 않도록 주의한다.

04 (1) $4\times3=12$(개)
(2) $4\times3\times2=24$(개)

05 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3의 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 3개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $3\times3=9$(개)
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3의 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 2개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $3\times3\times2=18$(개)

SELF 코칭
숫자 중에서 0이 포함된 경우에 0은 맨 앞자리에 올 수 없다.

06 (1) $4\times3\times2=24$
(2) $\dfrac{4\times3}{2\times1}=6$
(3) $\dfrac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$

SELF 코칭
n명 중에서 대표 3명을 뽑는 경우의 수
(1) 자격이 다른 경우: $n\times(n-1)\times(n-2)$
(2) 자격이 같은 경우: $\dfrac{n\times(n-1)\times(n-2)}{3\times2\times1}$

워크북 정답 및 풀이

한번더 개념 완성하기 6쪽

01 60	**02** 24	**03** 48	**04** 36
05 8개	**06** 12개	**07** 90	**08** 10개

01 5개의 특수 문자 중 3개를 뽑아 한 줄로 나열하는 경우의 수는
$5\times4\times3=60$

02 A, F를 제외한 나머지 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $4\times3\times2\times1=24$

SELF 코칭
특정한 사람의 자리를 고정하여 한 줄로 세우는 경우의 수는 특정한 사람을 제외한 나머지 사람을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같다.

03 여학생 2명을 한 묶음으로 생각하고 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 묶음 안에서 여학생 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$

SELF 코칭
묶음 안에서 자리를 바꾸는 경우의 수는 묶음 안에서 한 줄로 세우는 경우의 수와 같다.

04 국어, 수학, 영어 교과서를 한 묶음으로 생각하고 세 교과서를 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 묶음 안에서 국어, 수학, 영어 교과서를 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times6=36$

05 □2인 경우 : 12, 32, 42, 52의 4개
□4인 경우 : 14, 24, 34, 54의 4개
따라서 구하는 짝수의 개수는 $4+4=8$(개)

06 2□인 경우 : 20, 21, 23, 24의 4개
3□인 경우 : 30, 31, 32, 34의 4개
4□인 경우 : 40, 41, 42, 43의 4개
따라서 20 이상의 정수의 개수는 $4+4+4=12$(개)
[다른 풀이]
20 이상의 정수가 되기 위해서 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2, 3, 4의 3개이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 20 이상의 정수의 개수는 $3\times4=12$(개)

07 주연 1명을 뽑을 수 있는 경우는 10가지, 주연을 뽑고 난 후 조연 1명을 뽑을 수 있는 경우는 9가지이므로 구하는 경우의 수는
$10\times9=90$

08 5명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{5\times4}{2}=10$(개)

한번더 실력 확인하기 7쪽

01 ⑤	**02** ③	**03** ④	**04** 12개
05 36개	**06** 30	**07** ④	

01 6점의 그림을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$6\times5\times4\times3\times2\times1=720$

02 A에 칠할 수 있는 색은 4가지, B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지, C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지이므로 구하는 방법은 $4\times3\times2=24$(가지)

SELF 코칭
나누어진 부분에 각각 색을 칠하는 경우의 수 구하기
① 한 부분에 칠할 수 있는 색의 개수를 구한다.
② 이전에 칠한 색을 제외하고 나머지 부분에 칠할 수 있는 색의 개수를 순서대로 구한다.
③ 각각의 경우의 수를 곱하여 칠할 수 있는 모든 경우의 수를 구한다.

03 D와 E를 하나로 묶어서 맨 뒤에 세운 후, 나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 묶음 안에서 D, E를 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$

04 3□인 경우 : 31, 32, 34, 35의 4개
4□인 경우 : 41, 42, 43, 45의 4개
5□인 경우 : 51, 52, 53, 54의 4개
따라서 25보다 큰 정수의 개수는 $4+4+4=12$(개)
[다른 풀이]
25보다 큰 정수가 되기 위해서 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3, 4, 5의 3개이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 25보다 큰 정수의 개수는 $3\times4=12$(개)

05 5의 배수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 5의 2가지이므로
(i) □□0인 경우 : $5\times4=20$(개)
(ii) □□5인 경우 : $4\times4=16$(개)
(i), (ii)에서 5의 배수의 개수는 $20+16=36$(개)

06 회장 후보 3명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 3이다.
부회장 후보 5명 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{5\times4}{2}=10$
따라서 회장 1명과 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는
$3\times10=30$

07 2명이 악수를 한 번씩 하므로 구하는 악수의 횟수는 8명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 악수의 횟수는 $\frac{8\times7}{2}=28$(회)

2. 확률

01 확률의 뜻과 성질

한번더 개념 확인 문제 8쪽

01 (1) 8 (2) 4 (3) $\frac{1}{2}$

02 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$

03 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{2}{3}$

04 (1) 0 (2) 0 (3) 1 (4) 1

05 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{35}{36}$

01 (1) 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8의 8가지
(2) 소수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지
(3) 소수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

02 모든 경우의 수는 $2\times2=4$
(1) 모두 뒷면이 나오는 경우는 (뒤, 뒤)의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{4}$
(2) 뒷면이 한 개만 나오는 경우는 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

03 모든 경우의 수는 6이다.
(1) 짝수는 2, 4, 6의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
(2) 소수는 2, 3, 5의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
(3) 4보다 큰 수는 5, 6의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$
(4) 6의 약수는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

SELF 코칭
확률을 구할 때에는 모든 경우의 수를 먼저 구한 후, 주어진 사건이 일어나는 경우의 수를 구한다.

04 (1) 상자에서 노란 공이 나오는 경우는 없으므로 구하는 확률은 0이다.
(2) 주사위의 눈의 수가 7이 나오는 경우는 없으므로 구하는 확률은 0이다.
(3) 주사위의 눈의 수는 모두 6 이하이므로 구하는 확률은 1이다.
(4) 주머니 속에는 흰 바둑돌만 있으므로 구하는 확률은 1이다.

05 (1) (시험에 불합격할 확률)$=1-$(시험에 합격할 확률)
$=1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$
(2) 주사위 한 개를 던질 때, 3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6의 2가지이므로 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$이다.
따라서 3의 배수의 눈이 나오지 않을 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$
(3) 눈의 수의 합이 12인 경우는 (6, 6)의 1가지이므로 눈의 수의 합이 12일 확률은 $\frac{1}{36}$
따라서 눈의 수의 합이 11 이하일 확률은 $1-\frac{1}{36}=\frac{35}{36}$

한번더 개념 완성하기 9~10쪽

01 $\frac{5}{36}$	**02** ④	**03** $\frac{2}{5}$	**04** $\frac{13}{25}$
05 $\frac{1}{20}$	**06** $\frac{1}{3}$	**07** ②	**08** $\frac{8}{15}$
09 ⑤	**10** ③	**11** ㄱ, ㄷ	**12** $\frac{11}{12}$
13 $\frac{3}{5}$	**14** $\frac{7}{8}$	**15** $\frac{7}{8}$	

01 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 6인 경우는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

02 모든 경우의 수는 $6+3=9$
흰 공이 나오는 경우의 수는 6이므로 구하는 확률은 $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

03 두 자리의 정수를 만드는 모든 경우의 수는 $5\times4=20$
두 자리의 정수가 40 이상인 경우는
4□인 경우 : 41, 42, 43, 45의 4가지
5□인 경우 : 51, 52, 53, 54의 4가지
이므로 $4+4=8$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

04 세 자리의 자연수를 만드는 모든 경우의 수는 $5\times5\times4=100$
세 자리의 자연수가 짝수가 되는 경우는
□□0인 경우 : $5\times4=20$(가지)
□□2인 경우 : $4\times4=16$(가지)
□□4인 경우 : $4\times4=16$(가지)
이므로 $20+16+16=52$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{52}{100}=\frac{13}{25}$

SELF 코칭
숫자 0은 맨 앞자리에 올 수 없고, 짝수의 특징은 일의 자리가 짝수이다.

05 5명을 한 줄로 세우는 모든 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$
정환이가 맨 앞에 오고 덕선이가 맨 뒤에 오는 경우의 수는 정환이와 덕선이를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{120}=\frac{1}{20}$

06 6개의 문자를 한 줄로 나열하는 경우의 수는
$6\times5\times4\times3\times2\times1=720$
모음인 U, E를 한 묶음으로 생각하고 5개의 문자를 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$이고, 묶음 안에서 U, E의 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$이므로 모음끼리 이웃하게 나열하는 경우의 수는 $120\times2=240$
따라서 구하는 확률은 $\frac{240}{720}=\frac{1}{3}$

07 7명 중에서 대표 2명을 뽑는 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$
2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{21}=\frac{2}{7}$

08 10명 중에서 대표 2명을 뽑는 모든 경우의 수는 $\frac{10\times9}{2}=45$
남학생과 여학생이 각각 1명씩 뽑히는 경우의 수는 $4\times6=24$
따라서 구하는 확률은 $\frac{24}{45}=\frac{8}{15}$

09 ⑤ 사건 A가 반드시 일어나는 사건이면 $p=1$이고 $q=0$이다.

10 ① 파란 공이 나올 확률은 $\frac{10}{15}=\frac{2}{3}$
② 주머니 속에 검은 공은 없으므로 검은 공이 나올 확률은 0이다.
③ 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$
④ 주머니 속의 공은 모두 빨간 공 또는 파란 공이므로 구하는 확률은 1이다.
⑤ 빨간 공이 나올 확률과 파란 공이 나올 확률은 각각 $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$로 서로 같지 않다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

11 모든 경우의 수는 9이다.
ㄱ. 홀수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 3, 5, 7, 9의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{9}$이다.
ㄴ. 카드에 적힌 숫자는 모두 한 자리의 자연수이므로 그 확률은 1이다.
ㄷ. 카드에 적힌 숫자 중에 10의 배수는 없으므로 그 확률은 0이다.
ㄹ. 1 이하의 수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{9}$이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

12 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$
∴ (눈의 수의 합이 4가 아닐 확률)
$=1-$(눈의 수의 합이 4일 확률)$=1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

13 1에서 20까지의 자연수 중 소수는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8개이므로 소수가 나올 확률은 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$
∴ (소수가 아닌 수가 나올 확률)
$=1-$(소수가 나올 확률)
$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

14 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
세 개 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞, 앞, 앞)의 1가지이므로 세 개 모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{8}$
∴ (적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률)
$=1-$(세 개 모두 앞면이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

15 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
세 문제를 모두 틀리는 경우는 1가지이므로 세 문제를 모두 틀릴 확률은 $\frac{1}{8}$
∴ (적어도 한 문제를 맞힐 확률)
$=1-$(세 문제를 모두 틀릴 확률)
$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

한번더 실력 확인하기 11쪽

01 ③	02 $\frac{1}{18}$	03 $\frac{2}{3}$	04 ②
05 ②	06 ⑤	07 $\frac{5}{7}$	

01 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
뒷면이 1개만 나오는 경우는
(앞, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞)의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{8}$

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 차가 5인 경우는 (1, 6), (6, 1)의 2가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

03 두 자리의 정수를 만드는 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
13보다 큰 경우는 20, 21, 23, 30, 31, 32의 6가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

04 7명 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 모든 경우의 수는
$7\times6=42$
이때 회장, 부회장이 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는
$3\times2=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{42}=\frac{1}{7}$

05 ① 7의 눈은 나올 수 없으므로 그 확률은 0이다.

② 주사위의 눈의 수는 모두 6 이하이므로 그 확률은 1이다.

③ 주사위의 눈의 수 중 9의 약수는 1, 3의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

④ 모든 경우의 수는 $2\times2=4$이고 모두 뒷면이 나오는 경우는 (뒤, 뒤)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{4}$

⑤ 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 12 이상인 경우는 (6, 6)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{36}$

따라서 확률이 1인 것은 ②이다.

06 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
서로 같은 수의 눈이 나오는 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 서로 같은 수의 눈이 나올 확률은
$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$
∴ (서로 다른 수의 눈이 나올 확률)
$=1-$(서로 같은 수의 눈이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

07 7명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$
2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$이므로
2명 모두 남학생이 뽑힐 확률은 $\frac{6}{21}=\frac{2}{7}$
∴ (적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률)
$=1-$(2명 모두 남학생이 뽑힐 확률)
$=1-\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$

02 확률의 계산

한번더 개념 확인 문제 12쪽

01 (1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{3}{5}$
02 (1) $\frac{1}{18}$ (2) $\frac{5}{36}$ (3) $\frac{7}{36}$
03 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{6}$
04 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{9}{25}$
05 (1) $\frac{2}{7}$ (2) $\frac{1}{7}$ (3) $\frac{2}{7}$

01 모든 경우의 수는 10이다.
(1) 7의 배수는 7의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{10}$
(2) 짝수는 2, 4, 6, 8, 10의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$
(3) 7의 배수 또는 짝수가 적힌 카드를 뽑을 확률은
$\frac{1}{10}+\frac{1}{2}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
(1) 눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$
(2) 눈의 수의 합이 8인 경우는 (2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$
(3) 눈의 수의 합이 3 또는 8일 확률은 $\frac{1}{18}+\frac{5}{36}=\frac{7}{36}$

03 (1) 동전에서 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$
(2) 주사위에서 5의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 5의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$
(3) 동전은 앞면이 나오고, 주사위는 5의 약수의 눈이 나올 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$

04 (1) A 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$
(2) B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$
(3) A 주머니에서는 검은 공을, B 주머니에서는 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

05 (1) 처음에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{7}$
꺼낸 공을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{7}$
(2) 처음에 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{7}$
꺼낸 공을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{7}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{7}$
(3) 처음에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{7}$
꺼낸 공을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{7}$

SELF 코칭
꺼낸 것을 다시 넣지 않고 뽑는 경우의 확률은 처음에 일어난 사건이 나중에 일어나는 사건에 영향을 준다. 즉, 처음과 나중의 조건이 다르다.

한번더 개념 완성하기

13~14쪽

01 $\frac{5}{9}$	02 ②	03 $\frac{1}{6}$	04 $\frac{1}{12}$
05 ⑤	06 $\frac{11}{15}$	07 $\frac{11}{25}$	08 $\frac{2}{5}$
09 ①	10 ④	11 ③	12 ②
13 ④	14 $\frac{25}{64}$		

01 모든 경우의 수는 9이다.

2의 배수는 2, 4, 6, 8의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{9}$

5의 배수는 5의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{9}+\frac{1}{9}=\frac{5}{9}$

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로

그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

눈의 수의 합이 11인 경우는 (5, 6), (6, 5)의 2가지이므로

그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{12}+\frac{1}{18}=\frac{5}{36}$

03 A 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

B 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{6}$

04 영만이가 불합격할 확률은 $1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{12}$

05 A가 명중시키지 못할 확률은 $1-\frac{4}{5}=\frac{1}{5}$

B가 명중시키지 못할 확률은 $1-\frac{5}{7}=\frac{2}{7}$

∴ (적어도 한 명은 명중시킬 확률)

$=1-$(두 명 모두 명중시키지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{5}\times\frac{2}{7}=1-\frac{2}{35}=\frac{33}{35}$

06 종국이가 시험에 불합격할 확률은 $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

지효가 시험에 불합격할 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

∴ (적어도 한 사람은 시험에 합격할 확률)

$=1-$(두 명 모두 시험에 불합격할 확률)

$=1-\frac{2}{5}\times\frac{2}{3}=1-\frac{4}{15}=\frac{11}{15}$

07 (i) A, B 두 주머니에서 모두 파란 공을 꺼낼 확률은

$\frac{1}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{25}$

(ii) A, B 두 주머니에서 모두 노란 공을 꺼낼 확률은

$\frac{4}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{8}{25}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{3}{25}+\frac{8}{25}=\frac{11}{25}$

08 민수가 문제를 틀릴 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

현희가 문제를 틀릴 확률은 $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

(i) 민수가 맞히고 현희가 틀릴 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{4}{5}=\frac{4}{15}$

(ii) 민수가 틀리고 현희가 맞힐 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{1}{5}=\frac{2}{15}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{4}{15}+\frac{2}{15}=\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$

09 모든 경우의 수는 15이다.

3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

6의 배수는 6, 12의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{2}{15}=\frac{2}{45}$

10 첫 번째에 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

두 번째에 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{16}$

11 첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$

두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{2}{14}=\frac{1}{7}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{7}=\frac{1}{35}$

12 첫 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{7}$

두 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{7}\times\frac{2}{3}=\frac{10}{21}$

13 원판 전체의 넓이는 $\pi\times4^2=16\pi$

색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times3^2=9\pi$

따라서 구하는 확률은 $\frac{9\pi}{16\pi}=\frac{9}{16}$

14 화살을 한 번 쏠 때 색칠한 부분을 맞힐 확률은 $\frac{10}{16}=\frac{5}{8}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}=\frac{25}{64}$

한번더 실력 확인하기

15쪽

01 $\frac{4}{7}$	02 $\frac{1}{3}$	03 $\frac{3}{4}$	04 ③
05 ⑤	06 $\frac{1}{260}$	07 ③	

01 전체 학생 수는 $12+8+10+5=35$(명)

선택한 학생의 혈액형이 A형일 확률은 $\frac{8}{35}$, O형일 확률은 $\frac{12}{35}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{35}+\frac{12}{35}=\frac{20}{35}=\frac{4}{7}$

02 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$

03 한 개의 주사위를 던질 때 홀수의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$이므로

두 개의 주사위가 모두 홀수의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

$\therefore$ (적어도 하나는 짝수의 눈이 나올 확률)

$=1-$(두 개 모두 홀수의 눈이 나올 확률)

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

04 (i) A 주머니에서 빨간 공, B 주머니에서 파란 공이 나올 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

(ii) A 주머니에서 파란 공, B 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{4}{25}+\frac{9}{25}=\frac{13}{25}$

05 처음에 꺼내어 확인한 수가 홀수일 확률은 $\frac{4}{7}$

두 번째 꺼내어 확인한 수가 홀수일 확률은 $\frac{4}{7}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{4}{7}=\frac{16}{49}$

SELF 코칭

꺼낸 것을 다시 넣고 뽑는 경우

➡ (처음에 뽑을 때의 전체 개수)=(나중에 뽑을 때의 전체 개수)

06 첫 번째 검사한 제품이 불량품일 확률은 $\frac{3}{40}$

두 번째 검사한 제품이 불량품일 확률은 $\frac{2}{39}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{40}\times\frac{2}{39}=\frac{1}{260}$

SELF 코칭

꺼낸 것을 다시 넣지 않고 뽑는 경우

➡ (처음에 뽑을 때의 전체 개수)$\neq$(나중에 뽑을 때의 전체 개수)

07 4의 배수가 적힌 부분을 맞힐 확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$

SELF 코칭

(도형에서의 확률)$=\dfrac{\text{(사건에 해당하는 부분의 넓이)}}{\text{(도형 전체의 넓이)}}$

Ⅱ 삼각형의 성질

1. 삼각형의 성질

01 이등변삼각형의 성질

한번더 개념 확인 문제 16쪽

01 (1) 65° (2) 54° (3) 96° (4) 48°
02 (1) 8 (2) 12 (3) 8 (4) 35 (5) 90 (6) 30
03 (1) 6 (2) 9 (3) 7 (4) 5

01 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

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

(3) $\angle x=180^\circ-2\times42^\circ=96^\circ$

(4) $\angle x=180^\circ-2\times66^\circ=48^\circ$

02 (6) $\angle C=\angle B=60^\circ$이고 $\angle CDA=\angle BDA=90^\circ$이므로

$\angle CAD=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$ $\quad\therefore x=30$

03 (2) $\triangle ABC$에서 $\angle C=180^\circ-(57^\circ+66^\circ)=57^\circ$

즉, $\angle A=\angle C$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

$\therefore x=9$

(3) $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

즉, $\angle B=\angle ACB$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

$\therefore x=7$

(4) $\triangle ABC$에서 $\angle A+25^\circ=50^\circ$이므로 $\angle A=25^\circ$

즉, $\angle A=\angle C$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

$\therefore x=5$

한번더 개념 완성하기 17~18쪽

01 (1) 110° (2) 72°		**02** 66°	**03** 90°
04 81°	**05** 36°	**06** 54°	**07** 65°
08 46	**09** 90°	**10** 60°	**11** 10 cm
12 ③	**13** 40°	**14** 6 cm	

01 (1) $\angle ACB=\angle ABC=55^\circ$

$\therefore \angle x=55^\circ+55^\circ=110^\circ$

(2) $\angle CBA=180^\circ-126^\circ=54^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-2\times54^\circ=72^\circ$

02 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ABC=66^\circ$ (동위각)

03 $\triangle ABC$에서 $\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$이므로

$\angle ACD=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

따라서 $\triangle$ADC에서 $\angle x=60^\circ+30^\circ=90^\circ$

04 $\triangle$ABC에서 $\angle C=\angle B=54^\circ$이므로
$\angle DCB=\frac{1}{2}\times 54^\circ=27^\circ$
따라서 $\triangle$BCD에서 $\angle x=54^\circ+27^\circ=81^\circ$

05 $\triangle$ABC에서 $\angle ACB=\angle ABC=72^\circ$
$\triangle$CDB에서 $\angle BCD=180^\circ-2\times 72^\circ=36^\circ$이므로
$\angle x=72^\circ-36^\circ=36^\circ$

06 $\triangle$ABC가 이등변삼각형이므로
$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$
$\triangle$BDE가 이등변삼각형이므로
$\angle BDE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$
$\triangle$CFD가 이등변삼각형이므로
$\angle CDF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-63^\circ-63^\circ=54^\circ$

07 $\angle CAD=\angle BAD=25^\circ$이고
$\angle BDA=\angle CDA=90^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+25^\circ)=65^\circ$
[다른 풀이]
$\angle CAD=\angle BAD=25^\circ$이므로 $\angle BAC=50^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

08 $x=\frac{1}{2}\times 12=6$
$\angle ACB=180^\circ-130^\circ=50^\circ$이므로 $\angle ABC=\angle ACB=50^\circ$
$\angle BAD=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$이므로 $y=40$
$\therefore x+y=6+40=46$

09 $\triangle$ABD에서 $\angle BAD=\angle ABD=46^\circ$이므로
$\angle ADC=46^\circ+46^\circ=92^\circ$
$\triangle$ADC에서 $\angle ACD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-92^\circ)=44^\circ$
따라서 $\triangle$ABC에서
$\angle x=\angle ABD+\angle ACD=46^\circ+44^\circ=90^\circ$

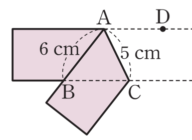
10 $\triangle$ABC에서 $\angle ACB=\angle CAB=20^\circ$이므로
$\angle CBD=20^\circ+20^\circ=40^\circ$
$\triangle$CBD에서 $\angle CDB=\angle CBD=40^\circ$
따라서 $\triangle$ADC에서
$\angle x=\angle CAB+\angle CDB=20^\circ+40^\circ=60^\circ$

11 $\triangle$ADC에서 $\angle ADB=25^\circ+25^\circ=50^\circ$
즉, $\angle B=\angle ADB=50^\circ$이므로 $\triangle$ABD는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}=10$ cm
또, $\triangle$ADC는 이등변삼각형이므로 $\overline{CD}=\overline{AD}=10$ cm

12 $\triangle$ABC에서 $\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
$\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$
$\triangle$ABD에서 $\angle BDC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$
$\angle A=\angle ABD=36^\circ$이므로 $\triangle$ABD는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BD}=\overline{AD}=6$ cm
또, $\angle BDC=\angle C=72^\circ$이므로 $\triangle$BCD는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BC}=\overline{BD}=6$ cm

13 $\angle ABC=\angle DBC=70^\circ$ (접은 각),
$\angle ACB=\angle DBC=70^\circ$ (엇각)
이므로 $\triangle$ABC는 $\angle ABC=\angle ACB$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle x=180^\circ-2\times 70^\circ=40^\circ$

14 $\angle BAC=\angle DAC$ (접은 각),
$\angle BCA=\angle DAC$ (엇각)
이므로 $\triangle$ABC는 $\angle BAC=\angle BCA$
인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BC}=\overline{AB}=6$ cm



한번더 실력 확인하기 19쪽

01 ③	**02** 47°	**03** 25°	**04** 26°
05 60 cm^2	**06** 45°		

01 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로 $\angle B=\angle C=50^\circ$
직각삼각형 DBH에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$

02 $\triangle$BDF에서 $\angle BDF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$
$\triangle$CED에서 $\angle CDE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-58^\circ-75^\circ=47^\circ$

03 $\triangle$ABC에서 $\angle ACB=\angle ABC=\angle x$이므로
$\angle CAD=\angle x+\angle x=2\angle x$
$\triangle$ACD에서 $\angle ADC=\angle CAD=2\angle x$
$\triangle$DBC에서 $\angle DCE=\angle x+2\angle x=3\angle x=75^\circ$
$\therefore \angle x=25^\circ$

04 $\triangle$ABC에서 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$이므로
$\angle DBC=\frac{1}{2}\times 64^\circ=32^\circ$
$\angle ACE=52^\circ+64^\circ=116^\circ$이므로 $\angle DCE=\frac{1}{2}\times 116^\circ=58^\circ$
$\triangle$BCD에서 $\angle DBC+\angle BDC=\angle DCE$이므로
$32^\circ+\angle x=58^\circ$　　$\therefore \angle x=26^\circ$

05 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이고 $\overline{BC}=2\times 5=10$(cm)이므로
($\triangle$ABC의 넓이)$=\frac{1}{2}\times 10\times 12=60$($cm^2$)

06 $\triangle$EBD와 $\triangle$ECD에서
$\overline{BD}=\overline{CD}$, $\angle EDB=\angle EDC=90^\circ$, $\overline{ED}$는 공통
이므로 $\triangle EBD\equiv\triangle ECD$ (SAS 합동)

따라서 $\angle EBD=\angle ECD$이므로 $\triangle EBC$는 직각이등변삼각형이다.

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180°-90°)=45°$

02 직각삼각형의 합동

한번더 개념 확인 문제 20쪽

01 (1) $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (RHS 합동) (2) 61 (3) 5
02 (1) 8 (2) 14 (3) 2 (4) 3
03 (1) 3 (2) 67 **04** (1) 4 (2) 3

01 (2) $\angle B=\angle E=29°$이므로 $\angle A=90°-29°=61°$
$\therefore x=61$

02 (1) $\triangle ABC\equiv\triangle EDC$ (RHA 합동)이므로 $x=8$
(2) $\triangle ABC\equiv\triangle ADC$ (RHS 합동)이므로 $x=14$
(3) $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$ (RHS 합동)이므로
$x+4=6 \quad \therefore x=2$
(4) $\triangle ABC\equiv\triangle DBC$ (RHA 합동)이므로
$2x=x+3 \quad \therefore x=3$

03 (1) $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHA 합동)이므로 $x=3$
(2) $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로
$\angle POB=\angle POA=23°$
$\angle OPB=90°-23°=67° \quad \therefore x=67$

04 (1) $\triangle DBE\equiv\triangle DBC$ (RHA 합동)이므로 $x=4$
(2) $\triangle DBE\equiv\triangle DBC$ (RHA 합동)이므로
$\overline{ED}=\overline{CD}=3$ cm
이때 $\triangle AED$는 직각이등변삼각형이므로
$\overline{AE}=\overline{ED}=3$ cm $\quad \therefore x=3$

한번더 개념 완성하기 21쪽

01 ② **02** ③ **03** 14 cm **04** 24 cm^2
05 68 **06** 40°

01 ② RHA 합동

02 ① RHA 합동 ② ASA 합동 ④ RHS 합동 ⑤ SAS 합동

03 $\triangle ADB\equiv\triangle CEA$ (RHA 합동)이므로
$\overline{AE}=\overline{BD}=5$ cm, $\overline{AD}=\overline{CE}=9$ cm
$\therefore \overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=9+5=14$(cm)

04 $\triangle ADB\equiv\triangle BEC$ (RHA 합동)이므로
$\overline{BD}=\overline{CE}=4$ cm, $\overline{BE}=\overline{AD}=6$ cm
$\therefore \triangle ADB+\triangle BEC=\frac{1}{2}\times4\times6+\frac{1}{2}\times4\times6=24(cm^2)$

05 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)이므로
$\angle EAD=\angle BAD=25°$
$\triangle ADE$에서 $\angle ADE=90°-25°=65° \quad \therefore x=65$
또한, $\overline{BD}=\overline{ED}=3$ cm $\quad \therefore y=3$
$\therefore x+y=65+3=68$

06 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)이므로
$\angle BAD=\angle EAD=20°$
$\angle BAC=20°+20°=40°$이므로 $\angle ACB=90°-40°=50°$
$\therefore \angle x=90°-50°=40°$

한번더 실력 확인하기 22쪽

01 3 cm **02** $\frac{25}{2}$ cm^2 **03** 70° **04** 32°
05 50 cm^2 **06** ②

01 $\triangle DBM$과 $\triangle ECM$에서
$\overline{BM}=\overline{CM}$, $\angle BDM=\angle CEM=90°$
$\triangle ABC$가 이등변삼각형이므로 $\angle DBM=\angle ECM$
따라서 $\triangle DBM\equiv\triangle ECM$ (RHA 합동)이므로
$\overline{CE}=\overline{BD}=3$ cm

02 $\triangle ADB\equiv\triangle BEC$ (RHA 합동)이므로
$\overline{BD}=\overline{CE}=3$ cm, $\overline{BE}=\overline{AD}=4$ cm
$\therefore \overline{DE}=\overline{DB}+\overline{BE}=3+4=7$(cm)
따라서 $\triangle ABC$의 넓이는
$\square ADEC-(\triangle ADB+\triangle BEC)$
$=\frac{1}{2}\times(3+4)\times7-2\times\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)=\frac{25}{2}(cm^2)$

03 $\triangle AED\equiv\triangle AFD$ (RHS 합동)이므로 $\angle EAD=\angle FAD$
$\angle EAD=90°-55°=35°$이므로
$\angle BAC=35°+35°=70°$

04 $\triangle AED\equiv\triangle ACD$ (RHS 합동)이므로
$\angle CAD=\angle EAD=29°$
따라서 $\angle BAC=29°+29°=58°$이므로
$\angle x=90°-58°=32°$

05 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)이므로 $\overline{ED}=\overline{BD}=10$ cm
이때 $\triangle ABC$가 직각이등변삼각형이므로 $\angle C=45°$
즉, $\angle EDC=45°$이므로 $\triangle EDC$는 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{EC}=\overline{ED}=10$ cm이므로 $\triangle EDC$의 넓이는
$\frac{1}{2}\times10\times10=50(cm^2)$

06 $\triangle AED\equiv\triangle ACD$ (RHA 합동)이고
$\triangle AED\equiv\triangle BED$ (SAS 합동)이므로
$\angle CAD=\angle EAD=\angle EBD=\angle x$
즉, $\angle CAD+\angle EAD+\angle EBD=3\angle x=90°$이므로
$\angle x=30°$

2. 삼각형의 외심과 내심

01 삼각형의 외심

한번더 개념 확인 문제 23쪽

01 (1) $x=4$, $y=5$ (2) $x=6$, $y=8$
(3) $x=9$, $y=39$ (4) $x=8$, $y=114$
02 (1) $x=4$, $y=56$ (2) $x=6$, $y=112$
03 (1) 27° (2) 28° (3) 19° (4) 126° (5) 54° (6) 100°

01 (4) 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리가 같으므로 $x=8$
$\triangle OBC$는 이등변삼각형이므로
$\angle BOC=180^\circ-2\times33^\circ=114^\circ$ $\therefore y=114$

02 (1) 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{OC}=\overline{OA}=\overline{OB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$ $\therefore x=4$
$\triangle OBC$는 이등변삼각형이므로
$\angle OCB=\angle OBC=28^\circ$
$\therefore \angle AOC=\angle OBC+\angle OCB=28^\circ+28^\circ=56^\circ$
$\therefore y=56$
(2) 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{BC}=2\overline{OA}=2\times3=6(\text{cm})$ $\therefore x=6$
$\triangle AOC$는 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=\angle OCA=56^\circ$
$\therefore \angle AOB=\angle OAC+\angle OCA=56^\circ+56^\circ=112^\circ$
$\therefore y=112$

03 (1) $28^\circ+\angle x+35^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=27^\circ$
(2) $32^\circ+\angle x+30^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=28^\circ$
(3) $44^\circ+27^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=19^\circ$
(4) $\angle x=2\times63^\circ=126^\circ$
(5) $\angle x=\frac{1}{2}\times108^\circ=54^\circ$
(6) $\angle OAB=\angle OBA=20^\circ$, $\angle OAC=\angle OCA=30^\circ$이므로
$\angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=20^\circ+30^\circ=50^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle BAC=2\times50^\circ=100^\circ$

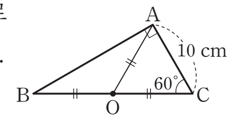
한번더 개념 완성하기 24쪽

01 30 cm **02** 16π cm **03** ② **04** 30 cm
05 68° **06** 25°

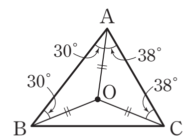
01 $\overline{BD}=\overline{AD}=5$ cm, $\overline{CE}=\overline{BE}=4$ cm, $\overline{AF}=\overline{CF}=6$ cm
이므로 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})$
$=2\times(5+4+6)$
$=30(\text{cm})$

02 $\overline{AO}$가 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름이므로 $\triangle ABC$의 외접원의 둘레의 길이는
$2\pi\times8=16\pi(\text{cm})$

03 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 넓이는
$\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

04 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로


점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이다.
즉, $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
이때 $\triangle AOC$는 한 각의 크기가 60°인
이등변삼각형이므로 정삼각형이다.
따라서 $\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{AC}=10$ cm이므로
$\triangle AOC$의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OC}+\overline{AC}=10+10+10=30(\text{cm})$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 $\triangle OAB$,


$\triangle OCA$는 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA=30^\circ$
$\angle OAC=\angle OCA=38^\circ$
$\therefore \angle A=\angle OAB+\angle OAC=30^\circ+38^\circ=68^\circ$

06 $\angle AOC=2\angle B=2\times65^\circ=130^\circ$
$\triangle AOC$는 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

한번더 실력 확인하기 25쪽

01 ⑤ **02** ④ **03** 35° **04** 122°
05 155° **06** 10° **07** 34°

01 ① 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
② $\triangle AOD\equiv\triangle BOD$ (SAS 합동)이므로
$\angle OAD=\angle OBD$
③ 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로
$\overline{BE}=\overline{CE}$
④ $\triangle AOF\equiv\triangle COF$ (SAS 합동)
⑤ $\triangle COE\equiv\triangle BOE$ (SAS 합동)
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

02 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}+\overline{OC}+7=19(\text{cm})$이므로
$\overline{OA}+\overline{OC}=12(\text{cm})$
$\therefore \overline{OA}=\overline{OC}=6$ cm
따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는 6 cm이므로

$\triangle ABC$의 외접원의 넓이는

$\pi\times 6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

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

이때 $\triangle OBC$는 이등변삼각형이므로

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

따라서 $\triangle OBC$에서

$\angle x+\angle x=70^\circ,\ 2\angle x=70^\circ \qquad \therefore\ \angle x=35^\circ$

04 $\triangle OAB$는 이등변삼각형이므로

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

$\triangle OCA$는 이등변삼각형이므로

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

$\therefore\ \angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=50^\circ+72^\circ=122^\circ$

05 $\angle x+35^\circ+30^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=25^\circ$

$\triangle OAB$는 이등변삼각형이므로

$\angle y=180^\circ-2\times 25^\circ=130^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=25^\circ+130^\circ=155^\circ$

06 $2\angle x+3\angle x+4\angle x=90^\circ$이므로

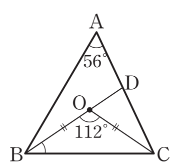
$9\angle x=90^\circ \qquad \therefore\ \angle x=10^\circ$

이때 $\triangle OAB$는 이등변삼각형이므로

$\angle y=\angle OBA=\angle OAB=2\angle x=2\times 10^\circ=20^\circ$

$\therefore\ \angle y-\angle x=20^\circ-10^\circ=10^\circ$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 점 O가 외심이므로



$\angle BOC=2\angle A=2\times 56^\circ=112^\circ$

이때 $\triangle OBC$는 이등변삼각형이므로

$\angle DBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-112^\circ)=34^\circ$

02 삼각형의 내심

한번더 개념 확인 문제 26쪽

01 (1) 6 cm (2) 25°
02 (1) 20° (2) 27° (3) 125° (4) 50°
03 (1) 6 cm^2 (2) 30 cm^2
04 (1) 36 cm (2) 30 cm

01 (1) $\overline{BE}=\overline{BD}=6$ cm

(2) $\angle FCI=\angle ECI=25^\circ$

02 (1) $45^\circ+25^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=20^\circ$

(2) $28^\circ+35^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=27^\circ$

(3) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times 70^\circ=125^\circ$

(4) $115^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로

$\frac{1}{2}\angle x=25^\circ \qquad \therefore\ \angle x=50^\circ$

03 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 1\times(5+4+3)=6(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 2\times(13+12+5)=30(\text{cm}^2)$

04 (1) $\overline{AF}=\overline{AD}=4$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=6$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=8$ cm

이므로 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=(4+6)+(6+8)+(8+4)$

$=36(\text{cm})$

(2) $\overline{AD}=\overline{AF}=5$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=7$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=3$ cm

이므로 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=(5+7)+(7+3)+(3+5)$

$=30(\text{cm})$

한번더 개념 완성하기 27쪽

01 ③ **02** 20° **03** 27° **04** 127°
05 48 cm **06** 40 cm^2

01 $\angle IAB=\angle IAC=20^\circ$, $\angle IBC=\angle IBA=30^\circ$이므로

$\angle IAB+\angle IBC=20^\circ+30^\circ=50^\circ$

02 $\angle IBC=\angle IBA=34^\circ$, $\angle ICB=\angle ICA=\angle x$이므로

$\triangle IBC$에서

$34^\circ+126^\circ+\angle x=180^\circ \qquad \therefore\ \angle x=20^\circ$

03 $\angle IAB=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 66^\circ=33^\circ$

따라서 $33^\circ+30^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=27^\circ$

04 $\angle BAC=2\angle IAB=2\times 37^\circ=74^\circ$

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

05 $\triangle ABC$

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

이므로

$96=\frac{1}{2}\times 4\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 48 cm이다.

06 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 16\times 12=96(\text{cm}^2)$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

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

$\therefore\ \triangle IAB=\frac{1}{2}\times 20\times 4=40(\text{cm}^2)$

한번더 실력 확인하기 28쪽

01 ④	02 $128°$	03 $60°$	04 $145°$
05 4	06 24 cm^2	07 23 cm	

01 ④ 직각삼각형의 내심은 삼각형의 내부에 있다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

SELF 코칭
모든 삼각형의 내심은 삼각형의 내부에 있다.

02 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-28°)=76°$

$\therefore \angle x=90°+\frac{1}{2}\times 76°=128°$

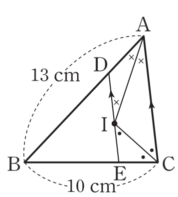
03 $\angle IBC=\angle IBA=36°$이므로
$\triangle IBC$에서 $\angle x=180°-(36°+24°)=120°$
또, $\angle x=90°+\frac{1}{2}\angle y$이므로
$120°=90°+\frac{1}{2}\angle y$, $\frac{1}{2}\angle y=30°$ $\therefore \angle y=60°$
$\therefore \angle x-\angle y=120°-60°=60°$

04 $\triangle ABC$에서
$\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle A=90°+\frac{1}{2}\times 40°=110°$
$\triangle IBC$에서
$\angle BI'C=90°+\frac{1}{2}\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\times 110°=145°$

05 $\overline{AF}=\overline{AD}=8-5=3(\text{cm})$이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}=7-3=4(\text{cm})$ $\therefore x=4$

06 $\overline{IF}=\overline{IE}=2\text{ cm}$이고 사각형 IECF는 정사각형이므로
$\overline{EC}=\overline{FC}=2\text{ cm}$
이때 $\overline{AD}=\overline{AF}=6-2=4(\text{cm})$,
$\overline{BE}=\overline{BD}=10-4=6(\text{cm})$이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=6+2=8(\text{cm})$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24(\text{cm}^2)$

07 오른쪽 그림에서 $\triangle DIA$와 $\triangle ECI$는 이등변삼각형이므로
$\overline{AD}=\overline{ID}$, $\overline{CE}=\overline{IE}$
따라서 $\triangle DBE$의 둘레의 길이는
$\overline{BD}+\overline{DE}+\overline{EB}$
$=\overline{BD}+(\overline{DI}+\overline{IE})+\overline{EB}$
$=\overline{BD}+\overline{DA}+\overline{CE}+\overline{EB}$
$=\overline{AB}+\overline{BC}$
$=13+10=23(\text{cm})$



III 사각형의 성질

1. 평행사변형의 성질

01 평행사변형의 성질

한번더 개념 확인 문제 29쪽

01 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○
02 (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=80$, $y=100$
(3) $x=5$, $y=8$ (4) $x=70$, $y=14$
03 (1) ×
(2) ○, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(3) ○, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
(4) ○, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(5) ×
04 (1) 6 cm^2 (2) 3 cm^2 (3) 3 cm^2 (4) 6 cm^2

02 (4) $\angle C=180°-70°=110°$이므로
$\angle ACD=110°-40°=70°$이므로 $x=70$
$y=2\times 7=14$

04 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle OAB=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times 12=3(\text{cm}^2)$
(3) $\triangle OBC=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times 12=3(\text{cm}^2)$
(4) $\triangle BCD=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm}^2)$

한번더 개념 완성하기 30~31쪽

01 7 cm	02 50 cm	03 16 cm	04 $(5, 3)$
05 $126°$	06 $59°$	07 22 cm	08 40 cm
09 ④	10 ③	11 ④	12 46 cm
13 17 cm^2	14 42 cm^2		

01 $\overline{BC}=\overline{AD}=12\text{ cm}$이므로
$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=12-5=7(\text{cm})$
$\angle BEA=\angle DAE$(엇각)이고 $\angle BAE=\angle DAE$이므로
$\angle BEA=\angle BAE$

즉, △BEA는 이등변삼각형이므로
$\overline{CD}=\overline{AB}=\overline{BE}=7$ cm

02 $\angle CEB=\angle ABF$(엇각)이고 $\angle ABF=\angle CBF$이므로
$\angle CEB=\angle CBF$
즉, △BCE는 이등변삼각형이므로
$\overline{BC}=\overline{CE}=10+5=15(cm)$
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는
$2\times(15+10)=50(cm)$

03 △AED와 △FEC에서
$\angle AED=\angle FEC$(맞꼭지각), $\angle ADE=\angle FCE$(엇각),
$\overline{DE}=\overline{CE}$
이므로 △AED≡△FEC (ASA 합동)
$\overline{CF}=\overline{AD}=8$ cm, $\overline{BC}=\overline{AD}=8$ cm이므로
$\overline{BF}=\overline{BC}+\overline{CF}=8+8=16(cm)$

04 $\overline{BC}$의 길이는 $3-(-1)=4$이고 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로
점 D의 x좌표는 $1+4=5$
따라서 점 D의 좌표는 (5, 3)이다.

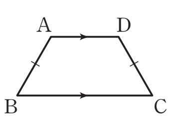
05 $\angle A+\angle B=180^\circ$이고 $\angle A:\angle B=7:3$이므로
$\angle A=180^\circ\times\frac{7}{10}=126^\circ$

06 $\angle C+\angle D=180^\circ$이므로 $\angle D=180^\circ-118^\circ=62^\circ$
$\angle ADE=\frac{1}{2}\angle D=\frac{1}{2}\times62^\circ=31^\circ$
따라서 △AED에서
$\angle EAD=180^\circ-(90^\circ+31^\circ)=59^\circ$

07 △AOD의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OD}+\overline{AD}=\overline{OA}+\overline{OD}+10=24(cm)$이므로
$\overline{OA}+\overline{OD}=24-10=14(cm)$
따라서 △OCD의 둘레의 길이는
$\overline{OC}+\overline{OD}+\overline{CD}=\overline{OA}+\overline{OD}+\overline{AB}$
$=14+8=22(cm)$

08 △OAB의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OB}+\overline{AB}=10+12+\overline{AB}=34(cm)$이므로
$\overline{AB}=34-22=12(cm)$
이때 $\overline{AB}:\overline{AD}=2:3$이므로
$\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AB}=\frac{3}{2}\times12=18(cm)$
따라서 △AOD의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OD}+\overline{AD}=10+12+18=40(cm)$

09 ④ 한 쌍의 대변이 평행하고 다른 한 쌍의 대변의 길이가 같을 때 평행사변형이 아닌 경우도 있다.



10 ③ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

11 ① $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\overline{MD}\,/\!/\,\overline{BN}$
② $\overline{MD}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\overline{BN}$
⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □MBND는 평행사변형이다.
③ △ABM과 △CDN에서
$\angle A=\angle C$, $\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{AM}=\overline{CN}$
이므로 △ABM≡△CDN(SAS 합동)
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

12 평행사변형 ABCD에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$,
$\overline{OE}=\overline{OB}-\overline{BE}=\overline{OD}-\overline{DF}=\overline{OF}$
즉, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □AECF는 평행사변형이다.
따라서 □AECF의 둘레의 길이는
$2\times(10+13)=46(cm)$

13 △PDA+△PBC=△PAB+△PCD이므로
16+10=9+△PCD
∴ △PCD=17(cm^2)

14 △PAB의 넓이가 6 cm^2이고
△PAB : △PCD=2 : 5이므로
△PCD=$\frac{5}{2}$△PAB=$\frac{5}{2}\times6=15$(cm^2)
이때 △PAB+△PCD=△PDA+△PBC이므로
□ABCD=△PAB+△PCD+△PDA+△PBC
=2(△PAB+△PCD)
=$2\times(6+15)=42$(cm^2)

한번더 실력 확인하기 32쪽

01 120°	**02** 18 cm	**03** 56 cm	**04** 34°
05 3 cm	**06** ④	**07** 20 cm^2	

01 $\angle CAD=\angle ACB=35^\circ$(엇각)이고
$\angle A+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle x+35^\circ+25^\circ+\angle y=180^\circ$
∴ $\angle x+\angle y=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

02 $\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이고 평행사변형 ABCD의 둘레의 길이가 60 cm이므로
$\overline{AB}+\overline{AD}=\frac{1}{2}\times60=30(cm)$
$\overline{AB}:\overline{AD}=2:3$이므로
$\overline{BC}=\overline{AD}=\frac{3}{5}\times30=18(cm)$

03 $\angle BAE=\angle DAE$이고 $\angle BEA=\angle DAE$(엇각)이므로
$\angle BAE=\angle BEA$

즉, $\triangle$BEA는 이등변삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{BE}=11$ cm

$\angle$DAF$=\angle$BAE이고 $\angle$DFA$=\angle$BAE(엇각)이므로

$\angle$DAF$=\angle$DFA

즉, $\triangle$DAF는 이등변삼각형이므로

$\overline{AD}=\overline{DF}=\overline{DC}+\overline{CF}=11+6=17$(cm)

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$2\times(11+17)=56$(cm)

04 $\angle$BAC$=\angle$DCA$=32°$(엇각)이고

$\angle$DAB$+\angle$B$=180°$이므로

$\angle$DAB$=180°-80°=100°$

$\therefore$ $\angle$DAC$=100°-32°=68°$

이때 $\angle$AEC$=\angle$DAE(엇각)이므로

$\angle$AEC$=\angle$DAE$=\frac{1}{2}\angle$DAC$=\frac{1}{2}\times68°=34°$

05 $\angle$BEA$=\angle$DAE(엇각)이고 $\angle$BAE$=\angle$DAE이므로

$\angle$BEA$=\angle$BAE

즉, $\triangle$BEA는 이등변삼각형이므로

$\overline{BE}=\overline{AB}=7$ cm

$\angle$CFD$=\angle$ADF(엇각)이고 $\angle$CDF$=\angle$ADF이므로

$\angle$CFD$=\angle$CDF

즉, $\triangle$CDF는 이등변삼각형이므로

$\overline{CF}=\overline{CD}=7$ cm

$\overline{BC}=\overline{AD}=11$ cm이므로

$\overline{EC}=\overline{BF}=11-7=4$(cm)

$\therefore$ $\overline{FE}=\overline{BE}-\overline{BF}=7-4=3$(cm)

06 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\overline{OE}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\overline{OG}$

$\overline{OB}=\overline{OD}$이므로 $\overline{OF}=\frac{1}{2}\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{OD}=\overline{OH}$

따라서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □EFGH는 평행사변형이다.

07 $\overline{AM}\,/\!/\,\overline{BN}$, $\overline{AM}=\overline{BN}$이므로 □ABNM은 평행사변형이다.

$\triangle$PNM$=\frac{1}{4}$□ABNM

$=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}$□ABCD

$=\frac{1}{8}\times80=10$(cm^2)

$\overline{MD}\,/\!/\,\overline{NC}$, $\overline{MD}=\overline{NC}$이므로 □MNCD도 평행사변형이다.

$\triangle$MNQ$=\frac{1}{4}$□MNCD

$=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}$□ABCD

$=\frac{1}{8}\times80=10$(cm^2)

$\therefore$ □MPNQ$=\triangle$PNM$+\triangle$MNQ

$=10+10$

$=20$(cm^2)

2. 여러 가지 사각형

01 여러 가지 사각형

한번더 개념 확인 문제 33쪽

01	(1) $x=35$, $y=55$	(2) $x=4$, $y=8$
02	(1) $x=5$, $y=65$	(2) $x=7$, $y=62$
03	(1) $x=90$, $y=5$	(2) $x=45$, $y=6$
04	(1) $x=56$, $y=124$	(2) $x=7$, $y=11$

01 (1) $\triangle$OBC는 이등변삼각형이므로 $x=35$

직각삼각형 ABC에서 $\angle$BAC$=90°-35°=55°$이므로

$y=55$

02 (1) $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $x=5$

$\angle$ODA$=\angle$OBC$=25°$(엇각)이고 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로

$\triangle$AOD에서 $\angle$OAD$=90°-25°=65°$

$\therefore$ $y=65$

한번더 개념 완성하기 34~35쪽

01 18 cm	**02** $50°$	**03** ③	**04** 직사각형
05 10	**06** 240 cm^2	**07** ①, ⑤	**08** 마름모
09 50 cm^2	**10** $90°$	**11** ㄱ, ㄴ	**12** ㄷ, ㄹ
13 $5°$	**14** 17 cm		

01 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)

따라서 $\triangle$OBC의 둘레의 길이는

$\overline{OB}+\overline{OC}+\overline{BC}=5+5+8=18$(cm)

02 $\triangle$OBC는 이등변삼각형이므로 $\angle$OCB$=\angle$OBC$=50°$

$\therefore$ $\angle x=50°+50°=100°$, $\angle y=\angle$OCB$=50°$(엇각)

$\therefore$ $\angle x-\angle y=100°-50°=50°$

[다른 풀이]

$\angle$OCB$=\angle$OAD$=\angle y$(엇각)이므로

$\triangle$OBC에서 $\angle$OBC$+\angle$OCB$=\angle$DOC

$50°+\angle y=\angle x$ $\therefore$ $\angle x-\angle y=50°$

03 ①, ④ 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형이므로 직사각형이 된다.

②, ⑤ 한 내각의 크기가 $90°$인 평행사변형이므로 직사각형이 된다.

③ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형이므로 마름모가 된다.

04 $\triangle$ABC$\equiv\triangle$DCB (SSS 합동)이므로

$\angle$ABC$=\angle$DCB

이때 □ABCD는 평행사변형이므로

$\angle$DAB$=\angle$DCB$=\angle$ABC$=\angle$CDA

따라서 네 내각의 크기가 모두 같으므로 □ABCD는 직사각형이다.

05 $\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}$이므로 $3x+6=\frac{1}{2}\times 24$에서

$3x=6 \qquad \therefore x=2$

$\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $2y-3=13$에서 $2y=16 \qquad \therefore y=8$

$\therefore x+y=2+8=10$

06 $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times 8=16(\text{cm})$

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

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times 16\times 30=240(\text{cm}^2)$

[다른 풀이]

$\square ABCD=4\triangle ABO=4\times\frac{1}{2}\times 15\times 8=240(\text{cm}^2)$

07 ① 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이다.

⑤ 두 대각선이 직교하는 평행사변형은 마름모이다.

08 $\angle ADB=\angle CBD$(엇각)이므로 $\triangle ABD$는

$\angle ABD=\angle ADB$인 이등변삼각형이다. $\quad \therefore \overline{AB}=\overline{AD}$

따라서 $\square ABCD$는 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형이므로 마름모이다.

09 정사각형은 마름모의 성질을 모두 만족하므로

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 10\times 10=50(\text{cm}^2)$

10 $\triangle ABE\equiv\triangle BCF$ (SAS 합동)이므로 $\angle BAE=\angle CBF$

이때 $\angle BAE+\angle BEA=\angle CBF+\angle BEA=90^\circ$이므로

$\triangle BEG$에서 $\angle BGE=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

$\therefore \angle AGF=\angle BGE=90^\circ$ (맞꼭지각)

11 ㄱ. 이웃하는 두 변의 길이가 같은 직사각형은 정사각형이다.

ㄴ. 두 대각선이 직교하는 직사각형은 정사각형이다.

12 ㄷ. 두 대각선의 길이가 같은 마름모는 정사각형이다.

ㄹ. 한 내각의 크기가 90°인 마름모는 정사각형이다.

13 $\triangle ABD$에서 $\angle ADB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$

$\angle ADC=\angle BAD=110^\circ$이므로

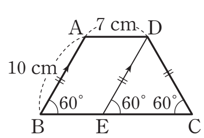
$\angle x=\angle ADC-\angle ADB=110^\circ-35^\circ=75^\circ$

또, $\angle ADC+\angle y=180^\circ$이므로

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

$\therefore \angle x-\angle y=75^\circ-70^\circ=5^\circ$

14 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 $\square ABED$는 평행사변형이므로 $\overline{BE}=\overline{AD}=7$ cm



$\angle B=\angle C=60^\circ$, $\angle DEC=\angle B=60^\circ$(동위각)

즉, $\triangle DEC$는 정삼각형이므로

$\overline{EC}=\overline{DE}=\overline{AB}=10$ cm

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=7+10=17(\text{cm})$

한번더 실력 확인하기

36쪽

01 ② **02** ③ **03** 32 cm **04** ㄱ, ㄴ
05 45° **06** ⑤

01 ② 한 내각의 크기가 90°인 평행사변형은 직사각형이다.

02 $\angle AOD=90^\circ$, 즉 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$인 평행사변형 ABCD는 마름모이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}=10$ cm

03 $\triangle AOE\equiv\triangle COF$(ASA 합동)이므로 $\overline{OE}=\overline{OF}$

즉, $\square AFCE$는 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.

따라서 $\square AFCE$의 둘레의 길이는 $4\times 8=32(\text{cm})$

04 ㄱ. 이웃하는 두 변의 길이가 같고 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 정사각형이 된다.

ㄴ. 두 대각선이 직교하고 그 길이가 같은 평행사변형은 정사각형이 된다.

ㄷ. 이웃하는 두 변의 길이가 같고 대각선이 직교하는 평행사변형은 마름모가 된다.

ㄹ. 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이 된다.

05 $\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로 $\angle AEB=\angle ABE=30^\circ$

즉, $\angle EAB=180^\circ-2\times 30^\circ=120^\circ$이므로

$\angle EAD=120^\circ-90^\circ=30^\circ$

이때 $\triangle ADE$도 이등변삼각형이므로

$\angle AED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

$\therefore \angle FED=\angle AED-\angle AEF=75^\circ-30^\circ=45^\circ$

06 ① $\overline{BD}=\overline{AC}=12$ cm

② $\angle BCD=\angle ABC=70^\circ$

③ $\overline{CD}=\overline{AB}=8$ cm

④ $\angle ADC=\angle BAD=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

02 여러 가지 사각형 사이의 관계

한번더 개념 확인 문제

37쪽

01 풀이 참조 **02** (1) 평행사변형 (2) 평행사변형 (3) 마름모 (4) 평행사변형 (5) 마름모 (6) 직사각형 (7) 정사각형
03 20 cm^2 **04** 24 cm^2 **05** 28 cm^2

01

두 대각선의 성질	평행사변형	직사각형	마름모
서로 다른 것을 이등분한다.	○	○	○
길이가 같다.	×	○	×
서로 수직이다.	×	×	○

워크북 정답 및 풀이

03 $\triangle DBC = \triangle ABC = 20\text{ cm}^2$

04 $\triangle ABE = \triangle ABC + \triangle ACE = \triangle ABC + \triangle ACD$
$= \square ABCD = 24\text{ cm}^2$

05 $\triangle ABD = \frac{2}{2+1} \times \triangle ABC = \frac{2}{3} \times 42 = 28(\text{cm}^2)$

한번더 **개념 완성하기** 38~39쪽

01 ①, ⑤	**02** ④, ⑤	**03** ⑤	**04** 20 cm
05 ②, ④	**06** 13 cm^2	**07** 4 cm^2	**08** 19 cm^2
09 ③	**10** 21 cm^2	**11** ②	**12** ②
13 12 cm^2			

01 ②, ⑤ $\overline{AC} = \overline{BD}$ 또는 $\angle A = 90^\circ$
③, ④ $\overline{AB} = \overline{BC}$ 또는 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$

02 ① 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.
② 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형은 마름모이다.
③ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이다.

03 □EFGH는 직사각형이므로 직사각형의 성질로 옳지 않은 것은 ⑤이다.

04 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 □EFGH의 둘레의 길이는 $4 \times 5 = 20(\text{cm})$

05 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형을 짝지으면
① 평행사변형 – 평행사변형 ② 직사각형 – 마름모
③ 마름모 – 직사각형 ④ 등변사다리꼴 – 마름모
⑤ 사다리꼴 – 평행사변형

06 $\triangle ABE + \triangle ECD = \triangle EBC = \frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$\triangle ABE = \triangle EBC - \triangle ECD = 24 - 11 = 13(\text{cm}^2)$

07 $\triangle ACD = \square ABCD - (\triangle ABO + \triangle OBC)$
$= 64 - (12 + 36) = 16(\text{cm}^2)$
이때 $\triangle ABO = \triangle DOC$이므로
$\triangle AOD = \triangle ACD - \triangle DOC$
$= \triangle ACD - \triangle ABO$
$= 16 - 12 = 4(\text{cm}^2)$

08 $\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
$= \triangle ABC + \triangle ACE$
$= 12 + 7 = 19(\text{cm}^2)$

09 $\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
$= \triangle ABC + \triangle ACE = \triangle ABE$
$= \frac{1}{2} \times (5+3) \times 6 = 24(\text{cm}^2)$

10 $\triangle ADC = \frac{1}{2}\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 60 = 30(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ADE = \frac{7}{7+3} \times \triangle ADC = \frac{7}{10} \times 30 = 21(\text{cm}^2)$

11 $\triangle APC = \frac{3}{2}\triangle APQ = \frac{3}{2} \times 12 = 18(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ABC = \frac{3}{2}\triangle APC = \frac{3}{2} \times 18 = 27(\text{cm}^2)$

12 $\triangle DOC = \frac{2}{3+2} \times \triangle DBC = \frac{2}{5} \times 30 = 12(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ABO = \triangle DOC = 12\text{ cm}^2$

13 $\triangle DBC = \frac{1}{2}\square ABCD = \frac{1}{2} \times 32 = 16(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle DEC = \frac{3}{1+3} \times \triangle DBC = \frac{3}{4} \times 16 = 12(\text{cm}^2)$

한번더 **실력 확인하기** 40쪽

01 ②	**02** ②	**03** ①	**04** 16 cm^2
05 10 cm^2	**06** 20 cm^2	**07** 10 cm^2	

01 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하는 사각형은 마름모와 정사각형이다.

02 조건 ㈎를 만족하면 사다리꼴, 조건 ㈎와 ㈏를 만족하면 등변사다리꼴, 조건 ㈐까지 모두 만족하면 □ABCD는 직사각형이다.

03 □EFGH는 마름모이므로 마름모의 성질로 옳지 않은 것은 ①이다.

04 $\triangle ABE = \triangle ABC + \triangle ACE$
$= \triangle ABC + \triangle ACD$
$= \triangle ABC + \triangle AOC + \triangle AOD$
$= 8 + 3 + 5 = 16(\text{cm}^2)$

05 $\triangle ABD = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 = 40(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ABE = \frac{1}{1+3} \times \triangle ABD = \frac{1}{4} \times 40 = 10(\text{cm}^2)$

06 $\triangle EBC = \frac{2}{3}\triangle ECD = \frac{2}{3} \times 6 = 4(\text{cm}^2)$이므로
$\triangle DBC = \triangle EBC + \triangle ECD = 4 + 6 = 10(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ABC = 2\triangle DBC = 2 \times 10 = 20(\text{cm}^2)$

07 $\triangle ACD = \frac{1}{2}\square ABCD = \frac{1}{2} \times 60 = 30(\text{cm}^2)$이므로
$\triangle AED = \frac{1}{2}\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 30 = 15(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle AFD = \frac{2}{2+1} \times \triangle AED = \frac{2}{3} \times 15 = 10(\text{cm}^2)$

IV 도형의 닮음

1. 도형의 닮음

01 닮음의 뜻과 성질

한번더 개념 확인 문제 41쪽

01 (1) 점 H (2) $\angle C$ (3) $\overline{EF}$
02 (1) 2 : 3 (2) 6 cm (3) 30°
03 (1) 5 : 3 (2) 6 cm (3) 135°
04 (1) 3 : 4 (2) 12 cm (3) 16 cm

02 (1) 닮음비는 $\overline{BC} : \overline{EF} = 8 : 12 = 2 : 3$
(2) $\overline{AB} : \overline{DE} = 2 : 3$이므로
$\overline{AB} : 9 = 2 : 3$
$\therefore \overline{AB} = 6(\text{cm})$
(3) $\angle E = \angle B = 30°$

03 (1) 닮음비는 $\overline{AB} : \overline{EF} = 5 : 3$
(2) $\overline{BC} : \overline{FG} = 5 : 3$이므로
$10 : \overline{FG} = 5 : 3$
$\therefore \overline{FG} = 6(\text{cm})$
(3) $\angle B = \angle F = 75°$이므로
□ABCD에서
$\angle A = 360° - (75° + 80° + 70°) = 135°$

04 (1) 닮음비는 $\overline{FG} : \overline{F'G'} = 6 : 8 = 3 : 4$
(2) $\overline{AB} : \overline{A'B'} = 3 : 4$이므로
$9 : \overline{A'B'} = 3 : 4$
$\therefore \overline{A'B'} = 12(\text{cm})$
(3) $\overline{BF} : \overline{B'F'} = 3 : 4$이므로
$12 : \overline{B'F'} = 3 : 4$
$\therefore \overline{B'F'} = 16(\text{cm})$

한번더 개념 완성하기 42쪽

01 $\overline{EF}$, $\angle C$ **02** $\overline{GH}$, $\angle D$ **03** 90 **04** 28 cm
05 14 **06** 41 **07** 20π cm

01 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$이므로 $\overline{BC}$에 대응하는 변은 $\overline{EF}$이고, $\angle F$에 대응하는 각은 $\angle C$이다.

02 □ABCD∽□EFGH이므로 $\overline{CD}$에 대응하는 변은 $\overline{GH}$이고, $\angle H$에 대응하는 각은 $\angle D$이다.

03 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 닮음비는
$\overline{AB} : \overline{DE} = 6 : 12 = 1 : 2$이므로
$x : 10 = 1 : 2 \qquad \therefore x = 5$
$\angle E = \angle B = 43°$이므로
$\triangle DEF$에서
$\angle F = 180° - (52° + 43°) = 85° \qquad \therefore y = 85$
$\therefore x + y = 5 + 85 = 90$

04 $\overline{AB} : \overline{DE} = 3 : 2$에서 $12 : \overline{DE} = 3 : 2$
$\therefore \overline{DE} = 8(\text{cm})$
$\overline{BC} : \overline{EF} = 3 : 2$에서 $15 : \overline{EF} = 3 : 2$
$\therefore \overline{EF} = 10(\text{cm})$
따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는
$8 + 10 + 10 = 28(\text{cm})$

05 닮음비는 $\overline{AD} : \overline{A'D'} = 12 : 18 = 2 : 3$이므로
$x : 12 = 2 : 3 \qquad \therefore x = 8$
$4 : y = 2 : 3 \qquad \therefore y = 6$
$\therefore x + y = 8 + 6 = 14$

06 닮음비는 $\overline{VA} : \overline{V'A'} = 12 : 8 = 3 : 2$이므로
$x : 4 = 3 : 2 \qquad \therefore x = 6$
또한, $\angle CAB = \angle C'A'B' = 35°$이므로 $y = 35$
$\therefore x + y = 6 + 35 = 41$

07 두 원기둥 (가), (나)의 높이의 비는 $9 : 15 = 3 : 5$이므로 닮음비는 $3 : 5$이다.
원기둥 (나)의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$6 : r = 3 : 5 \qquad \therefore r = 10$
따라서 원기둥 (나)의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi \times 10 = 20\pi(\text{cm})$

한번더 실력 확인하기 43쪽

01 ② **02** ㄱ, ㄷ **03** ②, ⑤ **04** 9 cm
05 16 **06** 13 **07** 12000π cm^3

01 ② 서로 닮은 두 평면도형에서 대응하는 각의 크기는 각각 같다.

03 ① $\angle G = \angle C = 65°$
② $\angle H = \angle D = 360° - (110° + 85° + 65°) = 100°$
③ $\overline{BC} : \overline{FG} = 6 : 4 = 3 : 2$이므로 닮음비는 $3 : 2$이다.
④ $\overline{AD}$에 대응하는 변은 $\overline{EH}$이다.
⑤ $\overline{DC} : \overline{HG} = 3 : 2$이므로 $5 : \overline{HG} = 3 : 2$
$\therefore \overline{HG} = \frac{10}{3}(\text{cm})$
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

04 $\overline{AC}$에 대응하는 변은 $\overline{DC}$이고,
$\overline{DC} = \overline{AD} - \overline{AC} = 6 - 4 = 2(\text{cm})$이므로
$\triangle ABC$와 $\triangle DEC$의 닮음비는
$\overline{AC} : \overline{DC} = 4 : 2 = 2 : 1$이다.
$\overline{AB} : \overline{DE} = 2 : 1$이므로
$8 : \overline{DE} = 2 : 1 \qquad \therefore \overline{DE} = 4(\text{cm})$

$\overline{BC}:\overline{EC}=2:1$이므로

$6:\overline{EC}=2:1$ $\therefore \overline{EC}=3(cm)$

따라서 $\triangle DEC$의 둘레의 길이는

$2+4+3=9(cm)$

05 닮음비는 $\overline{AC}:\overline{A'C'}=5:8$이므로

$6:x=5:8$ $\therefore x=\frac{48}{5}$

$4:y=5:8$ $\therefore y=\frac{32}{5}$

$\therefore x+y=\frac{48}{5}+\frac{32}{5}=16$

06 두 원뿔의 닮음비는 $5:15=1:3$이므로

$x:12=1:3$ $\therefore x=4$

$3:y=1:3$ $\therefore y=9$

$\therefore x+y=4+9=13$

07 두 원기둥 ㈎, ㈏의 닮음비는 $18:30=3:5$이므로

원기둥 ㈏의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$12:r=3:5$ $\therefore r=20$

따라서 원기둥 ㈏의 부피는

$\pi\times20^2\times30=12000\pi(cm^3)$

02 삼각형의 닮음조건

한번더 개념 확인 문제 44쪽

01 (1) $\triangle MNO \backsim \triangle FDE$ (SAS 닮음)
(2) $\triangle PQR \backsim \triangle IHG$ (SSS 닮음)
(3) $\triangle STU \backsim \triangle JLK$ (SAS 닮음)
(4) $\triangle VWX \backsim \triangle CAB$ (AA 닮음)
02 (1) $\triangle CBD$ (2) 6 **03** (1) $\triangle DAC$ (2) 9
04 (1) 5 (2) 12

01 (1) $\triangle MNO$와 $\triangle FDE$에서

$\overline{MN}:\overline{FD}=2:4=1:2$

$\overline{MO}:\overline{FE}=3:6=1:2$

$\angle M=\angle F=65°$

$\therefore \triangle MNO \backsim \triangle FDE$ (SAS 닮음)

(2) $\triangle PQR$와 $\triangle IHG$에서

$\overline{PQ}:\overline{IH}=5:10=1:2$

$\overline{QR}:\overline{HG}=3:6=1:2$

$\overline{PR}:\overline{IG}=4:8=1:2$

$\therefore \triangle PQR \backsim \triangle IHG$ (SSS 닮음)

(3) $\triangle STU$와 $\triangle JLK$에서

$\overline{SU}:\overline{JK}=3:6=1:2$

$\overline{TU}:\overline{LK}=4:8=1:2$

$\angle U=\angle K=70°$

$\therefore \triangle STU \backsim \triangle JLK$ (SAS 닮음)

(4) $\triangle VWX$와 $\triangle CAB$에서

$\angle X=\angle B$, $\angle V=180°-(70°+45°)=65°=\angle C$

$\therefore \triangle VWX \backsim \triangle CAB$(AA 닮음)

02 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle CBD$에서

$\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}=2:1$, $\angle B$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle CBD$(SAS 닮음)

(2) $\triangle ABC$와 $\triangle CBD$의 닮음비가 $2:1$이므로

$\overline{AC}:\overline{CD}=2:1$에서 $\overline{AC}:3=2:1$

$\therefore \overline{AC}=6$

03 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle DAC$에서

$\angle ABC=\angle DAC$, $\angle C$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DAC$(AA 닮음)

(2) $\triangle ABC$와 $\triangle DAC$의 닮음비가

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

$\overline{BC}:\overline{AC}=3:2$에서 $\overline{BC}:6=3:2$

$\therefore \overline{BC}=9$

04 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$이므로

$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}$

$6:4=(4+x):6$, $16+4x=36$

$4x=20$ $\therefore x=5$

[다른 풀이]

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

$6^2=4\times(4+x)$, $36=16+4x$

$4x=20$ $\therefore x=5$

(2) $\triangle DAC \backsim \triangle DBA$이므로

$\overline{DC}:\overline{DA}=\overline{DA}:\overline{DB}$

$x:6=6:3$ $\therefore x=12$

[다른 풀이]

$\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로 $6^2=3\times x$ $\therefore x=12$

한번더 개념 완성하기 45~46쪽

01 ④
02 $\triangle ABC \backsim \triangle IGH$(SAS 닮음),
$\triangle JKL \backsim \triangle PQR$(SSS 닮음)
03 30 cm **04** 10 cm **05** 6 cm **06** 16 cm
07 3 cm **08** $\frac{7}{4}$ cm **09** ⑤ **10** 10 cm
11 1 **12** 20 cm

01 주어진 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는

$180°-(85°+40°)=55°$

④ 주어진 삼각형과 두 쌍의 대응하는 각의 크기가 각각 같으므로 AA 닮음이다.

02 $\triangle ABC$와 $\triangle IGH$에서
$\overline{AB} : \overline{IG} = \overline{AC} : \overline{IH} = 2 : 1$
$\angle A = \angle I = 70^\circ$
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle IGH$(SAS 닮음)
$\triangle JKL$과 $\triangle PQR$에서
$\overline{JK} : \overline{PQ} = \overline{KL} : \overline{QR} = \overline{JL} : \overline{PR} = 2 : 1$
$\therefore \triangle JKL \backsim \triangle PQR$(SSS 닮음)

03 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서
$\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD} = 5 : 3$
$\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EBD$(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{ED} = 5 : 3$이므로
$\overline{AC} : 18 = 5 : 3$
$\therefore \overline{AC} = 30(\text{cm})$

04 $\triangle ABC$와 $\triangle DBA$에서
$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 3 : 2$
$\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{DA} = 3 : 2$이므로
$15 : \overline{AD} = 3 : 2$
$\therefore \overline{AD} = 10(\text{cm})$

05 $\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\angle ABC = \angle AED$
$\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle AED$(AA 닮음)
이때 닮음비는 $\overline{AB} : \overline{AE} = 8 : 4 = 2 : 1$이므로
$\overline{AC} : \overline{AD} = 2 : 1$에서
$\overline{AC} : 3 = 2 : 1$
$\therefore \overline{AC} = 6(\text{cm})$

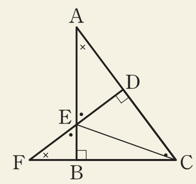
06 $\triangle ABE$와 $\triangle CDE$에서
$\angle BAE = \angle DCE$(엇각)
$\angle AEB = \angle CED$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle ABE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)
$\overline{CE} = x\text{ cm}$라 하면 $\overline{AE} = (36-x)\text{cm}$이고
$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{BE} : \overline{DE}$이므로
$(36-x) : x = 10 : 8$에서 $(36-x) : x = 5 : 4$
$5x = 144 - 4x$, $9x = 144 \quad \therefore x = 16$
$\therefore \overline{CE} = 16(\text{cm})$

07 $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서
$\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$
$\angle C$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DEC$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{AC} : \overline{DC}$이므로
$5 : \overline{DE} = 10 : 6$
$\therefore \overline{DE} = 3(\text{cm})$

08 $\triangle ABC$와 $\triangle MBD$에서
$\angle BAC = \angle BMD = 90^\circ$
$\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle MBD$(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{MB} = \overline{BC} : \overline{BD}$이므로
$8 : 5 = 10 : \overline{BD}$
$\therefore \overline{BD} = \frac{25}{4}(\text{cm})$
$\therefore \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 8 - \frac{25}{4} = \frac{7}{4}(\text{cm})$

09 $\triangle ABC$와 $\triangle FDC$에서
$\angle ABC = \angle FDC = 90^\circ$, $\angle C$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle FDC$ (AA 닮음) ⋯⋯ ㉠
$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서
$\angle ABC = \angle ADE = 90^\circ$, $\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ADE$ (AA 닮음) ⋯⋯ ㉡
$\triangle FBE$와 $\triangle FDC$에서
$\angle FBE = \angle FDC = 90^\circ$, $\angle F$는 공통
$\therefore \triangle FBE \backsim \triangle FDC$ (AA 닮음) ⋯⋯ ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의해 $\triangle ABC \backsim \triangle FDC \backsim \triangle ADE \backsim \triangle FBE$
따라서 나머지 넷과 닮은 삼각형이 아닌 것은 ⑤ $\triangle EBC$이다.

SELF 코칭
직각삼각형의 성질을 이용하여 닮음인 삼각형을 찾을 때 오른쪽 그림과 같이 크기가 같은 각을 표시하면 편리하다.



10 $\triangle ADF$와 $\triangle ECF$에서
$\angle ADF = \angle ECF = 90^\circ$
$\angle AFD = \angle EFC$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle ADF \backsim \triangle ECF$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AF} : \overline{EF} = \overline{DF} : \overline{CF}$이므로
$15 : \overline{EF} = 12 : 8$
$\therefore \overline{EF} = 10(\text{cm})$

11 $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$이므로
$12^2 = x \times 9 \qquad \therefore x = 16$
$\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$이므로
$y^2 = 9 \times (16+9) = 225 = 15^2$
$\therefore y = 15$
$\therefore x - y = 16 - 15 = 1$

12 $\triangle ABC$의 넓이는
$\frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD} = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC}$이므로
$\frac{1}{2} \times 25 \times 12 = \frac{1}{2} \times 15 \times \overline{AC}$, $300 = 15\overline{AC}$
$\therefore \overline{AC} = 20(\text{cm})$

한번더 실력 확인하기 47쪽

01 ④ **02** ② **03** $\frac{45}{2}$ cm **04** 8 cm
05 8 cm **06** ⑤ **07** 7 cm

01 ④ 두 쌍의 대응하는 변의 길이의 비는 같지만 $\angle A$와 $\angle A'$은 끼인 각이 아니므로 닮음이 아니다.

SELF 코칭
⑤ 세 쌍의 대응하는 변의 길이가 같은 두 삼각형은 합동이다. 또, 합동인 두 도형은 닮음비가 1 : 1인 닮은 도형이다.

02 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AD} = 2 : 1$, $\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (SAS 닮음)
따라서 $\overline{BC} : \overline{CD} = 2 : 1$이므로 $26 : \overline{CD} = 2 : 1$
$\therefore \overline{CD} = 13(\text{cm})$

03 $\triangle ABC \backsim \triangle BCD$ (AA 닮음)이고
$\triangle ABC$와 $\triangle BCD$의 닮음비는
$\overline{BC} : \overline{CD} = 30 : 40 = 3 : 4$
따라서 $\overline{AB} : \overline{BC} = 3 : 4$이므로
$\overline{AB} : 30 = 3 : 4$ $\quad\therefore \overline{AB} = \frac{45}{2}(\text{cm})$

04 $\triangle BFE$와 $\triangle CDE$에서
$\angle BFE = \angle CDE$(엇각), $\angle FEB = \angle DEC$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle BFE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)
이때 $\overline{CE} = x$ cm라 하면 $\overline{BE} = (12-x)$ cm이므로
$\overline{BF} : \overline{CD} = \overline{BE} : \overline{CE}$에서 $4 : 8 = (12-x) : x$
$4x = 96 - 8x$, $12x = 96$ $\quad\therefore x = 8$
$\therefore \overline{CE} = 8(\text{cm})$

05 $\triangle ADE$와 $\triangle MBE$에서
$\angle ADE = \angle MBE$(엇각), $\angle AED = \angle MEB$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle ADE \backsim \triangle MBE$(AA 닮음)
$\overline{BE} = x$ cm라 하면 $\overline{DE} = (24-x)$cm
이때 닮음비가 $\overline{DA} : \overline{BM} = 2 : 1$이므로
$\overline{DE} : \overline{BE} = 2 : 1$에서 $(24-x) : x = 2 : 1$
$2x = 24 - x$, $3x = 24$ $\quad\therefore x = 8$
$\therefore \overline{BE} = 8(\text{cm})$

06 $\triangle ADC$와 $\triangle BEC$에서
$\angle ADC = \angle BEC = 90°$, $\angle C$는 공통
$\therefore \triangle ADC \backsim \triangle BEC$(AA 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{BC} = \overline{AD} : \overline{BE}$이므로
$14 : 16 = 12 : \overline{BE}$ $\quad\therefore \overline{BE} = \frac{96}{7}(\text{cm})$

07 $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$이므로
$12^2 = 9 \times \overline{BC}$ $\quad\therefore \overline{BC} = 16(\text{cm})$
$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{DC} = 16 - 9 = 7(\text{cm})$

2. 닮음의 활용

01 삼각형과 평행선

한번더 개념 확인 문제 48쪽

01 (1) 12 (2) 3 (3) 18 (4) 12 (5) 4 (6) 12 (7) 24 (8) 12
02 (1) × (2) ○ **03** (1) 6 (2) 6
04 (1) 15 (2) 4

01 (1) $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$에서
$18 : 12 = x : 8$ $\quad\therefore x = 12$
(2) $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$에서
$4 : x = 8 : 6$ $\quad\therefore x = 3$
(3) $\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}$에서
$x : 9 = 12 : 6$ $\quad\therefore x = 18$
(4) $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$에서
$4 : 8 = 6 : x$ $\quad\therefore x = 12$
(5) $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$에서
$8 : x = 4 : 2$ $\quad\therefore x = 4$
(6) $\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{DE} : \overline{BC}$에서
$2 : 3 = 8 : x$ $\quad\therefore x = 12$
(7) $\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}$에서
$6 : 18 = 8 : x$ $\quad\therefore x = 24$
(8) $\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}$에서
$x : 21 = 8 : 14$ $\quad\therefore x = 12$

02 (1) $\overline{AD} : \overline{AB} = 8 : 12 = 2 : 3$
$\overline{AE} : \overline{AC} = 6 : 10 = 3 : 5$
즉, $\overline{AD} : \overline{AB} \neq \overline{AE} : \overline{AC}$이므로 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$가 아니다.
(2) $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC} = 4 : 1$이므로 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이다.

03 (1) $12 : 10 = x : 5$ $\quad\therefore x = 6$
(2) $9 : x = (10-4) : 4$ $\quad\therefore x = 6$

04 (1) $8 : 6 = 20 : x$ $\quad\therefore x = 15$
(2) $5 : x = 20 : (20-4)$ $\quad\therefore x = 4$

한번더 개념 완성하기 49쪽

01 35 **02** $\frac{16}{3}$ cm **03** 12 cm **04** 24 cm
05 4 cm **06** 24 cm^2 **07** 12 cm **08** 10 cm

01 $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$에서
$10 : x = 15 : 12$ $\quad\therefore x = 8$
$\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{DE} : \overline{BC}$에서
$15 : (15+12) = 15 : y$ $\quad\therefore y = 27$
$\therefore x + y = 8 + 27 = 35$

02 $\triangle$ABH에서 $\overline{DG}:\overline{BH}=\overline{AG}:\overline{AH}$
$\triangle$AHC에서 $\overline{AG}:\overline{AH}=\overline{GE}:\overline{HC}$
즉, $\overline{DG}:\overline{BH}=\overline{GE}:\overline{HC}$이므로
$4:6=\overline{GE}:8 \quad \therefore \overline{GE}=\frac{16}{3}$(cm)

03 $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$5:(15-5)=6:\overline{DE} \quad \therefore \overline{DE}=12$(cm)

04 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$에서
$4:\overline{AD}=3:6 \quad \therefore \overline{AD}=8$(cm)
$\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$3:6=5:\overline{DE} \quad \therefore \overline{DE}=10$(cm)
따라서 $\triangle$AED의 둘레의 길이는
$\overline{AE}+\overline{ED}+\overline{AD}=6+10+8=24$(cm)

05 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{DB}:\overline{DC}$에서
$\overline{CD}=x$ cm라 하면 $15:6=(14-x):x$이므로
$5:2=(14-x):x$, $5x=28-2x$, $7x=28$
$\therefore x=4 \quad \therefore \overline{CD}=4$ cm

06 $\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}$
$=9:12=3:4$
$\therefore \triangle ADC=\frac{4}{7}\triangle ABC=\frac{4}{7}\times 42=24(\text{cm}^2)$

07 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서
$10:8=15:\overline{CD} \quad \therefore \overline{CD}=12$(cm)

08 $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$에서
$\overline{DB}=x$ cm라 하면 $12:8=(5+x):x$이므로
$3:2=(5+x):x$, $3x=10+2x$
$\therefore x=10 \quad \therefore \overline{DB}=10$ cm

02 평행선 사이의 선분의 길이의 비

한번더 개념 확인 문제 50쪽

01 (1) 12 (2) 12 (3) 6 (4) 12
02 (1) 16 (2) 6 (3) 22
03 (1) 5 (2) 16
04 (1) 2 (2) 3 (3) 5

01 (1) $(25-15):15=x:18$이므로
$2:3=x:18 \quad \therefore x=12$
(2) $(16-6):6=20:x$이므로
$5:3=20:x \quad \therefore x=12$
(3) $18:x=21:(28-21)$이므로
$18:x=3:1 \quad \therefore x=6$
(4) $4:(x-4)=6:12$이므로
$4:(x-4)=1:2 \quad \therefore x=12$

02 (1) $\triangle$ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$에서
$8:(8+4)=\overline{EG}:24 \quad \therefore \overline{EG}=16$
(2) $\overline{DF}:\overline{FC}=\overline{AE}:\overline{EB}=8:4=2:1$
$\triangle$ACD에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로
$1:(1+2)=\overline{GF}:18 \quad \therefore \overline{GF}=6$
(3) $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=16+6=22$

03 (1) $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $x=\frac{1}{2}\times 10=5$
(2) $\overline{BC}=2\overline{MN}$이므로 $x=2\times 8=16$

04 (1) $\triangle$ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MP}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 4=2$
(2) $\triangle$BCD에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{PN}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로
$\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6=3$
(3) $\overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=2+3=5$

한번더 개념 완성하기 51~53쪽

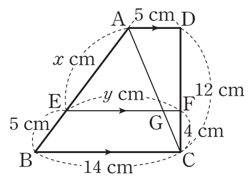
01 $\frac{57}{2}$	**02** 192	**03** 16	**04** 21
05 (1) 2 : 3 (2) 2 : 5 (3) $\frac{24}{5}$ cm			**06** 6 cm
07 20 cm^2	**08** 26	**09** 72 cm^2	**10** 9 cm
11 10 cm	**12** 19 cm	**13** 30 cm	**14** 13 cm
15 32	**16** 7 cm	**17** 18 cm	**18** ④
19 14 cm			

01 $9:x=6:(6+8)$이므로 $x=21$
$6:8=y:10$이므로 $y=\frac{15}{2}$
$\therefore x+y=21+\frac{15}{2}=\frac{57}{2}$

02 $x:9=10:(16-10)$이므로 $x=15$
$10:16=8:y$이므로 $y=\frac{64}{5}$
$\therefore xy=15\times\frac{64}{5}=192$

03 $\overline{AD}=\overline{GF}=\overline{HC}=10$ cm이므로
$\overline{BH}=18-10=8$(cm)
$\triangle$ABH에서 $\overline{EG}\,/\!/\,\overline{BH}$이므로
$6:(6+10)=x:8$에서 $x=3$
이때 $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=3+10=13$(cm)이므로 $y=13$
$\therefore x+y=3+13=16$

04 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{EF}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로
$\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{DF}:\overline{FC}$에서
$x:5=(12-4):4$
$x:5=2:1 \quad \therefore x=10$



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라 하면

$\triangle ABC$에서 $\overline{EG} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BC}$

$10 : 15 = \overline{EG} : 14$

$\therefore \overline{EG} = \frac{28}{3}(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{AD} /\!/ \overline{GF}$이므로

$\overline{CF} : \overline{CD} = \overline{GF} : \overline{AD}$

$4 : 12 = \overline{GF} : 5$ $\quad\therefore \overline{GF} = \frac{5}{3}(\text{cm})$

$\therefore y = \frac{28}{3} + \frac{5}{3} = 11$

$\therefore x + y = 10 + 11 = 21$

05 (1) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{CD} = \overline{AE} : \overline{CE}$에서

$8 : 12 = \overline{AE} : \overline{CE}$

$\therefore \overline{AE} : \overline{CE} = 2 : 3$

(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF}$이므로

$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{AE} : \overline{AC}$

$\therefore \overline{BF} : \overline{BC} = 2 : (2+3) = 2 : 5$

(3) $\triangle BCD$에서 $\overline{EF} /\!/ \overline{DC}$이므로

$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{EF} : \overline{DC}$

$2 : 5 = \overline{EF} : 12$ $\quad\therefore \overline{EF} = \frac{24}{5}(\text{cm})$

06 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 6 : 9 = 2 : 3$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF}$이므로

$\overline{CE} : \overline{CA} = \overline{CF} : \overline{CB}$

$3 : (3+2) = \overline{CF} : 10$ $\quad\therefore \overline{CF} = 6(\text{cm})$

07 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 5 : 10 = 1 : 2$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF}$이므로

$\overline{CE} : \overline{CA} = \overline{EF} : \overline{AB}$

$2 : (1+2) = \overline{EF} : 5$ $\quad\therefore \overline{EF} = \frac{10}{3}(\text{cm})$

$\therefore \triangle EBC = \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{10}{3} = 20(\text{cm}^2)$

08 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\overline{AN} = \overline{NC}$ $\quad\therefore x = 10$

$\overline{BC} = 2\overline{MN}$이므로 $y = 8 \times 2 = 16$

$\therefore x + y = 10 + 16 = 26$

09 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\overline{AN} = \overline{NC} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$

또, $\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$

$\therefore \square MBCN = \frac{1}{2} \times (6+12) \times 8 = 72(\text{cm}^2)$

10 $\triangle AFC$에서 $\overline{AE} = \overline{EF}$, $\overline{AD} = \overline{DC}$이므로 $\overline{ED} /\!/ \overline{FC}$

$\overline{FC} = 2\overline{ED} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$

$\triangle BDE$에서 $\overline{FG} = \frac{1}{2}\overline{ED} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$

$\therefore \overline{GC} = \overline{FC} - \overline{FG} = 12 - 3 = 9(\text{cm})$

11 $\triangle ABF$에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{AE} = \overline{EF}$이므로 $\overline{DE} /\!/ \overline{BF}$

$\overline{DE} = x$ cm라 하면 $\overline{BF} = 2\overline{DE} = 2x(\text{cm})$

$\triangle DCE$에서 $\overline{GF} = \frac{1}{2}\overline{DE} = \frac{1}{2}x(\text{cm})$

이때 $\overline{BG} = \overline{BF} - \overline{GF} = 2x - \frac{1}{2}x = \frac{3}{2}x = 15$이므로

$x = 10$

$\therefore \overline{DE} = 10$ cm

12 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$, $\overline{CF} = \overline{FA}$이므로

$\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$

$\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$

$\overline{FD} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$

따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는

$\overline{DE} + \overline{EF} + \overline{FD} = 5 + 6 + 8 = 19(\text{cm})$

13 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$, $\overline{CF} = \overline{FA}$이므로

$\overline{AB} = 2\overline{EF} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$

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

$\overline{CA} = 2\overline{DE} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 12 + 10 + 8 = 30(\text{cm})$

14 $\triangle ABC$에서 $\overline{PQ} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 5 = \frac{5}{2}(\text{cm})$

$\triangle BCD$에서 $\overline{QR} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{SR} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 5 = \frac{5}{2}(\text{cm})$

$\triangle ABD$에서 $\overline{PS} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$

따라서 $\square PQRS$의 둘레의 길이는

$\overline{PQ} + \overline{QR} + \overline{SR} + \overline{PS} = \frac{5}{2} + 4 + \frac{5}{2} + 4 = 13(\text{cm})$

15 $\triangle ABC$에서 $\overline{PQ} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{x}{2}(\text{cm})$

$\triangle BCD$에서 $\overline{QR} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{y}{2}(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{SR} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{x}{2}(\text{cm})$

$\triangle ABD$에서 $\overline{PS} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{y}{2}(\text{cm})$

이때 $\square PQRS$의 둘레의 길이가 32 cm이므로

$\overline{PQ} + \overline{QR} + \overline{SR} + \overline{PS} = \frac{1}{2}(x + y + x + y) = 32$

$\therefore x + y = 32$

16 $\triangle DEF$와 $\triangle GBF$에서
$\angle EDF=\angle BGF$ (엇각)
$\overline{DF}=\overline{GF}$
$\angle DFE=\angle GFB$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle DEF \equiv \triangle GBF$ (ASA 합동)
$\overline{EF}=x$ cm라 하면
$\overline{BF}=\overline{EF}=x$ cm
$\triangle ABC$에서 $\overline{AD}=\overline{DC}$, $\overline{ED} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{AE}=\overline{EB}=2x$ cm
이때 $\overline{AF}=\overline{AE}+\overline{EF}=2x+x=3x=21$이므로
$x=7$
$\therefore \overline{EF}=7$ cm

17 $\triangle AEG$와 $\triangle CEF$에서
$\angle GAE=\angle FCE$ (엇각)
$\overline{AE}=\overline{CE}$
$\angle AEG=\angle CEF$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle AEG \equiv \triangle CEF$ (ASA 합동)
$\therefore \overline{AG}=\overline{CF}=9$ cm
따라서 $\triangle DBF$에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AG} /\!/ \overline{BF}$이므로
$\overline{BF}=2\overline{AG}=2\times 9=18$(cm)

18 ① $\triangle ABD$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{MP}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 20=10$(cm)
② $\triangle DBC$에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{PN} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 30=15$(cm)
③ $\overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=10+15=25$(cm)
④ $\triangle ACD$에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{QN}$이므로
$\overline{QN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 20=10$(cm)
$\therefore \overline{PQ}=\overline{PN}-\overline{QN}=15-10=5$(cm)
⑤ $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

19 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{MP}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)
$\therefore \overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=4+3=7$(cm)
따라서 $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times 7=14$(cm)
[다른 풀이]
$\overline{PQ}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})$이므로
$3=\frac{1}{2}(\overline{BC}-8)$, $\overline{BC}-8=6$
$\therefore \overline{BC}=14$(cm)

한번더 실력 확인하기

54쪽

01 ⑤	**02** 24 cm	**03** 45
04 $x=16$, $y=22$	**05** 8 cm	**06** 10 cm
07 27		

01 $\triangle ABF$에서 $\overline{DG}:\overline{BF}=\overline{AG}:\overline{AF}$ ······ ㉠
$\triangle AFC$에서 $\overline{GE}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{AF}$ ······ ㉡
㉠, ㉡에서 $\overline{DG}:\overline{BF}=\overline{GE}:\overline{FC}$이므로
$\overline{DG}:5=(12-\overline{DG}):10$
$60-5\overline{DG}=10\overline{DG}$, $15\overline{DG}=60$
$\therefore \overline{DG}=4$(cm)

02 $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이므로
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}=18:12=3:2$
즉, $\overline{BD}:\overline{CD}=3:2$이므로 $\overline{CD}=10\times\frac{2}{5}=4$(cm)
또, $\overline{AE}$가 $\angle A$의 외각의 이등분선이므로
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$
$18:12=(10+\overline{CE}):\overline{CE}$, $3:2=(10+\overline{CE}):\overline{CE}$
$20+2\overline{CE}=3\overline{CE}$ $\quad\therefore \overline{CE}=20$(cm)
$\therefore \overline{DE}=\overline{DC}+\overline{CE}=4+20=24$(cm)

03 $15:x=(12+8):8$이므로
$15:x=5:2$ $\quad\therefore x=6$
또, $12:8=y:5$이므로 $y=\frac{15}{2}$
$\therefore xy=6\times\frac{15}{2}=45$

04 $\triangle ABC$에서 $\overline{EG} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$
$12:18=x:24$
$2:3=x:24$ $\quad\therefore x=16$
또, $\overline{CF}:\overline{FD}=\overline{BE}:\overline{EA}=6:12=1:2$이고
$\triangle ACD$에서 $\overline{AD} /\!/ \overline{GF}$이므로
$\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$
$1:3=\overline{GF}:18$ $\quad\therefore \overline{GF}=6$(cm)
$y=16+6=22$

05 $\triangle AEB \backsim \triangle DEC$(AA 닮음)이므로
$\overline{AE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{DC}=12:18=2:3$
따라서 $\triangle ADB$에서 $\overline{DA}:\overline{AE}=\overline{DB}:\overline{BF}$이므로
$(3+2):2=20:\overline{BF}$ $\quad\therefore \overline{BF}=8$(cm)

06 $\triangle ABC$에서 $\overline{EH} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EH}:\overline{BC}$
$8:14=\overline{EH}:28$ $\quad\therefore \overline{EH}=16$(cm)
$\triangle ABD$에서 $\overline{EG} /\!/ \overline{AD}$이므로
$\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD}$
$6:14=\overline{EG}:14$ $\quad\therefore \overline{EG}=6$(cm)
$\therefore \overline{GH}=\overline{EH}-\overline{EG}=16-6=10$(cm)

07 $\triangle AEG \equiv \triangle CEF$ (ASA 합동)이므로

$\overline{GE}=\overline{FE}=6$ cm

이때 $\triangle DBF$에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AG} /\!/ \overline{BF}$이므로

$\overline{DG}=\overline{GF}=6+6=12$(cm)

$\therefore x=12+6=18$

또, $\overline{AG}=\frac{1}{2}\overline{BF}=\frac{1}{2}\times 18=9$(cm)이고

$\overline{CF}=\overline{AG}$이므로 $y=9$

$\therefore x+y=18+9=27$

03 삼각형의 무게중심

한번더 개념 확인 문제 55쪽

01 25 cm^2
02 (1) $x=12$, $y=18$ (2) $x=7$, $y=8$
03 (1) 6 cm (2) 2 cm
04 (1) 2 cm^2 (2) 4 cm^2
05 (1) 16 cm (2) 8 cm
06 4 cm^2

01 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 50=25$(cm^2)

02 (1) $\overline{AG} : \overline{GD}=2:1$이므로 $x:6=2:1$

$\therefore x=12$

$\overline{CG} : \overline{GE}=2:1$이므로 $y:9=2:1$

$\therefore y=18$

(2) $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로 $x=7$

$\overline{AG} : \overline{GD}=2:1$이므로 $\overline{AG} : \overline{AD}=2:3$

$y:12=2:3 \qquad \therefore y=8$

03 (1) $\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times 12=6$(cm)

(2) $\overline{G'D}=\frac{1}{3}\overline{GD}=\frac{1}{3}\times 6=2$(cm)

04 (1) $\triangle GFB=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 12=2$(cm^2)

(2) $\triangle GCA=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 12=4$(cm^2)

05 (1) $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로

$\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 48=16$(cm)

(2) $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로

$\overline{DO}=\frac{1}{2}\times 48=24$(cm)

점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{OQ}=\frac{1}{3}\overline{DO}=\frac{1}{3}\times 24=8$(cm)

06 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

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

한번더 개념 완성하기 56~57쪽

01 20	**02** 22	**03** 6 cm	**04** 12 cm
05 8 cm	**06** 30 cm	**07** 39 cm^2	**08** 3 cm^2
09 7 cm^2	**10** 36 cm^2	**11** 14 cm	**12** 84 cm^2

01 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{BM}=\overline{MC} \qquad \therefore x=12$

$\triangle AGE \backsim \triangle AMC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AG} : \overline{AM}=\overline{GE} : \overline{MC}$에서

$2:3=y:12 \qquad \therefore y=8$

$\therefore x+y=12+8=20$

02 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{BM}=\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 36=18$(cm)

$\triangle AGE \backsim \triangle AMC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AG} : \overline{AM}=\overline{GE} : \overline{MC}$에서

$2:3=x:18 \qquad \therefore x=12$

또, $\overline{AG} : \overline{GM}=\overline{AE} : \overline{EC}$에서

$2:1=y:5 \qquad \therefore y=10$

$\therefore x+y=12+10=22$

03 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{BE}=3\overline{GE}=3\times 4=12$(cm)

$\triangle BCE$에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BE} /\!/ \overline{DF}$이므로

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 12=6$(cm)

04 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times 16=24$(cm)

$\triangle ABD$에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{BF}=\overline{FD}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 24=12$(cm)

05 직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 24=12$(cm)

이때 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 12=8$(cm)

06 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{BD}=\frac{3}{2}\overline{BG}=\frac{3}{2}\times 10=15$(cm)

직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=15$ cm
$\therefore \overline{AC}=2\times15=30$(cm)

07 $\square$EBDG$=\triangle$EBG$+\triangle$GBD
$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$\therefore \triangle ABC=3\square EBDG=3\times13=39$(cm^2)

08 점 G는 △ABC의 무게중심이므로
$\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times54=18$(cm^2)
점 G′은 △GBC의 무게중심이므로
$\triangle G'BD=\frac{1}{6}\triangle GBC=\frac{1}{6}\times18=3$(cm^2)

09 점 G는 △ABC의 무게중심이므로 $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$
$\triangle EGC=\frac{1}{2}\triangle GBC=\frac{1}{2}\times28=14$(cm^2)
$\overline{CG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$\triangle DGE=\frac{1}{2}\triangle EGC=\frac{1}{2}\times14=7$(cm^2)

10 점 G는 △ABC의 무게중심이므로 $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$
$\therefore \triangle GBD=2\triangle GDE=2\times3=6$(cm^2)
$\therefore \triangle ABC=6\triangle GBD=6\times6=36$(cm^2)

11 △BCD에서 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times21=42$(cm)
두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
$\therefore \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times42=14$(cm)

12 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
$\therefore \triangle ABD=3\triangle APQ=3\times14=42$(cm^2)
$\therefore \square ABCD=2\triangle ABD=2\times42=84$(cm^2)

04 닮은 도형의 성질의 활용

한번더 개념 완성하기 58~59쪽

01 11 cm^2	**02** 144 cm^2	**03** 48 cm^2	**04** 24 cm^2
05 100 cm^2	**06** 27 cm^2	**07** 72 cm^2	**08** 27π cm^2
09 250 cm^3	**10** 125 : 27	**11** 270 cm^3	**12** 378 cm^3
13 27 m	**14** 8 cm		

01 △ABE∽△CDE(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{BE}:\overline{DE}=9:18=1:2$이므로
넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$이다.
즉, △ABE : △CDE$=1:4$이므로
△ABE : $44=1:4$
$\therefore \triangle ABE=11$(cm^2)

02 △ADE∽△ABC(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{DE}:\overline{BC}=18:30=3:5$이므로
넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$이다.
즉, △ADE : △ABC$=9:25$이므로
81 : △ABC$=9:25$
$\therefore \triangle ABC=225$(cm^2)
$\therefore \square DBCE=\triangle ABC-\triangle ADE=225-81=144$(cm^2)

03 △ABC∽△ADB(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AB}:\overline{AD}=14:10=7:5$이므로
넓이의 비는 $7^2:5^2=49:25$이다.
즉, △ABC : △ADB$=49:25$이므로
98 : △ADB$=49:25$
$\therefore \triangle ADB=50$(cm^2)
$\therefore \triangle BCD=\triangle ABC-\triangle ADB=98-50=48$(cm^2)

04 △ABC∽△AED(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AC}:\overline{AD}=8:4=2:1$이므로
넓이의 비는 $2^2:1^2=4:1$이다.
즉, △ABC : △AED$=4:1$이므로
△ABC : $8=4:1$
$\therefore \triangle ABC=32$(cm^2)
$\therefore \square DBCE=\triangle ABC-\triangle AED=32-8=24$(cm^2)

05 △AOD∽△COB(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{OD}:\overline{OB}=4:5$이므로
넓이의 비는 $4^2:5^2=16:25$이다.
즉, △AOD : △COB$=16:25$이므로
64 : △COB$=16:25$
$\therefore \triangle OBC=100$(cm^2)

06 △AOD∽△COB(AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AD}:\overline{CB}=15:20=3:4$이므로
넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다.
즉, △AOD : △COB$=9:16$이므로
△AOD : $48=9:16$
$\therefore \triangle AOD=27$(cm^2)

07 두 사각뿔 (가), (나)의 닮음비가 $6:9=2:3$이므로
겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$이다.
사각뿔 (나)의 겉넓이를 x cm^{2}라 하면
$32:x=4:9$ $\quad\therefore x=72$
따라서 사각뿔 (나)의 겉넓이는 72 cm^{2}이다.

08 두 구 O, O′의 닮음비가 $3:5$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$이다.
구 O의 겉넓이를 x cm^{2}라 하면

$x : 75\pi = 9 : 25 \qquad \therefore x = 27\pi$

따라서 구 O의 겉넓이는 $27\pi \text{ cm}^2$이다.

09 두 정사면체의 모서리의 길이의 비가 4 : 5이므로 닮음비는 4 : 5이다.

두 정사면체의 부피의 비는 $4^3 : 5^3 = 64 : 125$이므로 큰 정사면체의 부피를 $x \text{ cm}^3$라 하면

$128 : x = 64 : 125 \qquad \therefore x = 250$

따라서 큰 정사면체의 부피는 250 cm^3이다.

10 두 원기둥 ㈎, ㈏의 겉넓이의 비가 $25 : 9 = 5^2 : 3^2$이므로 닮음비는 5 : 3이다.

따라서 두 원기둥 ㈎, ㈏의 부피의 비는 $5^3 : 3^3 = 125 : 27$

11 그릇의 높이와 물의 높이의 비가 5 : 3이므로 그릇과 물의 부피의 비는 $5^3 : 3^3 = 125 : 27$

물의 부피를 $x \text{ cm}^3$라 하면

$1250 : x = 125 : 27 \qquad \therefore x = 270$

따라서 물의 부피는 270 cm^3이다.

12 그릇의 높이와 물의 높이의 비가 4 : 1이므로 그릇과 물의 부피의 비는 $4^3 : 1^3 = 64 : 1$

그릇의 부피를 $x \text{ cm}^3$라 하면

$x : 6 = 64 : 1 \qquad \therefore x = 384$

따라서 그릇의 부피는 384 cm^3이므로 더 필요한 물의 부피는

$384 - 6 = 378(\text{cm}^3)$

13 45 m = 4500 cm이므로 닮음비는

$\overline{BC} : \overline{B'C'} = 4500 : 5 = 900 : 1$

$\overline{AB} : 3 = 900 : 1$이므로 $\overline{AB} = 2700(\text{cm}) = 27(\text{m})$

14 400 km = 40000000 cm이고 지도에서의 길이와 실제 길이의 비가 1 : 5000000이므로 기상 위성 지도에서 태풍의 반경을 x cm라 하면

$1 : 5000000 = x : 40000000 \qquad \therefore x = 8$

따라서 기상 위성 지도에서 태풍의 반경은 8 cm이다.

한번더 실력 확인하기

60쪽

01 ④	**02** 36 cm	**03** 15 cm^2	**04** ④
05 75 cm^2	**06** 32 cm^3	**07** ④	**08** 2 cm

01 $\overline{AD}$는 중선이므로 $\overline{DC} = \overline{BD} = 15$ cm

$\triangle AGF \backsim \triangle ADC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AG} : \overline{AD} = \overline{GF} : \overline{DC}$에서

$2 : 3 = x : 15 \qquad \therefore x = 10$

$\overline{AG} : \overline{GD} = \overline{AF} : \overline{FC}$에서

$2 : 1 = 18 : y \qquad \therefore y = 9$

$\therefore xy = 10 \times 9 = 90$

02 $\triangle AGG'$과 $\triangle AEF$에서

$\overline{AG} : \overline{AE} = \overline{AG'} : \overline{AF} = 2 : 3$

$\angle GAG'$은 공통

$\therefore \triangle AGG' \backsim \triangle AEF$ (SAS 닮음)

즉, $\overline{AG} : \overline{AE} = \overline{GG'} : \overline{EF}$이므로

$2 : 3 = 12 : \overline{EF} \qquad \therefore \overline{EF} = 18(\text{cm})$

이때 $\overline{BE} = \overline{EC}$, $\overline{CF} = \overline{FD}$이므로

$\overline{BD} = 2(\overline{EC} + \overline{CF}) = 2\overline{EF} = 2 \times 18 = 36(\text{cm})$

03 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로

$\triangle EDG = \frac{1}{2}\triangle AEG = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm}^2)$

$\overline{AE} : \overline{EB} = \overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로

$\triangle EBD = \frac{1}{2}\triangle AED = \frac{1}{2}(\triangle AEG + \triangle EDG)$

$= \frac{1}{2} \times (20 + 10) = 15(\text{cm}^2)$

04 ① 두 점 M, N은 각각 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 중점이므로 $\overline{BD} /\!/ \overline{MN}$

②, ⑤ 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD}$, $\overline{PQ} : \overline{MN} = \overline{AP} : \overline{AM} = 2 : 3$

③ $\square OCNQ = \frac{1}{3}\triangle ACD = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}\square ABCD$

$= \frac{1}{6}\square ABCD$

$\therefore 6\square OCNQ = \square ABCD$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

05 $\triangle AOD \backsim \triangle COB$ (AA 닮음)이고

닮음비는 $\overline{OA} : \overline{OC} = 2 : 5$이므로

넓이의 비는 $2^2 : 5^2 = 4 : 25$이다.

즉, $\triangle AOD : \triangle COB = 4 : 25$이므로

$12 : \triangle COB = 4 : 25 \qquad \therefore \triangle OBC = 75(\text{cm}^2)$

06 정사면체 A−BCD와 정사면체 E−BFG의 닮음비는 3 : 2이므로 부피의 비는 $3^3 : 2^3 = 27 : 8$이다.

정사면체 E−BFG의 부피를 $x \text{ cm}^3$라 하면

$108 : x = 27 : 8 \qquad \therefore x = 32$

따라서 정사면체 E−BFG의 부피는 32 cm^3이다.

07 물의 높이와 그릇의 높이의 비는 2 : 3이므로 물과 그릇의 부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$이다.

이때 물의 부피를 $x \text{ cm}^3$라 하면

$x : 270 = 8 : 27 \qquad \therefore x = 80$

따라서 물의 부피는 80 cm^3이므로 그릇의 빈 공간의 부피는

$270 - 80 = 190(\text{cm}^3)$

08 4 km = 400000 cm이므로 지도에서의 길이는

$400000 \times \frac{1}{200000} = 2(\text{cm})$