1 경우의 수 본문 9~11쪽

확인문제

1 눈의 차가 3이 되는 경우는
(1, 4), (4, 1), (2, 5), (5, 2), (3, 6), (6, 3)의 6가지이다. 답 ②

2 250원을 지불하는 데 사용되는 100원, 50원, 10원짜리 동전의 개수를 순서쌍으로 나타내면
(2, 1, 0), (2, 0, 5), (1, 3, 0), (1, 2, 5), (0, 5, 0), (0, 4, 5)의 6가지이다. 답 ①

3 3의 배수는 3, 6, 9이므로 3의 배수가 나올 경우의 수는 3가지이다. 5의 배수는 5, 10이므로 5의 배수가 나올 경우의 수는 2가지이다.
따라서 3의 배수 또는 5의 배수가 나올 경우의 수는 합의 법칙에 의하여
3+2=5(가지) 답 5가지

4 곱의 법칙에 의하여 5×3=15(가지) 답 15가지

5 한 사람이 가위, 바위, 보 3가지를 낼 수 있고 나머지 두 사람도 마찬가지이므로
3×3×3=27(가지) 답 27가지

6 먼저 A에 칠하는 경우의 수는 4가지
다음 B에 칠하는 경우의 수는 3가지
다음 C에 칠하는 경우의 수는 2가지
∴ 4×3×2=24(가지) 답 24가지

이런 문제가 시험에 나온다 본문 12쪽

1 앞면이 2개, 뒷면이 2개 나오는 경우는
(앞, 앞, 뒤, 뒤), (앞, 뒤, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 뒤, 앞)
(뒤, 앞, 앞, 뒤), (뒤, 앞, 뒤, 앞), (뒤, 뒤, 앞, 앞)
의 6가지이다. 답 ④

2 A에 칠할 수 있는 색은 3가지, B에 칠할 수 있는 색은 2가지, C에 칠할 수 있는 색은 1가지이므로 구하는 경우의 수는
3×2×1=6(가지) 답 6가지

3 2의 배수가 나오는 경우는 2, 4, 6, 8, 10의 5가지, 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9의 3가지이고 6은 두 경우에 모두 포함되므로 구하는 경우의 수는
5+3−1=7(가지) 답 ②

4 두 눈의 차가 4 이상인 경우는 4와 5일 때이다.
차가 4인 경우 : (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지
차가 5인 경우 : (1, 6), (6, 1)의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는
4+2=6(가지) 답 6가지

5 A에서 B를 거쳐 C로 가는 방법의 수는
4×3=12(가지)이고, A에서 직접 C까지 가는 방법은 1가지이므로 A를 출발하여 C까지 가는 경우의 수는
12+1=13(가지) 답 13가지

6 $x=1$일 때 $y<6$이므로
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)의 5가지
$x=2$일 때 $y<4$이므로
(2, 1), (2, 2), (2, 3)의 3가지
$x=3$일 때 $y<2$이므로
(3, 1)의 1가지
따라서 구하는 모든 경우의 수는
5+3+1=9(가지) 답 ⑤

7 100원, 50원, 10원짜리 동전을 각각 6개씩 사용하여 330원을 지불하는 방법은 다음과 같다.

100원짜리 동전의 개수	50원짜리 동전의 개수	10원짜리 동전의 개수	지불할 수 있는 금액
3	0	3	330
2	2	3	330
1	4	3	330
0	6	3	330

따라서 구하는 방법의 수는 4이다. 답 4

2 여러 가지 경우의 수 본문 15~17쪽

확인문제

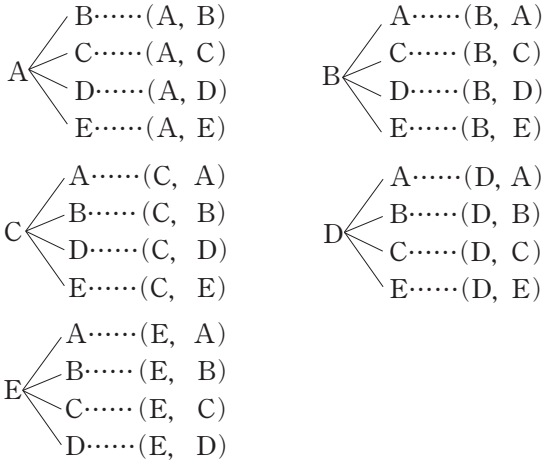
1 (1) 다섯 사람에서 다섯 사람을 뽑아 일렬로 세우는 경우의 수이므로
5×4×3×2×1=120(가지)
(2) 회장이 될 수 있는 학생은 5명, 그 각각에 대하여

부회장이 될 수 있는 학생은 회장이 된 1명을 제외한 4명이다.
따라서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 방법은
5×4=20(가지)
또, 의원 2명을 뽑는 방법은 순서와 관계가 없으므로
(A, B), (A, C), (A, D), (A, E), (B, C), (B, D), (B, E), (C, D), (C, E), (D, E)의 10가지

답 (1) 120가지 (2) 20, 10

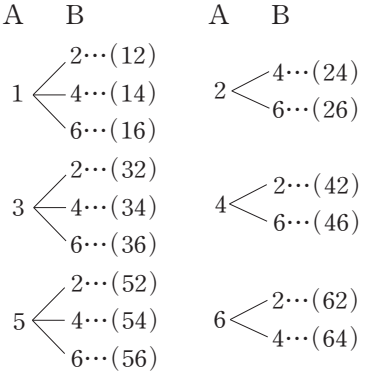
다른풀이

(2) 다섯 명의 후보 중에서 회장, 부회장의 순서로 뽑는 경우의 수를 수형도로 나타내면 다음과 같다.



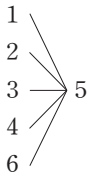
∴ 5×4=20(가지)
또, 2명의 의원을 뽑는 경우는 위 수형도에서 (A, B)로 뽑힌 경우와 (B, A)로 뽑힌 경우를 같은 경우로 취급하므로
$\frac{1}{2}$×5×4=10(가지)

2 (1) 십의 자리의 숫자를 A, 일의 자리의 숫자를 B라 하고 수형도로 나타내면 다음과 같다. 짝수인 경우는 일의 자리에 2, 4 또는 6이 오는 경우이므로



∴ 3×3+3×2=15(가지)

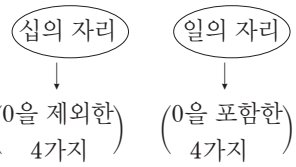
(2) 5의 배수는 일의 자리에 5가 오는 경우이므로



∴ 5가지

답 (1) 15가지 (2) 5가지

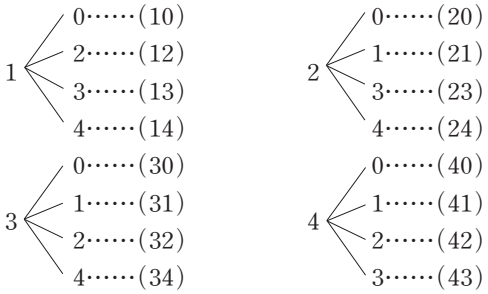
3



십의 자리에는 0이 올 수 없으므로 1, 2, 3, 4의 4가지가 올 수 있고, 5장에서 이미 백의 자리에 1장이 뽑혔으므로 일의 자리에는 4가지 수가 올 수 있다.
∴ 4×4=16(가지)

답 16가지

다른풀이



∴ 4×4=16(가지)

4 A, C를 한 묶음으로 하면 A, C, B, D의 3명이 한 줄로 서는 경우와 같으므로 경우의 수는
3×2×1=6(가지)
또, 그 각각에 대하여 A, C가 서로 바꾸어 설 수 있으므로 구하는 경우의 수는
6×2=12(가지)

답 12가지

5 (1) K와 O를 고정하고 나머지 문자 R, E, A를 일렬로 배열하면 되므로 구하는 경우의 수는
3×2×1=6(가지)

(2) E가 맨 앞에 오는 경우는 E를 고정하고 나머지 문자 K, O, R, A를 일렬로 배열하는 경우이므로 경우의 수는
4×3×2×1=24(가지)
따라서 A가 맨 앞에 오는 경우도 24가지이므로 E 또는 A가 맨 앞에 오는 경우의 수는
24+24=48(가지)

답 (1) 6가지 (2) 48가지

이런 문제가 시험에 나온다 본문 18쪽

1 (1) 구별하여 뽑으므로 순서와 관계가 있다.
따라서 구하는 경우의 수는
$10\times9=90$(가지)
(2) 7명 중 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{7\times6}{2}=21$(번)

답 (1) 90가지 (2) 21번

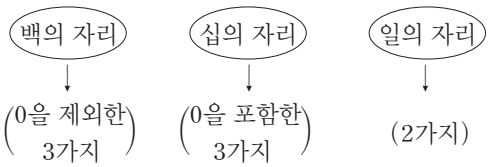
2 부모가 양끝에 서는 경우는 (부)○○○(모) 또는 (모)○○○(부)이고 이것은 부모가 양끝에 고정된 것이므로 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수가 2번 있는 경우와 같다.
따라서 구하는 경우의 수는
$(3\times2\times1)\times2=12$(가지) 답 ⑤

3 (1) 뽑는 순서와 관계가 있으므로 5장에서 3장을 뽑는 경우의 수는
$5\times4\times3=60$(가지)
(2) 40 이상의 수는 십의 자리에 4 또는 5가 오는 경우이므로 수형도로 나타내면 다음과 같다.

∴ 4+4=8(가지)

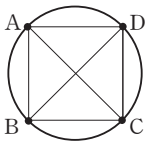
답 (1) 60가지 (2) 8가지

4 자리 수에 관한 문제이므로 순서와 관계가 있다.



∴ $3\times3\times2=18$(가지) 답 ④

5 점 A를 한 끝점으로 하는 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$의 3개이다.
점은 A, B, C, D의 4개가 있으므로
$4\times3=12$(개)
그런데, 여기서 $\overline{AB}$와 $\overline{BA}$는 같은 선분이므로 2로 나눈다.
∴ $12\div2=6$(개) 답 ②



다른풀이
선분의 개수는 순서와 관계 없이 점 4개에서 2개를 뽑는 경우의 수를 생각한다.
∴ $\frac{1}{2}\times4\times3=6$(개)

6 여학생 2명을 한 묶음으로 생각하 (여 여) 남 남 남 남면 전체 5명을 일렬로 세우는 경우와 같으므로
$5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)
그리고 여학생 2명을 일렬로 세우는 방법은 2가지이므로
$120\times2=240$(가지) 답 240가지

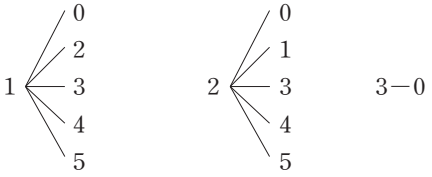
7 A, B, C, D, E 중에서 B가 빠지면 A, C, D, E 4개의 문자에서 3개를 뽑아 일렬로 나열하는 경우의 수와 같으므로
$4\times3\times2=24$(가지) 답 24가지

다른풀이
A, C, D, E 4개의 문자에서 3개를 뽑는 경우는
$\frac{1}{6}\times4\times3\times2=4$(가지)
각각 뽑은 3개를 일렬로 나열하는 경우는
$3\times2=6$(가지)
따라서 3개를 뽑아 일렬로 나열하는 경우는
$4\times6=24$(가지)

3 확률의 뜻 본문 20~21쪽

확인문제

1 모든 경우의 수는 $5\times5=25$(가지)이고, 30 이하인 경우는



의 11가지이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{11}{25}$이다. 답 $\frac{11}{25}$

2 뽑는 순서와 관계가 없으므로 모든 경우의 수는
$\frac{1}{2}\times4\times3=6$(가지)
그런데 병이 대의원으로 뽑히는 경우는
(병, 갑), (병, 을), (병, 정)의 3가지이다.
따라서 구하는 확률은
$\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$ 답 $\frac{1}{2}$

3 동전 두 개와 주사위 한 개를 동시에 던질 때, 나올 수 있는 모든 경우의 수는

$2\times2\times6=24$(가지)

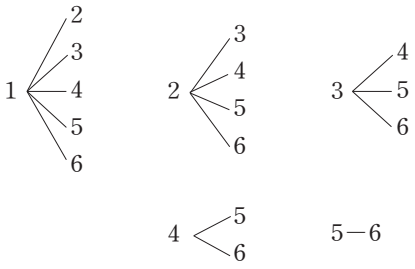
동전의 앞면이 2개, 주사위의 짝수의 눈이 나올 경우는 (H, H, 2), (H, H, 4), (H, H, 6)의 3가지이다.

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{24}=\frac{1}{8}$ 답 $\frac{1}{8}$

4 한 개의 주사위를 두 번 던질 때, 나오는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

또, $\frac{a}{b}<1$이 되려면 $a<b$이어야 하므로 $a<b$인 경우는



의 15가지이다.

따라서 구하는 확률은

$\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$ 답 $\frac{5}{12}$

이런 문제가 시험에 나온다 본문 22쪽

1 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 나오는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

(1) 눈의 합이 5 이하가 되는 경우는

(1, 1), (1, 2), (2, 1), (1, 3), (2, 2), (3, 1), (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)

의 10가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

(2) 두 눈의 차가 4인 경우는

(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지

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

답 (1) $\frac{5}{18}$ (2) $\frac{1}{9}$

2 4명의 후보 중 2명을 뽑는 경우의 수는

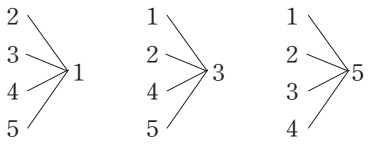
$\frac{4\times3}{2}=6$(가지)

이때 A가 포함될 경우는 (A, B), (A, C), (A, D)의 3가지이다.

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

3 모든 경우의 수는 $5\times4=20$(가지)

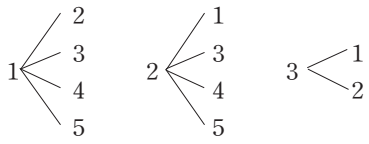
(1) 두 자리 정수 중 홀수가 되는 경우는



$4+4+4=12$(가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

(2) 두 자리 정수 중 32 이하인 경우는



∴ $4+4+2=10$(가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{10}{20}=\frac{1}{2}$

답 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{1}{2}$

4 집합 A의 모든 부분집합은 ϕ, $\{a\}$, $\{b\}$, $\{c\}$, $\{a, b\}$, $\{a, c\}$, $\{b, c\}$, $\{a, b, c\}$의 모두 8개이고, 이 중에서 원소 b가 포함된 부분집합은 $\{b\}$, $\{a, b\}$, $\{b, c\}$, $\{a, b, c\}$의 4가지이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$ 답 $\frac{1}{2}$

5 구슬은 $4+3+2=9$(개)이고,

이 중 파란 구슬이 3개이므로 구하는 확률은

$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$ 답 ①

6 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)

$x+2y<6$을 만족하는 순서쌍 (x, y)는

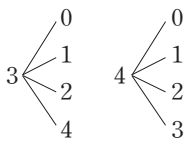
(1, 1), (1, 2), (2, 1), (3, 1)의 4가지

∴ $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$ 답 $\frac{1}{9}$

7 십의 자리에는 0이 올 수 없으므로 4가지가 올 수 있고 일의 자리에는 십의 자리에 온 수를 제외하고 0을 포함한 4가지가 올 수 있다.

따라서 두 자리의 정수를 만드는 경우의 수는

$4\times4=16$(가지)이고, 이때 그 정수가 30 이상인 경우는



$4+4=8$(가지)

따라서 구하는 확률은

$\frac{8}{16}=\frac{1}{2}$ 답 $\frac{1}{2}$

2 확률의 계산 Ⅰ 확률

1 확률의 성질 본문 24~25쪽

확인문제

1 (1) 주머니 속에는 모두 푸른 공이 들어 있으므로 어떤 공을 꺼내도 반드시 푸른 공이다.
따라서 구하는 확률은 1이다.

(2) 주사위 두 개를 동시에 던져 나온 눈의 합이 1 이하가 되는 경우는 절대로 나오지 않으므로 구하는 확률은 0이다.

답 (1) 1 (2) 0

2 ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ 1 ④ 0 ⑤ $\frac{1}{2}$

답 ③

3 (1) 1에서 10까지의 소수는 2, 3, 5, 7의 4개이다.
따라서 소수가 나올 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

(2) (소수가 아닌 숫자가 나올 확률)
=1−(소수가 나올 확률)
$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$ 답 (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{3}{5}$

4 (1) 모든 경우는 $6\times6=36$(가지)이고, 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 두 주사위가 모두 6의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{36}$이다.
따라서 적어도 한 주사위가 5 이하의 눈이 나올 확률은
1−(둘 다 6이 나올 확률)$=1-\frac{1}{36}=\frac{35}{36}$

(2) 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$(가지)
3개의 동전을 동시에 던질 때, 모두 뒷면이 나오는 경우는 1가지이므로 모두 뒷면만 나올 확률은 $\frac{1}{8}$이다.
따라서 적어도 한 개는 앞면이 나올 확률은
1−(모두 뒷면만 나올 확률)$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

답 (1) $\frac{35}{36}$ (2) $\frac{7}{8}$

이런 문제가 시험에 나온다 본문 26쪽

1 구슬이 모두 8개이므로 모든 경우의 수는 8가지이다.
$\therefore \frac{3}{8}+\frac{5}{8}=\frac{8}{8}=1$ 답 ⑤

2 불량품이 뽑힐 확률은 $\frac{4}{100}=\frac{1}{25}$
따라서 합격품이 뽑힐 확률은
$1-\frac{1}{25}=\frac{24}{25}$ 답 $\frac{24}{25}$

3 $p+q=1$, $0\leqq p\leqq 1$, $p=1-q$, $q=1-p$ 답 ⑤

4 전체 경우의 수는 $3\times3\times3=27$(가지)
한 사람이 가위, 바위, 보 중 하나를 내면 나머지 두 사람은 한 사람만 이길 수 있도록 정해진 하나만을 낼 수 있으므로 한 사람만 이기는 경우의 수는
$(3\times1\times1)\times3=9$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{9}{27}=\frac{1}{3}$ 답 ③

5 네 문제를 모두 틀릴 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{16}$
따라서 적어도 한 문제를 맞힐 확률은
$1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$ 답 ⑤

6 남학생 3명, 여학생 3명, 즉 6명에서 2명을 선출하는 모든 경우의 수는
$\frac{1}{2}\times6\times5=15$(가지)
또, 여학생 3명을 A, B, C라 하면 여학생만 2명 뽑히는 경우는 (A, B), (A, C), (B, C)의 3가지이므로 여학생만 2명 선출될 확률은
$\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$
$\therefore$ (적어도 한 명은 남학생이 선출될 확률)
=1−(2명 모두 여학생이 선출될 확률)
$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$ 답 ③

7 (1) 서로 같은 눈이 나오는 경우는
(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이고, 모든 경우의 수는 36가지이므로 서로 같은 눈이 나올 확률은
$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$
$\therefore$ (서로 다른 눈이 나올 확률)

$=1-$(서로 같은 눈이 나올 확률)

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

(2) 1에서 20까지의 자연수 중 3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6개이고, 7의 배수는 7, 14의 2개이므로 3의 배수 또는 7의 배수가 나올 확률은

$\frac{6}{20}+\frac{2}{20}=\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

∴ (3의 배수도 7의 배수도 아닌 수가 나올 확률)

$=1-$(3의 배수 또는 7의 배수가 나올 확률)

$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$ 답 (1) $\frac{5}{6}$ (2) $\frac{3}{5}$

2 확률의 계산 본문 29~30쪽

확인문제

1 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)이고, 두 눈의 합이 4가 되는 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{36}$

두 눈의 곱이 6이 되는 경우는 (1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)의 4가지이므로 확률은 $\frac{4}{36}$

그런데, 이 두 사건은 동시에 일어나지 않으므로 구하는 확률은

$\frac{3}{36}+\frac{4}{36}=\frac{7}{36}$ 답 $\frac{7}{36}$

2 A 주머니에서 흰 공이 뽑힐 확률은 $\frac{2}{3}$

B 주머니에서 흰 공이 뽑힐 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 두 공이 모두 흰 공일 확률은

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

다른풀이

모든 경우의 수는 $3\times6=18$(가지)

또, 모두 흰 공이 나올 경우의 수는 $2\times3=6$(가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{18}=\frac{1}{3}$

3 나올 수 있는 모든 경우의 수는 20가지이고, 7의 배수는 7, 14의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{20}$이다.

소수는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8가지이므로 확률은 $\frac{8}{20}$이다.

그런데 7의 배수이고 소수인 경우는 7의 한 가지이므로 구하는 확률은

$\frac{2}{20}+\frac{8}{20}-\frac{1}{20}=\frac{9}{20}$ 답 $\frac{9}{20}$

4 8개의 구슬 중에서 파란 구슬이 3개이므로 파란 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{8}$

꺼낸 구슬은 다시 넣지 않으므로 남은 구슬은 7개이고 파란 구슬은 2개이므로 두 번째 꺼낼 때 파란 구슬이 나올 확률은 $\frac{2}{7}$

∴ (적어도 한 개는 빨간 구슬일 확률)

$=1-$(두 번 모두 파란 구슬일 확률)

$=1-\left(\frac{3}{8}\times\frac{2}{7}\right)=\frac{25}{28}$ 답 $\frac{25}{28}$

이런 문제가 시험에 나온다 본문 31쪽

1 모든 경우의 수는 10가지이다.

3보다 작은 숫자가 나올 확률은 $\frac{2}{10}$

7보다 큰 숫자가 나올 확률은 $\frac{3}{10}$

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

2 동전 2개 중 1개는 앞면, 다른 1개는 뒷면이 나오는 경우는 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

또, 주사위에서 4 이하의 눈이 나올 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

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

3 갑, 을 모두 못 풀 확률은

$\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\left(1-\frac{4}{5}\right)=\frac{1}{20}$

따라서 적어도 한 사람이 풀 확률은

$1-\frac{1}{20}=\frac{19}{20}$ 답 $\frac{19}{20}$

4 A가 합격할 확률은 $\frac{1}{2}$

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

C가 합격할 확률은 $\frac{3}{5}$

이 사건들이 모두 동시에 일어나야 하므로 구하는 확률은

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

5 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)이고, 눈의 차가 2인 경우는 (1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)의 8가지이므로

눈의 차가 2가 될 확률은 $\frac{8}{36}$

눈의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지이므로 눈의 차가 3이 될 확률은 $\frac{6}{36}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{36}+\frac{6}{36}=\frac{14}{36}=\frac{7}{18}$ 답 $\frac{7}{18}$

6 A가 검은 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{8}$이고, A가 꺼낸 바둑돌을 다시 넣지 않으므로 B가 검은 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{7}$

따라서 A, B 모두 검은 바둑돌을 꺼낼 확률은

$\frac{5}{8}\times\frac{4}{7}=\frac{5}{14}$

∴ (흰 바둑돌이 적어도 한 번 나올 확률)

$=1-$(모두 검은 바둑돌이 나올 확률)

$=1-\frac{5}{14}=\frac{9}{14}$ 답 $\frac{9}{14}$

7 (1) A 주머니에서 흰 공이 뽑힐 확률은 $\frac{2}{6}$

B 주머니에서 흰 공이 뽑힐 확률은 $\frac{3}{5}$

따라서 두 공이 모두 흰 공일 확률은

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

(2) 흰 공과 검은 공이 한 개씩 나올 확률은 A 주머니에서 흰 공, B 주머니에서 검은 공이 나올 확률과 A 주머니에서 검은 공, B 주머니에서 흰 공이 나올 확률의 합과 같다.

따라서 흰 공과 검은 공이 한 개씩 나올 확률은

$\frac{2}{6}\times\frac{2}{5}+\frac{4}{6}\times\frac{3}{5}=\frac{16}{30}=\frac{8}{15}$

답 (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{8}{15}$

1 step

본문 32~33쪽

1 3명을 한 줄로 세울 수 있는 모든 경우의 수는 $3\times2\times1=6$(가지)이고, 우연히 키 순서로 서게 될 경우는 키가 큰 순서 또는 키가 작은 순서 2가지이다.

따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$ 답 ②

2 $x+y$의 모든 경우의 수는 $3\times4=12$(가지)

$x+y=4$인 경우는

(0, 4), (1, 3)의 2가지

$x+y=5$인 경우는

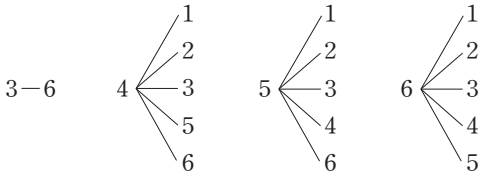
(0, 5), (1, 4), (2, 3)의 3가지

따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{12}+\frac{3}{12}=\frac{5}{12}$ 답 $\frac{5}{12}$

3 6장의 카드에서 2장을 꺼내어 만들 수 있는 두 자리 정수의 개수는 $6\times5=30$(개)

이 중에서 36 이상인 경우는 다음과 같다.



∴ $1+3\times5=16$(개)

따라서 구하는 확률은 $\frac{16}{30}=\frac{8}{15}$ 답 ④

4 세 사람이 가위바위보를 할 때, 나올 수 있는 모든 경우의 수는 $3\times3\times3=27$(가지)이다.

(1) 서로 비길 경우는 세 사람이 모두 같은 것을 내거나 모두 다른 것을 내는 것이므로

$\frac{9}{27}=\frac{1}{3}$

(2) 서로 비기는 경우가 아니면 승부가 결정되므로 구하는 확률은

$1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$ 답 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{2}{3}$

5 2개의 구슬을 꺼내어 구슬의 색깔이 다를 확률은 다음과 같다.

(i) 빨간 구슬을 꺼낸 후 노란 구슬을 꺼낼 확률은

$\frac{4}{7}\times\frac{3}{6}=\frac{2}{7}$

(ii) 노란 구슬을 꺼낸 후 빨간 구슬을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{7}\times\frac{4}{6}=\frac{2}{7}$

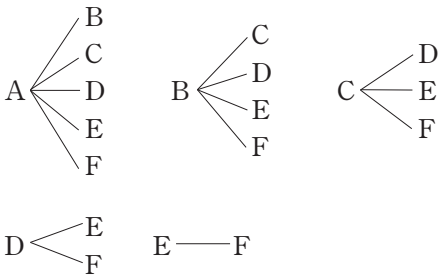
따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{7}+\frac{2}{7}=\frac{4}{7}$ 답 $\frac{4}{7}$

6 주어진 문제는 순서와 관계없이 6개에서 2개를 택하는 모든 경우와 같으므로

$\frac{1}{2}\times6\times5=15$(번) 답 15번

다른풀이



∴ 5+4+3+2+1=15(번)

7 A, B, C 세 사람이 한 줄로 서는 경우의 수는
3×2×1=6(가지)
A가 가운데 서는 경우는
(B, A, C), (C, A, B)의 2가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$ 답 ②

8 집에서 과일 가게에 가는 경우 : 2가지
과일 가게에서 병원에 가는 경우 : 4가지
따라서 집에서 출발하여 과일 가게를 들렀다가 병원까지 최단거리로 가는 경우의 수는
2×4=8(가지) 답 8가지

9 하나는 흰 공, 다른 하나는 붉은 공일 경우는 두 개 모두 흰 공이거나 두 개 모두 붉은 공인 경우가 아닌 경우이다.
두 개 모두 흰 공일 확률은
$\frac{2}{6}\times\frac{6}{8}=\frac{1}{4}$
두 개 모두 붉은 공일 확률은
$\frac{4}{6}\times\frac{2}{8}=\frac{1}{6}$
따라서 두 개 모두 흰 공이거나 두 개 모두 붉은 공일 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{1}{6}=\frac{5}{12}$
따라서 하나는 흰 공이고 다른 하나는 붉은 공일 확률은
$1-\frac{5}{12}=\frac{7}{12}$ 답 $\frac{7}{12}$

10 짝수는 2, 4, 6, 8의 4가지이므로
짝수가 적힌 부분에 맞힐 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$ 답 ①

11 네 사람이 나란히 서는 경우의 수는
4×3×2×1=24(가지)
부모님(아버지, 어머니)을 한 묶음으로 생각하면
(아버지, 어머니), 아들, 딸의 3명이 일렬로 서는 경우와 같으므로
3×2×1=6(가지)
그리고 그 각각에 대하여 아버지, 어머니가 서로 바꾸어 설 수 있으므로 구하는 경우의 수는
6×2=12(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$ 답 ①

12 맨 앞자리에는 0이 올 수 없고 짝수가 되기 위해서는 끝자리에 0, 2, 4가 와야 한다.
(i) □□□0의 꼴일 때, 5×4×3=60(가지)
(ii) □□□2의 꼴일 때, 4×4×3=48(가지)
(iii) □□□4의 꼴일 때, 4×4×3=48(가지)
따라서 구하는 경우의 수는
60+48+48=156(가지) 답 156가지

13 (1개, 1개, 8개), (1개, 2개, 7개),
(1개, 3개, 6개), (1개, 4개, 5개),
(2개, 2개, 6개), (2개, 3개, 5개),
(2개, 4개, 4개), (3개, 3개, 4개)
로 모두 8가지이다. 답 8가지

14 A, B, C, D 네 부분에 모두 색칠을 해야 하므로 A, B, C, D의 순서로 색칠을 할 때, 각 부분에 색칠할 수 있는 경우의 수는 다음과 같다.
A : 빨강, 노랑, 파랑, 초록의 4가지
B : A에 칠한 색을 제외한 3가지
C : A, B에 칠한 색을 제외한 2가지
D : A, B, C에 칠한 색을 제외한 1가지
따라서 색을 칠하는 방법은
4×3×2×1=24(가지) 답 24가지

2 step 본문 34~35쪽

1 붉은 구슬의 개수를 x개라 하면 붉은 구슬이 나올 확률이 $\frac{2}{3}$이므로
$\frac{x}{6+x}=\frac{2}{3}$, $3x=2(6+x)$
∴ $x=12$(개) 답 ④

2 $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$이므로
$0.9=0.7+0.5-P(A\cap B)$
∴ $P(A\cap B)=0.3$ 답 ③

3 남녀 모두 8명 중에서 2명을 뽑는 방법은
$\frac{1}{2}\times8\times7=28$(가지)
또, 남학생 5명 중에서 1명을 뽑고, 여학생 3명 중에서 1

명을 뽑는 방법은
$5\times3=15$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{15}{28}$ 답 ④

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)
두 눈의 합이 5인 경우는
(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지
두 눈의 곱이 6인 경우는
(1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)의 4가지
그런데, (2, 3), (3, 2)는 중복되므로 구하는 경우의 수는 $4+4-2=6$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$ 답 $\frac{1}{6}$

5 $a^2+b^2\geqq50$을 만족하는 a, b를 순서쌍으로 나타내면
(6, 6), (6, 5), (5, 6), (6, 4), (4, 6), (5, 5)의 6가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$ 답 $\frac{1}{6}$

6 A, B 두 문제 중 한 문제를 풀 수 있는 경우는 다음의 2가지로 생각할 수 있다.
A 문제는 풀고 B 문제는 풀지 못할 때
$\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{3}{16}$
A 문제는 풀지 못하고 B 문제는 풀 때
$\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{3}{16}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{3}{16}+\frac{3}{16}=\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$ 답 ③

7 (1) 순서와 관계없이 5개의 점에서 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같다.
$\therefore \frac{1}{2}\times5\times4=10$(개)
(2) 순서와 관계없이 5개의 점에서 3개의 점을 뽑는 경우의 수와 같다.
$\therefore \frac{1}{6}\times5\times4\times3=10$(개)
답 (1) 10개 (2) 10개

다른풀이
(1) $\overline{AB}$와 $\overline{BA}$는 같은 선분이다.
따라서 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$, $\overline{DE}$의 10개
(2) 세 점 A, B, C로 이루어지는 삼각형 중에서 △ABC, △ACB, △BAC, △BCA, △CAB, △CBA는 모두 같은 삼각형이다.

AB < C, D, E AC < D, E AD−E
BC < D, E BD−E CD−E
$\therefore$ 10개

8 여사건을 생각한다.
(참새가 총에 맞을 확률)
=1−(A, B, C 모두 명중시키지 못할 확률)
$=1-\left\{\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)\right\}$
$=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$ 답 ⑤

참고
(참새가 총에 맞을 확률)
=(적어도 한 사람은 명중시킬 확률)

9 A → C → A : 1가지
A → B → C → A : $2\times2\times1=4$(가지)
A → C → B → A : $1\times2\times2=4$(가지)
A → B → C → B → A
: $2\times2\times2\times2=16$(가지)
$\therefore 1+4+4+16=25$(가지) 답 25가지

10 A 지점에서 B 지점으로 가려면 Q 또는 R 지점을 반드시 지나야 하므로
A → Q → B : 3가지
A → R → B : 3가지
따라서 A 지점에서 B 지점까지 최단 거리로 가는 방법의 수는 6가지이다. 답 6가지

11 한 문제에 표시를 할 때, ○, ×의 두 가지 경우가 있으므로 네 문제에 표시를 하는 모든 경우의 수는
$2\times2\times2\times2=16$(가지)이다.
이 중 두 문제는 맞고 두 문제는 틀릴 경우는
(○, ○, ×, ×), (○, ×, ○, ×),
(×, ○, ○, ×), (×, ○, ×, ○),
(○, ×, ×, ○), (×, ×, ○, ○)의 6가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$ 답 $\frac{3}{8}$

다른풀이
모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$(가지)
네 문제에서 두 문제만 맞힐 확률은 순서와 관계없이 4개에서 2개를 뽑을 때의 경우의 수와 같다.
$\therefore \frac{1}{2}\times4\times3=6$(가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

12 직사각형이 되기 위해서는 가로줄 2줄, 세로줄 2줄이 만나면 된다. 가로줄 3줄에서 2줄씩 짝짓는 경우의 수는 순서와 관계없이 3개에서 2개를 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \frac{1}{2}\times3\times2=3$(개)

또, 세로줄 5줄에서 2줄씩 짝짓는 경우의 수는 순서와 관계없이 5개에서 2개를 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \frac{1}{2}\times5\times4=10$(개)

$\therefore 3\times10=30$(개) 답 ③

참고

(직사각형의 개수)

=(가로 선분의 쌍의 개수)×(세로 선분의 쌍의 개수)

13 전체 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)

1번 학생과 2번 학생이 자기 번호의 의자에 앉는다면 가능한 경우는

(1, 2, 4, 5, 3), (1, 2, 5, 3, 4)의 2가지

이와 같이 자기 번호에 맞는 2명을 뽑는 방법은

$\frac{1}{2}\times5\times4=10$(가지)이고, 이 각각에 대하여 2가지 경우가 있으므로 2명만 자기 번호와 동일한 의자에 앉는 경우는 $10\times2=20$(가지)이다.

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

14 윷짝 1개는 겉면과 안면의 2가지 경우가 있으므로 윷짝 4개의 모든 경우의 수는

$2\times2\times2\times2=16$(가지)

안면을 H, 겉면을 T라 하면

(i) 개가 나오는 경우는

(H, H, T, T), (H, T, H, T),
(H, T, T, H), (T, H, H, T),
(T, H, T, H), (T, T, H, H)
의 6가지

(ii) 걸이 나오는 경우는

(H, H, H, T), (H, H, T, H),
(H, T, H, H), (T, H, H, H)
의 4가지

그러므로 개 또는 걸이 나오는 경우는 10가지이다.

따라서 구하는 확률은

$\frac{10}{16}=\frac{5}{8}$ 답 $\frac{5}{8}$

다른풀이

개는 안면이 2개인 경우이므로 순서와 관계없이 4개에서 2개를 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \frac{1}{2}\times4\times3=6$(가지)

또, 걸은 안면이 3개인 경우이므로 순서와 관계없이 4개에서 3개를 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \frac{1}{6}\times4\times3\times2=4$(가지)

따라서 개 또는 걸이 나오는 경우의 수는 10가지이므로 구하는 확률은

$\frac{10}{16}=\frac{5}{8}$

서술형 주관식 본문 36쪽

1 화요일에 비가 왔으므로 수요일에 비가 올 확률은 $\frac{2}{5}$, 비가 오지 않을 확률은 $\frac{3}{5}$이다. ····· 가

(i) 수요일에 비가 온 경우 목요일에 비가 올 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$ ····· 나

(ii) 수요일에 비가 오지 않은 경우 목요일에 비가 올 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{5}$ ····· 다

따라서 화요일에 비가 오고 목요일에 비가 올 확률은 (i) 또는 (ii)이므로

$\frac{4}{25}+\frac{1}{5}=\frac{9}{25}$ ····· 라

답 $\frac{9}{25}$

단계	채점요소	배점
가	수요일에 비가 올 확률과 비가 오지 않을 확률 구하기	2점
나	수요일에 비가 온 경우 목요일에 비가 올 확률 구하기	2점
다	수요일에 비가 오지 않은 경우 목요일에 비가 올 확률 구하기	2점
라	구하는 확률 구하기	2점

2 일어날 수 있는 모든 경우의 수는

$6\times6=36$(가지) ····· 가

또, $5a+b$가 4의 배수가 되는 경우는 $5a+b$가 8, 12, 16, … 등이 되는 경우이므로

$a=1$일 때 $b=3$인 경우 1가지

$a=2$일 때 $b=2$ 또는 $b=6$인 경우 2가지

$a=3$일 때 $b=1$ 또는 $b=5$인 경우 2가지

$a=4$일 때 $b=4$인 경우 1가지

$a=5$일 때 $b=3$인 경우 1가지

$a=6$일 때 $b=2$ 또는 $b=6$인 경우 2가지로 모두 9가지이다. ····· ㉯

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

답 $\frac{1}{4}$

단계	채점요소	배점
㉮	모든 경우의 수 구하기	1점
㉯	$5a+b$가 4의 배수가 되는 경우의 수 구하기	4점
㉰	구하는 확률 구하기	1점

3 동전을 4번 던졌을 때 나타나는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$(가지) ····· ㉮

이때 점 P가 2의 위치에 있으려면 앞면이 3회, 뒷면이 1회 나와야 하므로

(앞, 앞, 앞, 뒤), (앞, 앞, 뒤, 앞),

(앞, 뒤, 앞, 앞), (뒤, 앞, 앞, 앞)의 4가지이다.

따라서 점 P가 2의 위치에 있을 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$ ····· ㉯

∴ (점 P가 2의 위치에 있지 않을 확률)

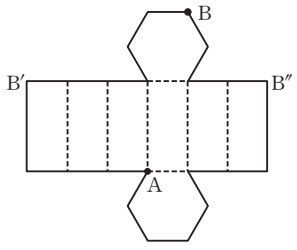
$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ ····· ㉰

답 $\frac{3}{4}$

단계	채점요소	배점
㉮	모든 경우의 수 구하기	1점
㉯	점 P가 2에 있을 확률을 구하기	3점
㉰	구하는 확률 구하기	2점

생활 속의 수학 본문 37쪽

1



A에서 B′까지 가는 방법이 4가지, A에서 B″까지 가는 방법이 4가지이므로 A에서 B까지 가는 방법은 모두 8가지이다. 답 8가지

2 제일 큰 원의 반지름의 길이가 6 cm이므로 넓이는 $36\pi\ \text{cm}^2$, 두 번째 원의 반지름의 길이가 4 cm이므로 넓이는 $16\pi\ \text{cm}^2$, 가장 작은 원의 반지름의 길이가 2 cm이므로 넓이는 $4\pi\ \text{cm}^2$이다. 이때

(빗금친 부분의 넓이)

=(두 번째 원의 넓이)−(가장 작은 원의 넓이)

$=16\pi-4\pi=12\pi(\text{cm}^2)$

따라서 구하는 확률은 $\frac{12\pi}{36\pi}=\frac{1}{3}$ 답 $\frac{1}{3}$

3 A가 B의 말을 잡으려면 A는 도가 나오거나 걸이 나와야 한다.

도가 나오는 경우는 TTTH, TTHT, THTT, HTTT이므로 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

걸이 나오는 경우는 THHH, HTHH, HHTH, HHHT이므로 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

따라서 도 또는 걸이 나올 확률은

$\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$ 답 $\frac{1}{2}$

1 삼각형의 성질 Ⅱ 삼각형의 성질

1 명제와 정리 본문 42~44쪽

확인문제

1 ①, ②, ③, ⑤는 참, 거짓을 판별할 수 없다. 답 ④

2 ① 소수는 모두 홀수이다.(거짓)

(∵ 2는 짝수이다.)

역 : 홀수이면 소수이다.(거짓)

② 4의 약수는 8의 약수이다.

$\{1, 2, 4\}\subset\{1, 2, 4, 8\}$(참)

역 : 8의 약수이면 4의 약수이다.(거짓)

③ 두 도형이 합동이면 넓이가 같다.(참)

역 : 넓이가 같으면 두 도형은 합동이다.(거짓)

(∵ 넓이가 같다고 해서 두 도형의 모양과 크기가 반드시 같은 것은 아니다.)

④ $ac=bc$이면 $a=b$이다.(거짓)

(∵ $c=0$이면 $3\times0=2\times0$, $3\neq2$)

역 : $a=b$이면 $ac=bc$이다.(참) 답 ⑤

3 (1) 맞꼭지각 : 두 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 네 교각 중에서 서로 마주보는 각
(2) 꼬인 위치 : 공간에서 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않은 경우
(3) 다각형 : 평면도형 중에서 여러 개의 선분으로만 둘러싸인 도형

4 ② 직사각형의 정의이다. 답 ②

5 [가정] 두 직선 AB와 CD의 교점을 O라 한다.
[결론] $\angle AOC=\boxed{\angle BOD}$
[증명] $\angle AOB$와 $\angle COD$는 180°이므로
$\angle AOC+\angle AOD=\boxed{180^\circ}$ ····· ㉠
$\angle BOD+\boxed{\angle AOD}=180^\circ$ ····· ㉡
㉠, ㉡에 의해서
$\angle AOC+\angle AOD=\angle BOD+\boxed{\angle AOD}$
$\therefore \angle AOC=\boxed{\angle BOD}$
답 ① $\angle BOD$ ② 180° ③ $\angle AOD$ ④ $\angle AOD$ ⑤ $\angle BOD$

이런 문제가 시험에 나온다 본문 45쪽

1 ② 거짓인 명제
⑤ 참인 명제 답 ②, ⑤

2 ① 합동이란 모양과 크기가 같은 것이다. 따라서 크기가 다른 정삼각형은 얼마든지 존재하므로 거짓이다.
② (사다리꼴)⊃(평행사변형) $\therefore$ 거짓
③ $a<0$, $b<0$인 경우도 있으므로 거짓이다.
⑤ $x=3$이면 $3>3$이므로 거짓이다. 답 ④

3 ① $\{x|x>7\}\subset\{x|x>3\}$이므로
주어진 명제는 참, 역은 거짓
② 주어진 명제는 참, 역은 거짓
③ 주어진 명제는 거짓, 역은 참
④ $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}\supset\{1, 2, 3, 6\}$이므로
주어진 명제는 거짓, 역은 참 답 ⑤

4 (1) 주어진 명제는 참
역 : △ABC에서 $\angle A<90^\circ$이면 △ABC는 예각삼각형이다.(거짓)
($\because$ $\angle A<90^\circ$일 때, $\angle B$ 또는 $\angle C$가 둔각일 수도 있다.)
(2) 이등변삼각형은 두 변의 길이가 같으면 되지만 정삼각형은 세 변의 길이가 같아야 한다. 따라서 주어진 명제는 참이고 역은 거짓이다.
답 (1) 명제 : 참, 역 : 거짓 (2) 명제 : 참, 역 : 거짓

5 ① 예각삼각형 : 세 내각의 크기가 모두 예각인 삼각형
④ 이등변삼각형 : 두 변의 길이가 같은 삼각형 답 ①, ④

6 ①, ②, ④는 정의이다. 답 ③, ⑤

2 이등변삼각형의 성질 본문 48~49쪽

확인문제

1 (1) $\angle B=\angle C=80^\circ$
$\therefore x=180-(80+80)=20$
(2) $\angle CBA=180^\circ-114^\circ=66^\circ$
$\angle BCA=\angle CBA$이므로 $x=66$
(3) $\angle A=\angle DBA=30^\circ$이므로 △ABD는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{AD}=\overline{BD}=5$
또, △DBC에서 $\angle DBC=\angle C=60^\circ$이므로
$\overline{DB}=\overline{DC}$
따라서 $\overline{DB}=5$이므로 $x=5$
답 (1) 20 (2) 66 (3) 5

2 $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)
또, $\overline{BC}$는 접는 선이므로
$\angle ABC=\angle CBD$
$\therefore \angle ACB=\angle ABC$
따라서 △ABC는 이등변삼각형이다.
이때 $\angle CAB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로
$\angle CAB+\angle x+\angle x=180^\circ$
$120^\circ+2\angle x=180^\circ$
$\therefore \angle x=30^\circ$ 답 30°

3 꼭지각 A를 지나 $\overline{BC}$에 평행한 직선은 $\angle A$의 외각을 이등분하므로
$\angle EAD=\angle DAC$
$\angle BAC=70^\circ$이므로
$\angle EAC=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
$\therefore \angle EAD=\angle DAC=55^\circ$ 답 55°

4 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle x$
$\angle CAD=\angle ABC+\angle ACB=2\angle x$에서
$\angle D=\angle CAD=2\angle x$

또, $\angle DCE=\angle B+\angle D$이므로
$105^\circ=\angle x+2\angle x$
$3\angle x=105^\circ$
$\therefore \angle x=35^\circ$ 답 35°

이런 문제가 시험에 나온다 본문 50쪽

1 ① $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 이등변삼각형이다.
② $\angle A=180^\circ-100^\circ-50^\circ=30^\circ$이고 세 내각의 크기가 모두 다르므로 이등변삼각형이 아니다.
③ $\angle A=\angle B$이므로 이등변삼각형이다.
④ $\angle ACB=180^\circ-113^\circ=67^\circ$
$\angle B=180^\circ-46^\circ-67^\circ=67^\circ$
따라서 $\angle B=\angle ACB$이므로 이등변삼각형이다.
⑤ $\angle B=180^\circ-75^\circ-30^\circ=75^\circ$
따라서 $\angle A=\angle B$이므로 이등변삼각형이다. 답 ②

2 가정 : $\triangle ABC$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\angle BAD=\angle CAD$ 답 ④, ⑤

3 $\angle A=32^\circ$이므로
$\angle B=\angle C=(180^\circ-32^\circ)\times\frac{1}{2}=74^\circ$
$\angle DBC=74^\circ\times\frac{1}{2}=37^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(\angle DBC+\angle C)$
$=180^\circ-(37^\circ+74^\circ)$
$=69^\circ$ 답 69°

4 $\angle A=50^\circ$이므로
$\angle B=\angle C=(180^\circ-50^\circ)\times\frac{1}{2}=65^\circ$
또, $\overline{DA}=\overline{DB}$이므로 $\angle DBA=\angle A=50^\circ$
$\therefore \angle x=\angle B-\angle DBA$
$=65^\circ-50^\circ=15^\circ$ 답 15°

5 $\angle BAC=\angle DAB=70^\circ$(접힌 부분의 각)
$\angle ABC=\angle DAB=70^\circ$(엇각)
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle ACB=180^\circ-(\angle BAC+\angle ABC)$
$=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)$
$=40^\circ$ 답 40°

6 $\overline{BD}=\overline{BC}$이므로 $\angle D=\angle C=70^\circ$
$\therefore \angle B=180^\circ-70^\circ\times2=40^\circ$
그런데 $\angle B=\angle ACB=40^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-40^\circ\times2=100^\circ$ 답 100°

3 직각삼각형의 합동 본문 53~54쪽

확인문제

1 ②≡④ (빗변과 한 예각의 크기가 각각 같다.)
③≡⑤ (빗변과 한 변의 길이가 각각 같다.)

2 $\triangle BMD\equiv\triangle CME$(RHS 합동)이므로
$\angle B=\angle C$
$\therefore \angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$ 답 65°

3 $\overline{OE}=\overline{OD}=\overline{OF}$이므로 $\overline{OF}=8$cm이다. 답 8cm

4 $\triangle ABD\equiv\triangle CAE$(RHA 합동)
$\therefore \overline{BD}=\overline{AE}$, $\overline{AD}=\overline{CE}$
$\therefore \overline{DE}=\overline{BD}+\overline{CE}=12+4=16$(cm) 답 16cm

이런 문제가 시험에 나온다 본문 55쪽

1 ①, ③ 또는 ③, ①

2 $\triangle ABD\equiv\triangle CAE$(RHA 합동)에서
$\overline{BD}=\overline{AE}=8$cm, $\overline{AD}=\overline{CE}=6$cm
$\therefore \overline{DE}=\overline{AD}+\overline{AE}=6+8=14$(cm)
따라서 사다리꼴 DBCE의 넓이는
$\frac{1}{2}\times(8+6)\times14=98$(cm^2) 답 98cm^2

3 (1) $\angle AOC=90^\circ-\frac{1}{2}\angle B$
$=90^\circ-\frac{1}{2}\times80^\circ$
$=50^\circ$
(2) 핵심문제 **3**에 의하면 $\overline{OE}=\overline{OD}=\overline{OF}$
$\therefore \overline{OD}=5$cm 답 (1) 50° (2) 5cm

4 (1) $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로 $\angle B=\angle A=45^\circ$
또, $\triangle ADE$와 $\triangle ACE$에서
$\overline{AD}=\overline{AC}$, $\angle ADE=\angle C=90^\circ$,
$\overline{AE}$는 공통이므로
$\triangle ADE\equiv\triangle ACE$(RHS 합동)
$\therefore \angle DAE=\angle CAE=45^\circ\times\frac{1}{2}=22.5^\circ$
$\therefore \angle AED=180^\circ-(\angle ADE+\angle DAE)$
$=180^\circ-(90^\circ+22.5^\circ)$
$=67.5^\circ$
(2) $\triangle ADE\equiv\triangle ACE$에서 $\overline{DE}=\overline{EC}$ …… ㉠
그런데 $\angle B=45^\circ$이고, $\angle BDE=90^\circ$이므로

$\angle BED=45^\circ$
따라서 $\triangle BED$는 직각이등변삼각형이므로
$\overline{BD}=\overline{DE}$ ····· ㉡
㉠, ㉡에서 $\overline{BD}=\overline{DE}=\overline{EC}=6\text{cm}$이므로
$\triangle BED=\frac{1}{2}\times 6\times 6=18(\text{cm}^2)$

답 (1) 67.5° (2) 18cm^2

4 삼각형의 외심 본문 58~59쪽

확인문제

1 (1) 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\therefore \angle OAC=\angle OCA=40^\circ$
$\angle OBA=\angle OAB=20^\circ$
$\angle OCB=\angle OBC=\angle x$
또, $\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로
$(20^\circ+40^\circ)+(20^\circ+\angle x)+(\angle x+40^\circ)=180^\circ$
$2\angle x=60^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$
(2) $\angle x=2\angle A=2\times 55^\circ=110^\circ$
(3) $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=30^\circ$
$\angle OAC=\angle OCA=40^\circ$
$\therefore \angle A=30^\circ+40^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle A=2\times 70^\circ=140^\circ$

답 (1) 30° (2) 110° (3) 140°

2 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{MA}=\overline{MB}=\overline{MC}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$ 답 ③

3 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{MA}=\overline{MB}=\overline{MC}$
$\therefore \angle C=\angle MBC=37^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle A=90^\circ-\angle C=90^\circ-37^\circ=53^\circ$ 답 53°

이런 문제가 시험에 나온다 본문 60쪽

1 $\angle x+12^\circ+30^\circ=90^\circ$에서
$\angle x=48^\circ$ 답 ④

2 (1) $\angle BOC=2\angle x$이므로
$130^\circ=2\angle x$ $\therefore \angle x=65^\circ$
(2) $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=34^\circ$
$\therefore \angle AOC=180^\circ-(34^\circ+34^\circ)=112^\circ$
$112^\circ=2\angle x$이므로 $\angle x=56^\circ$
(3) $\angle OAB=90^\circ-(\angle OBC+\angle OCA)$
$=90^\circ-(25^\circ+45^\circ)$
$=20^\circ$
또, $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=20^\circ$
$\therefore \angle x=\angle AOB$
$=180^\circ-(\angle OAB+\angle OBA)$
$=180^\circ-(20^\circ+20^\circ)$
$=140^\circ$

답 (1) 65° (2) 56° (3) 140°

다른풀이
(3) $\angle AOB=2\angle ACB=2(\angle ACO+\angle BCO)$
$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle BCO=\angle OBC=25^\circ$
$\therefore \angle x=\angle AOB=2\times(45^\circ+25^\circ)=140^\circ$

3 ④

4 (1) ① 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
② 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}$
③ $\triangle BEO$와 $\triangle CEO$에서
$\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle BEO=\angle CEO=90^\circ$,
$\overline{OE}$는 공통이므로
$\triangle BEO\equiv\triangle CEO$(RHS 합동)
$\therefore \angle BOE=\angle COE$
⑤ $\triangle OAD\equiv\triangle OBD$(RHS 합동)
$\therefore \angle OAD=\angle OBD$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.
(2) 점 O는 외심이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=5\text{cm}$, $\overline{BE}=\overline{CE}=6\text{cm}$,
$\overline{CF}=\overline{AF}=7\text{cm}$
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})$
$=2(5+6+7)$
$=36(\text{cm})$ 답 (1) ④ (2) 36cm

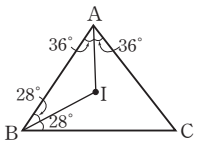
5 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$
즉, $\triangle ABM$은 이등변삼각형이므로
$\angle B=\angle MAB=36^\circ$
$\therefore \angle AMC=\angle B+\angle MAB$
$=36^\circ+36^\circ$
$=72^\circ$ 답 72°

6 점 O는 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=10\text{cm}$
그런데 $\triangle ABO=\triangle CBO$이므로
$\triangle ABC=2\triangle ABO=96(\text{cm}^2)$
따라서 $12\times\overline{BC}\times\frac{1}{2}=96$에서
$\overline{BC}=16\text{cm}$ 답 16cm

5 삼각형의 내심 본문 63~64쪽

확인문제

1 점 I는 △ABC의 내심이므로 세 내각의 이등분선의 교점이고, 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로



$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$
$(36^\circ+36^\circ)+(28^\circ+28^\circ)+\angle C=180^\circ$
$\therefore \angle C=52^\circ$ 답 52°

2 $\overline{AF}=10\text{cm}$이므로
$\overline{AF}=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{AC}-\overline{BC})$
$10=\frac{1}{2}(32+18-\overline{BC})$
$20=50-\overline{BC}$
$\therefore \overline{BC}=30\text{cm}$ 답 30cm

3 내접원의 반지름의 길이를 $r$cm라고 하면
$\triangle ABC=\triangle AIB+\triangle BIC+\triangle CIA$이므로
$\frac{1}{2}\times12\times9$
$=\frac{1}{2}\times15\times r+\frac{1}{2}\times12\times r+\frac{1}{2}\times9\times r$
$54=7.5r+6r+4.5r,\ 18r=54$
$\therefore r=3(\text{cm})$ 답 3cm

4 $\overline{DE}=\overline{DB}+\overline{EC}$ ← 핵심문제 **4**참조
$=4+3$
$=7$ 답 7

이런 문제가 시험에 나온다 본문 65쪽

1 내심 : ③, ④ 외심 : ②, ⑤

2 정삼각형

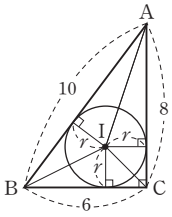
3 (1) 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이다.
$\therefore \angle CAI=\angle BAI=32^\circ$
$\angle ABI=\angle CBI=25^\circ$
$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로
$(32^\circ+32^\circ)+(25^\circ+25^\circ)+\angle x=180^\circ$
$\therefore \angle x=66^\circ$
(2) $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$에서
$124^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$
$\frac{1}{2}\angle x=34^\circ \quad \therefore \angle x=68^\circ$
답 (1) 66° (2) 68°

4 (1) $x=\frac{1}{2}(5+6-7)=2$
(2) $\overline{AD}=\overline{AF}=2\text{cm}$
$\therefore \overline{BD}=7\text{cm},\ \overline{CF}=5\text{cm}$
또, $\overline{BD}=\overline{BE}$이고, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로
$x=\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=7+5=12$
답 (1) 2 (2) 12

다른풀이
(2) $\frac{1}{2}(9+7-x)=2$
$16-x=4 \quad \therefore x=12$

5 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이고 점 I는 △ABC의 내심이므로
$\overline{DB}=\overline{DI},\ \overline{EI}=\overline{EC}$이다.
$\therefore$ (△ADE의 둘레의 길이)
$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$
$=\overline{AD}+\overline{DB}+\overline{EC}+\overline{AE}$
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
$=19+17=36(\text{cm})$ 답 36cm

6 △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면



△ABC
$=\triangle IAB+\triangle IBC+\triangle ICA$
$=\frac{1}{2}\times10\times r+\frac{1}{2}\times6\times r+\frac{1}{2}\times8\times r$
$=5r+3r+4r$
$=12r$ ····· ㉠
그리고 △ABC는 $\angle C=90^\circ$인 직각삼각형이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times8=24(\text{cm}^2)$ ····· ㉡
㉠=㉡이므로
$12r=24 \quad \therefore r=2$ 답 2cm

다른풀이
△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 $r$cm라 할 때,
$\triangle ABC=\frac{1}{2}r(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$이므로

$\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}r(10+6+8)$

$24=12r$

$\therefore r=2$

1 step

본문 66~67쪽

1 ② 합동인 경우는 모양과 크기가 같을 때이다. 넓이가 같은 두 삼각형이 항상 합동이 되는 것은 아니다.
③ 삼각형의 세 외각의 크기의 합은 360°이다.
④ 세 쌍의 대응각의 크기가 각각 같은 두 삼각형은 닮음이다. 답 ①, ⑤

2 ㉠ x, y의 값에 따라 참, 거짓이 달라지므로 명제가 아니다.
㉡ $2x+3=2x+3$으로 항등식이므로 참인 명제이다.
㉢ 참, 거짓을 판별할 수 없으므로 명제가 아니다.
㉣ 2는 짝수이지만 소수이므로 거짓인 명제이다.
㉤ 크기가 다른 정삼각형은 합동이 아니므로 거짓인 명제이다.
따라서 명제는 3개이다. 답 ③

3 ① 명제 : 거짓
역 : 정사각형은 마름모이다. (참)
② 명제 : 거짓 (반례 : $a=1$, $b=3$)
역 : ab가 짝수이면 $a+b$도 짝수이다. (거짓)
(반례 : $2\times3=6$은 짝수이지만 $2+3=5$는 홀수)
③ 명제 : 거짓 (반례 : 마름모)
역 : 정사각형은 네 변의 길이가 모두 같다. (참)
④ 명제 : 참
역 : 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 직사각형이다. (거짓)(반례 : 등변사다리꼴) 답 ⑤

4 ③ 두 변의 길이가 같다.(정의) 답 ③

5 ①, ③, ④, ⑤는 정의이다. 답 ②

6 ② 예각삼각형 : 삼각형의 내부
직각삼각형 : 빗변의 중점
둔각삼각형 : 삼각형의 외부 답 ②

7 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times80^\circ=130^\circ$

$\therefore \angle BI'C=90^\circ+\frac{1}{2}\times130^\circ=155^\circ$ 답 155°

8 $\angle ABC=\angle x$이면 $\angle DCE=3\angle x$이므로
$120^\circ=3\angle x$ $\therefore \angle x=40^\circ$ 답 ④

9 (1) $x=\frac{1}{2}(8+11-6)=6.5$
(2) $\overline{CD}=\overline{DO}=x$이므로
$x=\frac{1}{2}(12+5-13)=2$ 답 (1) 6.5 (2) 2

10 $\overline{CB}/\!/\overline{AD}$이므로
$\angle CBA=\angle BAD$(엇각) …… ㉠
$\angle BAD=\angle BAC$(접힌 부분의 각) …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\angle CBA=\angle BAC$
따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.
$\triangle ABC$의 내각의 크기의 합은 180°이고,
$\angle BAC=\angle ABC=65^\circ$이므로
$\angle ACB=180^\circ-65^\circ\times2=50^\circ$ 답 50°

11 $\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AE}=\overline{AD}$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{BE}=\overline{CD}$
또, $\angle B=\angle C$이고 $\angle ABE=\angle ACD$이므로
$\angle PBC=\angle PCB$
따라서 $\triangle PBC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{PB}=\overline{PC}$
$\triangle BDP$와 $\triangle CEP$에서
$\overline{BP}=\overline{CP}$, $\angle DBP=\angle ECP$,
$\angle BPD=\angle CPE$이므로
$\triangle BDP\equiv\triangle CEP$(ASA 합동)
$\therefore \angle PDB=\angle PEC$, $\overline{PD}=\overline{PE}$
따라서 옳지 않는 것은 ④이다. 답 ④

2 step

본문 68~69쪽

1 ④
참고
$\angle AOC=90^\circ-\frac{1}{2}\angle B$

2 $\triangle BMD\equiv\triangle CME$(RHS 합동)에서
$\angle B=\angle C$이므로
$\angle C=(180^\circ-50^\circ)\div2=65^\circ$ 답 65°
참고
그림에서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

3 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C=70^\circ$
$\therefore \angle A=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$
$\angle ADB=180^\circ-\angle BDC$
$=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

$\therefore \angle ABD=180^\circ-(40^\circ+110^\circ)=30^\circ$ 답 ③

다른풀이

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

$\overline{BC}=\overline{BD}$이므로 $\angle BDC=\angle C=70^\circ$

$\triangle DBC$에서

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

따라서 ㉠에서

$\angle ABD=\angle B-\angle DBC=70^\circ-40^\circ=30^\circ$

4 $\overline{BC}=a$cm, $\overline{AC}=b$cm, $\overline{AB}=c$cm라 하면

$\triangle ABC=\triangle BOC+\triangle COA+\triangle AOB$이므로

$24=\frac{1}{2}a\times2+\frac{1}{2}b\times2+\frac{1}{2}c\times2$

$\therefore a+b+c=24$ 답 24cm

5 $\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

$\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=33^\circ$

또, $\angle ACE=\angle A+\angle ABC=48^\circ+66^\circ=114^\circ$

$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle ACE=57^\circ$

$\therefore \angle BCD=\angle ACB+\angle ACD$

$=66^\circ+57^\circ$

$=123^\circ$

$\therefore \angle BDC=180^\circ-(\angle DBC+\angle BCD)$

$=180^\circ-(33^\circ+123^\circ)$

$=24^\circ$ 답 ②

6 $\angle C=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

$\angle PCB=\frac{1}{2}\times20^\circ=10^\circ$ ($\because$ I는 내심)

직각삼각형에서 외심 O는 빗변의 중점이므로

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

$\therefore \angle PBC=\angle C=20^\circ$

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

7 $\angle B=\angle C=(180^\circ-20^\circ)\div2=80^\circ$

이등변삼각형은 꼭지각의 이등분선 위에 외심, 내심이 있으므로

$\angle BAO=\angle CAO=10^\circ$

또, 점 I는 내심이므로 $\angle ABI=\angle ACI=40^\circ$

점 O는 외심이므로 $\angle ABO=\angle ACO=10^\circ$

$\therefore \angle OBI=\angle ABI-\angle ABO$

$=40^\circ-10^\circ=30^\circ$ 답 30°

8 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$

즉, 점 I는 $\triangle DEF$의 외접원의 중심이다. 즉, 점 I는 $\triangle DEF$의 외심이다. 답 외심

9 점 D에서 $\overline{AB}$에 수선 DH를 내리면

$\angle C=\angle AHD=90^\circ$

$\angle CAD=\angle HAD$,

$\overline{AD}$는 공통변이므로

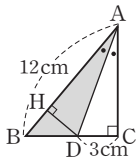
$\triangle ADH\equiv\triangle ADC$(RHA 합동)

$\therefore \overline{DH}=\overline{DC}=3$cm

$\therefore \triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{DH}$

$=\frac{1}{2}\times12\times3$

$=18(\text{cm}^2)$ 답 18cm²



10 $\triangle ABD\equiv\triangle CAE$(RHA 합동)

$\therefore \overline{AD}=\overline{CE}=7$cm

$\overline{AE}=\overline{BD}=12$cm

$\therefore \overline{DE}=\overline{AE}-\overline{AD}=12-7=5(\text{cm})$

답 5cm

참고

$\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서

$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$ ····· ㉠

$\overline{AB}=\overline{CA}$ ····· ㉡

$\angle BAD+\angle CAE=90^\circ$이고,

$\angle BAD+\angle ABD=90^\circ$이므로

$\angle ABD=\angle CAE$ ····· ㉢

㉠, ㉡, ㉢에서

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

11 $\angle AIB=90^\circ+\frac{1}{2}\angle C=90^\circ+\frac{1}{2}\times80^\circ$

$=130^\circ$

$\therefore \angle AEB+\angle DAC=130^\circ$ ····· ㉠

$\angle ADB+\angle ADC=180^\circ$ ····· ㉡

㉠+㉡을 하면

$\angle ADB+\angle AEB+\angle ADC+\angle DAC=310^\circ$

이때 $\angle ADC+\angle DAC=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

$\therefore \angle ADB+\angle AEB=310^\circ-100^\circ=210^\circ$ 답 210°

다른풀이

$\angle ADB+\angle AEB$

$=\angle DAC+80^\circ+\angle EBC+80^\circ$

$=\frac{1}{2}\angle A+80^\circ+\frac{1}{2}\angle B+80^\circ$

$=\frac{1}{2}(\angle A+\angle B)+160^\circ$

$=\frac{1}{2}\times100^\circ+160^\circ=210^\circ$

서술형 주관식 본문 70쪽

1 원 I의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 24\times 10=120(cm^2)$ ····· ㉮

$\triangle ABC=\triangle ABI+\triangle BCI+\triangle CAI$이므로 ····· ㉯

$120=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times r+\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times r+\frac{1}{2}\times\overline{CA}\times r$

$=\frac{1}{2}\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})\times r$

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

$\therefore r=4$ ····· ㉰

$\therefore \triangle IAB=\frac{1}{2}\times 26\times 4=52(cm^2)$ ····· ㉱

답 $52cm^2$

단계	채점요소	배점
㉮	$\triangle ABC$의 넓이 구하기	1점
㉯	$\triangle ABC=\triangle ABI+\triangle BCI+\triangle CAI$임을 이용하여 식 세우기	2점
㉰	내접원의 반지름의 길이 구하기	2점
㉱	$\triangle IAB$의 넓이 구하기	1점

2 $\triangle ABD\equiv\triangle CAE$(RHA 합동)이므로 ····· ㉮

$\overline{BD}=\overline{AE}=4cm$, $\overline{CE}=\overline{AD}=6cm$

$\therefore \overline{DE}=\overline{AD}+\overline{AE}=6+4=10(cm)$ ····· ㉯

$\therefore$ (사다리꼴 BDEC의 넓이)

$=\frac{1}{2}(\overline{BD}+\overline{CE})\times\overline{DE}$

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

$=50(cm^2)$ ····· ㉰

그런데 $\triangle ABD=\triangle CAE$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 6=12(cm^2)$ ····· ㉱

$\therefore \triangle ABC=\square BDEC-2\times\triangle ABD$

$=50-2\times 12$

$=26(cm^2)$ ····· ㉲

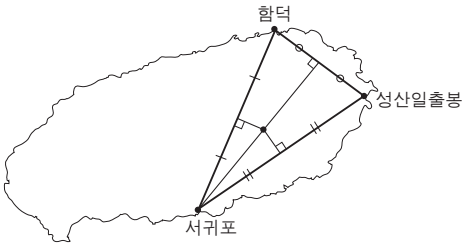
답 $26cm^2$

단계	채점요소	배점
㉮	$\triangle ABD\equiv\triangle CAE$임을 이해하기	2점
㉯	$\overline{DE}$의 길이 구하기	1점
㉰	$\square BDEC$의 넓이 구하기	1점
㉱	$\triangle ABD$의 넓이 구하기	1점
㉲	$\triangle ABC$의 넓이 구하기	2점

생활 속의 수학 본문 71쪽

1 $\triangle OAO'$는 이등변삼각형이므로 $\angle OO'A=30^\circ$이다.
따라서 $\angle BOO'=30^\circ+30^\circ=60^\circ$
한편, $\triangle OO'B$는 이등변삼각형이므로
$\angle OBO'=60^\circ$
따라서 $\triangle OO'B$는 정삼각형이다. 답 풀이 참조

2 세 곳을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 외심을 찾으면 된다.



답 풀이 참조

기출문제 2학기 중간고사 본문 72~75쪽

1 ④	**2** ②	**3** ③	**4** ②	**5** ③
6 ②	**7** ④	**8** ⑤	**9** ③	**10** ④
11 ⑤	**12** ③	**13** ⑤	**14** ⑤	**15** ③
16 $\frac{1}{2}$	**17** $\frac{1}{2}$	**18** 100°	**19** 48cm	**20** 4cm
21 풀이 참조		**22** 풀이 참조		

1 $6\times 5\times 4\times 3=360$(가지)

2 두 사람이 가위바위보를 할 때, 일어나는 전체 경우의 수는 $3\times 3=9$(가지)
이 중 (수현, 형석)이 (가위, 바위), (바위, 보), (보, 가위)의 세 가지 경우로 내야 형석이가 이길 수 있으므로 구하는 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

3 전체 14개의 구슬 중 붉은 구슬이 8개이므로 A는 14개 중 8개를, B는 A가 하나 꺼냈으므로 13개 중 7개를 꺼낼 수 있다.

$\therefore \frac{8}{14}\times\frac{7}{13}=\frac{4}{13}$

4 수진이네 가족을 일렬로 세우는 모든 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)
어머니와 아버지를 이웃하여 세우는 경우의 수는
$(4\times3\times2\times1)\times2=48$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

5 A와 B는 당첨되어야 하고, C는 당첨되지 않아야 한다.
C가 당첨되지 않을 확률은
$1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$

6 동전 세 개를 던졌을 때, 나오는 모든 경우의 수는
$2\times2\times2=8$(가지)
이 중 모두 같은 면이 나오는 경우는
(H, H, H), (T, T, T)의 두 가지이므로
확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$
주사위 두 개를 던져 나오는 모든 경우의 수는
$6\times6=36$(가지)
이 중 구하는 경우는 6가지이므로 확률은
$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{4}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{24}$

7 주사위를 두 번 던져 나올 수 있는 전체 경우의 수는
$6\times6=36$(가지)
이때 $\frac{y}{x}<\frac{1}{2}$, 즉, $2y<x$인 경우는
(3, 1)
(4, 1)
(5, 1), (5, 2)
(6, 1), (6, 2)
의 6가지이므로
구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

8 모두 3보다 큰 눈이 나올 확률은
$\frac{3}{6}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{4}$
따라서 적어도 한 쪽이 3 이하의 눈이 나올 확률은
$1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

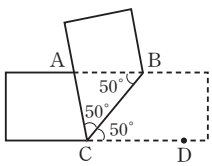
9 ㉡ 두 직선이 평행할 때만 엇각의 크기가 같다.

10 ① 명제 : 참
역 : 거짓 ($\because x=-4$)
② 명제 : 참
역 : 거짓 $\left(\because a=\frac{1}{2},\ b=2\right)$
③ 명제 : 거짓 ($\because a=-2,\ b=1$)
역 : 거짓 ($\because a=1,\ b=-2$)
④ 모두 참이다.
⑤ 명제 : 참
역 : 거짓

11 $\angle IBC=\angle b$, $\angle ICB=\angle c$라 하면
$\angle ABC=2\angle b$, $\angle ACB=2\angle c$
$\triangle ABC$에서
$\angle x+2\angle b+2\angle c=180^\circ$
$2(\angle b+\angle c)=180^\circ-\angle x$
$\therefore \angle b+\angle c=90^\circ-\frac{1}{2}\angle x$
$\triangle IBC$에서
$\angle y+\angle b+\angle c=180^\circ$
$\therefore \angle y=180^\circ-(\angle b+\angle c)$
$=180^\circ-\left(90^\circ-\frac{1}{2}\angle x\right)$
$=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$

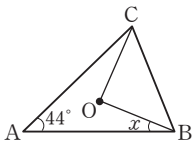
12 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C$
점 I는 내심이므로
$\angle DBI=\angle IBC=\angle ECI=\angle ICB$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$에서
$\angle DIB=\angle IBC$(엇각), $\angle EIC=\angle ICB$(엇각)
따라서 $\triangle DBI$와 $\triangle ECI$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{EI}=\overline{EC}=\overline{AC}-\overline{AE}=12-8=4$(cm)
$\overline{DI}=\overline{DB}=\overline{AB}-\overline{AD}=12-8=4$(cm)
$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=4+4=8$(cm)
참고
$\angle IBC=\angle ICB$이므로 $\triangle IBC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BI}=\overline{CI}$, $\angle DIB=\angle IBC$, $\angle EIC=\angle ICB$
$\therefore \triangle DBI\equiv\triangle ECI$(ASA 합동)

13 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로
$\angle ABC=\angle BCD$
(엇각)
$\angle ACB=\angle BCD$
(접힌 부분의 각)
$\therefore \angle ABC=\angle BCD=\angle ACB=50^\circ$
$\therefore \angle BAC=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)$
$=80^\circ$



14 ⑤

15 $\overline{AB}=\overline{AC}$이고
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\triangle AOC\equiv\triangle AOB$
(SSS 합동)
따라서
$\angle OBA=\angle OAB=\angle CAO=\angle OCA=22^\circ$
이므로
$\angle OBA=\frac{1}{2}\times 44^\circ=22^\circ$

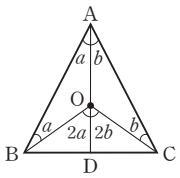


참고
$\triangle AOC$와 $\triangle AOB$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$
$\overline{OA}$는 공통
$\overline{OB}=\overline{OC}$($\because$ 점 O가 외심이므로)
$\therefore\ \triangle AOC\equiv\triangle AOB$(SSS 합동)

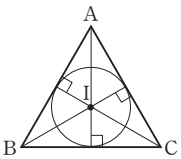
16 $a+b$가 짝수가 되려면 a, b가 모두 짝수이거나 모두 홀수이어야 하므로
$\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\right)+\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{1}{6}+\frac{1}{3}$
$=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

17 1에서 8까지의 숫자로 만들 수 있는 두 자리의 자연수는
$8\times 7=56$(개)
그 중 홀수가 되려면 일의 자리가 1, 3, 5, 7 중 하나이어야 하므로 홀수는
$4\times 7=28$(개)
따라서 구하는 확률은 $\frac{28}{56}=\frac{1}{2}$

18 $\triangle AOB$, $\triangle AOC$는 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle a$,
$\angle OAC=\angle b$라고 하면
$\angle a+\angle b=50^\circ$
$\angle BOD=2\angle a$(외각)
$\angle COD=2\angle b$(외각)
$\therefore\ \angle x=2\angle a+2\angle b$
$=2(\angle a+\angle b)$
$=2\times 50^\circ=100^\circ$

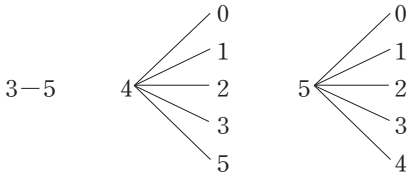


19 오른쪽 그림에서
$\triangle ABC$
$=\triangle ABI+\triangle BCI+\triangle ACI$
이므로
$96=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 4$
$+\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times 4+\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times 4$
$=2(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC})$
$\therefore\ \overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=48$(cm)



20 $\overline{AB}/\!/\overline{ID}$, $\overline{AC}/\!/\overline{IE}$이므로
$\angle ABC=\angle IDE=60^\circ$(동위각)
$\angle ACB=\angle IED=60^\circ$(동위각)
따라서 $\triangle IDE$는 정삼각형이다.
$\triangle ABC$는 정삼각형이고, 점 I는 내심이므로
$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle B=30^\circ$
$\triangle IBC$에서
$\angle BID=\angle IDE-\angle IBD$ ($\because$ 외각의 성질)
$=60^\circ-30^\circ$
$=30^\circ$
따라서 $\triangle IBD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BD}=\overline{ID}=\overline{DE}$
마찬가지 방법으로 $\overline{EC}=\overline{IE}=\overline{ID}$
$\therefore\ \overline{DE}=\frac{1}{3}\overline{BC}=\frac{1}{3}\times 12=4$(cm)

21 두 자리의 자연수를 만들 때, 십의 자리에는 0이 올 수 없으므로 5가지 숫자가 올 수 있고, 일의 자리에는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 5가지 숫자가 올 수 있으므로 일어날 수 있는 모든 경우의 수는
$5\times 5=25$(가지) ····· ㉮
이때 두 자리의 자연수가 10 이하인 경우는 10의 1가지이고 ····· ㉯
35 이상인 경우는



의 11가지이다. ····· ㉰
따라서 10 이하이거나 35 이상일 확률은
$\frac{1}{25}+\frac{11}{25}=\frac{12}{25}$ ····· ㉱

단계	채점요소	배점
㉮	모든 경우의 수 구하기	3점
㉯	10 이하인 경우의 수 구하기	2점
㉰	35 이상인 경우의 수 구하기	2점
㉱	구하는 확률 구하기	3점

22 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$

$\therefore\ \angle B+\angle C=180^\circ-36^\circ=144^\circ$ ····· ㉮

그런데 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로 $\angle B=\angle C$

$\therefore\ \angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times144^\circ=72^\circ$ ····· ㉯

또, $\angle ABD=\frac{1}{2}\angle B=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$ ····· ㉰

외각의 성질에 의하여

$\angle BDC=\angle ABD+\angle A$

$=36^\circ+36^\circ=72^\circ$ ····· ㉱

단계	채점요소	배점
㉮	$\angle B+\angle C$의 크기 구하기	2점
㉯	$\angle B=\angle C$임을 이해하여 각의 크기 구하기	3점
㉰	$\angle ABD$의 크기 구하기	2점
㉱	$\angle BDC$의 크기 구하기	3점

예상문제 2학기 중간고사 본문 76~80쪽

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

1

KEY 뽑는 순서와 관계가 있는 경우
⇨ 대표를 뽑되 구별하여 뽑는 문제
⇨ 사람을 일렬로 세우는 문제

풀이 뽑는 순서에 따라 다른 문제이므로 곱의 법칙을 이용한다.
의장을 뽑을 수 있는 방법은 4가지, 그 각각에 대하여 부의장을 뽑을 수 있는 방법은 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3=12$(가지)

2

KEY $(\text{확률})=\frac{(\text{일어날 수 있는 경우의 수})}{(\text{모든 경우의 수})}$

풀이 주사위를 두 번 던질 때, 나오는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$(가지)이다.
눈의 합이 6 이하가 되는 경우는
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)
(2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4)
(3, 1), (3, 2), (3, 3)
(4, 1), (4, 2)
(5, 1)
의 15가지이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

3

KEY 사건 A와 B가 동시에 일어날 확률
⇨ (사건 A가 일어날 확률)×(사건 B가 일어날 확률)

풀이 A가 당첨될 확률은 $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$
뽑은 제비를 다시 넣은 후 B가 뽑았을 때, 당첨되지 않을 확률은 $\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}=\frac{4}{25}$

4

KEY ~이고, 동시에
⇨ 두 확률의 곱

풀이 주사위에 4의 약수의 눈이 나올 경우는 1, 2, 4의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
동전 두 개를 동시에 던질 때, 나오는 경우의 수는
$2\times2=4$(가지)
이때 서로 다른 면이 나오는 경우는 (H, T), (T, H)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

5

KEY 0이 포함된 자리 수에 관한 정수 문제
⇨ 맨 앞의 자리에는 0이 올 수 없다.

풀이 십의 자리에는 0이 올 수 없으므로 십의 자리에 올 수 있는 수는 1, 2, 3의 3가지
네 장 중에서 이미 십의 자리로 한 장이 뽑혔으므로 일의 자리에 올 수 있는 수는 3가지
따라서 4장의 카드에서 2장을 뽑아 만들 수 있는 두 자리의 정수는 $3\times3=9$(가지)

6

KEY 사건 A가 일어날 확률을 p라 하면
사건 A가 일어나지 않을 확률 q는
$1-p$

풀이 새가 맞아 떨어지려면 두 명 모두 실패하는 일만 없으면 된다.
한샘이와 중동이가 실패할 확률은 각각
$1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$, $1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$
따라서 두 명 모두 실패할 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{12}$
따라서 새가 맞아 떨어질 확률은 $1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

7

KEY $A\cap B\neq\phi$일 때,
$\mathrm{P}(A\cup B)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)-\mathrm{P}(A\cap B)$

풀이 20장의 카드 중 3의 배수는 6개, 5의 배수는 4개이고 이 중 3과 5의 공배수인 15가 하나 있으므로 3의 배수 또는 5의 배수의 개수는
$6+4-1=9$(개)
따라서 구하는 확률은 $\frac{9}{20}$

8

KEY n개에서 2개를 뽑을 때의 경우의 수(순서와 관계가 없을 때)
⇨ $\frac{1}{2}n(n-1)$

풀이 남학생 4명, 여학생 6명 중에서 두 명의 대표를 뽑는 경우의 수는 $\frac{10\times9}{2}=45$(가지)
이 중 여학생만 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{6\times5}{2}=15$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{15}{45}=\frac{1}{3}$

9

KEY 명제
⇨ 참, 거짓을 판별할 수 있는 식이나 문장

풀이 ①, ②, ③, ⑤는 참, 거짓을 판별할 수 없으므로 명제가 아니다.
④ $x-1<x+6$
$x-x<6+1$
$0<7$
∴ 참인 명제

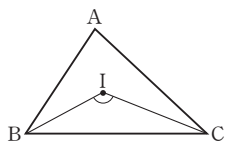
10

KEY 명제 $p\longrightarrow q$의 역
⇨ $q\longrightarrow p$

풀이 ① 정사각형은 마름모이다. (참)
② 이등변삼각형은 정삼각형이다. (거짓)
(∵ 이등변삼각형은 두 변의 길이가 같으면 되지만 정삼각형은 세 변의 길이가 모두 같아야 한다.
따라서 주어진 명제는 참이고 주어진 명제의 역은 거짓이다.)
③ $ab=0$이면 $a=0$이다. (거짓)
(∵ $b=0$, $a\neq0$)
④ $a+b$가 짝수이면 a, b가 짝수이다. (거짓)
(∵ $1+3=4$이지만 1, 3은 홀수이다.)
⑤ 두 대각선의 길이가 같으면 직사각형이다. (거짓)
(∵ 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴이다.)

11

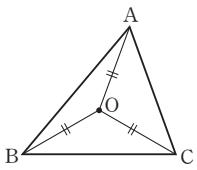
KEY 점 I가 △ABC의 내심일 때,
$\angle\mathrm{BIC}=90^\circ+\frac{1}{2}\angle\mathrm{A}$



풀이 점 I가 △ABC의 내심이므로
$\angle\mathrm{BIC}=90^\circ+\frac{1}{2}\angle\mathrm{A}$
$=90^\circ+\frac{1}{2}\times80^\circ$
$=130^\circ$

12

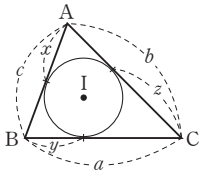
KEY 점 O가 △ABC의 외심일 때, $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$



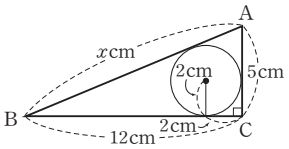
풀이 점 O가 △ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
따라서 △OAB, △OBC, △OCA는 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=\angle OCA=40^\circ$
$\angle OBC=\angle OCB=30^\circ$
이때 $\angle OAB=\angle OBA=\angle x$라 하자.
또, $\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로
$(\angle x+40^\circ)+(\angle x+30^\circ)+(30^\circ+40^\circ)=180^\circ$
$2\angle x=40^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

13

KEY 삼각형의 성질
$x=\frac{1}{2}(b+c-a)$
$y=\frac{1}{2}(a+c-b)$
$z=\frac{1}{2}(a+b-c)$

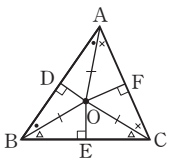


풀이 내접원의 반지름의 길이가 2cm이므로
$\overline{AB}=x$cm라 두면
$2=\frac{1}{2}(12+5-x)$
$4=17-x$ $\therefore x=13$



14

KEY 점 O가 △ABC의 외심일 때, 오른쪽 그림과 같다.



풀이 ④ $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$는 성립하지만 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$인 것은 아니다.

15

KEY 삼각형의 합동조건
① SSS 합동
② SAS 합동
③ ASA 합동

풀이 △ABD와 △ACD에서
$\boxed{\overline{AB}}=\overline{AC}$(가정)
$\angle BAD=\boxed{\angle CAD}$
$\overline{AD}$는 공통
$\therefore$ △ABD≡△ACD($\boxed{\text{SAS 합동}}$)

16

KEY $3x+y>18$에서 $y>-3x+18$
$x=1, 2, 3, 4, 5$를 대입하여 부등식을 만족하는 x, y의 값을 구한다.

풀이 x가 5가지이고, 그 각각에 대하여 y가 5가지이므로 모든 경우의 수는
$5\times5=25$(가지)
$3x+y>18$에서 $y>-3x+18$이므로
$x=1, 2, 3, 4, 5$를 대입해 보면
$x=5$일 때, $y=4, 5$
즉, (5, 4), (5, 5)의 2가지이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{25}$

17

KEY 적어도 하나 …의 조건이 있을 때
⇨ 1−(그 사건이 일어나지 않을 확률)

풀이 2개 모두 검은 공일 확률은 $\frac{5}{9}\times\frac{4}{8}=\frac{5}{18}$
따라서 적어도 하나는 흰 공일 확률은 $1-\frac{5}{18}=\frac{13}{18}$

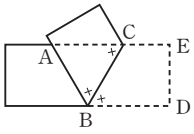
18

KEY 4가지 색으로 세 부분을 서로 다르게 칠할 확률은 4개에서 3개를 순서대로 뽑는 확률과 같다.

풀이 A에 칠할 수 있는 색은 4가지
B에 칠할 수 있는 색은 3가지
C에 칠할 수 있는 색은 2가지
따라서 색칠하는 방법은
$4\times3\times2=24$(가지)

19

KEY
$\angle CBD=\angle CBA$
$=\angle BCA$
$\overline{AB}=\overline{AC}$
$\triangle ABC$는 이등변삼각형

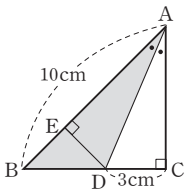


풀이 $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)
또, $\overline{BC}$는 접는 선이므로 $\angle ABC=\angle CBD$
$\therefore \angle ACB=\angle ABC$
따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.
$\triangle ABC$의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로
$(180^\circ-60^\circ)+\angle x+\angle x=180^\circ$
$2\angle x=60^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$

20

KEY 직각삼각형의 합동조건
① RHS 합동 ② RHA 합동

풀이 점 D에서 $\overline{AB}$에 수선을 그어 $\overline{AB}$와 만나는 점을 E라 하면



$\triangle ACD\equiv\triangle AED$(RHA 합동)
$\therefore \overline{DE}=\overline{CD}=3$cm
$\therefore \triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times10\times3=15(\text{cm}^2)$

21

KEY 확률의 덧셈
⇨ 또는, ~이거나

풀이 A 주머니에서 흰 공이 나오고 B 주머니에서도 흰 공이 나올 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{3}{7}=\frac{6}{35}$ ····· ㉮

A 주머니에서 검은 공이 나오고, B 주머니에서도 검은 공이 나올 확률은
$\frac{3}{5}\times\frac{4}{7}=\frac{12}{35}$ ····· ㉯

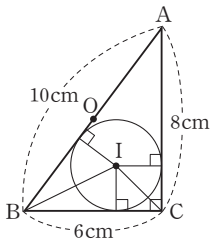
따라서 두 공의 색깔이 같을 확률은
$\frac{6}{35}+\frac{12}{35}=\frac{18}{35}$ ····· ㉰

단계	채점요소	배점
㉮	A, B 주머니에 흰 공이 나올 확률 구하기	3점
㉯	A, B 주머니에 검은 공이 나올 확률 구하기	3점
㉰	구하는 확률 구하기	4점

22

KEY 외심의 위치
· 예각삼각형 : 삼각형의 내부
· 직각삼각형 : 빗변의 중점
· 둔각삼각형 : 삼각형의 외부

풀이 외심을 O라 하고 내심을 I라 하면 오른쪽 그림과 같다. 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 외접원의 반지름의 길이를 R라 하면



$R=\frac{1}{2}\times10$
$=5(\text{cm})$ ····· ㉮

또, 내접원의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$\triangle ABC=\triangle ABI+\triangle ACI+\triangle BCI$이므로
$\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}\times10\times r+\frac{1}{2}\times8\times r+\frac{1}{2}\times6\times r$ ····· ㉯

$24=5r+4r+3r$ $\therefore r=2$ ····· ㉰

따라서 내접원과 외접원의 넓이의 합은
$25\pi+4\pi=29\pi(\text{cm}^2)$ ····· ㉱

단계	채점요소	배점
㉮	외접원의 반지름의 길이 구하기	2점
㉯	삼각형의 넓이를 이용한 식 세우기	2점
㉰	내접원의 반지름의 길이 구하기	3점
㉱	넓이의 합 구하기	3점

1 평행사변형의 성질 본문 85~86쪽

확인문제

1 $\angle OBC=\angle ODA=\angle x$
그런데 $\angle ABC+\angle BCD=180^\circ$이므로
$(39^\circ+\angle x)+(\angle y+52^\circ)=180^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=89^\circ$ 답 89°

2 $\angle A+\angle B=180^\circ$이고,
$\angle A:\angle B=5:4$이므로
$\angle A=5\angle x$, $\angle B=4\angle x$라 하면
$5\angle x+4\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$
$\therefore \angle D=\angle B=4\times20^\circ=80^\circ$ 답 80°

3 $\triangle APO$와 $\triangle CQO$에서 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{OA}=\overline{OC}$ ····· ㉠
$\angle OAP=\angle OCQ$(엇각) ····· ㉡
$\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각) ····· ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의해
$\triangle APO\equiv\triangle CQO$(ASA 합동)
$\therefore \overline{OP}=\overline{OQ}$
마찬가지로
$\triangle BOP\equiv\triangle DOQ$(ASA 합동)
$\therefore \overline{OB}=\overline{OD}$ 답 ⑤

4 $\triangle CBE$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BC}=\overline{CE}=8\text{cm}$
$\therefore \overline{DE}=\overline{CE}-\overline{DC}=8-6=2(\text{cm})$ 답 2cm

이런 문제가 시험에 나온다 본문 87쪽

1 평행사변형의 정의 : 두 쌍의 대변이 각각 평행한 사각형 답 ③

2 (1) $\angle BAE=\angle DAE$
또, 엇각의 성질에 의하여
$\angle BAE=\angle DAE=\angle AEB=56^\circ$이므로
$\angle A=56^\circ+56^\circ=112^\circ$
$\therefore \angle D=180^\circ-112^\circ=68^\circ$
(2) $\triangle ABD$에서
$y=180-(120+25)=35$
$\angle BCD=\angle A$이므로 $x=120$
(3) $\overline{AE}$가 $\angle A$의 이등분선이므로
$\angle DAE=\angle BAE$ ····· ㉠
또, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle DAE=\angle AEB$(엇각) ····· ㉡
㉠, ㉡에서 $\angle BAE=\angle AEB$
따라서 $\triangle ABE$는 두 밑각의 크기가 같으므로 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}=5\text{cm}$
$\therefore x=\overline{BC}-\overline{BE}=\overline{AD}-\overline{BE}$
$=8-5=3(\text{cm})$
답 (1) $x=68$ (2) $x=120$, $y=35$ (3) $x=3$

3 (1) $x=\overline{BC}-\overline{BH}=9-3=6(\text{cm})$
$y=\overline{AB}-\overline{DF}=7-2=5(\text{cm})$
(2) □AEPG는 평행사변형이므로
$\angle a=\angle A=80^\circ$
또, $\angle b=\angle GPF$(동위각) ($\because \overline{EF}/\!/\overline{BC}$)
$\therefore \angle b=180^\circ-\angle a=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
답 (1) $x=6$, $y=5$ (2) $\angle a=80^\circ$, $\angle b=100^\circ$

4 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle ADE=\angle DEC$(엇각)
$\therefore \angle ADE=\angle EDC=\angle DEC$
따라서 $\triangle CDE$는 $\overline{CD}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{CE}=\overline{CD}=12\text{cm}$
$\therefore \overline{AD}=\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=3+12=15(\text{cm})$ 답 15cm

5 점 E는 $\overline{BC}$의 중점이므로
$\overline{BE}=\overline{CE}$, $\angle AEB=\angle FEC$(맞꼭지각)
$\overline{AB}/\!/\overline{DF}$이므로 $\angle ABE=\angle FCE$(엇각)
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle FCE$(ASA 합동)
$\therefore \overline{AB}=\overline{CF}$
또, □ABCD가 평행사변형이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$
$\therefore \overline{AB}=\overline{CF}=\overline{DC}$
$\therefore \overline{DF}=\overline{DC}+\overline{CF}=\overline{AB}+\overline{AB}$
$=7\times2=14(\text{cm})$ 답 14cm

2 평행사변형이 되는 조건 본문 90~91쪽

확인문제

1 ③ $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}\neq\overline{DO}$이므로 평행사변형이 아니다. 답 ③

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

$=\frac{1}{2}\times 8\times 5$

$=20(cm^2)$

$\triangle ABP+14=20$

$\therefore \triangle ABP=6cm^2$ 답 $6cm^2$

이런 문제가 시험에 나온다 본문 92쪽

1 ①, ⑤

2 □ABCD는 평행사변형이므로

$\overline{OA}=\overline{OC}$ …… ㉠, $\overline{OB}=\overline{OD}$ …… ㉡

그런데 $\overline{AE}=\overline{CF}$ ……㉢이므로

㉠−㉢을 하면

$\overline{OA}-\overline{AE}=\overline{OC}-\overline{CF}$

$\therefore \overline{OE}=\overline{OF}$ …… ㉣

㉡과 ㉣에서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □EBFD는 평행사변형이다. 답 ③

3 ① $\triangle BCF=\triangle ABC=2\triangle AOB=2\times 30=60(cm^2)$

② $\square ABFC=\square ABCD=4\triangle AOB$

$=4\times 30=120(cm^2)$

③ $\triangle ACD=\triangle ABC=2\triangle AOB=2\times 30=60(cm^2)$

④ $\triangle COD=\triangle AOB=30(cm^2)$

⑤ $\square BFED=2\square ABCD=2\times 4\triangle AOB$

$=2\times 4\times 30=240(cm^2)$ 답 ②

4 $\overline{AD}/\!/\overline{CE}$, $\overline{AD}=\overline{CE}$

따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □ACED는 평행사변형이다.

답 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

5 $\square MPNQ=\frac{1}{4}\square ABCD$

$10=\frac{1}{4}\square ABCD$

$\therefore \square ABCD=40cm^2$ 답 $40cm^2$

6 △AOP와 △COQ에서

$\angle PAO=\angle QCO$(엇각), $\overline{AO}=\overline{CO}$,

$\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각)이므로

$\triangle AOP\equiv\triangle COQ$(ASA 합동)

$\therefore \triangle AOP=\triangle COQ$

$\therefore \triangle AOP+\triangle DOQ=\triangle COQ+\triangle DOQ$

$=\triangle OCD$

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

$=\frac{1}{4}\times 100$

$=25(cm^2)$ 답 $25cm^2$

2 여러 가지 사각형 Ⅲ 사각형의 성질

1 여러 가지 사각형 본문 96~98쪽

확인문제

1 마름모에서 대각선은 한 내각을 이등분하므로

$\angle BAO=\angle DAO=\frac{1}{2}\angle BAD$

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

$=\frac{1}{2}(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$ 답 55°

2 ① 두 대각선이 수직이므로 마름모이다.

② $\overline{OA}=\overline{OD}$이면 대각선의 길이가 서로 같으므로 직사각형이다.

③ $\angle ABD=\angle ADB$이면 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$이다.

즉, 마름모이다.

④ $\overline{AB}=\overline{AD}$이면 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$이므로 마름모이다.

⑤ $\angle ABD=\angle CDB$(엇각)이므로

$\angle ABD=\angle CBD=\angle ADB$

이것은 ③과 같으므로 마름모이다. 답 ②

3 ① 평행사변형 → 평행사변형

② 정사각형 → 정사각형

③ 마름모 → 직사각형

④ 직사각형 → 마름모

⑤ 등변사다리꼴 → 마름모 답 ⑤

4 마름모

5 □EFGH는 직사각형이므로

$\angle HEF=90^\circ$ 답 90°

다른풀이

□ABCD가 평행사변형이므로

$\angle A+\angle B=180^\circ$

$\angle EAB+\angle ABE=\frac{1}{2}(\angle A+\angle B)$

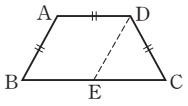
$=90^\circ$

△ABE에서

$\angle AEB=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

그런데 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle HEF=\angle AEB=90^\circ$

6 점 D를 지나 $\overline{AB}$에 평행한 직선과 $\overline{BC}$와의 교점을 E라 하면
□ABED는 평행사변형이 되므로



$\overline{DE}=\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ ……㉠

$\overline{AD}=\overline{BE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

$\therefore \overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ ……㉡

또, $\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{BC}$(가정) ……㉢

㉠, ㉡, ㉢에서 $\overline{DE}=\overline{EC}=\overline{DC}$
따라서 △DEC는 정삼각형이므로
$\angle B=\angle DEC=60^\circ$

답 60°

이런 문제가 시험에 나온다 본문 99쪽

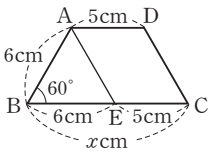
1 ④ $R\subset Q$
⑤ $R\cap Q=P$

답 ④, ⑤

2 (1) 직사각형 (2) 마름모
(3) 직사각형 (4) 마름모

3 (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle A+70^\circ=180^\circ$(동측내각의 합)
$\therefore \angle A=180^\circ-70^\circ=110^\circ$ $\therefore x=110$

(2) 점 A에서 $\overline{DC}$와 평행하게 선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면 △ABE는 정삼각형이므로
$\overline{BE}=6\text{cm}$이다.



$\therefore \overline{BC}=6+5=11(\text{cm})$ $\therefore x=11$

(3) $\overline{AD}=\overline{AB}$이므로
$\angle ABD=\angle ADB=36^\circ$
$\angle A=180^\circ-(36^\circ+36^\circ)=108^\circ$
$\therefore \angle C=180^\circ-108^\circ=72^\circ$ $\therefore x=72$

답 (1) 110 (2) 11 (3) 72

4 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로
$\overline{AC}\perp\overline{BD}$
$\therefore$ □ABCD$=4\times$△ABO
$=4\times\frac{1}{2}\times4\times3$
$=24(\text{cm}^2)$

답 24cm^2

5 (1) △ABH와 △DFH에서 □ABCD는 평행사변형이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$이고, 가정에서 $\overline{FD}=\overline{DC}$이므로
$\overline{AB}=\overline{FD}$ ……㉠
또, $\angle HFD=\angle ABH$(엇각) ……㉡
$\angle BAH=\angle FDH$(엇각) ……㉢
㉠, ㉡, ㉢에서
△ABH≡△DFH(ASA 합동)
$\therefore \overline{AH}=\overline{DH}$
그런데 가정에서 $2\overline{AB}=\overline{AD}$이므로
$\overline{AB}=\overline{AH}$ ……㉣
같은 방법으로 하면
△ABG≡△ECG(ASA 합동)
$\therefore \overline{BG}=\overline{CG}$ $\therefore \overline{AB}=\overline{BG}$ ……㉤
㉣, ㉤에서 $\overline{AB}=\overline{AH}=\overline{BG}=\overline{HG}$이므로
□ABGH는 마름모이다.

(2) □ABGH는 마름모이고, 마름모의 두 대각선은 서로 수직으로 만나므로 $\angle FPE=90^\circ$

(3) $\angle FPE=90^\circ$이므로 △FPE는 직각삼각형이다.

답 (1) 마름모 (2) 90° (3) 직각삼각형

2 평행선과 넓이 본문 101쪽

확인문제

1 □ABCD=△ABC+△ACD
=△ABC+△ACE
=18+16
$=34(\text{cm}^2)$

답 34cm^2

2 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 △ADF와 △DBF는 밑변이 $\overline{DF}$이고 높이가 같다.
$\therefore$ △ADF=△DBF$=16\text{cm}^2$

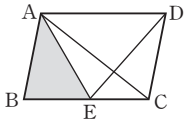
답 16cm^2

이런 문제가 시험에 나온다 본문 102쪽

1 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AP}$를 밑변으로 하는 삼각형인 △ACP와 △ABP의 넓이가 같다.
$\therefore$ △ACP=△ABP

답 ④

2 두 점 A와 C를 연결하면
△AED=△ACD
=△ABC
△AEC=△DEC



$\therefore$ $\triangle ABE=\triangle ABC-\triangle AEC$
$=\triangle AED-\triangle DEC$
$=17-8$
$=9(cm^2)$ 답 $9cm^2$

3 $\overline{BD}:\overline{DC}=1:2$에서 $\overline{BD}:\overline{BC}=1:3$
$\overline{BD}:6=1:3$
즉, $\overline{BD}=2cm$, $\overline{DC}=4cm$이므로
$\triangle ADC=\frac{1}{2}\times4\times4=8(cm^2)$
또, $\overline{AD}/\!/\overline{EC}$이므로
$\triangle EAD=\triangle ADC=8cm^2$ 답 $8cm^2$

4 $\overline{AE}:\overline{ED}=2:3$에서 $\overline{AE}:\overline{AD}=2:5$
$\therefore$ $\overline{AE}:\overline{BC}=2:5$
높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.
또, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\triangle ABE:\triangle EBC=2:5$
$12:\triangle EBC=2:5$
$2\triangle EBC=60$
$\therefore$ $\triangle EBC=30cm^2$ 답 $30cm^2$

5 $\triangle DBC$의 높이와 $\square ABCD$의 높이는 같다.
$\triangle DBC$의 높이를 $h$cm라 하면
$20\times h\times\frac{1}{2}=60$
$\therefore$ $h=6$
$\therefore$ $\square ABCD=\frac{1}{2}\times(10+20)\times6=90(cm^2)$
$\therefore$ $\triangle AOD=\square ABCD-(\triangle DBC+\triangle ABO)$
$=90-(60+20)$
$=10(cm^2)$ 답 $10cm^2$

6 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle DBE=\triangle ABE$
$\overline{BD}/\!/\overline{EF}$이므로 $\triangle DBE=\triangle DBF$
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle DBF=\triangle DAF$ 답 ③

1 step 본문 103~104쪽

1 $\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로
$7=3x+y$, $9=x-3y$
이 두 식을 연립하여 풀면
$x=3$, $y=-2$
$\therefore$ $x+y=1$ 답 1

2 ④, ⑤

3 정사각형의 두 대각선은 길이가 같고 서로 다른 것을 수직이등분한다. 답 ②

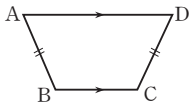
4 ㉡ $\overline{AO}=\overline{BO}$이면 두 대각선의 길이는 같으므로 직사각형이다.
㉣ $\angle B=\angle C$이면 $\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$에서 네 각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.
따라서 조건을 만족하는 것은 ㉡과 ㉣이므로 2개이다.
답 2개

5 ㉡ 평행사변형은 대각선이 서로 다른 것을 이등분하지만 그 길이가 항상 같은 것은 아니다.
㉣ 마름모는 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하지만 그 길이가 항상 같은 것은 아니다.
두 대각선의 길이가 서로 같은 것은 등변사다리꼴, 직사각형, 정사각형의 3개이다. 답 ③

6 마름모의 집합 Q와 직사각형의 집합 R 사이에는 포함관계가 없다. 답 ②

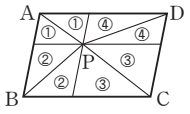
7 ② $\overline{AO}=\overline{BO}$, $\overline{CO}=\overline{DO}$이면 직사각형이다.
④ $\angle A=90^\circ$, $\overline{AB}\perp\overline{BC}$이면 직사각형이다.
답 ②, ④

8 ④ $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$라는 조건으로는 오른쪽 그림과 같은 등변사다리꼴이 될 수도 있으므로 평행사변형이 아니다.



답 ④

9 점 P를 지나 각 변에 평행선을 그으면
$\triangle PAD+\triangle PBC$
$=\triangle PAB+\triangle PCD$
$12+\triangle PBC=14+16$
$\therefore$ $\triangle PBC=18cm^2$



답 $18cm^2$

10 $\angle ABE=\angle EBF=\angle AEB$(엇각)
$\therefore$ $\overline{AE}=\overline{AB}=12cm$
$\therefore$ $\overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}$
$=18-12$
$=6(cm)$ 답 ④

11 $\triangle CFE=\triangle BCD=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times36$
$=18(cm^2)$

(2. 평행사변형이 되는 조건 핵심문제 4참조)

답 18cm^2

2 step

본문 105~106쪽

1 (1) 한 각이 90°인 평행사변형은 직사각형이다.
(2) 이웃하는 두 변이 같은 평행사변형은 마름모이다.
(3) 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.
(4) 두 대각선이 직교하는 평행사변형은 마름모이다.
(5) 한 각의 크기가 90°이고 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 정사각형이다.

답 (1) 직사각형 (2) 마름모 (3) 직사각형 (4) 마름모 (5) 정사각형

2 $\angle AEB=\angle DAE$(엇각)
$=\angle BAE$(조건에서)
이므로 $\overline{BE}=\overline{BA}=7\text{cm}$
$\therefore \overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}$
$=11-7=4(\text{cm})$

답 ④

3 $\angle A:\angle B=3:2$이므로
$\angle A=3\angle x$라 하면 $\angle B=2\angle x$이다.
평행사변형의 두 쌍의 대각의 크기는 같으므로
$\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$
또한, 동측내각의 합은 180°이므로
$3\angle x+2\angle x=180^\circ$
$\therefore \angle x=36^\circ$
$\therefore \angle A=\angle C=3\angle x=3\times36^\circ=108^\circ$
$\angle B=\angle D=2\angle x=2\times36^\circ=72^\circ$

답 $\angle A=\angle C=108^\circ$, $\angle B=\angle D=72^\circ$

4 $\angle CDH=40^\circ$($\because$ $\angle D$를 이등분하였으므로)
$\angle B+\angle C=180^\circ$(동측내각의 합)
$\therefore \angle C=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
사각형의 네 내각의 크기의 합이 360°이므로
$\angle DHE+\angle AEC+\angle DCE+\angle CDH=360^\circ$
$\angle AEC=360^\circ-(90^\circ+100^\circ+40^\circ)$
$=130^\circ$

답 130°

5 높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같으므로
$\triangle PBM:\triangle PMQ=\overline{BM}:\overline{MQ}$
$6:\triangle PMQ=2:3$
$2\triangle PMQ=18$
$\therefore \triangle PMQ=9\text{cm}^2$
또, $\overline{PC}/\!/\overline{AQ}$이므로 $\triangle APC=\triangle QPC$
$\therefore \square APMC=\triangle APC+\triangle PMC$
$=\triangle QPC+\triangle PMC$
$=\triangle PMQ$
$=9(\text{cm}^2)$

답 9cm^2

6 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACE=\triangle ACD$
$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABE$
$=\frac{1}{2}\times12\times6$
$=36(\text{cm}^2)$

답 36cm^2

7 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle AED=\angle CDE$(엇각)
$\therefore \angle AED=\angle ADE$
따라서 $\triangle AED$는 이등변삼각형이다.
그런데 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로
$\angle EAF=\angle DAF=\angle x$
$\therefore \angle A=2\angle x$
또, $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로
$2\angle x+56^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=62^\circ$

답 ⑤

8 $\angle A+\angle B=180^\circ$에서
$\angle A=180^\circ\times\frac{3}{4}=135^\circ$
$\angle BAE=\frac{1}{3}\angle A$
$=\frac{1}{3}\times135^\circ$
$=45^\circ$
$\angle B=180^\circ\times\frac{1}{4}=45^\circ$
$\therefore \angle AEC=\angle BAE+\angle ABE$
$=45^\circ+45^\circ$
$=90^\circ$

답 90°

9 두 대각선이 수직이므로 □ABCD는 마름모이다.
$\therefore \overline{CO}=\overline{AO}=2\text{cm}$
$\triangle ABO\equiv\triangle CBO$이므로
$\angle ABO=30^\circ$
$\overline{AB}=\overline{BC}$이고 $\angle ABC=60^\circ$이므로
$\angle BAC=\angle BCA=60^\circ$
따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{DC}=\overline{AB}=\overline{AC}=4\text{cm}$

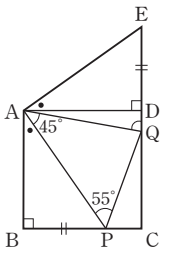
답 4cm

10 $\triangle OBE$와 $\triangle OCF$에서
$\angle OBE=\angle OCF=45^\circ$
$\overline{OB}=\overline{OC}$

$\angle BOE = 90^\circ - \angle EOC = \angle COF$
$\therefore \triangle OBE \equiv \triangle OCF$ (ASA 합동)
$\therefore$ (구하는 넓이) $= \triangle OEC + \triangle OCF$
$= \triangle OEC + \triangle OBE$
$= \triangle OBC$
$= \frac{1}{4}\square ABCD$
$= \frac{1}{4} \times 8 \times 8$
$= 16$ 답 16

11 $\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$이므로
$\triangle BCQ = \triangle ACQ$ ($\because \overline{CQ}$는 밑변) ····· ㉠
$\overline{AC} /\!/ \overline{PQ}$이므로
$\triangle ACQ = \triangle ACP$ ($\because \overline{AC}$는 밑변) ····· ㉡
㉠, ㉡에서 $\triangle BCQ = \triangle ACP$
높이가 일정할 때 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같고,
$\overline{AP} : \overline{PD} = 1 : 2$이므로
$\triangle ACP : \triangle PCD = 1 : 2$
$\square ABCD = 60\,cm^2$이므로
$\triangle ACD = 30\,cm^2$
$\therefore \triangle ACP = 30 \times \frac{1}{3} = 10(cm^2)$
$\therefore \triangle BCQ = 10\,cm^2$ 답 $10\,cm^2$

12 $\overline{CD}$의 연장선 위에 $\overline{BP} = \overline{DE}$인 점 E를 잡으면



$\overline{AD} = \overline{AB}$, $\overline{DE} = \overline{BP}$,
$\angle ADE = \angle ABP = 90^\circ$
이므로 $\triangle ADE \equiv \triangle ABP$
$\therefore \overline{AE} = \overline{AP}$ ····· ㉠
$\angle EAD = \angle PAB$ ····· ㉡
또, $\angle PAQ = 45^\circ$이므로
$\angle BAP + \angle DAQ = 45^\circ$ ····· ㉢
따라서 ㉡, ㉢에서
$\angle EAQ = \angle EAD + \angle DAQ = 45^\circ$
$= \angle QAP$ ····· ㉣
$\triangle EAQ$와 $\triangle PAQ$에서
$\overline{AQ}$는 공통변이고, ㉠, ㉣에 의하여
$\triangle EAQ \equiv \triangle PAQ$ (SAS 합동)
$\therefore \angle AQD = \angle AQP$
$= 180^\circ - (45^\circ + 55^\circ) = 80^\circ$ 답 80°

서술형 주관식 본문 107쪽

1 $\square ABCD$는 평행사변형이므로
$\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$이다. ····· 가
또, $\square PQRS$에서
$\overline{OP} = \overline{OA} - \overline{AP} = \overline{OC} - \overline{CR} = \overline{OR}$ ····· 나
$\overline{OQ} = \overline{OB} - \overline{BQ} = \overline{OD} - \overline{DS} = \overline{OS}$ ····· 다
따라서 $\square PQRS$는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다. ····· 라
답 풀이 참조

단계	채점요소	배점
가	$\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$임을 이해하기	1점
나	$\overline{OP} = \overline{OR}$임을 이해하기	1점
다	$\overline{OQ} = \overline{OS}$임을 이해하기	1점
라	평행사변형이 되는 이유 말하기	2점

2 $\square ABCD$는 평행사변형이므로
$\angle A + \angle D = 180^\circ$에서
$\angle A = 180^\circ - 76^\circ = 104^\circ$ ····· 가
$\therefore \angle BAP = \frac{1}{2}\angle A = 52^\circ$ ····· 나
$\angle ABP = 180^\circ - (90^\circ + 52^\circ) = 38^\circ$이고 ····· 다
$\angle ABC = \angle D$이므로
$\angle ABC = 76^\circ$ ····· 라
$\therefore \angle x = \angle PBC = \angle ABC - \angle ABP$
$= 76^\circ - 38^\circ = 38^\circ$ ····· 마
답 38°

단계	채점요소	배점
가	$\angle A$의 크기 구하기	2점
나	$\angle BAP$의 크기 구하기	1점
다	$\angle ABP$의 크기 구하기	1점
라	$\angle ABC$의 크기 구하기	1점
마	$\angle x$의 크기 구하기	1점

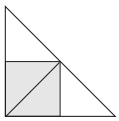
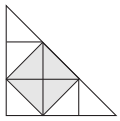
3 $\overline{BD} /\!/ \overline{AE}$이므로 $\triangle ABD = \triangle BDE$ ····· 가
$\triangle BCE = \triangle BCD + \triangle BDE$
$= \triangle BCD + \triangle ABD$
$= \square ABCD = 50\,cm^2$ ····· 나

또한, $\overline{BD}$가 □ABCD의 넓이를 이등분하므로
△ABD=△BDE=25cm^2 ····· ㉢
그런데 △BDO=11cm^{2}에서
△ODE=△BDE−△BDO
=25−11=14(cm^2) ····· ㉣

답 14cm^2

단계	채점요소	배점
㉮	△ABD=△BDE임을 이해하기	2점
㉯	△BCE=□ABCD임을 이해하기	2점
㉰	△ABD의 넓이 구하기	1점
㉱	△ODE의 넓이 구하기	1점

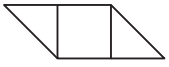
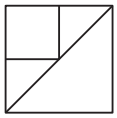
생활 속의 수학 본문 108쪽

1 (가)  (나) 

(가)의 넓이는 전체 넓이의 $\frac{1}{2}$

(나)의 넓이는 전체 넓이의 $\frac{4}{9}$

따라서 (가)의 넓이가 더 크다. 답 (가)

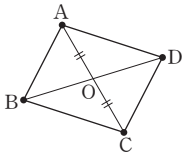
2 (예)  

3 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분함을 이용하여 작도한다.

① 점 A와 C를 잇는다.

② 선분 AC의 이등분선을 작도한 후 그 점을 O라고 한다.

③ 점 O를 중심으로 점 B까지의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 선분 BO의 연장선과 만난 점을 D라고 한다.



답 풀이 참조

1 도형의 닮음

1 도형의 닮음 본문 112~113쪽

확인문제

1 (1) $\overline{BC}:\overline{B'C'}=12:8=3:2$

(2) $\angle B'=\angle B=180^\circ-(53^\circ+37^\circ)=90^\circ$

(3) $\overline{AB}:\overline{A'B'}=3:2$

$9:\overline{A'B'}=3:2$

$3\overline{A'B'}=18$ $\therefore \overline{A'B'}=6$cm

(4) $\overline{AC}:\overline{A'C'}=3:2$

$\overline{AC}:10=3:2$

$2\overline{AC}=30$ $\therefore \overline{AC}=15$cm

(5) $\frac{3}{2}$배

답 (1) 3 : 2 (2) 90° (3) 6cm (4) 15cm (5) $\frac{3}{2}$배

2 $\overline{BC}$의 대응변이 $\overline{B'C'}$이고 $\overline{BC}:\overline{B'C'}=4:5$이므로 두 삼각기둥의 닮음비는 4 : 5이다.

$\overline{AB}:\overline{A'B'}=4:5$에서

$2:x=4:5$, $4x=10$

$\therefore x=\frac{5}{2}$

$\overline{AC}:\overline{A'C'}=4:5$에서

$3:y=4:5$, $4y=15$

$\therefore y=\frac{15}{4}$

$\overline{BE}:\overline{B'E'}=4:5$에서

$6:z=4:5$, $4z=30$

$\therefore z=\frac{15}{2}$

$\therefore x+y+z=\frac{5}{2}+\frac{15}{4}+\frac{15}{2}=\frac{55}{4}$ 답 $\frac{55}{4}$

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

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

$2:3=5:y$ $\therefore y=\frac{15}{2}$ 답 $x=6$, $y=\frac{15}{2}$

이런 문제가 시험에 나온다 본문 114쪽

1 닮은 도형이란 크기에 관계없이 모양이 같은 두 도형을 말한다. 답 ⑤

2 ② 대응하는 각의 크기는 같으므로 $\angle D=64^\circ$

③ $\overline{CD}:\overline{GH}=14:7=2:1$

④ $\overline{BC}:\overline{FG}=2:1$ $\therefore \overline{BC}=2\overline{FG}$

⑤ $\overline{AD}:\overline{EH}=2:1$에서 $10:\overline{EH}=2:1$

$\therefore \overline{EH}=5$cm

따라서 옳지 않은 것은 ②이다. 답 ②

3 (1) 닮음비는 두 대응변의 길이의 비와 같으므로 두 원

뿔의 닮음비는 반지름의 길이의 비와 같다.
따라서 닮음비는 3 : 4이다.
(2) 3 : 4 = x : 8, $4x=24$ ∴ $x=6$
(3) 밑면의 둘레의 길이의 비는 두 대응변의 길이의 비이므로 닮음비와 같다.
따라서 둘레의 길이의 비는 3 : 4이다.
답 (1) 3 : 4 (2) 6cm (3) 3 : 4

4 닮음의 위치에 있는 두 도형의 대응점을 각각 연결한 직선은 모두 한 점에서 만난다. 따라서 대응점을 연결한 직선이 한 점에서 만나지 않는 것은 ③번뿐이다. 답 ③

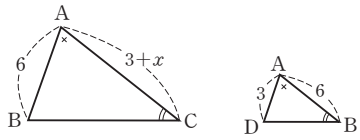
5 (1) 대응점을 연결한 직선이 모두 한 점에서 만날 때, 이 점을 닮음의 중심이라 한다.
따라서 닮음의 중심은 점 B(또는 B′)이다.
(2) 닮음의 중심이 점 B이므로
$\overline{BC} : \overline{BC'}=2 : 3$
$4 : (4+\overline{CC'})=2 : 3$
$2(4+\overline{CC'})=12$ ∴ $\overline{CC'}=2$cm
(3) 닮음의 비가 2 : 3이므로
2 : 3 = 12 : (□A′B′C′D′의 둘레의 길이)
∴ (□A′B′C′D′의 둘레의 길이) = 18cm
답 (1) 점 B(또는 B′) (2) 2cm (3) 18cm

2 삼각형의 닮음조건 본문 116~117쪽

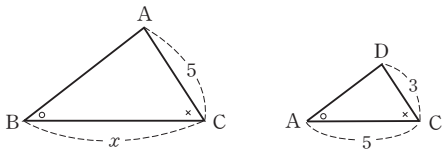
확인문제

1 (1) △ABC와 △AED에서
∠B = ∠AED = 65°, ∠A는 공통
따라서 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로
△ABC∽△AED(AA 닮음)
(2) △ACE와 △BDE에서
∠AEC = ∠BED(맞꼭지각)
$\overline{AE} : \overline{BE}=2 : 4=1 : 2$
$\overline{CE} : \overline{DE}=3 : 6=1 : 2$
따라서 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로
△ACE∽△BDE(SAS 닮음)
답 (1) △ABC∽△AED(AA 닮음)
(2) △ACE∽△BDE(SAS 닮음)

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



$\overline{AB} : \overline{AD}=\overline{AC} : \overline{AB}$
$6 : 3=(3+x) : 6$
$3+x=12$ ∴ $x=9$
(2) △ABC와 △DAC에서
∠ABC = ∠DAC
∠C는 공통
∴ △ABC∽△DAC(AA 닮음)



$\overline{AC} : \overline{DC}=\overline{BC} : \overline{AC}$
$5 : 3=x : 5$
$3x=25$ ∴ $x=\frac{25}{3}$
답 (1) 9 (2) $\frac{25}{3}$

이런 문제가 시험에 나온다 본문 118쪽

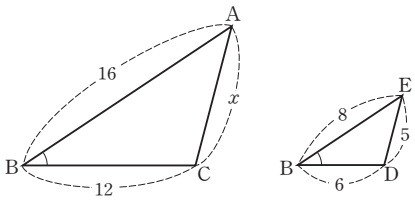
1 (1) △ABC와 △ADB에서
$\overline{AB} : \overline{AD}=6 : 4=3 : 2$
$\overline{AC} : \overline{AB}=9 : 6=3 : 2$
∠A는 공통
따라서 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로
△ABC∽△ADB(SAS 닮음)
(2) △ABC와 △AED에서
∠B = ∠AED
∠A는 공통
따라서 두 쌍의 대응각의 크기가 같으므로
△ABC∽△AED(AA 닮음)
(3) △ABC와 △DEA에서
$\overline{AB} : \overline{DE}=9 : 6=3 : 2$
$\overline{BC} : \overline{EA}=6 : 4=3 : 2$
$\overline{AC} : \overline{DA}=9 : 6=3 : 2$
따라서 대응하는 세 변의 길이의 비가 같으므로
△ABC∽△DEA(SSS 닮음)
답 (1) △ABC∽△ADB(SAS 닮음)
(2) △ABC∽△AED(AA 닮음)
(3) △ABC∽△DEA(SSS 닮음)

2 (1) ∠A = ∠E = 65°

$\angle ABC=\angle EBD$(맞꼭지각)
따라서 두 쌍의 대응각의 크기가 같으므로
$\triangle ABC\backsim\triangle EBD$(AA 닮음)
(2) 닮음비는 대응변의 길이의 비이므로
$\overline{BC}:\overline{BD}=10:4=5:2$
(3) $\angle C=\angle D=60^\circ$
(4) a의 대응변은 b이고 닮음비는 5 : 2이므로
$a:b=5:2,\ 2a=5b \quad \therefore a=\frac{5}{2}b$

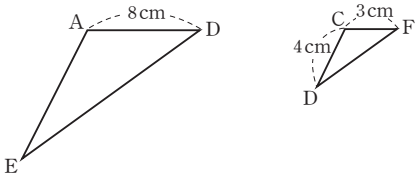
답 (1) 두 쌍의 대응각의 크기가 같다.
(2) 5 : 2 (3) 60° (4) $a=\frac{5}{2}b$

3 (1) $\triangle ABC\backsim\triangle ADE$(AA 닮음)에서
$\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로
$10:x=8:4,\ 8x=40$
$\therefore x=5$
(2) $\triangle ABC\backsim\triangle EDA$(AA 닮음)에서
$\overline{AB}:\overline{ED}=\overline{AC}:\overline{EA}$이므로
$14:x=16:10,\ 16x=140$
$\therefore x=\frac{35}{4}$
(3) $\triangle ABC\backsim\triangle DAC$(AA 닮음)에서
$\overline{AC}:\overline{DC}=\overline{BC}:\overline{AC}$이므로
$5:4=x:5,\ 4x=25$
$\therefore x=\frac{25}{4}$
(4) $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서



$\angle B$는 공통
$\overline{AB}:\overline{EB}=16:8=2:1$
$\overline{BC}:\overline{BD}=12:6=2:1$
$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle EBD$(SAS 닮음)
$16:8=x:5,\ 8x=80$
$\therefore x=10$ 답 (1) 5 (2) $\frac{35}{4}$ (3) $\frac{25}{4}$ (4) 10

4 (1) $\triangle AED$와 $\triangle BEF$에서
$\angle E$는 공통, $\angle EAD=\angle EBF$(동위각)
$\therefore \triangle AED\backsim\triangle BEF$(AA 닮음)
또, $\triangle CDF$와 $\triangle BEF$에서
$\angle CFD=\angle BFE$(맞꼭지각)
$\angle CDF=\angle BEF$(엇각)
$\therefore \triangle CDF\backsim\triangle BEF$(AA 닮음)
(2) $\triangle AED\backsim\triangle CDF$이므로



$\overline{AE}:4=8:3,\ 3\overline{AE}=32$
$\therefore \overline{AE}=\frac{32}{3}$cm

답 (1) $\triangle AED$, $\triangle CDF$ (2) $\frac{32}{3}$cm

3 직각삼각형의 닮음 본문 120쪽

확인문제

1 $4^2=x\times5 \quad \therefore x=\frac{16}{5}$
$5\times y=3\times4 \quad \therefore y=\frac{12}{5}$
$\therefore x+y=\frac{16}{5}+\frac{12}{5}=\frac{28}{5}$ 답 $\frac{28}{5}$

2 $\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{AC}^2$이므로
$\overline{BC}^2=36+64=100$
$\therefore \overline{BC}=10$cm
$36=10\times x \quad \therefore x=3.6$
$64=10\times y \quad \therefore y=6.4$
$\therefore \frac{x}{y}=\frac{3.6}{6.4}=\frac{9}{16}$ 답 $\frac{9}{16}$

이런 문제가 시험에 나온다 본문 121쪽

1 ① $\overline{AB}^2=\overline{BH}\cdot\overline{BC}$ 답 ①

2 $12^2=x\times16 \quad \therefore x=9$
$y^2=x\times(x+16)=9(9+16)=225$
$\therefore y=15$ 답 $x=9,\ y=15$

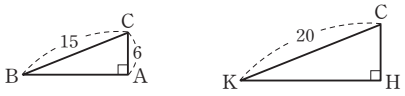
3 (1) $\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{AC}^2$이므로
$x^2=144+25=169$
$\therefore x=13$
(2) $\triangle ABC$와 $\triangle HBA$에서 $\angle BAC=\angle BHA=90^\circ$
$\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle HBA$(AA 닮음)
따라서 $\angle ACH=\angle HAB$이므로 $x=40$
답 (1) 13 (2) 40

4 (1) △HBA와 △HAC에서
∠BHA=∠AHC=90°
∠B+∠HAB=90°
∠C+∠HAC=90°
△ABC에서 ∠B+∠C=90°이므로
∠HAB=∠C
∴ △HBA∽△HAC(AA 닮음)
또, △HBA와 △ABC에서
∠BHA=∠BAC=90°
∠B는 공통
∴ △HBA∽△ABC(AA 닮음)

(2) $\overline{AH}^2=\overline{BH}\times\overline{CH}$
$24^2=x\times 32$ ∴ $x=18$
$y^2=x\times(x+32)=18\times(18+32)$
$y^2=900$
∴ $y=30$

답 (1) △HAC, △ABC (2) $x=18$, $y=30$

5 (1) △CBA∽△CKH∽△DKA∽△DBH (AA 닮음)
∴ 4개

(2)


△CBA∽△CKH이므로
$\overline{BC}:\overline{KC}=\overline{CA}:\overline{CH}$
$15:20=6:\overline{CH}$
$15\overline{CH}=120$
∴ $\overline{CH}=8$

답 (1) 4개 (2) 8

2 닮음의 활용 Ⅳ 도형의 닮음

1 평행선과 선분의 길이의 비 본문 124~125쪽

확인문제

1 (1) $14:x=16:24$
$16x=336$
∴ $x=21$
$y:30=16:24$
$24y=480$
∴ $y=20$

(2) $8:x=12:6$
$12x=48$
∴ $x=4$
$10:y=12:6$
$12y=60$
∴ $y=5$

답 (1) $x=21$, $y=20$ (2) $x=4$, $y=5$

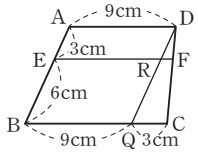
2 $6:4=x:(12-x)$
$4x=6(12-x)$
$4x=72-6x$
$10x=72$
∴ $x=\frac{36}{5}$

답 $\frac{36}{5}$

3 $8:(15-x)=4:x$
$4(15-x)=8x$
$60-4x=8x$
$12x=60$
∴ $x=5$

답 5

4 점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그었을 때 $\overline{BC}$와의 교점을 Q라 하면
$\overline{DR}:\overline{DQ}=\overline{RF}:\overline{QC}$
$3:9=\overline{RF}:3$
∴ $\overline{RF}=1$cm
∴ $\overline{EF}=\overline{ER}+\overline{RF}$
$=9+1=10$(cm)



답 10cm

이런 문제가 시험에 나온다 본문 126쪽

1 (1) $x:(x+3)=6:8$
$6(x+3)=8x$, $2x=18$
∴ $x=9$
$7.5:y=6:8$, $6y=60$
∴ $y=10$

(2) $5:4=5.5:x$, $5x=22$
∴ $x=4.4$
$5:4=6:y$, $5y=24$
∴ $y=4.8$

답 (1) $x=9$, $y=10$ (2) $x=4.4$, $y=4.8$

2 $\overline{AC}:\overline{EC}=\overline{AB}:\overline{DB}$이므로
$10:\overline{EC}=5:3$, $5\overline{EC}=30$
∴ $\overline{EC}=6$cm

답 6cm

3 (1) $4:6=6:x$, $4x=36$
∴ $x=9$

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

$\therefore x = \frac{20}{3}$

(3) $9 : 6 = 10 : x$, $9x = 60$

$\therefore x = \frac{20}{3}$

$9 : 6 = y : 4$, $6y = 36$

$\therefore y = 6$

답 (1) $x=9$ (2) $x=\frac{20}{3}$ (3) $x=\frac{20}{3}$, $y=6$

4 $3 : 5 = 6 : \overline{PC}$, $3\overline{PC} = 30$

$\therefore \overline{PC} = 10$ 답 10

5 공식을 이용하면

$\overline{EF} = \frac{6\times4+9\times2}{2+4} = \frac{42}{6} = 7(\text{cm})$ 답 7cm

다른풀이

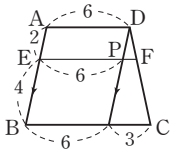
$2 : 6 = \overline{PF} : 3$

$\therefore \overline{PF} = 1$

$\therefore \overline{EF} = \overline{EP} + \overline{PF}$

$= 6 + 1$

$= 7(\text{cm})$



6 (1) △PAB와 △PCD에서 $\overline{AB}$, $\overline{DC}$는 $\overline{BC}$에 수직이므로 $\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$이다.

$\angle PAB = \angle PCD$(엇각)

$\angle APB = \angle CPD$(맞꼭지각)

$\therefore$ △PAB∽△PCD(AA 닮음)

$\therefore \overline{AB} : \overline{CD} = \overline{PA} : \overline{PC} = 3 : 6 = 1 : 2$

따라서 △CAB에서

$\overline{CP} : \overline{CA} = \overline{PH} : \overline{AB}$

$2 : 3 = \overline{PH} : 3$

$3\overline{PH} = 6$

$\therefore \overline{PH} = 2\text{cm}$

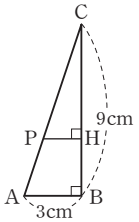
(2) △CAB에서

$\overline{CA} : \overline{PA} = 3 : 1$이므로

$3 : 1 = 9 : \overline{BH}$

$3\overline{BH} = 9$

$\therefore \overline{BH} = 3\text{cm}$



답 (1) 2cm (2) 3cm

다른풀이

공식을 이용한다.

(1) $\overline{PH} = \frac{3\times6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2(\text{cm})$

(2) $\overline{BH} = \frac{3\times9}{3+6} = \frac{27}{9} = 3(\text{cm})$

2 삼각형의 내각 및 외각의 이등분선 본문 128쪽

확인문제

1 $\overline{CD} = x\text{cm}$라 하면, $\overline{BD} = (10-x)\text{cm}$이다.

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

$9 : 6 = (10-x) : x$

$9x = 6(10-x)$

$15x = 60$ $\therefore x = 4$ 답 4cm

2 $\overline{CD} = x\text{cm}$라 하면, $\overline{BD} = (7+x)\text{cm}$이다.

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

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

$8x = 3(7+x)$

$5x = 21$ $\therefore x = \frac{21}{5}$ 답 $\frac{21}{5}$cm

이런 문제가 시험에 나온다 본문 129쪽

1 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로

$\overline{AB} : 8 = 6 : 4$, $4\overline{AB} = 48$

$\therefore \overline{AB} = 12$ 답 12

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

$5 : 3 = (\overline{BC}+6) : 6$

$3(\overline{BC}+6) = 30$, $\overline{BC}+6 = 10$

$\therefore \overline{BC} = 4$ 답 4

3 △ABD와 △ACD의 높이가 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

$\therefore$ △ABD : △ACD $= \overline{BD} : \overline{CD}$

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

$= 7 : 4$ 답 ⑤

4 △ABD와 △ACD의 높이가 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

$\therefore$ △ABD : △ACD $= 8 : 6$

$= 4 : 3$

$\therefore$ △ABD $= 21 \times \frac{4}{4+3} = 12(\text{cm}^2)$ 답 12cm^2

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

$8 : 4 = 4 : \overline{CD}$ $\therefore \overline{CD} = 2\text{cm}$

$\therefore \overline{BC} = 6\text{cm}$

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

$8 : 4 = (6+\overline{CE}) : \overline{CE}$

$24 + 4\overline{CE} = 8\overline{CE}$ $\therefore \overline{CE} = 6\text{cm}$ 답 ①

3 삼각형의 중점연결 정리 본문 132~133쪽

확인문제

1 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}$에서

$\overline{BC}=2\overline{MP}=2\times13=26(\text{cm})$

$\therefore \overline{NQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times26=13(\text{cm})$ 답 13cm

2 점 D에서 $\overline{BE}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 F라 하면

$\triangle DMF\equiv\triangle EMC$

(ASA 합동)

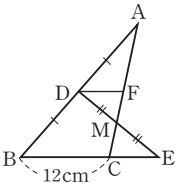
$\therefore \overline{DF}=\overline{CE}$

삼각형의 중점연결 정리에 의하여

$\triangle ABC$에서

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

$\therefore \overline{CE}=6\text{cm}$ 답 6cm



3 (1) $x=\frac{1}{2}(6+12)=\frac{1}{2}\times18=9$

(2) $x=\frac{1}{2}(14-6)=\frac{1}{2}\times8=4$ 답 (1) 9 (2) 4

이런 문제가 시험에 나온다 본문 134쪽

1 $x=2\times7=14$

또, 점 D는 $\overline{AB}$의 중점이고, $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{AE}=\overline{EC}$이다.

$\therefore y=\frac{1}{2}\times12=6$ 답 $x=14$, $y=6$

2 $\triangle ABC$에서 점 M, N은 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 중점이므로 삼각형의 중점연결 정리에 의하여

$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times6=12(\text{cm})$

또, $\triangle DBC$에서 점 P, Q는 각각 $\overline{DB}$, $\overline{DC}$의 중점이므로

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

$\therefore \overline{RQ}=\overline{PQ}-\overline{PR}$

$=6-2=4(\text{cm})$ 답 4cm

3 (1) $\overline{MN}=\frac{1}{2}(\overline{AD}+\overline{BC})$

$7=\frac{1}{2}(5+x)$, $14=5+x$ $\therefore x=9$

(2) $x=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})$

$=\frac{1}{2}(10-6)=2$ 답 (1) 9 (2) 2

4 $\triangle ABC$에서

$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

$\triangle ABD$에서

$\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

그런데 사각형 ABCD의 중점을 연결한 사각형은 평행사변형이므로 그 둘레의 길이는

$(5+4)\times2=18(\text{cm})$ 답 18cm

참고

(증명) $\triangle ABD$에서 두 점 P, S는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$의 중점이므로

$\overline{PS}/\!/\overline{BD}$, $\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}$ ……㉠

또, $\triangle CDB$에서 두 점 Q, R는 각각 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 중점이므로

$\overline{QR}/\!/\overline{BD}$, $\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$ ……㉡

㉠, ㉡에서

$\overline{PS}/\!/\overline{QR}$, $\overline{PS}=\overline{QR}$

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □PQRS는 평행사변형이다.

5 $\triangle ABD$에서 점 E, F는 $\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 중점이므로 삼각형의 중점연결 정리에 의하여

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

$\triangle BCD$에서 점 F, G는 $\overline{BD}$, $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{DC}$

그런데 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $\overline{EF}=\overline{FG}$

따라서 $\triangle EFG$는 이등변삼각형이다. 답 이등변삼각형

6 (1) □ABCD는 평행사변형이므로

$\overline{AE}/\!/\overline{GC}$이고, $\overline{AE}=\overline{GC}$이다.

따라서 □AECG는 평행사변형이다.

또, $\overline{HD}/\!/\overline{BF}$이고, $\overline{HD}=\overline{BF}$이므로

□BFDH도 평행사변형이다.

따라서 □PQRS는 평행사변형이다.

이때 $\overline{PH}=a$라 하자.

$\triangle ASD$에서 $\overline{SD}=2a$

$\triangle DRC$에서 $\overline{RS}=\overline{SD}=2a$

□PQRS가 평행사변형이므로

$\overline{QP}=\overline{RS}=2a$

△ABP에서 $\overline{BQ}=\overline{QP}=2a$

$\therefore \overline{BQ}:\overline{QP}:\overline{PH}=2a:2a:a$

$=2:2:1$

$\therefore \overline{PQ}=\frac{2}{5}\overline{BH}=\frac{2}{5}\times 12=\frac{24}{5}(\text{cm})$

이와 같은 방법으로 하면

$\overline{PS}=\frac{2}{5}\overline{AG}=\frac{2}{5}\times 13=\frac{26}{5}(\text{cm})$

따라서 □PQRS는 평행사변형이므로 둘레의 길이는

$2\left(\frac{24}{5}+\frac{26}{5}\right)=20(\text{cm})$

(2) 점 H와 F를 이으면 □ABFH는 평행사변형이고,

$\square ABFH=\frac{1}{2}\square ABCD$

$\therefore \triangle ABH=\frac{1}{2}\square ABFH$

$=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\square ABCD$

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

또, $\overline{BH}:\overline{PH}=5:1$이므로

$\triangle APH=\frac{1}{5}\triangle ABH$

$=\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{20}\square ABCD$

$=\frac{1}{20}\times 60$

$=3(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle ABP=\frac{4}{5}\triangle ABH$

$=\frac{4}{5}\cdot\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{5}\square ABCD$

또, $\triangle ABP=\triangle CBQ=\triangle DRC=\triangle ASD$

$\therefore \square PQRS=\square ABCD-4\triangle ABP$

$\therefore \square PQRS=\square ABCD-4\cdot\frac{1}{5}\square ABCD$

$=\frac{1}{5}\square ABCD$

$=\frac{1}{5}\times 60$

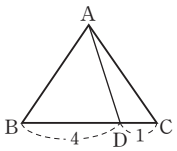
$=12(\text{cm}^2)$

답 (1) 20cm (2) 3cm^2 (3) 12cm^2

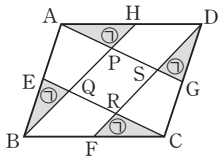
참고

① 꼭짓점이 공통인 삼각형의 넓이는 밑변의 길이에 비례한다.

$\triangle ADC=\frac{1}{5}\triangle ABC$



② □ABCD는 평행사변형이고 점 E, F, G, H는 각 변의 중점일 때, 다음을 공식처럼 암기하자.



(i) □PQRS는 평행사변형

(ii) $\triangle APH=\triangle BQE$

$=\triangle CRF=\triangle DSG=㉠$

(iii) $\overline{BQ}:\overline{QP}:\overline{PH}=2:2:1$

$\overline{DS}:\overline{SR}:\overline{RF}=2:2:1$

$\overline{AP}:\overline{PS}:\overline{SG}=2:2:1$

$\overline{CR}:\overline{RQ}:\overline{QE}=2:2:1$

(iv) $\overline{PH}=\frac{1}{5}\overline{BH}$, $\overline{RF}=\frac{1}{5}\overline{DF}$,

$\overline{SG}=\frac{1}{5}\overline{AG}$, $\overline{EQ}=\frac{1}{5}\overline{CE}$

(v) $\triangle ABH=\triangle CEB=\triangle DFC=\triangle AGD$

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

(vi) $\triangle ABP=\triangle BCQ=\triangle CDR=\triangle DAS$

$=\square PQRS=\frac{1}{5}\square ABCD$

4 삼각형의 무게중심 본문 137~138쪽

확인문제

1 $\overline{CP}$는 △ACM의 중선이므로

$\triangle ACP=\frac{1}{2}\triangle ACM$

△ABM=△ACM이므로

$\triangle ABC=2\triangle ACM=4\triangle ACP$

$\therefore 28=4\triangle ACP$

$\therefore \triangle ACP=7\text{cm}^2$ 답 7cm^2

2 $\overline{AM}$이 △ABC의 중선이므로

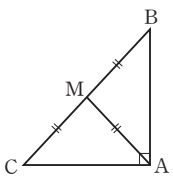
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=6\text{cm}$

$\therefore \overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AM}=\frac{2}{3}\times 6=4(\text{cm})$ 답 4cm

참고

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다. 외심에서 각 꼭짓점까지의 거리가 모두 같으므로

$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$



3 점 G는 무게중심이므로

$\triangle ABG=\triangle BCG=\triangle CAG$

$\therefore \triangle ABG=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times 36=12(\text{cm}^2)$ 답 12cm^2

4 $\overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times6=18(cm)$

$\therefore \overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

$=\frac{1}{2}\times18=9(cm)$ 답 9cm

이런 문제가 시험에 나온다 본문 139쪽

1 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AD}=\overline{CD}$

$\therefore \overline{AM}=2\overline{DE}=2\times9=18(cm)$

$\therefore \overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AM}=\frac{2}{3}\times18=12(cm)$ 답 12cm

2 $\overline{G'M}=\frac{1}{2}\overline{GG'}=\frac{1}{2}\times10=5(cm)$

$\therefore \overline{GM}=\overline{GG'}+\overline{G'M}=10+5=15(cm)$

$\therefore \overline{AM}=3\overline{GM}=3\times15=45(cm)$ 답 45cm

3 $\triangle GBG'=\frac{2}{3}\triangle GBD$

$=\frac{2}{3}\times\left(\frac{1}{3}\triangle ABD\right)$

$=\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\triangle ABC\right)$

$=\frac{1}{9}\triangle ABC$

$=\frac{1}{9}\times36$

$=4(cm^2)$ 답 ②

4 △GBC에서 $\angle BGC=90^\circ$이고, 점 G′은 무게중심이므로 점 M은 $\overline{BC}$의 중점이고 △GBC의 외심이다.

$\therefore \overline{GM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times18=9(cm)$

또, $\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GM}=\frac{2}{3}\times9=6(cm)$

한편, 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=2\overline{GM}=2\times9=18(cm)$

$\therefore \overline{AG'}=\overline{AG}+\overline{GG'}=18+6=24(cm)$ 답 24cm

5 $\overline{BE}=\overline{ED}=\overline{DF}=\overline{FC}$이므로

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

△AGG′과 △AEF에서

△AGG′∽△AEF(SAS 닮음)

$\overline{AG}:\overline{AE}=2:3$이므로

$\overline{GG'}:\overline{EF}=2:3$

$\overline{GG'}:6=2:3,\ 3\overline{GG'}=12$

$\therefore \overline{GG'}=4cm$ 답 4cm

6 (1) $\overline{OQ}=\frac{1}{6}\overline{BD}=\frac{1}{6}\times12=2(cm)$

(2) 점 P는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC$에서

$\triangle ABC=6\triangle APO$

$\therefore \square PMCO=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times6\triangle APO$

$=2\times3=6(cm^2)$

답 (1) 2cm (2) $6cm^2$

5 닮음의 활용 본문 142~144쪽

확인문제

1 △AED∽△ABC이고

$\triangle AED:\triangle ABC=16:36=4^2:6^2$

따라서 △AED와 △ABC의 닮음비는

$4:6=2:3$

$\therefore 6:\overline{AB}=2:3,\ 2\overline{AB}=18$

$\therefore \overline{AB}=9cm$ 답 9cm

2 △ABD∽△ACB(AA 닮음)이므로

$\overline{AD}:\overline{AB}=4:6=2:3$

$\therefore \triangle ABD:\triangle ACB=2^2:3^2=4:9$

$\therefore \triangle ABD:\triangle DBC=4:(9-4)=4:5$ 답 4 : 5

3 부피의 비는 $27\pi:64\pi=27:64=3^3:4^3$이므로 닮음비는 3 : 4이다.

따라서 겉넓이의 비는

$3^2:4^2=9:16$ 답 9 : 16

4 $\overline{AC}:\overline{A'C'}=\overline{AB}:\overline{A'B'}$이므로

$8000:2=\overline{AB}:2.5$

$\overline{AB}=\frac{8000\times2.5}{2}=10000cm=100m$ 답 100m

참고

△ABC∽△A′B′C′이므로 축척은

$\overline{AC}:\overline{A'C'}=80m:2cm=8000:2=4000:1$

5 △DOC와 △COB는 높이가 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

$\triangle DOC:\triangle COB=\overline{DO}:\overline{OB}=10:20=1:2$

$\therefore \triangle COB=\frac{2}{3}\triangle DBC=\frac{2}{3}\times60=40(cm^2)$

또, △AOD∽△COB이므로
△AOD : △COB=1^2 : 2^2=1 : 4
∴ △AOD=$\frac{1}{4}$△COB=$\frac{1}{4}$×40=10(cm^2)

답 △COB=40cm^2, △AOD=10cm^2

이런 문제가 시험에 나온다 본문 145쪽

1 (1) 닮음비가 2 : 3이므로 작은 구의 부피를 $x$cm^{3}라 하면 부피의 비는
2^3 : 3^3=8 : 27
8 : 27=x : 81
∴ x=24

(2) 원둘레의 비는 닮음비와 같다. 넓이의 비가 9 : 25이므로 닮음비는 3 : 5이다.
∴ x=5

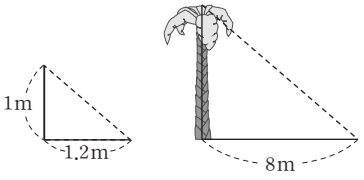
(3) 닮음비를 m : n이라고 하고 B의 겉넓이를 x라 하면
m^3 : n^3=54 : 128=27 : 64
=3^3 : 4^3
∴ m : n=3 : 4
따라서 겉넓이의 비는 3^2 : 4^2=9 : 16
9 : 16=27 : x
∴ x=48(cm^2)

답 (1) 24cm^3 (2) 5 (3) 48cm^2

2 1m=100cm이고 두 공의 지름은 각각 100cm, 5cm이므로 닮음비는 100 : 5=20 : 1
따라서 부피의 비는 20^3 : 1^3=8000 : 1
부피가 8000배이므로 8000개를 만들 수 있다.

답 8000개

3 (1)



나무의 높이를 xm라 하면
1 : x=1.2 : 8
∴ x=$\frac{8}{1.2}$=$\frac{20}{3}$(m)

(2) (실제 길이)=(축도의 길이)÷(축척)
4cm인 가로의 실제 길이는
4÷$\frac{1}{100}$=400(cm)
6cm인 세로의 실제 길이는
6÷$\frac{1}{100}$=600(cm)
실제의 넓이를 S라 하면
S=400×600=240000(cm^2)
240000cm^2=24m^2

답 (1) $\frac{20}{3}$m (2) 24m^2

다른풀이
(2) S=4×6×100^2=240000(cm^2)
240000cm^2=24m^2

4 그릇과 물의 모양은 닮은 도형이고, 닮음비가 3 : 2이므로 부피의 비는 3^3 : 2^3=27 : 8이다.
물의 부피를 $x$cm^{3}라고 하면
27 : 8=108 : x ∴ x=32

답 32cm^3

5 A부분, (A+B)부분, (A+B+C)부분의 닮음비는 1 : 2 : 3이 된다.
따라서 부피의 비는 1^3 : 2^3 : 3^3=1 : 8 : 27
따라서 잘려진 세 입체도형의 부피의 비는
A : B : C=1 : (8−1) : (27−8)
=1 : 7 : 19

답 1 : 7 : 19

6 (V−A′B′C′)와 (V−ABC)의 닮음비는
8 : 12=2 : 3
∴ △A′B′C′ : △ABC=2^2 : 3^2=4 : 9
여기서 △A′B′C′의 넓이가 16cm^{2}이므로
16 : △ABC=4 : 9 ∴ △ABC=36cm^2

답 36cm^2

1 step 본문 146~147쪽

1 ①, ④ 두 쌍의 대응변의 길이가 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로 닮은 도형이다.

답 ①과 ④

2 $\overline{AD}$∥$\overline{BC}$∥$\overline{MN}$이므로
△AOD∽△NOM(AA 닮음)
∴ $\overline{AD}$: $\overline{NM}$=$\overline{DO}$: $\overline{MO}$=6 : 4=3 : 2
여기서 $\overline{DM}$=$\overline{BM}$이므로
$\overline{MO}$: $\overline{BO}$=2 : (2+5)=2 : 7
따라서 △OMN∽△OBC(AA 닮음)에서
$\overline{MO}$: $\overline{BO}$=$\overline{MN}$: $\overline{BC}$
2 : 7=4 : $\overline{BC}$ ∴ $\overline{BC}$=14

답 ②

3 닮은 도형끼리는 크기는 달라도 모양은 같아야 한다.

답 ④

4 ① 두 도형의 닮음비는 1 : 3이므로
$\overline{AB}$: $\overline{A'B'}$=1 : 3

② $\overline{OA} : \overline{OA'}=1 : 3$에서
$\overline{OA} : \overline{AA'}=1 : (3-1)=1 : 2$
③ 닮음의 위치에 있는 두 닮은 도형은 대응하는 변끼리 서로 평행하므로 $\overline{AB} /\!/ \overline{A'B'}$
④ $\angle OBC=\angle OB'C'$이므로
$\angle OBC : \angle OB'C'=1 : 1$
⑤ 닮은 두 도형의 대응하는 꼭짓점 A와 A′, B와 B′, C와 C′, D와 D′을 이은 직선의 교점 O가 두 사각형의 닮음의 중심이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다. 답 ②, ④

5 (1) $10 : x=12 : 8$, $12x=80$ $\therefore x=\frac{20}{3}$
(2) $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle ANM$
또, △ADE와 △ANM에서
$\angle ADE=\angle ANM$, $\angle A$는 공통
$\therefore$ △ADE∽△ANM(AA 닮음)
$2 : (3+x)=3 : 6$, $3(x+3)=12$
$\therefore x=1$
(3) △ADE∽△ABC(AA 닮음)이므로
$\overline{AE} : \overline{AC}=\overline{DE} : \overline{BC}$
$20 : 50=18 : \overline{BC}$ $\therefore \overline{BC}=45$
한편, □DFCE는 평행사변형이므로
$\overline{FC}=\overline{DE}$
$\therefore x=\overline{BC}-\overline{FC}=\overline{BC}-\overline{DE}=45-18=27$
답 (1) $\frac{20}{3}$ (2) 1 (3) 27

6 $\overline{AD}$가 $\angle BAC$의 이등분선이므로
$\overline{AB} : \overline{AC}=\overline{BD} : \overline{CD}=8 : 10=4 : 5$
△ABD와 △ADC는 한 꼭짓점을 공유하면서 두 삼각형의 높이가 서로 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.
$\therefore$ △ABD : △ADC$=\overline{BD} : \overline{CD}=4 : 5$ 답 ③

7 △ACR과 △PQR에서
$\angle C=\angle Q=90^\circ$
$\angle ARC=\angle PRQ$(맞꼭지각)
$\therefore$ △ACR∽△PQR(AA 닮음)
즉, $\overline{AC} : \overline{PQ}=\overline{CR} : \overline{QR}$이므로
$(\overline{AB}+20) : 16=120 : 12=10 : 1$
$\overline{AB}+20=160$
$\therefore \overline{AB}=140\,\text{m}$ 답 140 m

8 $\triangle PBD=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\cdot 2\triangle ABD=\frac{1}{3}\triangle ABD$
$\therefore$ △PBD : △ABD$=1 : 3$
즉, $\overline{PD} : \overline{AD}=1 : 3$이므로
$\overline{PD} : 12=1 : 3$
$\therefore \overline{PD}=4\,\text{cm}$ 답 4 cm

9 △AOD∽△COB이고, 닮음비가
$\overline{AD} : \overline{CB}=9 : 18=1 : 2$
$\therefore \overline{BO} : \overline{BD}=2 : 3$
△ABD에서 $\overline{BO} : \overline{BD}=\overline{EO} : \overline{AD}$이므로
$2 : 3=\overline{EO} : 9$ $\therefore \overline{EO}=6\,\text{cm}$
또, $\overline{CO} : \overline{CA}=2 : 3$이므로 △ACD에서
$\overline{CO} : \overline{CA}=\overline{OF} : \overline{AD}$
$2 : 3=\overline{OF} : 9$ $\therefore \overline{OF}=6\,\text{cm}$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}$
$=6+6=12(\text{cm})$ 답 ②

10 $\triangle ABC=2\triangle ADC=2\cdot 2\triangle DCE$
$=2\cdot 2\cdot 3\triangle DGE$
$=12\triangle DGE$
따라서 $24=12\triangle DGE$이므로
$\triangle DGE=2\,\text{cm}^2$ 답 $2\,\text{cm}^2$

11 △AOD∽△COB이고
$\overline{AD} : \overline{BC}=2 : 3$이므로
$\triangle AOD : \triangle COB=2^2 : 3^2$
그런데 $\triangle COB=27\,\text{cm}^2$이므로
$\triangle AOD : 27=4 : 9$
$\therefore \triangle AOD=12\,\text{cm}^2$
또, $\triangle COD : \triangle AOD=\overline{CO} : \overline{AO}$
$=\overline{BC} : \overline{AD}$
$=3 : 2$
$\therefore \triangle COD=\frac{3}{2}\triangle AOD$
$=\frac{3}{2}\times 12=18(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ACD=\triangle AOD+\triangle COD$
$=12+18=30(\text{cm}^2)$ 답 $30\,\text{cm}^2$

2 step 본문 148~149쪽

1 $\triangle A'B'C' \backsim \triangle A''B''C''$이므로 닮음비는
$\overline{OA'} : \overline{OA''}=10 : 8=5 : 4$
$\overline{A'C'} : \overline{A''C''}=5 : 4$이므로
$\overline{A'C'} : 4=5 : 4$
$\therefore \overline{A'C'}=5\,\text{cm}$ 답 5 cm

2 $\overline{DE}$는 △EBC의 중선이므로
△EBD$=$△EDC

$\therefore \triangle EDC=\frac{1}{2}\triangle EBC=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\triangle ABC$

$=\frac{1}{4}\triangle ABC=\frac{1}{4}\cdot 3\triangle ABG$

$=\frac{1}{4}\times 3\times 4=3$ 답 ③

참고

$\triangle ABC=3\triangle ABG$

$\triangle EDC=\frac{1}{4}\triangle ABC$

3 직각삼각형의 닮음에서

$\overline{AG}^2=\overline{BG}\cdot\overline{CG}=4\times 1=4$

$\therefore \overline{AG}=2$

또, 점 M은 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{BM}=\overline{CM}=\overline{AM}=\frac{5}{2}$

($\because$ 직각삼각형에서 외심은 빗변의 중점)

또, $\overline{AG}^2=\overline{AH}\cdot\overline{AM}$에서

$2^2=\overline{AH}\cdot\frac{5}{2}$

$\therefore \overline{AH}=4\times\frac{2}{5}=\frac{8}{5}$(cm) 답 ①

4 $\overline{BG}=a$cm, $\overline{FG}=x$cm로 놓으면

$\triangle DEB$에서 $\overline{EG}:\overline{EB}=\overline{GF}:\overline{BD}$이므로

$(6-a):6=x:9$

$\therefore 6x=54-9a$ ····· ㉠

또, $\triangle CAB$에서

$\overline{BG}:\overline{AB}=\overline{GF}:\overline{AC}$

$a:8=x:3$

$\therefore 8x=3a$ ····· ㉡

㉡을 ㉠에 대입하면

$6x=54-3\times 8x$, $30x=54$

$\therefore x=1.8$ 답 ④

5 물이 담겨진 부분과 전체 그릇의 닮음비는 1 : 3이므로 부피의 비는

$1^3:3^3=1:27$

따라서 앞으로 더 채워야 할 물의 양은 5분 동안 채운 물의 양의 26배와 같다.

$\therefore 5\times 26=130$(분) 답 ④

6 점 D, E는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 중점이므로

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

$\triangle ADF\backsim\triangle ABH$이고, 닮음비가 1 : 2이므로

$\overline{AF}=\overline{FH}=\frac{1}{2}\overline{AH}$

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AH}$

$\therefore \overline{FG}=\overline{AG}-\overline{AF}$

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

$=\frac{1}{6}\overline{AH}$

$\therefore \overline{AH}=6\overline{FG}=6\times 2=12$(cm)

$\therefore \overline{AF}=\frac{1}{2}\overline{AH}=\frac{1}{2}\times 12=6$(cm) 답 ⑤

7 $\overline{AD}:\overline{DC}=2:3$이므로 $\overline{DC}:\overline{AC}=3:5$

$\therefore \overline{DE}:\overline{AB}=3:5$

$\triangle DEC:\triangle ABC=3^2:5^2$이므로

$3:\triangle ABC=9:25$ $\therefore \triangle ABC=\frac{25}{3}$

$\therefore \square ABED=\frac{25}{3}-3=\frac{16}{3}$

그런데, $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$에서 $\triangle ABE$와 $\triangle ADE$는 높이가 서로 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

$\therefore \triangle ABE=\frac{16}{3}\times\frac{5}{8}=\frac{10}{3}$ 답 $\frac{10}{3}$

8 $\triangle ABC$에서

$\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AD}:\overline{DB}=3:2$

$\therefore \overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{DB}$

$\triangle AFC$에서 $\overline{AB}:\overline{BF}=\overline{AE}:\overline{EC}=3:2$

$\therefore \overline{BF}=\frac{2}{3}\overline{AB}$

$\overline{BF}=\frac{2}{3}\overline{AB}=\frac{2}{3}(\overline{AD}+\overline{DB})$

$=\frac{2}{3}\left(\frac{3}{2}\overline{DB}+\overline{DB}\right)$

$=\frac{2}{3}\times\frac{5}{2}\overline{DB}=\frac{5}{3}\overline{DB}$

$\therefore \overline{DB}:\overline{BF}=3:5$ 답 ④

9 점 G가 무게중심이므로

$\triangle GAB=\triangle GBC=\triangle GCA=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$\triangle AEG=\frac{1}{2}\triangle ABG$

$=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}\triangle ABC$

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

마찬가지로 $\triangle AFG=\frac{1}{6}\triangle ABC$

$\therefore$ (도형 AEGF의 넓이)$=\triangle AEG+\triangle AFG$

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

$=\frac{1}{3}\triangle ABC$

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

답 10cm^2

10 삼각형의 중점연결 정리에 의하여 △ACD에서
$\overline{PM}/\!/\overline{CD}$이므로
$\angle APM=\angle ACD=42^\circ$(동위각)
△ABC에서 $\overline{PN}/\!/\overline{AB}$이므로
$\angle CPN=\angle CAB=80^\circ$이고,
$\angle APN=100^\circ$이다.
그런데, △PMN은 이등변삼각형이므로
$\angle PMN=\angle PNM$

$\therefore \angle PMN=\frac{1}{2}(180^\circ-\angle MPN)$

$=\frac{1}{2}(180^\circ-142^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 38^\circ=19^\circ$ 답 19°

▶ 본문 134쪽의 5번 참조

11 $\overline{AP}$의 중점을 R라고 하면
$\overline{AB}/\!/\overline{RQ}$
$\therefore$ △ABC∽△RQC
이때 닮음비는 3 : 2이므로
넓이의 비는 9 : 4이다.
즉, △ABC : △RQC=9 : 4
36 : △RQC=9 : 4 $\therefore$ △RQC=16cm²
한편, △RQC에서 $\overline{QP}$는 중선이므로

$\triangle PQC=\frac{1}{2}\times\triangle RQC$

$\therefore \triangle PQC=\frac{1}{2}\times 16=8(cm^2)$ 답 $8cm^2$

12 $\overline{BA}$와 $\overline{CD}$의 연장선이 만나는 점을 P라 하면
$\overline{AD}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{BC}$이므로
△PAD∽△PEF∽△PBC

$\overline{EF}=\frac{1}{2}(4+6)=5(cm)$

$\therefore \triangle PAD : \triangle PEF : \triangle PBC=4^2 : 5^2 : 6^2$
$=16 : 25 : 36$

△PAD : □AEFD : □EBCF
=△PAD : (△PEF−△PAD) : (△PBC−△PEF)
=16 : (25−16) : (36−25)=16 : 9 : 11
즉, □AEFD : □EBCF=9 : 11이므로
9 : 11=18 : □EBCF
$\therefore$ □EBCF=22cm² 답 $22cm^2$

서술형 주관식 본문 150쪽

1 $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이므로

$\overline{AB} : \overline{AC}=\overline{BD} : \overline{CD}=18 : 12=3 : 2$ ····· 가

$\overline{BD}=10\times\frac{3}{5}=6(cm)$

$\overline{CD}=10\times\frac{2}{5}=4(cm)$ ····· 나

또, △BDE와 △BCA에서
$\angle B$는 공통, $\angle EDB=\angle ACB$
$\therefore$ △BDE∽△BCA(AA 닮음) ····· 다

즉, $\overline{BD} : \overline{BC}=\overline{DE} : \overline{CA}$이므로 $6 : 10=\overline{DE} : 12$ ····· 라

$10\overline{DE}=72$ $\therefore \overline{DE}=7.2cm$ ····· 마

답 7.2cm

단계	채점요소	배점
가	$\overline{BD} : \overline{CD}$ 구하기	1점
나	$\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 길이 구하기	2점
다	△BDE∽△BCA임을 이해하기	2점
라	$\overline{BD} : \overline{BC}=\overline{DE} : \overline{CA}$임을 이해하기	1점
마	$\overline{DE}$의 길이 구하기	1점

2 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle GBD=\frac{1}{3}\triangle ABD$ ····· 가

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\triangle ABC$ ····· 나

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 60=10(cm^2)$ ····· 다

그런데 △GED와 △GBD에서 두 삼각형의 높이가 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다. 따라서
$\triangle GED : \triangle GBD=\overline{GE} : \overline{GB}=2 : 5$ ····· 라

$\therefore \triangle GED=\frac{2}{5}\triangle GBD=\frac{2}{5}\times 10=4(cm^2)$ ····· 마

답 $4cm^2$

단계	채점요소	배점
가	$\triangle GBD=\frac{1}{3}\triangle ABD$임을 이해하기	2점
나	$\triangle ABD=\frac{1}{2}\triangle ABC$임을 이해하기	1점
다	△GBD의 넓이 구하기	1점
라	△GED : △GBD 구하기	2점
마	△GED의 넓이 구하기	2점

생활 속의 수학 본문 151쪽

1 삼각형 ABC와 삼각형 DEF는 서로 닮은 도형이다.
따라서 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{DE} : \overline{EF}$이고, 구하는 높이는 $\overline{AB}$이므로

$$\overline{AB} = \frac{\overline{BC} \times \overline{DE}}{\overline{EF}} = \frac{100 \times 20}{8} = 250(\text{cm})$$

따라서 피라미드의 높이는 2.5m이다. 답 2.5m

2 수박의 닮음비가 12 : 18 = 2 : 3이므로 부피의 비는
$2^3 : 3^3 = 8 : 27$이다.
따라서 오늘 들어온 수박의 가격을 x원이라 하면
$8 : 27 = 6000 : x$
$\therefore x = 20250$ 답 20250원

기출문제 2학기 기말고사 | 본문 152~155쪽

1 ②	**2** ③	**3** ④	**4** ⑤	**5** ②
6 ①	**7** ⑤	**8** ③	**9** ②	**10** ④
11 ③	**12** ②	**13** ③	**14** ④	**15** ①
16 90°	**17** 5cm	**18** 20cm^2	**19** 9cm^2	**20** 90°
21 풀이 참조		**22** 풀이 참조		

1 ② 직사각형 : 네 내각의 크기가 모두 같은 사각형

2 ㉠ 두 쌍의 대변의 길이가 같아야 한다.
즉, $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$
㉣ 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같아야 한다.
즉, $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$

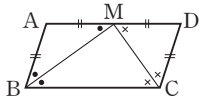
3 $\angle B = \angle D = 72^\circ$
$\triangle ADH$에서 $\angle ADH = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$
$\therefore \angle DAH = 54^\circ$
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle DAE = \angle AEB = 54^\circ$
$\therefore \angle AEC = 180^\circ - 54^\circ = 126^\circ$

4 ⑤ 등변사다리꼴의 대각선의 길이는 같으므로 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이다.

5 $\overline{OD} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 24 = 12$
점 E는 $\triangle DAC$의 무게중심이므로
$\overline{OE} = \frac{1}{3}\overline{DO} = \frac{1}{3} \times 12 = 4$

6 $\overline{AC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{EC} = 1 : 2$
$\angle ACB = \angle DCE$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DEC$ (SAS 닮음)

7 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이고
$\triangle ABM$, $\triangle DCM$은 모두 이등변삼각형이므로

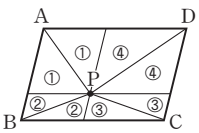


$\angle AMB = \angle ABM = \angle MBC$
$\angle DMC = \angle DCM = \angle MCB$
동측내각의 크기의 합은 180°이므로
$\angle B + \angle C = 180^\circ$
$\therefore \angle AMB + \angle DMC = \angle MBC + \angle MCB$
$= \frac{1}{2}(\angle B + \angle C)$
$= \frac{1}{2} \times 180^\circ$
$= 90^\circ$
$\therefore \angle BMC = 180^\circ - (\angle AMB + \angle DMC)$
$= 180^\circ - 90^\circ$
$= 90^\circ$

8 $\overline{AE} /\!/ \overline{DC}$이므로 $\angle AED = \angle FDC$
$\angle BFE = \angle CFD$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle FBE \backsim \triangle FCD$ (AA 닮음)
즉, $\overline{BF} : \overline{CF} = \overline{BE} : \overline{CD}$이므로
$(16 - x) : x = 6 : 10$
$6x = 160 - 10x$
$16x = 160$
$\therefore x = 10$

9 $\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\triangle ACD$와 $\triangle ACE$는 $\overline{AC}$를 밑변으로 하고 높이가 같은 삼각형이다.
$\therefore \triangle ACD = \triangle ACE$
$\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
$= \triangle ABC + \triangle ACE$
$= 8 + 20$
$= 28(\text{cm}^2)$

10 점 P를 지나고 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그으면
$\triangle APD + \triangle PBC$
$= \triangle ABP + \triangle PCD$



$\therefore \triangle ABP + \triangle PCD = \frac{1}{2}\square ABCD$
이때 $10 + \triangle PCD = \frac{1}{2} \times 50 = 25$이므로
$\therefore \triangle PCD = 25 - 10 = 15(\text{cm}^2)$

11 $\frac{\overline{AE}}{\overline{AB}}=\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$

$\frac{\overline{AD}}{\overline{AC}}=\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

$\angle A$는 공통

따라서 $\triangle ADE \backsim \triangle ACB$ (SAS 닮음)이고

닮음비는 $4:12=1:3$이다.

$\overline{DE}:\overline{CB}=6:\overline{BC}=1:3$

$\therefore \overline{BC}=18\text{cm}$

12 $\triangle ABD \backsim \triangle CAD$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AD}:\overline{CD}=\overline{BD}:\overline{AD}$

$4:2=\overline{BD}:4$

$2\overline{BD}=16 \quad \therefore \overline{BD}=8\text{cm}$

13 $\triangle ADE \backsim \triangle ACB$ (AA 닮음)이므로

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

$4:8=5:(4+\overline{BD})$

$16+4\overline{BD}=40$

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

14 $2:4=x:8 \quad \therefore x=4$

$2:4=(y-6):6 \quad \therefore y=9$

$\therefore x+y=4+9=13$

15 $\triangle ABC$에서

$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}=9\times4=36$

$\therefore \overline{AD}=6\text{cm}$

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{13}{2}(\text{cm})$

$\triangle DAM$에서

$\overline{DA}^2=\overline{AH}\cdot\overline{AM}$이므로

$36=\overline{AH}\times\frac{13}{2}$

$\therefore \overline{AH}=36\times\frac{2}{13}=\frac{72}{13}(\text{cm})$

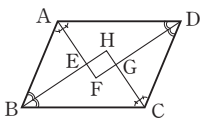
16 $\square EFGH$는 직사각형이므로

$\angle HEF=90^\circ$

또, $\triangle ABE$에서

$\angle AEB=90^\circ$이므로

$\angle ABE+\angle BAE=90^\circ$



다른풀이

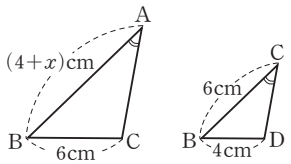
$\square ABCD$가 평행사변형이므로 $\angle A+\angle B=180^\circ$

또, $\angle BAE=\frac{1}{2}\angle A$, $\angle ABE=\frac{1}{2}\angle B$이므로

$\angle ABE+\angle BAE=\frac{1}{2}(\angle A+\angle B)$

$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$

17



$\triangle ABC$와 $\triangle CBD$에서

$\angle A=\angle BCD$이고, $\angle B$는 공통이므로

$\triangle ABC \backsim \triangle CBD$ (AA 닮음)

$\therefore \overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}$

$(4+x):6=6:4$

$4(4+x)=36,\ 4x=20$

$\therefore x=5$

18 $\triangle ABC=2\triangle ABM$이고,

$\triangle ABM=2\triangle ABN$이므로

$\triangle ABC=2\times2\times5=20(\text{cm}^2)$

19 $\triangle ABC$에서

$\overline{CE}:\overline{CA}=1:2$이므로

$\triangle CED:\triangle CAB=1^2:2^2=1:4$

$\triangle CED:36=1:4$

$\therefore \triangle CED=9\text{cm}^2$

20 $\triangle ABH$와 $\triangle DFH$에서

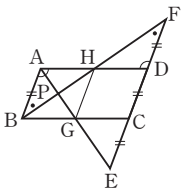
$\angle HAB=\angle HDF$

$\angle ABH=\angle DFH$

$\overline{AB}=\overline{FD}$

$\therefore \triangle ABH \equiv \triangle DFH$

(ASA 합동)



따라서 $\overline{AH}=\overline{HD}$이고 $\overline{AD}=2\overline{AB}$이므로

$\overline{AB}=\overline{AH}=\overline{HG}=\overline{GB}$

즉, $\square ABGH$는 마름모이므로 대각선이 이루는 각의 크기는 90°이다.

$\therefore \angle EPF=90^\circ$

21 잘려진 원뿔과 처음 원뿔은 닮음인 도형이고

닮음비가 $6:10=3:5$이므로

부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$ ····· ㉮

잘려진 원뿔과 원뿔대의 부피의 비는

$27:(125-27)=27:98$ ····· ㉯

잘려진 원뿔의 밑면의 반지름은 3cm이므로

부피는

$\frac{1}{3}\pi\times3^2\times6=18\pi(\text{cm}^3)$

..... ㉢

따라서 처음 원뿔대의 부피를 $x\text{cm}^3$라 하면

$27:98=18\pi:x$

$27x=1764\pi$ $\therefore x=\frac{196}{3}\pi$

..... ㉣

단계	채점요소	배점
㉮	잘려진 원뿔과 처음 원뿔의 부피의 비 구하기	3점
㉯	잘려진 원뿔과 원뿔대의 부피의 비 구하기	2점
㉰	잘려진 원뿔의 부피 구하기	3점
㉱	원뿔대의 부피 구하기	2점

22 □ABNM은 $\overline{AM}/\!/\overline{BN}$, $\overline{AM}=\overline{BN}$이므로 평행사변형이고, $\angle A=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{AM}$이므로 정사각형이다.

이와 같은 방법으로 □MNCD도 정사각형이다.

..... ㉮

□ABNM에서 넓이가 같은 삼각형을 찾으면

$\triangle PAB=\triangle PBN=\triangle PNM=\triangle PMA$

..... ㉯

$\therefore$ □PNQM$=2\triangle PNM$

..... ㉰

$=2\times\frac{1}{4}$□ABNM

$=2\times\frac{1}{4}\times6\times6=18(\text{cm}^2)$

..... ㉱

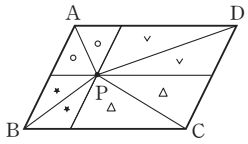
단계	채점요소	배점
㉮	□ABNM, □MNCD가 정사각형임을 이해하기	2점
㉯	넓이가 같은 삼각형 찾기	3점
㉰	□PNQM을 △PNM으로 나타내기	3점
㉱	□PNQM의 넓이 구하기	2점

예상문제 2학기 기말고사 | 본문 156~160쪽

1 ④	**2** ⑤	**3** ⑤	**4** ③	**5** ③
6 ⑤	**7** ②	**8** ③	**9** ⑤	**10** ④
11 ②	**12** ②	**13** ④	**14** ⑤	**15** ④
16 18cm	**17** 7cm	**18** 2cm	**19** 8cm	**20** 3cm
21 풀이 참조		**22** 풀이 참조		

1

KEY 점 P를 지나면서 변 AB, BC에 평행한 직선을 각각 그으면



△PAB+△PCD
=△PAD+△PBC

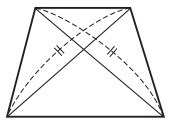
$\therefore$ △PAB+△PCD$=\frac{1}{2}$□ABCD

풀이 △PAB+△PCD=△PAD+△PBC

$9+\triangle PCD=15+20$ $\therefore$ $\triangle PCD=26\text{cm}^2$

2

KEY 등변사다리꼴

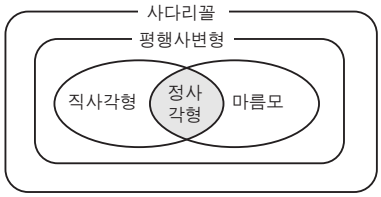


풀이 마름모와 정사각형은 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분한다.

⑤ 등변사다리꼴의 두 대각선은 길이가 서로 같지만, 서로 다른 것을 이등분하지는 않는다.

3

KEY



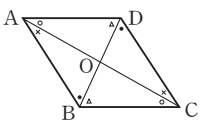
풀이 $P\supset Q\supset R\supset T$, $P\supset Q\supset S\supset T$

R(직사각형)$\cap S$(마름모)$=T$(정사각형)

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

4

KEY 평행사변형의 성질



풀이 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle DAC=\angle ACB=30^\circ$(엇각)
$\angle ADB=\angle DBC=65^\circ$(엇각)
$\angle DOC$는 $\triangle ADO$의 외각이므로
$\angle DOC=30^\circ+65^\circ=95^\circ$
따라서 $\triangle DOC$에서
$\angle x+\angle y=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

5

KEY 평행사변형이 되는 조건
① 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.(정의)
② 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
③ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
④ 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

풀이 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같아야 한다.
즉, $\angle DAB=\angle BCD$, $\angle ABC=\angle CDA$이어야 한다.
$\therefore \angle DAB+\angle ABC=180^\circ$
$\angle CDA+\angle BCD=180^\circ$

6

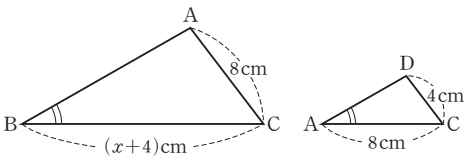
KEY 항상 닮음이 되는 도형
① 모든 원, 모든 구, 모든 직각이등변삼각형
② 모든 정사각형, 모든 정삼각형
③ 모든 정사면체

풀이 ⑤ 두 직각이등변삼각형은 닮은 도형이지만 두 직각삼각형이 항상 닮은 도형인 것은 아니다.

7

KEY 평면도형에서의 닮음의 성질
① 대응변의 길이의 비(닮음비)는 일정하다.
② 대응각의 크기는 서로 같다.

풀이



$\triangle ABC$와 $\triangle DAC$에서
$\angle C$는 공통, $\angle B=\angle DAC$이므로
$\triangle ABC\backsim\triangle DAC$(AA 닮음)
따라서 $\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$에서
$(x+4):8=8:4$
$4(x+4)=64$ $\therefore x=12$

8

KEY 닮음비가 $m:n$이면
⇨ 넓이의 비는 $m^2:n^2$
부피의 비는 $m^3:n^3$

풀이 닮음비를 $m:n$이라고 하면 부피의 비가
$27:64$이므로
$m^3:n^3=27:64=3^3:4^3$
$\therefore m=3,\ n=4$
따라서 넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$

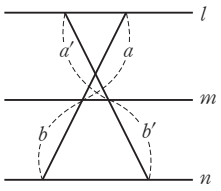
9

KEY 닮음의 위치에 있는 도형의 성질
① 대응하는 변끼리 평행하거나 일치한다.
② 닮음의 중심에서 대응점까지의 길이의 비는 닮음비와 같다.

풀이 ① $\square A'B'C'D'$는 $\square ABCD$를 2배 확대한 것이므로 닮음비는 $1:2$이다.
즉, $\overline{OA}:\overline{OA'}=1:2$
② 닮은 도형에서 대응각의 크기는 같으므로
$\angle ABC=\angle A'B'C'$
④ $\triangle OBC\backsim\triangle OB'C'$에서 $\angle OBC=\angle OB'C'$
따라서 두 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{BC}/\!/\overline{B'C'}$
⑤ $\overline{AB}:\overline{A'B'}=1:2$
$\overline{A'B'}=2\overline{AB}=2\times3=6$

10

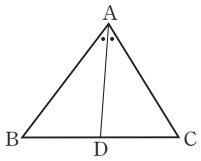
KEY $l/\!/m/\!/n$일 때
$a:b=a':b'$



풀이 $4:3=x:(12-x)$, $3x=4(12-x)$
$7x=48$ $\therefore x=\frac{48}{7}$

11

KEY 삼각형의 내각의 이등분선과 닮음
$\angle BAD=\angle CAD$일 때
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$

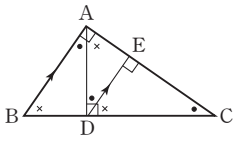


풀이 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$6:4=3:\overline{CD}$, $6\overline{CD}=12$ $\therefore \overline{CD}=2\text{cm}$

12

KEY 삼각형의 닮음조건
① 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같을 때
② 두 쌍의 대응변의 길이의 비와 그 끼인각의 크기가 같을 때
③ 두 쌍의 대응각의 크기가 같을 때

풀이 $\triangle ABC\backsim\triangle DBA$
$\backsim\triangle EDC\backsim\triangle EAD$
$\backsim\triangle DAC$(AA 닮음)

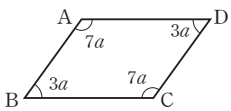


13

KEY 평행사변형에서
마주 보는 각의 크기는 같다.
동측내각의 크기의 합은 180°이다.

풀이 동측내각의 크기의 합은 180°이고,
$\angle A=\angle C$이므로 $\angle C=180^\circ\times\frac{7}{10}=126^\circ$

다른풀이
$7\angle a+3\angle a=180^\circ$
$\therefore\ \angle a=18^\circ$
$\therefore\ \angle C=7\angle a=7\times18^\circ$
$=126^\circ$



14

KEY 평행사변형 ABCD에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이면 마름모가 되고, $\angle A=90^\circ$이거나 $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 직사각형이 된다.

풀이 주어진 조건 중 $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$,
$\overline{AC}=\overline{BD}$에서는 대각선의 길이가 같고, 서로를 이등분하므로 직사각형의 성질을 갖는다.
또, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$에서는 대각선이 서로를 수직이등분하므로 마름모의 성질을 갖는다.
따라서 주어진 사각형은 정사각형이다.

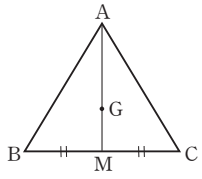
15

KEY 삼각형의 높이가 같을 때 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

풀이 $\triangle PBM:\triangle PMQ=\overline{BM}:\overline{MQ}$이므로
$6:\triangle PMQ=2:3$
$\therefore\ \triangle PMQ=9\text{cm}^2$
$\overline{PC}/\!/\overline{AQ}$이므로 $\triangle APC=\triangle QPC$
$\therefore\ \square APMC=\triangle APC+\triangle PMC$
$=\triangle QPC+\triangle PMC$
$=\triangle PMQ=9(\text{cm}^2)$

16

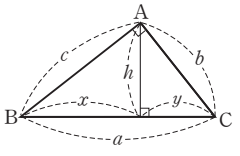
KEY 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심일 때
$\overline{AG}:\overline{GM}=2:1$
$\overline{GM}=\frac{1}{3}\overline{AM}$



풀이 $\overline{G'M}=\frac{1}{2}\overline{GG'}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$
$\overline{GM}=\overline{GG'}+\overline{G'M}=4+2=6(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AM}=3\overline{GM}=3\times6=18(\text{cm})$

17

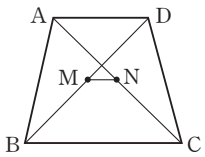
KEY 직각삼각형의 닮음
① $c^2=ax$
② $b^2=ay$
③ $h^2=xy$
④ $a^2=b^2+c^2$
⑤ $ah=bc$



풀이 $\overline{AC}^2=\overline{CD}\cdot\overline{CB}$이므로
$12^2=9(9+\overline{BD})$
$9\overline{BD}=63$ $\therefore\ \overline{BD}=7\text{cm}$

18

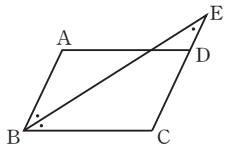
KEY $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고,
점 M, N이 각각 $\overline{DB}$, $\overline{AC}$의 중점일 때,
$\overline{MN}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})$



풀이 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})=\frac{1}{2}(14-10)=2(\text{cm})$

19

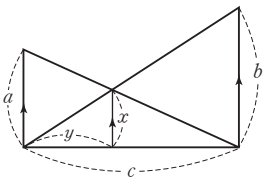
KEY △EBC는 이등변삼각형
이므로
$\overline{BC}=\overline{EC}$



풀이 $\overline{BE}$가 $\angle B$의 이등분선이므로
$\angle ABE=\angle CBE$ ····· ㉠
또, $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$에서
$\angle ABE=\angle BEC$(엇각) ····· ㉡
㉠, ㉡에서 $\angle CBE=\angle BEC$
따라서 △EBC는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BC}=\overline{EC}=8\text{cm}$

20

KEY $x=\frac{ab}{a+b}$
$y=\frac{ac}{a+b}$



풀이 $\overline{AB}=x\text{cm}$라고 하면 $2=\frac{6x}{x+6}$
$2(x+6)=6x$, $4x=12$ $\therefore x=3$

21

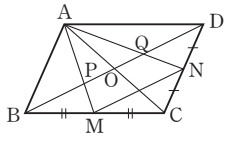
KEY 원뿔의 닮음비가 $m:n$이면
부피의 비는 $m^3:n^3$이다.

풀이 물이 찬 부분까지와 그릇의 닮음비는 $2:3$ ····· ㉮
이므로 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$ ····· ㉯
한편, 그릇의 부피를 $x\text{cm}^3$라 하면
$8:27=16:x$ $\therefore x=54$ ····· ㉰
따라서 $54-16=38(\text{cm}^3)$만큼 물을 더 넣을 수 있다. ····· ㉱

단계	채점요소	배점
㉮	물이 찬 부분과 그릇의 닮음비 구하기	3점
㉯	부피의 비 구하기	2점
㉰	그릇의 부피 구하기	2점
㉱	더 넣을 수 있는 물의 양 구하기	3점

22

KEY $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$



풀이 △BCD에서 삼각형의 중점연결 정리에 의해
$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times18=36(\text{cm})$ ····· ㉮
$\overline{BC}$의 중점이 M이므로 $\overline{AM}$은 △ABC의 중선이고, 평행사변형에서 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{AO}=\overline{CO}$이다.
따라서 $\overline{BO}$도 △ABC의 중선이므로 점 P는 △ABC의 무게중심이다.
$\therefore \overline{BP}:\overline{PO}=2:1$ ····· ㉠ ····· ㉯
같은 방법으로 점 Q는 △ACD의 무게중심이므로
$\overline{DQ}:\overline{QO}=2:1$ ····· ㉡ ····· ㉰
㉠, ㉡에서 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$ ····· ㉱
$\therefore \overline{BP}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm})$ ····· ㉲

단계	채점요소	배점
㉮	삼각형의 중점연결 정리에 의하여 $\overline{BD}$의 길이 구하기	2점
㉯	점 P는 △ABC의 무게중심임을 이해하기	2점
㉰	점 Q는 △ACD의 무게중심임을 이해하기	2점
㉱	$\overline{BP}$와 길이가 같은 변 구하기	2점
㉲	$\overline{BP}$의 길이 구하기	2점