



알찬 기출문제집

정답과 해설

우학 중 2



Ⅲ. 일차함수

1 일차함수와 그 그래프

핵심 잡기 개념 Check

4~6쪽

1-1 (1) 200, 400, 600, 800 (2) 함수이다.

1-2 (1) -6 (2) 3 2-1 ④, ⑤

3-1 (1) $y=2x+5$ (2) $y=\frac{1}{3}x-2$

4-1 x 절편: 2, y 절편: -1, 그래프는 해설 참조

5-1 기울기: -3, y 절편: 2, 그래프는 해설 참조

6-1 (1) $a < 0, b < 0$ (2) $a < 0, b > 0$ (3) $a > 0, b > 0$

7-1 ④

8-1 (1) $y=2x+5$ (2) $y=-3x+11$ (3) $y=2x+4$

(4) $y=\frac{2}{3}x-2$

9-1 $y=60-\frac{1}{15}x$

3-1 (2) $y=\frac{1}{3}x+2-4 \quad \therefore y=\frac{1}{3}x-2$

4-1 $y=\frac{1}{2}x-1$ 에 $y=0$ 을 대입하면

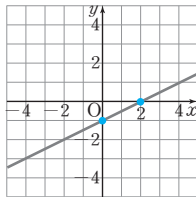
$$0=\frac{1}{2}x-1 \quad \therefore x=2$$

$x=0$ 을 대입하면 $y=-1$

따라서 $y=\frac{1}{2}x-1$ 의 그래프의 x 절

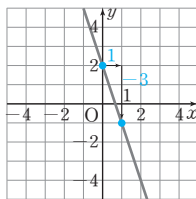
편은 2, y 절편은 -1이므로 두 점

(2, 0), (0, -1)을 지나는 직선을 그리면 위의 그림과 같다.



5-1 $y=-3x+2$ 의 그래프의 y 절편은 2이므로 점 (0, 2)를 지난다.

또 기울기가 -3이므로 점 (0, 2)에서 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -3만큼 증가한 점 (1, -1)을 지나는 직선을 그리면 오른쪽 그림과 같다.



8-1 (3) (기울기) $=\frac{8-2}{2-(-1)}=2$ 이므로 $y=2x+b$ 에

$x=-1, y=2$ 를 대입하면 $b=4 \quad \therefore y=2x+4$

(4) 두 점 (3, 0), (0, -2)를 지나므로

(기울기) $=\frac{-2-0}{0-3}=\frac{2}{3}$ 이고, y 절편은 -2이므로

$$y=\frac{2}{3}x-2$$

9-1 x km를 달리는 데 연료 $\frac{1}{15}x$ L가 필요하므로

$$y=60-\frac{1}{15}x$$

나오고 또 나오는 문제

7~16쪽

- 1 ① 2 ⑤ 3 ④ 4 ③ 5 ① 6 ②
 7 ⑤ 8 ③ 9 ③ 10 ⑤ 11 ② 12 ⑤
 13 ⑤ 14 ③ 15 3 16 ① 17 -4 18 ④
 19 ① 20 -9 21 ① 22 ③ 23 ① 24 ④
 25 ③ 26 $\frac{3}{10}$ 27 ② 28 ④
 29 그래프는 해설 참조 30 ⑤ 31 ③ 32 ③
 33 5 34 ② 35 ④ 36 ③ 37 7 38 ③
 39 -2 40 ④ 41 ⑤ 42 ④ 43 ④ 44 ③
 45 ③ 46 ② 47 ⑤ 48 ② 49 ③ 50 -2
 51 $-\frac{3}{4}$ 52 ② 53 ④ 54 1 55 ② 56 ③
 57 ② 58 ④ 59 $y=-2x+5$ 60 ⑤ 61 ③
 62 $y=\frac{3}{2}x-6$ 63 $y=4-0.006x$
 64 (1) $y=20-\frac{1}{10}x$ (2) 200분 65 25 L
 66 20초 후 67 (1) $y=20x+160$ (2) 5초 후
 68 27.5 L

1 ① $x=2$ 일 때, 2의 배수는 2, 4, 6, 8, ...로 무수히 많다.
 즉, x 의 값 하나에 y 의 값이 하나씩 대응하지 않으므로
 y 는 x 의 함수가 아니다.

②

x	1	2	3	4	...
y	1	2	3	4	...

즉, x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하므로 y 는
 x 의 함수이다.

③ $y=2x$ ④ $y=20-x$ ⑤ $y=\frac{10}{x}$

따라서 y 가 x 의 함수가 아닌 것은 ①이다.

2 ㄱ. $x=6$ 일 때, $6=2 \times 3$ 이므로 6의 소인수는 2, 3이다.
 즉, x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로
 y 는 x 의 함수가 아니다.

ㄴ. $x=4$ 일 때, 4와의 차가 3인 두 자연수는 1, 7이다. 즉,
 x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로
 y 는 x 의 함수가 아니다.

ㄷ. $y=200-x$ ㄹ. $y=\frac{3}{100}x$ ㅁ. $y=4x$

따라서 함수인 것은 ㄷ, ㄹ, ㅁ이다.

3 ① $f(0)=-4 \times 0=0$ ② $f(2)=-4 \times 2=-8$

③ $f(-5)=-4 \times (-5)=20$

⑤ $3f\left(\frac{2}{3}\right)=3 \times \left(-4 \times \frac{2}{3}\right)=-8$

따라서 옳은 것은 ④이다.

4 $f(-3)=\frac{12}{-3}=-4, f(-4)=\frac{12}{-4}=-3$

$\therefore f(-3)-f(-4)=-4-(-3)=-1$



5 $f(a) = \frac{2}{3}a = -6 \quad \therefore a = -9$

6 $f(2) = 3 \times 2 = 6 \quad \therefore a = 6$
 $\therefore g(a) = g(6) = \frac{15}{6} = \frac{5}{2}$

7 $18 = 2 \times 3^2$ 이므로 18의 약수의 개수는
 $(1+1) \times (2 \times 1) = 6(\text{개}) \quad \therefore f(18) = 6$
 $25 = 5^2$ 이므로 25의 약수의 개수는
 $2+1=3(\text{개}) \quad \therefore f(25) = 3$
 $\therefore f(18) + f(25) = 6 + 3 = 9$

8 $f(-6) = \frac{a}{-6} = 4$ 이므로 $a = -24$
 즉, $f(x) = -\frac{24}{x}$ 이므로 $f(8) = -\frac{24}{8} = -3$

9 ㄱ. $y=1$ 이고, 1은 일차식이 아니므로 일차함수가 아니다.
 ㄴ. $y = \frac{5}{x} - 2$ 에서 x 가 분모에 있으므로 일차함수가 아니다.
 ㄷ. $2x - 5 = 0$ 이므로 일차함수가 아니다.
 ㄹ. $y = x$ 이므로 일차함수이다.
 ㅁ. $y = x^2 + x$ 이고, $y = (x$ 에 대한 이차식)이므로 일차함수가 아니다.
 ㅂ. $y = x - 2$ 이므로 일차함수이다.
 따라서 일차함수인 것은 ㄹ, ㅂ이다.

10 ① $y = 6x^2$ 이고, $y = (x$ 에 대한 이차식)이므로 일차함수가 아니다.
 ② $y = \frac{5000}{x}$ 이고, x 가 분모에 있으므로 일차함수가 아니다.
 ③ $y = \frac{300}{x}$ 이고, x 가 분모에 있으므로 일차함수가 아니다.
 ④ $y = \frac{20}{x}$ 이고, x 가 분모에 있으므로 일차함수가 아니다.
 ⑤ $y = 4x$ 이므로 일차함수이다.
 따라서 일차함수인 것은 ⑤이다.

11 $f(3) = -2 \times 3 + 1 = -5$
 $f(-1) = -2 \times (-1) + 1 = 3$
 $\therefore f(3) + f(-1) = -5 + 3 = -2$

12 $f(3) = 3 \times 3 - 5 = 4$ 이므로 $a = 4$
 $f(b) = 3b - 5 = -8$ 에서 $3b = -3 \quad \therefore b = -1$
 $\therefore a - b = 4 - (-1) = 5$

13 $f(2) = 2a + 5 = 1$ 이므로 $2a = -4 \quad \therefore a = -2$
 따라서 $f(x) = -2x + 5$ 에서
 $f(-2) = -2 \times (-2) + 5 = 9$
 $f(5) = -2 \times 5 + 5 = -5$
 $\therefore f(-2) + f(5) = 9 + (-5) = 4$

14 $y = 4x - 6$ 에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면
 ① $-1 \neq 4 \times 1 - 6$ ② $6 \neq 4 \times 0 - 6$
 ③ $2 = 4 \times 2 - 6$ ④ $5 \neq 4 \times 3 - 6$
 ⑤ $-10 \neq 4 \times (-2) - 6$
 따라서 일차함수 $y = 4x - 6$ 의 그래프 위의 점은 ③이다.

15 $y = -3x + \frac{7}{2}$ 에 $x = \frac{a}{2}, y = -1$ 을 대입하면
 $-1 = -\frac{3}{2}a + \frac{7}{2}, \frac{3}{2}a = \frac{9}{2} \quad \therefore a = 3$

16 $y = \frac{2}{3}x - 4$ 에 $x = -6, y = a$ 를 대입하면
 $a = \frac{2}{3} \times (-6) - 4 = -8$
 $y = \frac{2}{3}x - 4$ 에 $x = b, y = 2$ 를 대입하면
 $2 = \frac{2}{3}b - 4, \frac{2}{3}b = 6 \quad \therefore b = 9$
 $\therefore a + b = -8 + 9 = 1$

17 $y = \frac{5}{2}x - 6$ 에 $x = 4, y = b$ 를 대입하면
 $b = \frac{5}{2} \times 4 - 6 = 4$
 $y = ax + 8$ 에 $x = 4, y = 4$ 를 대입하면
 $4 = 4a + 8, 4a = -4 \quad \therefore a = -1$
 $\therefore ab = -1 \times 4 = -4$

18 $y = 2x - 4$ 의 그래프는 $y = 2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동한 직선이므로 ④이다.

19 $y = \frac{1}{4}x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5 만큼 평행이동하면
 $y = \frac{1}{4}x + 5$

20 $y = 3x - 1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동하면 $y = 3x - 1 - 2 \quad \therefore y = 3x - 3$
 따라서 $y = 3x - 3$ 과 $y = ax + b$ 의 그래프는 서로 같으므로
 $a = 3, b = -3 \quad \therefore ab = 3 \times (-3) = -9$

21 $y = -5x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면
 $y = -5x - 3$
 따라서 $y = -5x - 3$ 에 $x = a, y = 7$ 을 대입하면
 $7 = -5a - 3, 5a = -10 \quad \therefore a = -2$

22 $y = -3x + 4$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동하면 $y = -3x + 4 + k$
 따라서 $y = -3x + 4 + k$ 에 $x = 1, y = -1$ 을 대입하면
 $-1 = -3 + 4 + k \quad \therefore k = -2$

23 $y = cx$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면
 $y = cx - 3$
 $y = cx - 3$ 과 $y = -2x + b$ 의 그래프는 서로 같으므로
 $c = -2, b = -3$
 따라서 $y = -2x - 3$ 에 $x = \frac{3}{2}, y = a$ 를 대입하면
 $a = -2 \times \frac{3}{2} - 3 = -6$
 $\therefore a + b + c = -6 + (-3) + (-2) = -11$

24 x 절편은 그래프가 x 축과 만나는 점의 x 좌표이므로 3
 y 절편은 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표이므로 -4

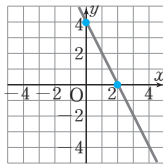
- 25 $y = -2x + 6$ 에
 $y = 0$ 을 대입하면 $0 = -2x + 6$, $2x = 6 \quad \therefore x = 3$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -2 \times 0 + 6 = 6$
 따라서 x 절편은 3, y 절편은 6이므로 $a = 3$, $b = 6$
 $\therefore a + b = 3 + 6 = 9$

- 26 $y = \frac{5}{2}x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $-\frac{3}{4}$ 만큼 평행이동하면
 $y = \frac{5}{2}x - \frac{3}{4}$
 $y = \frac{5}{2}x - \frac{3}{4}$ 에 $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = \frac{5}{2}x - \frac{3}{4}$, $\frac{5}{2}x = \frac{3}{4} \quad \therefore x = \frac{3}{10}$
 따라서 x 절편은 $\frac{3}{10}$ 이다.

- 27 $y = 3x + a$ 의 그래프의 x 절편이 2이므로
 $y = 3x + a$ 에 $x = 2$, $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = 3 \times 2 + a \quad \therefore a = -6$
 따라서 $y = 3x - 6$ 의 그래프의 y 절편은 -6 이다.

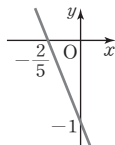
- 28 $y = 4x + 1$ 의 그래프의 x 절편이 $-\frac{1}{4}$ 이므로 $y = -2x - k$ 의
 그래프의 x 절편도 $-\frac{1}{4}$ 이다.
 따라서 $y = -2x - k$ 에 $x = -\frac{1}{4}$, $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = -2 \times \left(-\frac{1}{4}\right) - k \quad \therefore k = \frac{1}{2}$

- 29 $y = -2x + 4$ 에
 $y = 0$ 을 대입하면 $0 = -2x + 4$
 $2x = 4 \quad \therefore x = 2$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -2 \times 0 + 4 = 4$
 따라서 $y = -2x + 4$ 의 그래프의 x 절
 편은 2, y 절편은 4이므로 두 점 (2, 0), (0, 4)를 지나는 직
 선을 그리면 위의 그림과 같다.

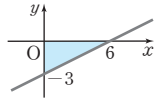


- 30 $y = \frac{3}{2}x - 6$ 에
 $y = 0$ 을 대입하면 $0 = \frac{3}{2}x - 6$, $\frac{3}{2}x = 6 \quad \therefore x = 4$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = \frac{3}{2} \times 0 - 6 = -6$
 따라서 $y = \frac{3}{2}x - 6$ 의 그래프는 x 절편이 4, y 절편이 -6 이므
 로 두 점 (4, 0), (0, -6)을 지나는 직선을 찾으면 ⑤이다.

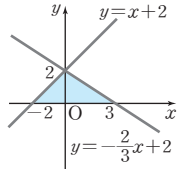
- 31 ③ $y = -\frac{5}{2}x - 1$ 의 그래프는 x 절편이 $-\frac{2}{5}$,
 y 절편이 -1 이므로 오른쪽 그림과 같이
 두 점 $\left(-\frac{2}{5}, 0\right)$, $(0, -1)$ 을 지나는 직
 선이다. 따라서 그래프는 제1사분면을
 지나지 않는다.



- 32 $y = \frac{1}{2}x - 3$ 의 그래프는 x 절편이 6, y 절
 편이 -3 이므로 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 구하는 도형의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9$



- 33 $y = x + 2$ 의 그래프의 x 절편은 -2 ,
 y 절편은 2이고,
 $y = -\frac{2}{3}x + 2$ 의 그래프의 x 절편은 3,
 y 절편은 2이다.
 따라서 구하는 도형의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times \{3 - (-2)\} \times 2 = 5$



- 34 (기울기) = $\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$
 따라서 기울기가 $-\frac{1}{2}$ 인 것은 ②이다.

- 35 (기울기) = $\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{5 - 3} = \frac{3}{2}$
 $\therefore (y \text{의 값의 증가량}) = 3$

- 36 주어진 그래프가 두 점 $(-4, -1)$, $(4, 3)$ 을 지나므로
 (기울기) = $\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = \frac{3 - (-1)}{4 - (-4)} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

- 37 $y = -5x + 10$ 의 그래프의 기울기는 -5 이므로 $a = -5$
 $y = 0$ 일 때, $0 = -5x + 10$, $5x = 10 \quad \therefore x = 2$
 즉, x 절편은 2이므로 $b = 2$
 $x = 0$ 일 때, $y = -5 \times 0 + 10 = 10$
 즉, y 절편은 10이므로 $c = 10$
 $\therefore a + b + c = -5 + 2 + 10 = 7$

- 38 (기울기) = $\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})}$
 $= \frac{f(3) - f(-2)}{3 - (-2)} = \frac{-15}{5} = -3$

- 39 (기울기) = $\frac{5 - 2}{k - (-1)} = \frac{3}{k + 1} = -3$ 이므로
 $3 = -3(k + 1)$ 에서 $k + 1 = -1 \quad \therefore k = -2$

- 40 세 점이 한 직선 위에 있으므로 한 직선 위의 세 점 중 어떤
 두 점을 택하여도 기울기는 모두 같다.
 즉, $\frac{3 - k}{1 - (-1)} = \frac{4 - 3}{2 - 1}$ 에서 $\frac{3 - k}{2} = 1$
 $3 - k = 2 \quad \therefore k = 1$

- 41 기울기의 절댓값이 클수록 그래프는 y 축에 가까우므로 y 축
 에 가장 가까운 직선은 ⑤이다.

- 42 ① $y = 4x - 3$ 에 $x = 1$, $y = 2$ 를 대입하면 $2 \neq 4 \times 1 - 3$ 이므
 로 점 (1, 2)를 지나지 않는다.

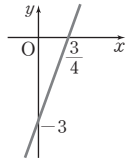


② $y=4x-3$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 3, 4사분면을 지난다.

③ x 절편은 $\frac{3}{4}$ 이고, y 절편은 -3 이다.

⑤ $y=4x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.



43 ④ $b>0$ 이면 반드시 제1, 2사분면을 지난다.

44 $y=ax+b$ 의 그래프가 오른쪽 아래로 향하는 직선이므로 (기울기) $=a<0$

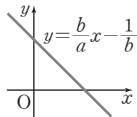
y 축과 양의 부분에서 만나므로 (y 절편) $=b>0$

45 $y=-ax+b$ 의 그래프가 오른쪽 아래로 향하는 직선이므로 (기울기) $=-a<0$ 이고, y 축과 음의 부분에서 만나므로 (y 절편) $=b<0$ 이다.

즉, $a>0$, $b<0$ 이므로 $y=\frac{b}{a}x-\frac{1}{b}$ 에서

(기울기) $=\frac{b}{a}<0$, (y 절편) $=-\frac{1}{b}>0$

따라서 $y=\frac{b}{a}x-\frac{1}{b}$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.



46 $ab<0$ 에서 a 와 b 의 부호는 반대이고, $a-b>0$ 이므로 $a>0$, $b<0$

따라서 $y=ax-b$ 에서 (기울기) $=a>0$, (y 절편) $=-b>0$ 이므로 그 그래프로 알맞은 것은 ②이다.

47 $y=-3x+6$ 의 그래프의 기울기는 -3 이고, y 절편은 6 이므로 기울기가 같고 y 절편이 다른 것은 ⑤이다.

48 주어진 일차함수의 그래프의 기울기는 $\frac{-4}{4}=-1$ 이고, y 절편은 4 이므로 기울기가 같고 y 절편이 다른 것은 ②이다.

49 두 직선이 서로 평행하면 기울기가 같으므로

$$\frac{(4+k)-2}{1-2k}=-3 \text{에서 } \frac{2+k}{1-2k}=-3$$

$$2+k=-3+6k, 5k=5 \quad \therefore k=1$$

50 일차함수 $y=ax-3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동하면 $y=ax-3-2 \quad \therefore y=ax-5$

따라서 $y=ax-5$ 와 $y=\frac{2}{5}x+b$ 의 그래프가 일치하므로

$$a=\frac{2}{5}, b=-5 \quad \therefore ab=\frac{2}{5} \times (-5)=-2$$

51 기울기가 4 이고, y 절편이 3 이므로 $y=4x+3$

$y=4x+3$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$0=4x+3, 4x=-3 \quad \therefore y=-\frac{3}{4}$$

따라서 x 절편은 $-\frac{3}{4}$ 이다.

52 $y=-5x+7$ 의 그래프와 평행하므로 기울기는 -5 이고, y 절편이 8 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=-5x+8$

53 기울기가 3 이므로 일차함수의 식을 $y=3x+b$ 로 놓고 $x=2, y=5$ 를 대입하면 $5=3 \times 2+b \quad \therefore b=-1$
 $\therefore y=3x-1$

54 $y=-2x-1$ 의 그래프와 평행하므로 (기울기) $=a=-2$
 $y=-2x+b$ 에 $x=2, y=-1$ 을 대입하면 $-1=-2 \times 2+b \quad \therefore b=3$
 $\therefore a+b=-2+3=1$

55 (기울기) $=\frac{-3}{6}=-\frac{1}{2}$ 이므로

일차함수의 식을 $y=-\frac{1}{2}x+b$ 로 놓고

$$x=4, y=1 \text{을 대입하면 } 1=-\frac{1}{2} \times 4+b \quad \therefore b=3$$

$$\therefore y=-\frac{1}{2}x+3$$

$$\textcircled{2} 4 \neq -\frac{1}{2} \times (-1)+3$$

56 두 점 $(0, 2), (3, 0)$ 을 지나는 직선과 평행하므로 (기울기) $=\frac{0-2}{3-0}=-\frac{2}{3}$

일차함수의 식을 $y=-\frac{2}{3}x+b$ 로 놓고

$x=-3, y=0$ 을 대입하면

$$0=-\frac{2}{3} \times (-3)+b \quad \therefore b=-2$$

$$\therefore y=-\frac{2}{3}x-2$$

57 두 점 $(2, -2), (-4, 7)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기})=\frac{7-(-2)}{-4-2}=\frac{9}{-6}=-\frac{3}{2}$$

일차함수의 식을 $y=-\frac{3}{2}x+b$ 로 놓고

$$x=2, y=-2 \text{를 대입하면 } -2=-\frac{3}{2} \times 2+b \quad \therefore b=1$$

$$\therefore y=-\frac{3}{2}x+1$$

58 두 점 $(-2, -2), (1, 3)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기})=\frac{3-(-2)}{1-(-2)}=\frac{5}{3}$$

일차함수의 식을 $y=\frac{5}{3}x+b$ 로 놓고

$$x=1, y=3 \text{을 대입하면 } 3=\frac{5}{3} \times 1+b \quad \therefore b=\frac{4}{3}$$

$$\therefore y=\frac{5}{3}x+\frac{4}{3}$$

59 두 점 $(-1, 3), (1, -1)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기})=\frac{-1-3}{1-(-1)}=\frac{-4}{2}=-2$$

일차함수의 식을 $y=-2x+b$ 로 놓고

$x=-1, y=3$ 을 대입하면 $3=-2 \times (-1)+b \quad \therefore b=1$
 $\therefore y=-2x+1$
 따라서 $y=-2x+1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 4만큼 평행이동하면 $y=-2x+1+4 \quad \therefore y=-2x+5$

- 60 두 점 $(-2, 0), (0, 5)$ 를 지나므로
 (기울기) $= \frac{5-0}{0-(-2)} = \frac{5}{2}$ 이고, y 절편은 5이다.
 $\therefore y = \frac{5}{2}x + 5$
- 61 주어진 그래프가 두 점 $(-6, 0), (0, -3)$ 을 지나므로
 (기울기) $= \frac{-3-0}{0-(-6)} = -\frac{1}{2}$ 이고, y 절편은 -3 이다.
 $\therefore y = -\frac{1}{2}x - 3$

- 62 (가)에서 $y = \frac{1}{3}x - 6$ 의 그래프의 y 절편은 -6 이고,
 (나)에서 $y = -x + 4$ 의 그래프의 x 절편은 4이다.
 즉, 구하는 일차함수의 그래프는 두 점 $(0, -6), (4, 0)$ 을 지난다.
 따라서 (기울기) $= \frac{0-(-6)}{4-0} = \frac{3}{2}$ 이고, y 절편이 -6 이므로
 $y = \frac{3}{2}x - 6$

- 63 지면으로부터 100m씩 높아질 때마다 기온이 0.6°C 씩 내려가므로 1m씩 높아질 때마다 기온은 0.006°C 씩 내려간다.
 즉, 높이가 x m씩 높아질 때마다 기온은 $0.006x^\circ\text{C}$ 씩 내려가므로 $y = 4 - 0.006x$

- 64 (1) 양초의 길이가 10분마다 1cm씩 짧아지므로 1분마다 $\frac{1}{10}$ cm씩 짧아진다. 즉, x 분에 $\frac{1}{10}x$ cm씩 양초의 길이가 짧아지므로 $y = 20 - \frac{1}{10}x$
 (2) $y=0$ 일 때, $0 = 20 - \frac{1}{10}x \quad \therefore x=200$
 따라서 양초가 다 탈 때까지 걸리는 시간은 200분이다.

- 65 물통에서 2분마다 50L씩 물을 흘려보내므로 1분마다 25L씩 물을 흘려보낸다. 즉, x 분마다 25xL의 물을 흘려보내므로 $y = 150 - 25x$
 $x=5$ 일 때, $y = 150 - 25 \times 5 = 25$
 따라서 5분 후에 남아 있는 물의 양은 25L이다.

- 66 x 초 동안 엘리베이터는 $2x$ m 내려오므로 $y = 60 - 2x$
 $y=20$ 일 때, $20 = 60 - 2x \quad \therefore x=20$
 따라서 엘리베이터가 지상으로부터 20m 높이에 도착하는 것은 출발한 지 20초 후이다.

- 67 (1) x 초 후에 $\overline{AP} = 2x$ cm이므로
 $y = \frac{1}{2} \times (2x+16) \times 20 \quad \therefore y = 20x + 160$
 (2) $y=260$ 일 때, $260 = 20x + 160 \quad \therefore x=5$
 따라서 사각형 APCD의 넓이가 260cm^2 가 되는 것은 점 P가 점 A를 출발한 지 5초 후이다.

- 68 두 점 $(0, 25), (100, 30)$ 을 지나므로
 (기울기) $= \frac{30-25}{100-0} = \frac{1}{20}$ 이고, y 절편은 25이다.
 $\therefore y = \frac{1}{20}x + 25$

$x=50$ 일 때, $y = \frac{1}{20} \times 50 + 25 = 27.5$
 따라서 온도가 50°C 일 때, 이 기체의 부피는 27.5 L이다.

100점 따라잡기

17쪽

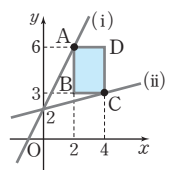
- 1 9 2 ⑤ 3 $p=6, q=2$ 4 ③ 5 ④
 6 31개

- 1 점 B의 좌표를 $(a, 0)$ 이라 하면 $A(a, 3a)$ 이므로 사각형 ABCD는 한 변의 길이가 $3a$ 인 정사각형이다.
 $\therefore C(4a, 0), D(4a, 3a)$
 이때 점 D는 $y = -3x + 15$ 의 그래프 위의 점이므로
 $3a = -12a + 15, 15a = 15 \quad \therefore a=1$
 따라서 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $3 \times 1 = 3$ 이므로 (정사각형 ABCD의 넓이) $= 3 \times 3 = 9$

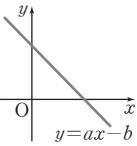
- 2 $y=x+3$ 과 $y=ax+3$ 의 그래프의 y 절편은 3이므로 $A(0, 3)$
 $y=x+3$ 의 그래프의 x 절편은 -3 이므로 $B(-3, 0)$
 이때 $\triangle ABC$ 의 넓이가 12이므로
 $\frac{1}{2} \times \overline{BC} \times 3 = 12 \quad \therefore \overline{BC} = 8$
 따라서 $y=ax+3$ 의 그래프가 점 $C(5, 0)$ 을 지나므로
 $0 = 5a + 3 \quad \therefore a = -\frac{3}{5}$

- 3 $y = -3x + p$ 의 그래프의 x 절편은 $\frac{p}{3}$, y 절편은 p 이므로 $D(\frac{p}{3}, 0), A(0, p)$
 또 $y = \frac{1}{2}x + q$ 의 그래프의 x 절편은 $-2q$, y 절편은 q 이므로 $C(-2q, 0), B(0, q)$
 이때 $\overline{AB} : \overline{BO} = 2 : 1$ 이므로 $2\overline{BO} = \overline{AB}$ 에서
 $2q = p - q \quad \therefore p = 3q \quad \cdots \textcircled{1}$
 또 $\overline{CD} = 6$ 이므로 $\frac{p}{3} - (-2q) = 6$
 $\therefore p + 6q = 18 \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $p=6, q=2$

- 4 (i) $y=ax+2$ 의 그래프가 점 $A(2, 6)$ 을 지날 때 $6 = 2a + 2 \quad \therefore a=2$
 (ii) $y=ax+2$ 의 그래프가 점 $C(4, 3)$ 을 지날 때 $3 = 4a + 2 \quad \therefore a = \frac{1}{4}$
 따라서 (i), (ii)에 의해 a 의 값의 범위는 $\frac{1}{4} \leq a \leq 2$





- 5 $y=ax-b$ 의 그래프가 제1, 2, 4사분면을 지나면 오른쪽 그림과 같이 오른쪽 아래로 향하는 직선이고, y 축과 양의 부분에서 만나므로
- 
- (기울기) $= a < 0$, (y 절편) $= -b > 0 \quad \therefore a < 0, b < 0$
따라서 $y = \frac{1}{b}x - \frac{1}{ab}$ 에서 (기울기) $= \frac{1}{b} < 0$,
(y 절편) $= -\frac{1}{ab} < 0$ 이므로 그 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

- 6 처음 정사각형을 만드는 데 성냥개비가 4개 필요하고, 정사각형이 한 개 늘어날 때마다 성냥개비가 3개씩 더 필요하므로 정사각형 x 개를 만드는 데 필요한 성냥개비를 y 개라 하면 $y=4+3(x-1) \quad \therefore y=3x+1$
 $y=3x+1$ 에 $x=10$ 을 대입하면 $y=3 \times 10+1=31$
따라서 정사각형 10개를 만들 때 필요한 성냥개비의 개수는 31개이다.

미술형 문제

18~19쪽

- 1 (1) $y=4x-5$ (2) $\frac{5}{4}$ (3) -5
2 (1) $y=\frac{4}{5}x+10$ (2) 26 cm 3 9 4 2
5 1 6 $y=-4x-1$ 7 -4 8 102 kWh
9 기본 $-\frac{9}{16}$ 발전 -2 심화 $\frac{1}{3} \leq a \leq \frac{5}{3}$

- 1 (1) 일차함수 $y=4x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=4x-5$
(2) $y=4x-5$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0=4x-5, 4x=5 \quad \therefore x=\frac{5}{4}$
따라서 x 절편은 $\frac{5}{4}$ 이다.
(3) $y=4x-5$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=4 \times 0-5=-5$
따라서 y 절편은 -5 이다.
- 2 (1) 5분 동안 물의 높이가 4cm씩 올라가므로 1분 동안 $\frac{4}{5}$ cm씩 물의 높이가 올라간다. 즉, x 분 후에는 $\frac{4}{5}x$ cm만큼 물의 높이가 올라가므로 $y=\frac{4}{5}x+10$
(2) $y=\frac{4}{5}x+10$ 에 $x=20$ 을 대입하면 $y=\frac{4}{5} \times 20+10=26$
따라서 20분 후의 물의 높이는 26cm이다.
- 3 $f(-1)=-5$ 이므로 $-a+b=-5 \quad \dots \textcircled{1}$
 $f(2)=1$ 이므로 $2a+b=1 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=2, b=-3 \quad \dots \dots \textcircled{1}$
따라서 $f(x)=2x-3$ 이므로 $f(6)=2 \times 6-3=9 \quad \dots \dots \textcircled{2}$

단계	채점 기준	배점
①	a, b 의 값 구하기	6점
②	$f(6)$ 의 값 구하기	2점

- 4 $y=ax+6$ 의 그래프의 y 절편은 6이므로
 $B(0, 6) \quad \therefore \overline{OB}=6 \quad \dots \dots \textcircled{1}$
이때 $\triangle AOB$ 의 넓이가 9이므로
 $\frac{1}{2} \times \overline{OA} \times 6=9 \quad \therefore \overline{OA}=3 \quad \dots \dots \textcircled{2}$
따라서 $y=ax+6$ 의 그래프의 x 절편이 -3 이므로
 $y=ax+6$ 에 $x=-3, y=0$ 을 대입하면
 $0=-3a+6, 3a=6 \quad \therefore a=2 \quad \dots \dots \textcircled{3}$

단계	채점 기준	배점
①	OB의 길이 구하기	2점
②	OA의 길이 구하기	3점
③	상수 a 의 값 구하기	3점

- 5 $y=ax+2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 p 만큼 평행이동하면
 $y=ax+2+p$ ①
주어진 그래프가 두 점 $(0, -1), (-3, 0)$ 을 지나므로
(기울기) $= \frac{0-(-1)}{-3-0} = -\frac{1}{3} \quad \therefore a = -\frac{1}{3} \quad \dots \dots \textcircled{2}$
이때 y 절편은 -1 이므로
 $2+p=-1 \quad \therefore p=-3 \quad \dots \dots \textcircled{3}$
 $\therefore ap = -\frac{1}{3} \times (-3) = 1 \quad \dots \dots \textcircled{4}$

단계	채점 기준	배점
①	평행이동한 일차함수의 식 구하기	2점
②	a 의 값 구하기	2점
③	p 의 값 구하기	2점
④	ap 의 값 구하기	2점

- 6 두 점 $(1, -2), (3, -10)$ 을 지나는 직선과 평행하므로
(기울기) $= \frac{-10-(-2)}{3-1} = -4 \quad \dots \dots \textcircled{1}$
일차함수의 식을 $y=-4x+b$ 로 놓고 $x=-1, y=3$ 을 대입하면
 $3=-4 \times (-1)+b \quad \therefore b=-1$
따라서 구하는 일차함수의 식은
 $y=-4x-1 \quad \dots \dots \textcircled{2}$

단계	채점 기준	배점
①	기울기 구하기	3점
②	일차함수의 식 구하기	5점

- 7 진우는 y 절편을 바르게 보았고, 미수는 기울기를 바르게 보았다.
진우: 두 점 $(-3, 2), (-1, 6)$ 을 지나므로
(기울기) $= \frac{6-2}{-1-(-3)} = 2$
 $y=2x+b$ 에 $x=-1, y=6$ 을 대입하면
 $6=2 \times (-1)+b \quad \therefore b=8 \quad \dots \dots \textcircled{1}$
미수: 두 점 $(1, 2), (3, 5)$ 를 지나므로
 $a=(\text{기울기}) = \frac{5-2}{3-1} = \frac{3}{2} \quad \dots \dots \textcircled{2}$
따라서 $y=\frac{3}{2}x+8$ 의 그래프가 점 $(k, 2)$ 를 지나므로
 $2=\frac{3}{2}k+8, \frac{3}{2}k=-6 \quad \therefore k=-4 \quad \dots \dots \textcircled{3}$

단계	채점 기준	배점
①	b의 값 구하기	3점
②	a의 값 구하기	3점
③	k의 값 구하기	2점

- 8 두 점 (0, 150), (187.5, 0)을 지나므로
 (기울기) = $\frac{0-150}{187.5-0} = -\frac{4}{5}$ 이고, y절편은 150이다.
 $\therefore y = -\frac{4}{5}x + 150$ ①

$y = -\frac{4}{5}x + 150$ 에 $x=60$ 을 대입하면

$$y = -\frac{4}{5} \times 60 + 150 = 102$$

따라서 60km를 주행한 후에 남아 있는 전력량은 102kWh이다. ②

단계	채점 기준	배점
①	y를 x에 대한 식으로 나타내기	5점
②	60km를 주행한 후에 남아 있는 전력량 구하기	3점

- 9 **기본** $y=f(x)$ 의 그래프가 두 점 (0, -2), (4, 1)을 지나므로 $p = \frac{1-(-2)}{4-0} = \frac{3}{4}$ ①
 $y=g(x)$ 의 그래프가 두 점 (0, 4), (4, 1)을 지나므로 $q = \frac{1-4}{4-0} = -\frac{3}{4}$ ②
 $\therefore pq = \frac{3}{4} \times \left(-\frac{3}{4}\right) = -\frac{9}{16}$ ③

단계	채점 기준	배점
①	p의 값 구하기	2점
②	q의 값 구하기	2점
③	pq의 값 구하기	2점

발전 한 직선 위의 세 점 중 어떤 두 점을 택하여도 기울기는 모두 같다. ①

$$\frac{(k+9)-(-5)}{k-2} = \frac{-5-4}{2-(-1)} \cdot \frac{k+14}{k-2} = -3$$

$$k+14 = -3k+6, 4k = -8 \quad \therefore k = -2 \quad \text{..... ②}$$

단계	채점 기준	배점
①	세 점 중 어떤 두 점을 택하여도 기울기가 같음을 알기	3점
②	k의 값 구하기	5점

- 심화** (i) $y=ax+1$ 의 그래프가 점 A(3, 6)을 지날 때
 $6=3a+1 \quad \therefore a = \frac{5}{3}$ ①

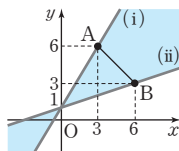
(ii) $y=ax+1$ 의 그래프가 점 B(6, 3)을 지날 때

$$3=6a+1 \quad \therefore a = \frac{1}{3} \quad \text{..... ②}$$

따라서 (i), (ii)에 의해 a의 값의 범위는

$$\frac{1}{3} \leq a \leq \frac{5}{3} \quad \text{..... ③}$$

단계	채점 기준	배점
①	점 A를 지날 때의 기울기 구하기	4점
②	점 B를 지날 때의 기울기 구하기	4점
③	a의 값의 범위 구하기	2점



2 일차함수와 일차방정식

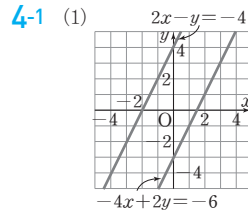
핵심 잡기 개념 Check

20쪽

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

2-1 (1) $y=1$ (2) $x=-4$ 3-1 $x=1, y=1$

4-1 (1) 그래프는 해설 참조 (2) 해가 없다.



(2) (1)의 그래프에서 두 직선은 기울기가 같고, y절편은 다르므로 서로 평행하다.

따라서 주어진 연립방정식의 해는 없다.

나오고 또 나오는 문제

21~24쪽

- 1 ① 2 ⑤ 3 $\frac{7}{8}$ 4 ④ 5 ④ 6 ⑤
 7 -6 8 -3 9 ③ 10 제4사분면 11 ③
 12 ④ 13 ③ 14 3 15 ② 16 45 17 ⑤
 18 -15 19 -2 20 ② 21 ④ 22 ② 23 ⑤
 24 ④ 25 5 26 -6 27 ⑤ 28 ⑤

- 1 x, y 의 값의 범위가 자연수이므로 $x+y=5$ 의 해는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)
 따라서 $x+y=5$ 의 그래프는 네 점 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)로 나타난다.

- 2 $2x+3y-6=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면
 $y = -\frac{2}{3}x + 2$

따라서 $y = -\frac{2}{3}x + 2$ 의 그래프는 x절편이 3, y절편이 2인 직선이므로 ⑤이다.

- 3 $2x-4y+7=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면
 $y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{4}$

따라서 $a = \frac{1}{2}, b = \frac{7}{4}$ 이므로 $ab = \frac{1}{2} \times \frac{7}{4} = \frac{7}{8}$

- 4 $x+2y-2=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면
 $y = -\frac{1}{2}x + 1$

① 기울기는 $-\frac{1}{2}$ 이다.

② $x+2y-2=0$ 에 $x=-2, y=2$ 를 대입하면
 $-2+2 \times 2-2=0$ 이므로 점 (-2, 2)를 지난다.



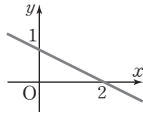
③ x 절편은 2이고, y 절편은 1이다.

④ 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
제1, 2, 4사분면을 지난다.

⑤ $y = -\frac{1}{2}x - 1$ 의 그래프와 기울기가

같고, y 절편이 다르므로 평행하다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.



5 $3x - 2y = 7$ 에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $3 \times 5 - 2 \times 4 = 7$

② $3 \times 3 - 2 \times 1 = 7$

③ $3 \times 1 - 2 \times (-2) = 7$

④ $3 \times (-1) - 2 \times 5 \neq 7$

⑤ $3 \times (-3) - 2 \times (-8) = 7$

따라서 $3x - 2y = 7$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ④이다.

6 $3x + ay = 24$ 에 $x = 4$, $y = 3$ 을 대입하면
 $12 + 3a = 24$, $3a = 12$ $\therefore a = 4$

7 $ax + by + 18 = 0$ 에 $x = -9$, $y = 0$ 을 대입하면
 $-9a + 18 = 0$, $-9a = -18$ $\therefore a = 2$
 $2x + by + 18 = 0$ 에 $x = 0$, $y = 6$ 을 대입하면
 $6b + 18 = 0$, $6b = -18$ $\therefore b = -3$
 $\therefore ab = 2 \times (-3) = -6$

다른 풀이

$ax + by + 18 = 0$ 에서 $y = -\frac{a}{b}x - \frac{18}{b}$

(기울기) $= \frac{6-0}{0-(-9)} = \frac{2}{3}$ 이고, y 절편은 6이므로

$-\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$, $-\frac{18}{b} = 6$ $\therefore a = 2$, $b = -3$

$\therefore ab = 2 \times (-3) = -6$

8 $ax - 3y = 5$ 에 $x = 4$, $y = -3$ 을 대입하면
 $4a + 9 = 5$, $4a = -4$ $\therefore a = -1$
따라서 $-x - 3y = 5$ 에 $x = 1$, $y = b$ 를 대입하면
 $-1 - 3b = 5$, $-3b = 6$ $\therefore b = -2$
 $\therefore a + b = -1 + (-2) = -3$

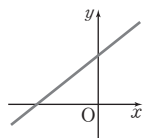
9 $x + ay - b = 0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면
 $y = -\frac{1}{a}x + \frac{b}{a}$
이때 (기울기) $= -\frac{1}{a} > 0$, (y 절편) $= \frac{b}{a} < 0$ 이므로
 $a < 0$, $b > 0$

10 $ax + by - c = 0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면
 $y = -\frac{a}{b}x + \frac{c}{b}$

$ab < 0$, $bc > 0$ 이므로

(기울기) $= -\frac{a}{b} > 0$, (y 절편) $= \frac{c}{b} > 0$

따라서 그래프의 모양은 오른쪽 그림과 같으므로 제4사분면을 지나지 않는다.



11 $3x - 2y - 6 = 0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면
 $y = \frac{3}{2}x - 3$

$y = \frac{3}{2}x - 3$ 의 그래프와 평행하므로 기울기는 $\frac{3}{2}$ 이다.

$y = \frac{3}{2}x + b$ 로 놓고 $x = -2$, $y = 0$ 을 대입하면

$0 = -3 + b$ $\therefore b = 3$

따라서 구하는 직선의 방정식은

$y = \frac{3}{2}x + 3$, 즉 $3x - 2y + 6 = 0$

12 주어진 그래프가 두 점 $(0, 6)$, $(1, 3)$ 을 지나므로
(기울기) $= \frac{3-6}{1-0} = -3$ 이고, y 절편은 6이다.

따라서 구하는 직선의 방정식은

$y = -3x + 6$, 즉 $3x + y - 6 = 0$

13 점 $(-3, -5)$ 를 지나고 x 축에 평행한 직선은 y 의 값이
 -5 로 일정하므로 $y = -5$

14 점 $(-2, -4)$ 를 지나고 y 축에 수직인 직선은 y 의 값이
 -4 로 일정하므로 $y = -4$

점 $(-1, -6)$ 을 지나고 x 축에 수직인 직선은 x 의 값이
 -1 로 일정하므로 $x = -1$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(-1, -4)$ 이다.

따라서 $a = -1$, $b = -4$ 이므로

$a - b = -1 - (-4) = 3$

15 y 축에 평행한 직선 위의 점은 x 좌표가 모두 같으므로
 $2a + 1 = -3a - 9$, $5a = -10$ $\therefore a = -2$

16 $2x - 3 = 0$ 에서 $x = \frac{3}{2}$

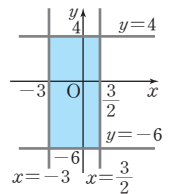
$y + 6 = 0$ 에서 $y = -6$

즉, 네 일차방정식 $x = -3$, $y = 4$,

$x = \frac{3}{2}$, $y = -6$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 구하는 도형의 넓이는

$\left\{ \frac{3}{2} - (-3) \right\} \times \{4 - (-6)\} = 45$



17 연립방정식 $\begin{cases} -2x - 3y = -3 \\ x - 3y = 6 \end{cases}$ 을 풀면 $x = 3$, $y = -1$ 이므로

두 그래프의 교점의 좌표는 $(3, -1)$ 이다.

따라서 $a = 3$, $b = -1$ 이므로 $a + b = 3 + (-1) = 2$

18 두 그래프의 교점의 좌표가 $(3, 2)$ 이므로
 $x + y = a$ 에 $x = 3$, $y = 2$ 를 대입하면 $a = 5$

$3x + by = 3$ 에 $x = 3$, $y = 2$ 를 대입하면

$9 + 2b = 3$, $2b = -6$ $\therefore b = -3$

$\therefore ab = 5 \times (-3) = -15$

19 $x + 5y = 2$ 의 그래프의 x 절편은 2이므로 두 그래프의 교점의 좌표는 $(2, 0)$ 이다.

따라서 $ax+3y=-4$ 의 그래프가 점 $(2, 0)$ 을 지난다.
즉, $ax+3y=-4$ 에 $x=2, y=0$ 을 대입하면
 $2a=-4 \quad \therefore a=-2$

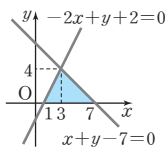
- 20 연립방정식 $\begin{cases} x+2y-4=0 \\ 2x-3y-1=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=2, y=1$ 이므로
두 그래프의 교점의 좌표는 $(2, 1)$ 이다.
이때 $2x-y-5=0$, 즉 $y=2x-5$ 의 그래프와 평행하므로
기울기는 2이다.
 $y=2x+b$ 로 놓고 $x=2, y=1$ 을 대입하면
 $1=4+b \quad \therefore b=-3$
따라서 구하는 직선의 방정식은
 $y=2x-3$, 즉 $2x-y-3=0$

- 21 연립방정식 $\begin{cases} 3x+4y=1 \\ 2x-3y=-5 \end{cases}$ 를 풀면 $x=-1, y=1$ 이므로
두 그래프의 교점의 좌표는 $(-1, 1)$ 이다.
따라서 점 $(-1, 1)$ 을 지나고 y 축에 수직인 직선의 방정식은
 $y=1$

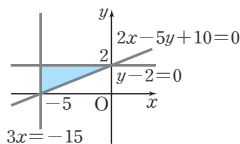
- 22 연립방정식 $\begin{cases} x+2y-7=0 \\ 2x-5y+4=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=3, y=2$ 이므로
두 그래프의 교점의 좌표는 $(3, 2)$ 이다.
즉, 두 점 $(3, 2), (1, 0)$ 을 지나는 직선이므로
(기울기) $= \frac{0-2}{1-3} = 1$
 $y=x+b$ 로 놓고 $x=1, y=0$ 을 대입하면
 $0=1+b \quad \therefore b=-1$
따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=x-1$, 즉 $x-y-1=0$

- 23 연립방정식 $\begin{cases} 2x-y=5 \\ x+5y=-3 \end{cases}$ 을 풀면 $x=2, y=-1$
즉, 세 직선이 모두 점 $(2, -1)$ 을 지나므로
 $3x-2y=a$ 에 $x=2, y=-1$ 을 대입하면
 $6+2=a \quad \therefore a=8$

- 24 두 일차방정식 $x+y-7=0, -2x+y+2=0$ 의 그래프의
 x 절편은 각각 7, 1이고, 연립방정식 $\begin{cases} x+y-7=0 \\ -2x+y+2=0 \end{cases}$ 을 풀
면 $x=3, y=4$ 이므로 두 직선의 교점의 좌표는 $(3, 4)$ 이다.
따라서 두 그래프는 오른쪽 그림과 같
으므로 구하는 도형의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times (7-1) \times 4 = 12$



- 25 두 직선 $2x-5y+10=0, 3x=-15$ 의 교점의 좌표는
 $(-5, 0)$
두 직선 $2x-5y+10=0, y-2=0$ 의 교점의 좌표는 $(0, 2)$
두 직선 $3x=-15, y-2=0$ 의 교점의 좌표는 $(-5, 2)$
따라서 구하는 도형의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 2 \times 5 = 5$



- 26 $x+y=2$ 에서 $y=-x+2$

$$3x+3y=-a \text{에서 } y=-x-\frac{a}{3}$$

연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래
프가 일치해야 하므로 $2=-\frac{a}{3} \quad \therefore a=-6$

다른 풀이

$$\text{해가 무수히 많으므로 } \frac{1}{3} = \frac{1}{3} = \frac{2}{-a} \quad \therefore a=-6$$

- 27 $3x-2y=a$ 에서 $y=\frac{3}{2}x-\frac{a}{2}$

$$bx+4y=2 \text{에서 } y=-\frac{b}{4}x+\frac{1}{2}$$

연립방정식의 해가 없으려면 두 일차방정식의 그래프가 서
로 평행해야 하므로

$$\frac{3}{2} = -\frac{b}{4}, -\frac{a}{2} \neq \frac{1}{2} \quad \therefore a \neq -1, b = -6$$

다른 풀이

$$\text{해가 없으므로 } \frac{3}{b} = \frac{-2}{4} \neq \frac{a}{2} \quad \therefore a \neq -1, b = -6$$

- 28 연립방정식을 이루는 각 일차방정식에서 y 를 x 에 대한 식
으로 나타내면 다음과 같다.

$$\text{㉠. } \begin{cases} y = -\frac{1}{3}x + \frac{4}{3} \\ y = -\frac{1}{3}x + \frac{3}{2} \end{cases} \quad \text{㉡. } \begin{cases} y = -x + 2 \\ y = -x + 2 \end{cases}$$

$$\text{㉢. } \begin{cases} y = -2x + 1 \\ y = -2x - 1 \end{cases} \quad \text{㉣. } \begin{cases} y = x + 3 \\ y = x + 3 \end{cases}$$

$$\text{㉤. } \begin{cases} y = -3x + 1 \\ y = -\frac{1}{3}x + 1 \end{cases} \quad \text{㉥. } \begin{cases} y = 3x - 2 \\ y = -x + 6 \end{cases}$$

㉠, ㉢ 기울기가 같고, y 절편이 다르므로 해가 없다.

㉡, ㉣ 기울기와 y 절편이 각각 같으므로 해가 무수히 많다.

㉤, ㉥ 기울기가 다르므로 해가 한 개이다.

따라서 해의 개수가 서로 같은 것끼리 바르게 짝 지어진 것
은 ⑤이다.

100점 따라잡기

25쪽

1 5 2 20 3 3 4 $\frac{7}{5}$ 5 $\frac{3}{4}$ 6 16분 후

- 1 두 그래프의 교점의 좌표가 $(3, 1)$ 이므로
 $x+y=a$ 에 $x=3, y=1$ 을 대입하면 $a=4$
 $2x-3y+b=0$ 에 $x=3, y=1$ 을 대입하면
 $6-3+b=0 \quad \therefore b=-3$
따라서 두 직선 $x+y=4, 2x-3y-3=0$ 의 y 절편이 각각
4, -1 이므로 y 축과 만나는 두 점 사이의 거리는
 $4-(-1)=5$



2 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로 $y=ax+b$ 의 기울기는 $y=2x+2$ 의 기울기와 같다. $\therefore a=2$

두 직선 $y=2x+b$, $y=-1$ 의 교점 B는

$$-1=2x+b \text{에서 } x=\frac{-b-1}{2} \text{이므로 } B\left(\frac{-b-1}{2}, -1\right)$$

두 직선 $y=2x+2$, $y=-1$ 의 교점 C는

$$-1=2x+2 \text{에서 } x=-\frac{3}{2} \text{이므로 } C\left(-\frac{3}{2}, -1\right)$$

사각형 ABCD의 넓이가 16이므로

$$\left\{-\frac{3}{2}-\left(\frac{-b-1}{2}\right)\right\} \times 4=16$$

$$\frac{b-2}{2}=4, b-2=8 \quad \therefore b=10$$

$$\therefore ab=2 \times 10=20$$

3 주어진 세 직선 중 어느 두 직선도 평행하지 않으므로 세 직선에 의해 삼각형이 만들어지지 않는 경우는 세 직선이 한 점에서 만날 때이다.

따라서 직선 $3x-y=a$ 가 두 직선 $x+y=1$, $2x-y=2$ 의 교점을 지나면 된다.

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} x+y=1 \\ 2x-y=2 \end{cases} \text{를 풀면 } x=1, y=0 \text{이므로}$$

두 직선 $x+y=1$, $2x-y=2$ 의 교점의 좌표는 (1, 0)이다.

$3x-y=a$ 에 $x=1, y=0$ 을 대입하면

$$3-0=a \quad \therefore a=3$$

4 두 직선 $y=-x+8$, $y=ax-4$ 의 y 절편은 각각 8, -4이고, 두 직선의 교점의 x 좌표를 k 라 하면 도형의 넓이가 30이므로

$$\frac{1}{2} \times \{8-(-4)\} \times k=30 \quad \therefore k=5$$

$y=-x+8$ 에 $x=5$ 를 대입하면 $y=3$

따라서 두 직선의 교점의 좌표가 (5, 3)이므로

$y=ax-4$ 에 $x=5, y=3$ 을 대입하면

$$3=5a-4, 5a=7 \quad \therefore a=\frac{7}{5}$$

5 $3x+4y-3=0$ 의 그래프가 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하면 이 그래프의 x 절편은 1, y 절편은 $\frac{3}{4}$ 이므로

$$A(1, 0), B\left(0, \frac{3}{4}\right)$$

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

이때 $\triangle OAB$ 의 넓이를 이등분하는 직선 $y=ax$ 가

$3x+4y-3=0$ 의 그래프와 만나는 점을 C라 하면

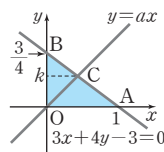
$$\triangle OAC = \frac{1}{2} \triangle OAB = \frac{1}{2} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{16}$$

교점 C의 y 좌표를 k 라 하면

$$\triangle OAC = \frac{1}{2} \times 1 \times k = \frac{3}{16} \quad \therefore k = \frac{3}{8}$$

$3x+4y-3=0$ 에 $y=\frac{3}{8}$ 을 대입하면

$$3x+\frac{3}{2}-3=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$$



따라서 직선 $y=ax$ 가 점 $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{8}\right)$ 을 지나므로

$$\frac{3}{8} = \frac{1}{2}a \quad \therefore a = \frac{3}{4}$$

6 형의 그래프는 두 점 (0, 0), (60, 4)를 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{4-0}{60-0} = \frac{1}{15}$$

즉, 기울기는 $\frac{1}{15}$ 이고 원점을 지나므로 형의 그래프의 식은

$$y = \frac{1}{15}x$$

동생의 그래프는 두 점 (20, 0), (40, 3)을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{3-0}{40-20} = \frac{3}{20}$$

$$y = \frac{3}{20}x + b \text{로 놓고 } x=20, y=0 \text{을 대입하면}$$

$$0 = \frac{3}{20} \times 20 + b \quad \therefore b = -3$$

$$\text{즉, 동생의 그래프의 식은 } y = \frac{3}{20}x - 3$$

이때 두 사람이 만나는 때는 y 의 값이 같을 때이므로

$$\frac{1}{15}x = \frac{3}{20}x - 3 \text{에서 } 4x = 9x - 180$$

$$-5x = -180 \quad \therefore x = 36$$

따라서 동생이 출발한 지 $36-20=16$ (분) 후에 동생과 형이 만난다.

서술형 문제

26~27쪽

1 (1) x 절편: -1, y 절편: 3

(2) x 절편: $\frac{1}{3}$, y 절편: -1

(3) 그래프는 해설 참조, 해가 없다.

2 (1) (3, 0) (2) $x=3$

3 3 4 -8 5 1 6 5 7 2 8 -12

9 기본 (3, 5) 발전 8 심화 -4, -1, $\frac{5}{4}$

1 (1) $3x-y=-3$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면

$$y=3x+3$$

$y=3x+3$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$0=3x+3, 3x=-3 \quad \therefore x=-1$$

$x=0$ 을 대입하면 $y=3 \times 0 + 3 = 3$

따라서 x 절편은 -1, y 절편은 3이다.

(2) $6x-2y=2$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면

$$y=3x-1$$

$y=3x-1$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$0=3x-1, 3x=1 \quad \therefore x=\frac{1}{3}$$

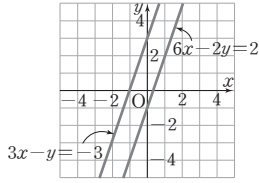
$x=0$ 을 대입하면 $y=3 \times 0 - 1 = -1$

따라서 x 절편은 $\frac{1}{3}$, y 절편은 -1이다.

(3) 두 일차방정식

$$3x - y = -3, 6x - 2y = 2$$

의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다. 이때 두 그래프는 기울기가 같고, y 절편은 다르므로 서로 평행하다. 따라서 연립방정식의 해는 없다.



2 (1) $2x + 3y = 6$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$$2x = 6 \quad \therefore x = 3$$

따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는 $(3, 0)$ 이다.

(2) 점 $(3, 0)$ 을 지나고, y 축에 평행한 직선은 x 의 값이 3으로 일정하므로 $x = 3$

3 $2x + ay - 4 = 0$ 에 $x = 1, y = -2$ 를 대입하면

$$2 - 2a - 4 = 0, -2a = 2 \quad \therefore a = -1 \quad \dots\dots ①$$

$2x - y - 4 = 0$ 에 $x = 2, y = b$ 를 대입하면

$$4 - b - 4 = 0 \quad \therefore b = 0 \quad \dots\dots ②$$

$2x - y - 4 = 0$ 에 $x = c, y = 4$ 를 대입하면

$$2c - 4 - 4 = 0, 2c = 8 \quad \therefore c = 4 \quad \dots\dots ③$$

$$\therefore a + b + c = -1 + 0 + 4 = 3 \quad \dots\dots ④$$

단계	채점 기준	배점
①	a 의 값 구하기	2점
②	b 의 값 구하기	2점
③	c 의 값 구하기	2점
④	$a + b + c$ 의 값 구하기	2점

4 x 축에 평행한 직선은 y 의 값이 일정하므로

$$a - 3 = 2a + 5 \quad \dots\dots ①$$

$$\therefore a = -8 \quad \dots\dots ②$$

단계	채점 기준	배점
①	식 세우기	4점
②	a 의 값 구하기	4점

5 $y = -\frac{1}{4}x + 1$ 에 $x = -4$ 를 대입하면 $y = 1 + 1 = 2$

즉, 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표는 $(-4, 2)$ 이다. $\dots\dots ①$

따라서 $y = ax + 6$ 에 $x = -4, y = 2$ 를 대입하면

$$2 = -4a + 6, 4a = 4 \quad \therefore a = 1 \quad \dots\dots ②$$

단계	채점 기준	배점
①	두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표 구하기	5점
②	a 의 값 구하기	3점

6 연립방정식 $\begin{cases} x - 2y = -1 \\ 3x + y = 4 \end{cases}$ 를 풀면 $x = 1, y = 1$ $\dots\dots ①$

즉, 세 직선이 모두 점 $(1, 1)$ 을 지나므로

$ax - y = 4$ 에 $x = 1, y = 1$ 을 대입하면

$$a - 1 = 4 \quad \therefore a = 5 \quad \dots\dots ②$$

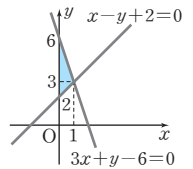
단계	채점 기준	배점
①	두 직선을 이용하여 세 직선의 교점의 좌표 구하기	5점
②	a 의 값 구하기	3점

7 두 일차방정식 $x - y + 2 = 0, 3x + y - 6 = 0$ 의 그래프의 y 절편은 각각 2, 6이고, $\dots\dots ①$

연립방정식 $\begin{cases} x - y + 2 = 0 \\ 3x + y - 6 = 0 \end{cases}$ 을 풀면 $x = 1, y = 3$ 이므로 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표는 $(1, 3)$ 이다. $\dots\dots ②$

따라서 두 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 도형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (6 - 2) \times 1 = 2 \quad \dots\dots ③$$



단계	채점 기준	배점
①	두 일차방정식의 그래프의 y 절편 구하기	2점
②	두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표 구하기	3점
③	도형의 넓이 구하기	3점

8 $3x - 2y = -4$ 에서 $y = \frac{3}{2}x + 2$

$$ax + 2y = b$$
에서 $y = -\frac{a}{2}x + \frac{b}{2}$ $\dots\dots ①$

이때 연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프가 일치해야 하므로

$$\frac{3}{2} = -\frac{a}{2}, 2 = \frac{b}{2} \quad \therefore a = -3, b = 4 \quad \dots\dots ②$$

$$\therefore ab = -3 \times 4 = -12 \quad \dots\dots ③$$

단계	채점 기준	배점
①	두 일차방정식에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내기	2점
②	a, b 의 값 구하기	4점
③	ab 의 값 구하기	2점

9 **기본** 연립방정식 $\begin{cases} 2x - y - 1 = 0 \\ 3x - y - 4 = 0 \end{cases}$ 을 풀면

$$x = 3, y = 5 \quad \dots\dots ①$$

따라서 연립방정식의 해는 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표와 같으므로 두 그래프의 교점의 좌표는 $(3, 5)$ 이다. $\dots\dots ②$

단계	채점 기준	배점
①	연립방정식으로 나타내어 풀기	3점
②	두 그래프의 교점의 좌표 구하기	3점

발전 연립방정식 $\begin{cases} 2x + y - a = 0 \\ x - 3y + a + 2 = 0 \end{cases}$ 을 풀면

$$x = \frac{2a - 2}{7}, y = \frac{3a + 4}{7} \quad \dots\dots ①$$

따라서 일차함수 $y = 2x$ 의 그래프가 점 $\left(\frac{2a - 2}{7}, \frac{3a + 4}{7}\right)$ 를 지나므로

$$y = 2x$$
에 $x = \frac{2a - 2}{7}, y = \frac{3a + 4}{7}$ 를 대입하면

$$\frac{3a + 4}{7} = 2 \times \frac{2a - 2}{7}, 3a + 4 = 4a - 4$$

$$\therefore a = 8 \quad \dots\dots ②$$

단계	채점 기준	배점
①	두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표 구하기	4점
②	a 의 값 구하기	4점



심화 세 직선은 다음과 같은 경우에 삼각형이 만들어지지 않는다.

(i) 세 직선 중 두 직선이 평행한 경우

세 직을 각각 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면

$$y=4x-6, y=-\frac{5}{4}x-\frac{3}{4}, y=-ax-3$$

즉, 두 직선 $y=4x-6$ 과 $y=-ax-3$ 이 평행하거나

두 직선 $y=-\frac{5}{4}x-\frac{3}{4}$ 과 $y=-ax-3$ 이 평행한 경우

$$\text{이므로 } 4=-a \text{ 또는 } -\frac{5}{4}=-a$$

$$\therefore a=-4 \text{ 또는 } a=\frac{5}{4} \quad \dots\dots ①$$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만나는 경우

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} 4x-y-6=0 \\ 5x+4y+3=0 \end{cases} \text{을 풀면 } x=1, y=-2$$

즉, 직선 $ax+y+3=0$ 이 점 $(1, -2)$ 를 지나야 하므로

$ax+y+3=0$ 에 $x=1, y=-2$ 를 대입하면

$$a-2+3=0 \quad \therefore a=-1 \quad \dots\dots ②$$

따라서 (i), (ii)에 의해 a 의 값은 $-4, -1, \frac{5}{4}$ 이다.

$\dots\dots ③$

단계	채점 기준	배점
①	세 직선 중 두 직선이 평행할 때, a 의 값 구하기	4점
②	세 직선이 한 점에서 만날 때, a 의 값 구하기	4점
③	a 의 값 모두 구하기	2점



IV. 도형의 성질

1 삼각형의 성질과 피타고라스 정리

핵심 잡기 개념 Check

28~30쪽

1-1	$x=50, y=6$	1-2	5
2-1	(1) 60° (2) 4 cm		
3-1	(1) 6 (2) 25		
4-1	5	4-2	100 cm^2
5-1	(1), (3)		
6-1	(1) 60° (2) 27		
6-2	(1) $25\pi \text{ cm}^2$ (2) 10 cm^2		
7-1	(1) 30° (2) 20° (3) 29° (4) 124°		
7-2	(1) 1 cm (2) 3 cm		
8-1	(1) 15 (2) 4 (3) 30 (4) 120		

1-1 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\angle ADC=90^\circ$

$$\text{이때 } \triangle ADC \text{에서 } \angle C=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$$

$$\therefore x=50$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BD}=\overline{CD} \text{이므로 } \overline{BC}=3+3=6(\text{cm})$$

$$\therefore y=6$$

1-2 $\angle C=180^\circ-(40^\circ+70^\circ)=70^\circ$ 이므로

$$\angle B=\angle C$$

즉, $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB}=\overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\therefore x=5$$

2-1 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 에서

$$\angle B=\angle E=90^\circ, \overline{AC}=\overline{DF}, \overline{AB}=\overline{DE} \text{이므로}$$

$$\triangle ABC \equiv \triangle DEF \text{ (RHS 합동)}$$

$$(1) \angle F=\angle C=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$$

$$(2) \overline{EF}=\overline{BC}=4 \text{ cm}$$

3-1 (1) 각의 이등분선 위의 한 점에서 그 각을 이루는 두 변까지의 거리는 같으므로

$$\overline{PB}=\overline{PA}=6 \text{ cm} \quad \therefore x=6$$

(2) 각을 이루는 두 변에서 같은 거리에 있는 점은 그 각의 이등분선 위에 있으므로

$$\angle POB=\angle POA=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$$

$$\therefore x=25$$

4-1 $\triangle ABC$ 에서 $x^2=4^2+3^2=25$

$$\text{이때 } x>0 \text{이므로 } x=5$$

4-2 $\triangle PBQ$ 에서 $\overline{PQ}^2=8^2+6^2=100$ 이고,

$$\overline{PQ}>0 \text{이므로 } \overline{PQ}=10$$

이때 사각형 PQRS는 정사각형이므로

$$\begin{aligned} (\text{사각형 PQRS의 넓이}) &= \overline{PQ}^2 \\ &= 10^2 = 100 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 5-1 (1) $6^2 + 8^2 = 10^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 (2) $5^2 + 11^2 \neq 12^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
 (3) $9^2 + 12^2 = 15^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 (4) $5^2 + 13^2 \neq 15^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
 따라서 직각삼각형인 것은 (1), (3)이다.

- 6-1 (1) $\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $5^2 + x^2 = 6^2 + 7^2 \quad \therefore x^2 = 60$
 (2) $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $4^2 + 6^2 = x^2 + 5^2 \quad \therefore x^2 = 27$

- 6-2 (1) (색칠한 부분의 넓이) $= 5\pi + 20\pi$
 $= 25\pi (\text{cm}^2)$
 (2) (색칠한 부분의 넓이) $= \triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 5 \times 4$
 $= 10 (\text{cm}^2)$

- 7-1 (1) $\overline{AI}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로 $\angle CAI = \angle BAI$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$
 (2) $\triangle IBC$ 에서
 $\angle IBC = 180^\circ - (130^\circ + 30^\circ) = 20^\circ$
 이때 $\overline{BI}$ 는 $\angle B$ 의 이등분선이므로 $\angle IBA = \angle IBC$
 $\therefore \angle x = 20^\circ$
 (3) $\angle x + 22^\circ + 39^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 29^\circ$
 (4) $\angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle C$ 이므로
 $\angle x = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 68^\circ = 124^\circ$

- 7-2 (1) $\triangle ABC$ 에서 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $\frac{1}{2} \times 4 \times 3 = \frac{1}{2} r (4 + 3 + 5)$
 $6 = 6r \quad \therefore r = 1$
 따라서 내접원의 반지름의 길이는 1 cm 이다.
 (2) 내접원의 반지름의 길이가 1 cm 이므로
 $\overline{DB} = \overline{IE} = 1 \text{ cm}$
 $\therefore \overline{AF} = \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{DB}$
 $= 4 - 1 = 3 (\text{cm})$

- 8-1 (1) 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
 $\overline{OB} = \overline{OC}$
 즉, $\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 150^\circ) = 15^\circ$
 $\therefore x = 15$
 (2) 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
 즉, $\overline{OD}$ 는 $\overline{BC}$ 의 수직이등분선이므로 $\overline{BD} = \overline{CD} = 4 \text{ cm}$
 $\therefore x = 4$
 (3) $\angle OAB + 28^\circ + 32^\circ = 90^\circ$ 이므로 $\angle OAB = 30^\circ$
 $\therefore x = 30$
 (4) $\angle BOC = 2\angle A = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$
 $\therefore x = 120$

나오고 또 나오는 문제

31~42쪽

1 ③	2 ④	3 100°	4 56°	5 21°	6 ⑤
7 58°	8 42°	9 ③	10 20°	11 ②	12 20°
13 ②	14 ③	15 ③	16 ①	17 78	18 ①
19 7 cm	20 50°	21 ②	22 (1) 10 cm (2) 35 cm^2		
23 ④	24 ⑤	25 ③	26 ①	27 ②	
28 12 cm	29 ①	30 29°	31 67.5°		
32 20 cm	33 ①, ④	34 59°	35 60 cm^2		
36 8 cm^2	37 ③	38 10 cm	39 ②		
40 80	41 20	42 13	43 17	44 25	
45 $\frac{169}{2} \text{ cm}^2$	46 ③	47 ③	48 20, 52		
49 ④	50 ①	51 424	52 ④	53 38	54 96
55 ②	56 30 cm^2	57 ④	58 ⑤	59 32°	
60 10 cm	61 15 cm	62 24°	63 32°		
64 ④	65 ④	66 ②	67 115°	68 ③	69 3 cm
70 28 cm	71 $9\pi \text{ cm}^2$	72 13 cm^2			
73 15 cm	74 2 cm	75 ①, ⑤			
76 40 cm	77 $12\pi \text{ cm}$	78 ③	79 43		
80 105°	81 ②	82 100°	83 ④	84 165°	85 ⑤
86 115°	87 9°	88 $14\pi \text{ cm}$			

- 1 ③ SAS
 2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 110^\circ) = 35^\circ$
 3 $\angle ACB = \angle B = 40^\circ$ 이므로
 $\angle DCE = \angle ACB = 40^\circ$ (맞꼭지각)
 $\overline{DC} = \overline{DE}$ 이므로 $\angle E = \angle DCE = 40^\circ$
 $\therefore \angle D = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ$
 4 $\angle ACB = 180^\circ - 118^\circ = 62^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle ACB = 62^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - (62^\circ + 62^\circ) = 56^\circ$
 5 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 46^\circ) = 67^\circ$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 이므로
 $\angle BDC = \angle C = 67^\circ$
 $\therefore \angle DBC = 180^\circ - (67^\circ + 67^\circ) = 46^\circ$
 $\therefore \angle ABD = \angle ABC - \angle DBC$
 $= 67^\circ - 46^\circ = 21^\circ$
 6 $\triangle ABD$ 에서 $\angle ABD = 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ$
 $\therefore x = 55$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 (\text{cm})$
 $\therefore y = 4$
 $\therefore x + y = 55 + 4 = 59$

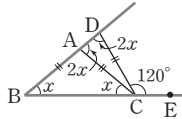


- 7 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 64^\circ) = 58^\circ$

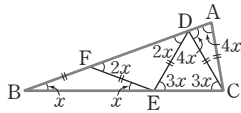
$\triangle BDF$ 와 $\triangle CED$ 에서
 $\overline{BD} = \overline{CE}$, $\overline{BF} = \overline{CD}$, $\angle B = \angle C$ 이므로
 $\triangle BDF \equiv \triangle CED$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle BFD = \angle CDE$
 $\therefore \angle EDF = 180^\circ - (\angle BDF + \angle CDE)$
 $= 180^\circ - (\angle BDF + \angle BFD)$
 $= \angle B = 58^\circ$

- 8 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BD}$ 이므로 $\angle B = \angle BAD = 21^\circ$
 $\therefore \angle ADC = \angle B + \angle BAD = 21^\circ + 21^\circ = 42^\circ$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle C = \angle ADC = 42^\circ$

- 9 $\angle B = \angle x$ 라 하면
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle B = \angle x$
 $\therefore \angle CAD = \angle ABC + \angle ACB$
 $= \angle x + \angle x = 2\angle x$
 $\triangle CDA$ 에서 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle CDA = \angle CAD = 2\angle x$
 $\triangle BCD$ 에서 $\angle DBC + \angle BDC = 120^\circ$ 이므로
 $\angle x + 2\angle x = 120^\circ$, $3\angle x = 120^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$



- 10 $\angle B = \angle x$ 라 하면
 $\triangle FBE$ 에서 $\overline{FB} = \overline{FE}$ 이므로
 $\angle FEB = \angle B = \angle x$
 $\therefore \angle DFE = \angle B + \angle FEB$
 $= \angle x + \angle x = 2\angle x$
 $\triangle DFE$ 에서 $\overline{EF} = \overline{ED}$ 이므로
 $\angle FDE = \angle DFE = 2\angle x$
 $\triangle DBE$ 에서
 $\angle DEC = \angle DBE + \angle BDE = \angle x + 2\angle x = 3\angle x$
 $\triangle DEC$ 에서 $\overline{DE} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DCE = \angle DEC = 3\angle x$
 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle ADC = \angle DBC + \angle DCB = \angle x + 3\angle x = 4\angle x$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} = \overline{CA}$ 이므로
 $\angle DAC = \angle ADC = 4\angle x$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 이므로
 $\angle BCA = \angle BAC = 4\angle x$ 이고,
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로
 $4\angle x + \angle x + 4\angle x = 180^\circ$
 $9\angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$



- 11 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 68^\circ) = 56^\circ$
이때 $\angle ACE = 180^\circ - \angle ACB = 180^\circ - 56^\circ = 124^\circ$ 이므로
 $\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 124^\circ = 62^\circ$

$\triangle DBC$ 에서 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle BDC = \angle DBC = \angle x$ 라 하면
 $\angle x + \angle x = 62^\circ$, $2\angle x = 62^\circ \quad \therefore \angle x = 31^\circ$

- 12 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$
 $\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$
 $\angle ACE = 180^\circ - \angle ACB = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ 이므로
 $\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ$
따라서 $\triangle DBC$ 에서 $\angle DCE = \angle BDC + \angle DBC$ 이므로
 $\angle x + 35^\circ = 55^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$

- 13 (나) $\angle ABC$

- 14 $\triangle DBC$ 와 $\triangle ECB$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로 $\overline{DB} = \overline{EC}$ (②)
 $\angle DBC = \angle ECB$ (①), $\overline{BC}$ 는 공통이므로
 $\triangle DBC \equiv \triangle ECB$ (SAS 합동) (④)
따라서 $\angle DCB = \angle ECB$ (⑤)이므로 $\triangle PBC$ 는 $\overline{PB} = \overline{PC}$
인 이등변삼각형이다.
③ $\overline{PB} = \overline{PC}$ 는 $\triangle PBC$ 가 이등변삼각형임을 설명한 후에 알
수 있다.

- 15 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = \angle C$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$
 $\overline{AB} = \frac{1}{2} \times (30 - 8) = 11(\text{cm})$

- 16 $\angle B = \angle C$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이
고, $\overline{AD}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로 밑변을 수직이등분한다.
 $\overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm}) \quad \therefore x = 6$
 $\angle ADC = 90^\circ$ 이므로 $y = 90$
 $\therefore x + y = 6 + 90 = 96$

- 17 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$
 $\therefore x = 72$
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle ABD = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$ 이므로
 $\triangle ABD$ 는 $\overline{AD} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각형이다.
또 $\triangle ABD$ 에서 $\angle BDC = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$ 이므로
 $\triangle BCD$ 는 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \overline{AD} = \overline{BD} = \overline{BC} = 6\text{cm}$
 $\therefore y = 6$
 $\therefore x + y = 72 + 6 = 78$

- 18 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로
 $\angle ABD = \angle ADB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$
이때 $\angle DBC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로
 $\triangle DBC$ 는 $\overline{DB} = \overline{DC}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{DB} = \overline{DC} = 5\text{cm}$$

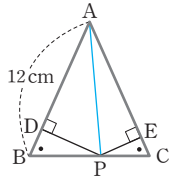
따라서 $\triangle ABD$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AB} = \overline{AD} = \overline{BD} = 5\text{cm}$

- 19 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = \angle C$ 이므로
 $\overline{AC} = \overline{AB} = 12\text{cm}$
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$ 를 그으면
 $\triangle ABC = \triangle ABP + \triangle APC$
 이므로

$$42 = \frac{1}{2} \times 12 \times \overline{PD} + \frac{1}{2} \times 12 \times \overline{PE}$$

$$42 = 6(\overline{PD} + \overline{PE})$$

$$\therefore \overline{PD} + \overline{PE} = 7(\text{cm})$$



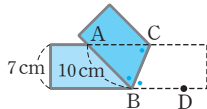
- 20 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle DAC = 65^\circ$ (엇각)
 $\angle BAC = \angle DAC = 65^\circ$ (접은 각)
 $\therefore \angle ABC = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$

- 21 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle ACB = \angle DAC$ (엇각)
 $\angle BAC = \angle DAC$ (접은 각)
 $\therefore \angle ABC = \angle EGF$
 따라서 $\triangle EFG$ 는 $\overline{EF} = \overline{EG}$ (①)인 이등변삼각형이므로
 $\angle EFG = \angle EGF = \angle GFC$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ \text{ (④, ⑤)}$$

 $\therefore \angle DGF = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$ (③)
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 22 (1) $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle CBD$ (엇각)
 $\angle ABC = \angle CBD$ (접은 각)
 $\therefore \angle ABC = \angle ACB$
 따라서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{AC} = \overline{AB} = 10\text{cm}$
 (2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times 7 = \frac{1}{2} \times 10 \times 7 = 35(\text{cm}^2)$



- 23 $\square$ 에서 나머지 한 각의 크기는
 $180^\circ - (65^\circ + 90^\circ) = 25^\circ$
 따라서 두 직각삼각형 $\square$ 와 $\square$ 는 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같으므로 RHA 합동이다.

- 24 ① RHS 합동 ② SAS 합동
 ③ RHA 합동 ④ ASA 합동
 따라서 합동이 되기 위한 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

- 25 $\triangle ABE$ 와 $\triangle ECD$ 에서
 $\angle ABE = \angle ECD = 90^\circ$, $\overline{AE} = \overline{ED}$,
 $\angle EAB = 90^\circ - \angle AEB = \angle DEC$ 이므로
 $\triangle ABE \equiv \triangle ECD$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{BE} = \overline{CD} = 6\text{cm}$, $\overline{EC} = \overline{AB} = 10\text{cm}$ 이므로
 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC} = 6 + 10 = 16(\text{cm})$

- 26 $\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle DBA = 90^\circ - \angle DAB = \angle EAC$ 이므로
 $\triangle ADB \equiv \triangle CEA$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{DA} = \overline{EC} = 3\text{cm}$ 이므로
 $\overline{BD} = \overline{AE} = \overline{DE} - \overline{DA} = 8 - 3 = 5(\text{cm})$
 이때 사다리꼴 DBCE의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (3 + 5) \times 8 = 32(\text{cm}^2)$$
이고,
 $\triangle ADB = \triangle CEA = \frac{1}{2} \times 5 \times 3 = \frac{15}{2}(\text{cm}^2)$ 이므로
 $\triangle ABC$

$$= (\text{사다리꼴 DBCE의 넓이}) - (\triangle ADB + \triangle CEA)$$

$$= 32 - \left(\frac{15}{2} + \frac{15}{2} \right) = 17(\text{cm}^2)$$

- 27 $\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 에서
 $\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{BC}$,
 $\angle ABD = 90^\circ - \angle CBE = \angle BCE$ (①)이므로
 $\triangle ADB \equiv \triangle BEC$ (RHA 합동) (④)
 따라서 $\overline{DB} = \overline{EC} = b$, $\overline{BE} = \overline{AD} = a$ 이므로
 $\overline{DE} = \overline{DB} + \overline{BE} = \overline{CE} + \overline{AD}$ (③)이고
 $\triangle ADB = \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{DB} = \frac{1}{2} ab$ (⑤)
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 28 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle ABD = 90^\circ - \angle BAD = \angle CAE$ 이므로
 $\triangle ABD \equiv \triangle CAE$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{AE} = \overline{BD} = 20\text{cm}$, $\overline{AD} = \overline{CE} = 8\text{cm}$ 이므로
 $\overline{DE} = \overline{AE} - \overline{AD} = 20 - 8 = 12(\text{cm})$

- 29 $\triangle ABC$ 에서 $\angle CAB = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$
 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ABD = \angle AED = 90^\circ$, $\overline{AD}$ 는 공통, $\overline{AB} = \overline{AE}$ 이므로
 $\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHS 합동)
 $\overline{DB} = \overline{DE} = 5\text{cm} \quad \therefore x = 5$
 $\angle DAB = \angle DAE = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$
 $\therefore y = 20$
 $\therefore x + y = 5 + 20 = 25$

- 30 $\triangle DBM$ 과 $\triangle ECM$ 에서
 $\angle MDB = \angle MEC = 90^\circ$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{DM} = \overline{EM}$ 이므로
 $\triangle DBM \equiv \triangle ECM$ (RHS 합동)
 따라서 $\angle B = \angle C$ 이므로 $\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 58^\circ) = 61^\circ$
 $\triangle DBM$ 에서 $\angle BMD = 90^\circ - 61^\circ = 29^\circ$
다른 풀이 사각형 ADME에서
 $\angle DME = 360^\circ - (90^\circ + 58^\circ + 90^\circ) = 122^\circ$
 $\triangle DBM \equiv \triangle ECM$ (RHS 합동)이므로
 $\angle BMD = \angle CME = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 122^\circ) = 29^\circ$



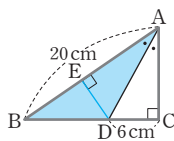
- 31 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \overline{BC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle BAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$
 $\triangle EBD$ 에서 $\angle EDB = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$
 $\therefore \angle EDC = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$
 $\triangle AED$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle AED = \angle ACD = 90^\circ$, $\overline{AD}$ 는 공통, $\overline{AE} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle AED \equiv \triangle ACD$ (RHS 합동)
 $\therefore \angle x = \angle ADC = \frac{1}{2} \angle EDC = \frac{1}{2} \times 135^\circ = 67.5^\circ$

- 32 $\triangle ADE$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\angle ADE = \angle ACE = 90^\circ$, $\overline{AE}$ 는 공통, $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle ADE \equiv \triangle ACE$ (RHS 합동)
 $\overline{AD} = \overline{AC} = 5\text{cm}$, $\overline{DE} = \overline{CE}$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD} = 13 - 5 = 8(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle DBE \text{의 둘레의 길이}) = \overline{BD} + \overline{BE} + \overline{DE}$
 $= 8 + \overline{BE} + \overline{CE}$
 $= 8 + \overline{BC}$
 $= 8 + 12 = 20(\text{cm})$

- 33 $\triangle OPA$ 와 $\triangle OPB$ 에서
 $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$, $\overline{OP}$ 는 공통,
 $\angle AOP = \angle BOP$ 이므로
 $\triangle OPA \equiv \triangle OPB$ (RHA 합동) (⑤)
 $\therefore \overline{PA} = \overline{PB}$ (②), $\angle APO = \angle BPO$ (③)
따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

- 34 $\triangle OPQ$ 와 $\triangle OPR$ 에서
 $\angle OQP = \angle ORP = 90^\circ$, $\overline{OP}$ 는 공통, $\overline{PQ} = \overline{PR}$ 이므로
 $\triangle OPQ \equiv \triangle OPR$ (RHS 합동)
 $\therefore \angle QOP = \angle ROP = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 62^\circ = 31^\circ$
따라서 $\triangle QOP$ 에서
 $\angle x = 90^\circ - 31^\circ = 59^\circ$

- 35 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$ 에
내린 수선의 발을 E라 하면
 $\triangle AED$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle AED = \angle ACD = 90^\circ$,
 $\overline{AD}$ 는 공통,
 $\angle EAD = \angle CAD$ 이므로
 $\triangle AED \equiv \triangle ACD$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{DE} = \overline{DC} = 6\text{cm}$
 $\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{DE}$
 $= \frac{1}{2} \times 20 \times 6 = 60(\text{cm}^2)$



- 36 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \overline{BC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle BAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$
 $\triangle AED$ 에서 $\angle EDA = 90^\circ - \angle EAD = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$
즉, $\triangle AED$ 는 $\overline{EA} = \overline{ED}$ 인 직각이등변삼각형이다.

한편 $\triangle EBD$ 와 $\triangle CBD$ 에서
 $\angle BED = \angle BCD = 90^\circ$, $\overline{BD}$ 는 공통,
 $\angle EBD = \angle CBD$ 이므로
 $\triangle EBD \equiv \triangle CBD$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{DE} = \overline{DC} = 4\text{cm}$ 이므로 $\overline{EA} = \overline{ED} = 4\text{cm}$
 $\therefore \triangle AED = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8(\text{cm}^2)$

- 37 $x^2 + 9^2 = 15^2$ 에서 $x^2 = 15^2 - 9^2 = 144$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$

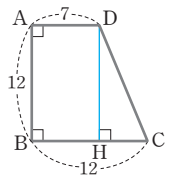
- 38 $\triangle ABC$ 에서 $(6+9)^2 + \overline{AB}^2 = 17^2$
 $\overline{AB}^2 = 17^2 - 15^2 = 64$
이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 8(\text{cm})$
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$
이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 10(\text{cm})$

- 39 $\triangle ADC$ 에서 $16^2 + \overline{AD}^2 = 20^2$
 $\overline{AD}^2 = 20^2 - 16^2 = 144$
이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 12$
 $\triangle ABD$ 에서 $x^2 = 5^2 + 12^2 = 169$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 13$

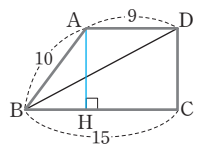
- 40 $\triangle ABC$ 에서 $9^2 + \overline{AC}^2 = 15^2$
 $\overline{AC}^2 = 15^2 - 9^2 = 144$
이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 12$
따라서 $\triangle ACD$ 에서 $8^2 + x^2 = 12^2$ 이므로
 $x^2 = 12^2 - 8^2 = 80$

- 41 정사각형 ABCD에서 $\overline{BC}^2 = 16$ 이고, $\overline{BC} > 0$ 이므로
 $\overline{BC} = 4(\text{cm})$
정사각형 GCEF에서 $\overline{CE}^2 = 144$ 이고, $\overline{CE} > 0$ 이므로
 $\overline{CE} = 12(\text{cm})$
따라서 $\triangle FBE$ 에서 $x^2 = (4+12)^2 + 12^2 = 400$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 20$

- 42 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서
 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{DH} = \overline{AB} = 12$ 이고, $\overline{BH} = \overline{AD} = 7$
이므로
 $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 12 - 7 = 5$
 $\triangle DHC$ 에서 $\overline{CD}^2 = 5^2 + 12^2 = 169$
이때 $\overline{CD} > 0$ 이므로 $\overline{CD} = 13$



- 43 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서
 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{HC} = \overline{AD} = 9$ 이므로
 $\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 15 - 9 = 6$
 $\triangle ABH$ 에서 $6^2 + \overline{AH}^2 = 10^2$
 $\overline{AH}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$
이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 8$ $\therefore \overline{DC} = \overline{AH} = 8$
 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{BD}^2 = 15^2 + 8^2 = 289$
이때 $\overline{BD} > 0$ 이므로 $\overline{BD} = 17$



44 오른쪽 그림에서

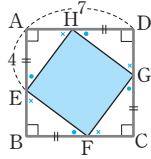
$\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DHG$
(SAS 합동)이므로 사각형 EFGH는
정사각형이다.

이때 $\overline{AH} = 7 - 4 = 3$ 이므로

$\triangle AEH$ 에서 $\overline{EH}^2 = 4^2 + 3^2 = 25$

이때 $\overline{EH} > 0$ 이므로 $\overline{EH} = 5$

$\therefore$ (사각형 EFGH의 넓이) $= \overline{EH}^2 = 5^2 = 25$



45 $\triangle ABC \equiv \triangle CDE$ 이므로 $\overline{BC} = \overline{DE} = 5$ cm

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 12^2 + 5^2 = 169$

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 13$ (cm)

따라서 $\overline{CE} = \overline{AC} = 13$ cm, $\angle ACE = 90^\circ$ 이므로

$\triangle ACE = \frac{1}{2} \times 13 \times 13 = \frac{169}{2}$ (cm²)

46 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AB}^2$ 이고,

$\overline{BC}^2 =$ (정사각형 BFGC의 넓이) $= 36$ cm²,

$\overline{AB}^2 =$ (정사각형 ADEB의 넓이) $= 45$ cm²이므로

$36 + \overline{AC}^2 = 45$, $\overline{AC}^2 = 45 - 36 = 9$ (cm²)

이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 3$ (cm)

47 ③ $8^2 + 12^2 \neq 15^2$

48 (i) x cm가 가장 긴 변의 길이일 때

$$x^2 = 4^2 + 6^2 = 52$$

(ii) 6 cm가 가장 긴 변의 길이일 때

$$x^2 + 4^2 = 6^2, x^2 = 20$$

따라서 (i), (ii)에 의해 x^2 의 값은 20, 52

49 ① $3^2 + 3^2 < 5^2 \Rightarrow$ 둔각삼각형

② $5^2 + 6^2 > 7^2 \Rightarrow$ 예각삼각형

③ $6^2 + 8^2 = 10^2 \Rightarrow$ 직각삼각형

④ $7^2 + 10^2 > 12^2 \Rightarrow$ 예각삼각형

⑤ $9^2 + 12^2 = 15^2 \Rightarrow$ 직각삼각형

따라서 바르게 연결되지 않은 것은 ④이다.

50 $\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로

$$\overline{DE}^2 + 8^2 = 7^2 + 5^2 \quad \therefore \overline{DE} = 10$$

51 $\triangle CED$ 에서 $\overline{DE}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$

이때 $\overline{DE} > 0$ 이므로 $\overline{DE} = 10$

$$\therefore \overline{AD}^2 + \overline{BE}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{AB}^2 = 10^2 + 18^2 = 424$$

52 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로

$$6^2 + y^2 = 5^2 + x^2 \quad \therefore x^2 - y^2 = 11$$

53 $\triangle AHD$ 에서 $\overline{AD}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$

이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 5$

$\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로

$$x^2 + 6^2 = 5^2 + 7^2 \quad \therefore x^2 = 38$$

54 $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로

$$8^2 + 9^2 = 7^2 + x^2 \quad \therefore x^2 = 96$$

55 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 P , Q , R 라 하면 $P + Q = R$ 이므로

(색칠한 부분의 넓이) $= P + Q + R = 2R$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \pi \times 3^2 \right) = 9\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

56 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 + 5^2 = 13^2$

$$\overline{AB}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$$

이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 12$ (cm)

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) $= \triangle ABC$

$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$$

57 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이다.

① 삼각형의 내심에서 삼각형의 세 변에 이르는 거리는 같으므로 $\overline{ID} = \overline{IE} = \overline{IF}$

②, ③ $\triangle ICE$ 와 $\triangle ICF$ 에서

$$\angle IEC = \angle IFC = 90^\circ, \overline{IE} = \overline{IF}, \overline{CI} \text{는 공통이므로}$$

$\triangle ICE \equiv \triangle ICF$ (RHS 합동)

$$\therefore \angle ICE = \angle ICF$$

⑤ 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심, 즉 내접원의 중심이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

58 $\overline{AI}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\angle IAC = \angle IAB = 25^\circ$$

$\overline{CI}$ 는 $\angle C$ 의 이등분선이므로

$$\angle ICA = \angle ICB = 30^\circ$$

$$\triangle ICA \text{에서 } \angle x = 180^\circ - (25^\circ + 30^\circ) = 125^\circ$$

59 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

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

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$$

60 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이므로 $\angle DBI = \angle IBC$

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DIB = \angle IBC \text{ (엇각)}$$

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

즉, $\triangle DBI$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{DI} = \overline{DB} = 6$ cm

점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이므로 $\angle ECI = \angle ICB$

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle EIC = \angle ICB \text{ (엇각)}$$

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

즉, $\triangle EIC$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{EI} = \overline{EC} = 4$ cm

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

61 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$ 를 각각

그으면 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

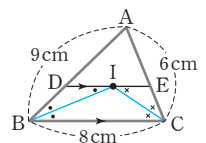
$$\angle DBI = \angle IBC$$

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DIB = \angle IBC \text{ (엇각)}$$

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

같은 방법으로 하면 $\angle ECI = \angle EIC$



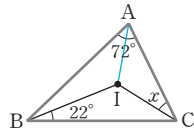


즉, $\triangle DBI$, $\triangle EIC$ 는 각각 이등변삼각형이므로
 $\overline{DI} = \overline{DB}$, $\overline{EI} = \overline{EC}$

$$\begin{aligned} \therefore (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{AE} \\ &= \overline{AD} + (\overline{DI} + \overline{IE}) + \overline{AE} \\ &= (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{EC} + \overline{AE}) \\ &= \overline{AB} + \overline{AC} \\ &= 9 + 6 = 15(\text{cm}) \end{aligned}$$

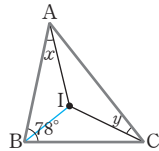
62 $26^\circ + \angle x + 40^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle x = 24^\circ$

63 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IA}$ 를 그으면
 $\angle IAB = \angle IAC = \frac{1}{2} \angle A$
 $= \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$



이므로
 $36^\circ + 22^\circ + \angle x = 90^\circ$
 $\therefore \angle x = 32^\circ$

64 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$ 를 그으면
 $\angle IBA = \angle IBC = \frac{1}{2} \angle B$
 $= \frac{1}{2} \times 78^\circ = 39^\circ$



이므로
 $\angle x + \angle y + 39^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 51^\circ$

65 $\angle x = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 58^\circ = 119^\circ$

66 $116^\circ = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle ACB$ 이므로
 $\frac{1}{2} \angle ACB = 26^\circ \quad \therefore \angle ACB = 52^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle ACB = \frac{1}{2} \times 52^\circ = 26^\circ$

67 $\angle BAC : \angle ABC : \angle ACB = 5 : 6 : 7$ 이고,
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로
 $\angle BAC = 180^\circ \times \frac{5}{18} = 50^\circ$
 $\therefore \angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle BAC = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 50^\circ = 115^\circ$

68 $\angle EID = \angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A$
 $= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 80^\circ = 130^\circ$
사각형 AEID의 내각의 크기의 합은 360° 이므로
 $80^\circ + \angle AEI + 130^\circ + \angle ADI = 360^\circ$
 $\therefore \angle AEI + \angle ADI = 150^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = (180^\circ - \angle AEI) + (180^\circ - \angle ADI)$
 $= 360^\circ - (\angle AEI + \angle ADI)$
 $= 360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$

69 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $\triangle ABC = 48\text{cm}^2$ 이므로
 $48 = \frac{1}{2} r(10 + 12 + 10)$
 $48 = 16r \quad \therefore r = 3$
따라서 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이는 3cm이다.

70 $\triangle ABC = 28\text{cm}^2$ 이므로
 $28 = \frac{1}{2} \times 2 \times (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})$
 $\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 28(\text{cm})$

71 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $\frac{1}{2} \times 12 \times 9 = \frac{1}{2} r(15 + 12 + 9)$
 $54 = 18r \quad \therefore r = 3$
따라서 $\triangle ABC$ 의 내접원의 넓이는
 $\pi \times 3^2 = 9\pi(\text{cm}^2)$

72 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $\frac{1}{2} \times 12 \times 5 = \frac{1}{2} r(13 + 12 + 5)$
 $30 = 15r \quad \therefore r = 2$
 $\therefore \triangle ABI = \frac{1}{2} \times 13 \times 2 = 13(\text{cm}^2)$

73 $\overline{BE} = \overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD} = 14 - 5 = 9(\text{cm})$
 $\overline{CE} = \overline{CF} = \overline{AC} - \overline{AF} = \overline{AC} - \overline{AD} = 11 - 5 = 6(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = 9 + 6 = 15(\text{cm})$

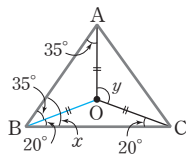
74 $\overline{AD} = \overline{AF} = x$ cm라 하면
 $\overline{BE} = \overline{BD} = (7 - x)$ cm, $\overline{CE} = \overline{CF} = (9 - x)$ cm
이때 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$ 이므로 $12 = (7 - x) + (9 - x)$
 $2x = 4 \quad \therefore x = 2 \quad \therefore \overline{AD} = 2$ cm

- 75 점 O는 $\triangle ABC$ 의 외심이다.
① 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
 $\overline{OA} = \overline{OC}$
② $\angle OAD = \angle OBD$, $\angle OBE = \angle OCE$ 이지만,
 $\angle OAD = \angle OCE$ 가 성립한다고는 할 수 없다.
③, ④ 점 O가 $\triangle ABC$ 의 내심일 때, 성립한다.
⑤ 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
즉, $\overline{AC}$ 의 수직이등분선은 점 O를 지난다.
따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

76 $\overline{BD} = \overline{AD} = 5$ cm, $\overline{BE} = \overline{CE} = 7$ cm, $\overline{AF} = \overline{CF} = 8$ cm
 $\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (5 + 7 + 8)$
 $= 40(\text{cm})$

77 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는
 $\frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원의 둘레의 길이는
 $2\pi \times 6 = 12\pi(\text{cm})$

- 78 $\angle AOB : \angle AOC = 1 : 2$ 이므로
 $\angle AOC = 180^\circ \times \frac{2}{3} = 120^\circ$
 이때 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OC}$
 즉, $\triangle AOC$ 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$
- 79 점 O는 $\triangle ABC$ 의 세 변의 수직이등분선의 교점이므로
 $\overline{BD} = \overline{CD} = 6\text{ cm}$ $\therefore x = 6$
 점 O에서 $\triangle ABC$ 의 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
 $\overline{OA} = \overline{OB} = 8\text{ cm}$ $\therefore y = 8$
 $20^\circ + 41^\circ + \angle OCA = 90^\circ$ 이므로
 $\angle OCA = 29^\circ$ $\therefore z = 29$
 $\therefore x + y + z = 6 + 8 + 29 = 43$
- 80 $25^\circ + \angle x + 40^\circ = 90^\circ$ $\therefore \angle x = 25^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OBC = \angle x = 25^\circ$
 $\therefore \angle y = 180^\circ - (25^\circ + 25^\circ) = 130^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 130^\circ - 25^\circ = 105^\circ$
- 81 $\triangle OAB$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle ABO = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 124^\circ) = 28^\circ$
 $28^\circ + \angle x + 48^\circ = 90^\circ$ $\therefore \angle x = 14^\circ$
- 82 $\angle x = 2\angle A = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$
- 83 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 7 : 5 : 6$ 이므로
 $\angle AOB = 360^\circ \times \frac{7}{18} = 140^\circ$
 $\therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ$
- 84 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면
 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로
 $\angle OBA = \angle OAB = 35^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OBC = \angle OCB = 20^\circ$
 따라서 $\angle x = 35^\circ + 20^\circ = 55^\circ$ 이므로
 $\angle y = 2\angle x = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 55^\circ + 110^\circ = 165^\circ$



$$\begin{aligned} \therefore \angle ICB &= \frac{1}{2} \angle ACB = \frac{1}{2} \times 66^\circ = 33^\circ \\ \therefore \angle OCI &= \angle OCB - \angle ICB \\ &= 42^\circ - 33^\circ = 9^\circ \end{aligned}$$

- 88 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$ 라 하면
 $\frac{1}{2} \times 8 \times 6 = \frac{1}{2} r(6 + 8 + 10)$
 $24 = 12r$ $\therefore r = 2$
 $\therefore$ (내접원의 둘레의 길이) $= 2\pi \times 2 = 4\pi(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 $R\text{ cm}$ 라 하면
 $R = \frac{1}{2} \times 10 = 5$
 $\therefore$ (외접원의 둘레의 길이) $= 2\pi \times 5 = 10\pi(\text{cm})$
 따라서 $\triangle ABC$ 의 내접원과 외접원의 둘레의 길이의 합은
 $4\pi + 10\pi = 14\pi(\text{cm})$

100점 따라잡기

43쪽

- 1 45° 2 58° 3 8 cm 4 $(16 - 4\pi)\text{ cm}^2$ 5 60°
 6 ④

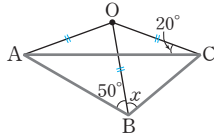
- 1 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\overline{AB} = \overline{BE} = \overline{AC} = \overline{CD}$, $\angle B = \angle C$
 $\triangle BAE$ 와 $\triangle CAD$ 에서
 $\overline{BA} = \overline{CA}$, $\angle ABE = \angle ACD$, $\overline{BE} = \overline{CD}$ 이므로
 $\triangle BAE \cong \triangle CAD$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{AE} = \overline{AD}$
 즉, $\triangle ADE$ 는 $\overline{AD} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle ADE = \angle AED = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$
 $\triangle BEA$ 에서 $\angle BAE = \angle BEA = 75^\circ$ 이므로
 $\angle BAD = \angle BAE - \angle DAE$
 $= 75^\circ - 30^\circ = 45^\circ$
- 2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$
 $\triangle DBE$ 와 $\triangle ECF$ 에서
 $\overline{BD} = \overline{CE}$, $\angle B = \angle C$, $\overline{BE} = \overline{CF}$ 이므로
 $\triangle DBE \cong \triangle ECF$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{DE} = \overline{EF}$, $\angle BDE = \angle CEF$
 $\therefore \angle DEF = 180^\circ - (\angle DEB + \angle CEF)$
 $= 180^\circ - (\angle DEB + \angle BDE)$
 $= \angle B = 64^\circ$
 이때 $\triangle DEF$ 는 $\overline{ED} = \overline{EF}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 64^\circ) = 58^\circ$



- 3 $\overline{AB} \parallel \overline{C'B'}$ 이므로
 $\angle ABD = \angle DEB'$ (엇각), $\angle BAD = \angle DB'E$ (엇각)
 이때 $\triangle AB'C'$ 은 $\triangle ABC$ 를 회전시킨 것이므로
 $\angle ABD = \angle DB'E$
 $\therefore \angle ABD = \angle DEB' = \angle DB'E = \angle BAD$
 $\therefore \overline{BE} = \overline{BD} + \overline{DE} = \overline{AD} + \overline{DB'} = \overline{AB'} = \overline{AB} = 8(\text{cm})$

- 4 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라 하면
 $\frac{1}{2} \times 12 \times 16 = \frac{1}{2} r(20 + 12 + 16)$
 $96 = 24r \quad \therefore r = 4$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= (\text{정사각형 IECF의 넓이}) - (\text{부채꼴 IEF의 넓이})$
 $= 4 \times 4 - \left(\pi \times 4^2 \times \frac{90}{360} \right) = 16 - 4\pi (\text{cm}^2)$

- 5 점 O 가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$
 $\triangle OAB$ 에서
 $\angle OAB = \angle OBA = 50^\circ$ 이므로
 $\angle AOB = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$
 $\triangle OAC$ 에서 $\angle OAC = \angle OCA = 20^\circ$ 이므로
 $\angle AOC = 180^\circ - (20^\circ + 20^\circ) = 140^\circ$
 $\therefore \angle BOC = \angle AOC - \angle AOB = 140^\circ - 80^\circ = 60^\circ$
 따라서 $\triangle OBC$ 에서 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$



- 6 $\angle ACB = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로
 $\angle OCP = \frac{1}{2} \angle ACB = \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ$
 $\angle POC = 2 \angle A = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$
 $\triangle OPC$ 에서
 $\angle BPC = \angle OCP + \angle POC = 15^\circ + 120^\circ = 135^\circ$

미술형 문제

44~45쪽

- 1 (1) $\triangle ADB \cong \triangle CEA$ (RHA 합동) (2) 10 cm (3) 50 cm^2
 2 (1) 124° (2) 100° (3) 112° 3 9° 4 60° 5 50°
 6 12 cm 7 20° 8 70°
 9 기본 $\frac{169}{4}\pi\text{ cm}^2$ 발전 $\frac{325}{4}\pi\text{ cm}^2$ 심화 $(96 - 16\pi)\text{ cm}^2$

- 1 (1) $\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle DBA = 90^\circ - \angle DAB = \angle EAC$ 이므로
 $\triangle ADB \cong \triangle CEA$ (RHA 합동)
 (2) $\triangle ADB \cong \triangle CEA$ 이므로
 $\overline{DA} = \overline{EC} = 6\text{ cm}$, $\overline{AE} = \overline{BD} = 4\text{ cm}$
 $\therefore \overline{DE} = \overline{DA} + \overline{AE} = 6 + 4 = 10(\text{cm})$
 (3) (사다리꼴 BCED의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (4 + 6) \times 10$
 $= 50(\text{cm}^2)$

- 2 (1) $\angle DIE = \angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle C$
 $= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 68^\circ = 124^\circ$
 (2) $\angle IEC = 180^\circ - \angle AEB = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$
 (3) 사각형 IDCE의 내각의 크기의 합은 360° 이므로
 $124^\circ + \angle IDC + 68^\circ + 100^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle IDC = 68^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - \angle IDC = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$

- 3 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \angle C = 63^\circ$ ①
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 이므로
 $\angle BDC = \angle C = 63^\circ$
 $\therefore \angle DBC = 180^\circ - (63^\circ + 63^\circ) = 54^\circ$ ②
 $\therefore \angle x = \angle ABC - \angle DBC$
 $= 63^\circ - 54^\circ = 9^\circ$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\angle ABC$ 의 크기 구하기	2점
②	$\angle DBC$ 의 크기 구하기	4점
③	$\angle x$ 의 크기 구하기	2점

- 4 $\angle BDE = \angle CDE = \angle a$ 라 하면
 $\triangle DBE$ 에서 $\angle DBE = \angle BDE = \angle a$ ①
 $\triangle DBC$ 에서 $\angle C = 90^\circ$ 이므로
 $3\angle a = 90^\circ \quad \therefore \angle a = 30^\circ$ ②
 따라서 $\triangle DBE$ 에서
 $\angle DEC = \angle a + \angle a$
 $= 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\angle BDE = \angle CDE$ 를 $\angle a$ 로 놓고, $\angle DBE$ 를 $\angle a$ 로 나타내기	3점
②	$\angle a$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle DEC$ 의 크기 구하기	2점

- 5 $\angle A = \angle a$ 라 하면
 $\angle DBE = \angle A = \angle a$ (접은 각)이고,
 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle C = \angle ABC = \angle a + 15^\circ$ ①
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle a + (\angle a + 15^\circ) + (\angle a + 15^\circ) = 180^\circ$ 이므로
 $3\angle a + 30^\circ = 180^\circ, 3\angle a = 150^\circ$
 $\therefore \angle a = 50^\circ$ ②

단계	채점 기준	배점
①	$\angle C$ 를 $\angle a$ 를 사용하여 나타내기	5점
②	$\angle a$ 의 크기 구하기	3점

- 6 $\triangle AED$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle AED = \angle ACD = 90^\circ$, $\overline{AD}$ 는 공통,
 $\angle EAD = \angle CAD$ 이므로
 $\triangle AED \cong \triangle ACD$ (RHA 합동) ①
 $\therefore \overline{AE} = \overline{AC} = 6\text{ cm}$
 $\therefore \overline{BE} = \overline{AB} - \overline{AE} = 10 - 6 = 4(\text{cm})$ ②
 이때 $\overline{ED} = \overline{DC}$ 이므로

$$\begin{aligned}
 (\triangle BDE \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{BE} + \overline{BD} + \overline{DE} \\
 &= 4 + \overline{BD} + \overline{DC} \\
 &= 4 + \overline{BC} \\
 &= 4 + 8 = 12(\text{cm}) \quad \dots\dots ③
 \end{aligned}$$

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle AED \cong \triangle ACD$ 임을 알기	2점
②	$\overline{BE}$ 의 길이 구하기	3점
③	$\triangle BDE$ 의 둘레의 길이 구하기	3점

- 7 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\overline{OA} = \overline{OC}$
 $\triangle OAC$ 에서 $\angle OAC = \angle OCA = 20^\circ$ ①
 $\triangle ACD$ 에서 $\angle C = 20^\circ + 30^\circ = 50^\circ$ 이므로
 $\angle ADH = \angle CAD + \angle C$
 $= 20^\circ + 50^\circ = 70^\circ$ ②
따라서 $\triangle ADH$ 에서 $\angle AHD = 90^\circ$ 이므로
 $\angle DAH = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\angle OAC$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle ADH$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle DAH$ 의 크기 구하기	2점

- 8 점 I가 $\triangle OBC$ 의 내심이므로
 $160^\circ = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle BOC$
 $\frac{1}{2}\angle BOC = 70^\circ \quad \therefore \angle BOC = 140^\circ$ ①
점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\angle A = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ$ ②

단계	채점 기준	배점
①	$\angle BOC$ 의 크기 구하기	4점
②	$\angle A$ 의 크기 구하기	4점

- 9 **기본** $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라 하면
직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로
 $r = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 13 = \frac{13}{2}$ ①
 $\therefore (\text{외접원의 넓이}) = \pi \times \left(\frac{13}{2}\right)^2 = \frac{169}{4}\pi(\text{cm}^2)$ ②

단계	채점 기준	배점
①	외접원의 반지름의 길이 구하기	3점
②	외접원의 넓이 구하기	3점

- 발전** $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라 하면
 $\frac{1}{2} \times 8 \times 15 = \frac{1}{2}r(8 + 17 + 15)$
 $60 = 20r \quad \therefore r = 3$
 $\therefore (\text{내접원의 넓이}) = \pi \times 3^2 = 9\pi(\text{cm}^2)$ ①
 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 $R\text{cm}$ 라 하면
 $R = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 17 = \frac{17}{2}$
 $\therefore (\text{외접원의 넓이}) = \pi \times \left(\frac{17}{2}\right)^2 = \frac{289}{4}\pi(\text{cm}^2)$ ②

따라서 $\triangle ABC$ 의 내접원과 외접원의 넓이의 합은
 $9\pi + \frac{289}{4}\pi = \frac{325}{4}\pi(\text{cm}^2)$ ③

단계	채점 기준	배점
①	내접원의 넓이 구하기	3점
②	외접원의 넓이 구하기	3점
③	내접원과 외접원의 넓이의 합 구하기	2점

- 심화** $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이를 $R\text{cm}$ 라 하면
외접원의 넓이가 $100\pi\text{cm}^2$ 이므로
 $R^2\pi = 100\pi$ 에서 $R^2 = 100$
이때 $R > 0$ 이므로 $R = 10$
 $\therefore \overline{AB} = 2 \times 10 = 20(\text{cm})$ ①
 $\overline{AD} = \overline{AF} = a\text{cm}$ 라 하면
 $\overline{BE} = \overline{BD} = (20 - a)\text{cm}$
이때 $\overline{CE} = \overline{CF} = \overline{IE} = \overline{IF} = (\text{내접원의 반지름의 길이})$
 $= 4\text{cm}$

이므로
 $(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$
 $= 20 + (20 - a + 4) + (a + 4)$
 $= 48(\text{cm})$ ②

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 48 = 96(\text{cm}^2)$ ③
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC - (\text{내접원의 넓이})$
 $= 96 - \pi \times 4^2$
 $= 96 - 16\pi(\text{cm}^2)$ ④

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\triangle ABC$ 의 둘레의 길이 구하기	4점
③	$\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	2점
④	색칠한 부분의 넓이 구하기	2점





2 사각형의 성질

핵심 잡기 개념 Check

46~48쪽

- 1-1 (1) $x=5, y=70$ (2) $x=2, y=6$
 2-1 (1) $\overline{DC}, \overline{BC}$ (2) $\overline{DC}, \overline{BC}$ (3) $\angle C, \angle D$ (4) $\overline{OC}, \overline{OD}$
 (5) $\overline{DC}, \overline{DC}$
 3-1 (1) 12cm^2 (2) 24cm^2 4-1 (1) 10 (2) 35
 5-1 (1) $x=13, y=12$ (2) $x=35, y=55$
 6-1 (1) $x=4, y=8$ (2) $x=90, y=45$
 7-1 (1) $x=8, y=70$ (2) $x=10, y=30$
 8-1 (1) 직사각형 (2) 마름모 (3) 마름모 (4) 직사각형 (5) 정사각형
 9-1 (1) $\triangle DBC$ (2) $\triangle ACD$ (3) $\triangle ABO$

- 1-1 (1) 평행사변형에서 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로
 $x = \overline{BC} = 5$
 또 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
 $\angle D = \angle B = 70^\circ \therefore y = 70$
 (2) 평행사변형에서 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
 $x = \overline{OC} = 2, y = 2\overline{OB} = 2 \times 3 = 6$

- 2-1 (1) 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
 (2) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
 (3) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
 (4) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
 (5) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

- 3-1 (1) $\triangle OAB = \triangle OBC = \triangle OCD = \triangle ODA$ 이므로
 $\triangle ODA = \frac{1}{4} \square ABCD = \frac{1}{4} \times 48 = 12(\text{cm}^2)$
 (2) $\triangle PAB + \triangle PCD = \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{1}{2} \times 48 = 24(\text{cm}^2)$

- 4-1 (1) $\overline{BD} = \overline{AC} = 2\overline{OA} = 2 \times 5 = 10$
 $\therefore x = 10$
 (2) $\overline{OA} = \overline{OD}$ 이므로 $\angle ODA = \angle OAD = 35^\circ$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle OBC = \angle ODA = 35^\circ$ (엇각)
 $\therefore x = 35$

- 5-1 (1) $\overline{AD} = \overline{AB}$ 이므로 $x = 13$
 $\overline{OB} = \overline{OD}$ 이므로 $y = 12$
 (2) $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로
 $\angle ABD = \angle ADB = 35^\circ \therefore x = 35$
 $\triangle AOD$ 에서 $\angle AOD = 90^\circ$ 이므로
 $\angle DAO = 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ \therefore y = 55$

- 6-1 (1) $\overline{OC} = \overline{OA} = 4 \therefore x = 4$
 $\overline{BD} = \overline{AC} = 2 \times 4 = 8 \therefore y = 8$
 (2) $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이므로 $\angle BOC = 90^\circ \therefore x = 90$
 $\triangle OAB$ 에서 $\angle AOB = 90^\circ$ 이고, $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로
 $\angle OAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ \therefore y = 45$

- 7-1 (1) $\overline{DC} = \overline{AB} = 8 \therefore x = 8$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle A + \angle B = 180^\circ$
 $\therefore \angle B = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 따라서 $\angle C = \angle B = 70^\circ$ 이므로 $y = 70$
 (2) $\overline{AC} = \overline{BD} = 6 + 4 = 10$ 이므로 $x = 10$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DBC = \angle ADB = 35^\circ$ (엇각)
 또 $\angle ABC = \angle DCB = 65^\circ$ 이므로
 $\angle ABD = 65^\circ - 35^\circ = 30^\circ \therefore y = 30$

- 8-1 (1) 평행사변형에서 한 내각이 직각이므로 직사각형이 된다.
 (2) 평행사변형에서 두 대각선이 수직이므로 마름모가 된다.
 (3) 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모가 된다.
 (4) 평행사변형에서 두 대각선의 길이가 같으므로 직사각형이 된다.
 (5) 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같고, 한 내각이 직각이므로 정사각형이 된다.

- 9-1 (1) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBC$ 는 밑변 BC 가 공통이고, 높이가 같다.
 $\therefore \triangle ABC = \triangle DBC$
 (2) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACD$ 는 밑변 AD 가 공통이고, 높이가 같다.
 $\therefore \triangle ABD = \triangle ACD$
 (3) $\triangle ABC = \triangle DBC$ 이므로
 $\triangle DOC = \triangle DBC - \triangle OBC$
 $= \triangle ABC - \triangle OBC = \triangle ABO$

나오 또 나오는 문제

49~60쪽

- | | | | | | |
|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------|
| 1 ⑤ | 2 9 | 3 ③ | 4 ③ | 5 ⑤ | 6 5cm |
| 7 4cm | 8 ③ | 9 11cm | 10 ④ | 11 ② | 12 25° |
| 13 ③ | 14 ① | 15 ② | 16 24cm | 17 ③ | |
| 18 8cm ² | 19 ① | 20 ② | 21 ④ | 22 $\perp, \square$ | 23 ⑤ |
| 24 ② | 25 20cm ² | 26 48cm ² | 27 ③ | | |
| 28 8cm ² | 29 ② | 30 25cm ² | 31 ④ | | |
| 32 ② | 33 34° | 34 60° | 35 ④ | 36 ③ | 37 ④ |
| 38 74 | 39 ② | 40 65° | 41 7cm | 42 $\neg, \angle, \perp$ | |
| 43 $x=3, y=5$ | 44 35° | 45 90° | 46 ① | 47 73° | |
| 48 25cm ² | 49 ⑤ | 50 $\perp, \angle, \angle$ | 51 ③ | | |
| 52 10 | 53 66° | 54 13cm | 55 $\frac{5}{2}\text{cm}$ | | |
| 56 ①, ③ | 57 ⑤ | 58 28cm | 59 ④ | 60 ⑤ | |
| 61 ⑤ | 62 ⑤ | 63 $\square, \square, \perp$ | 64 ⑤ | | |
| 65 30cm ² | 66 ⑤ | 67 ① | 68 18cm ² | | |
| 69 ④ | 70 ② | 71 ② | 72 72cm ² | 73 ② | |
| 74 ③ | 75 30cm ² | 76 ③ | 77 36cm ² | | |
| 78 12cm ² | 79 10cm ² | 80 13cm ² | | | |
| 81 25cm ² | | | | | |

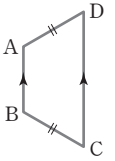
- 1 $\angle ACD = \angle BAC = 64^\circ$ (엇각)
 $\angle DBC = \angle ADB = 28^\circ$ (엇각)
 $\triangle BCD$ 에서 $28^\circ + (\angle x + 64^\circ) + \angle y = 180^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 88^\circ$
- 2 $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로 $18 = 4x + 2$
 $4x = 16 \quad \therefore x = 4$
 $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로 $2y = y + 5 \quad \therefore y = 5$
 $\therefore x + y = 4 + 5 = 9$
- 3 ① $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle ADB = \angle DBC = 26^\circ$ (엇각)
 ② $\angle BAD = \angle BCD = 120^\circ$
 ③ $\angle ADC + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로
 $\angle ADC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 ④ $\overline{AB} = \overline{CD} = 12\text{ cm}$
 ⑤ $\overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm})$
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
- 4 ①, ③ 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하
 므로 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$
 ② 평행사변형의 대변의 길이는 같으므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$
 ④ 평행사변의 대각의 크기는 같으므로 $\angle ABC = \angle ADC$
 ⑤ $\triangle OAB$ 와 $\triangle OCD$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\angle AOB = \angle COD$ (맞꼭지각),
 $\overline{OB} = \overline{OD}$ 이므로
 $\triangle OAB \cong \triangle OCD$ (SAS 합동)
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
- 5 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle AEB = \angle DAE$ (엇각)
 $\therefore \angle BAE = \angle BEA$
 즉, $\triangle ABE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{BE} = \overline{BA} = 6\text{ cm}$
 이때 $\overline{BC} = \overline{AD} = 10\text{ cm}$ 이므로
 $\overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 10 - 6 = 4(\text{cm})$
- 6 $\overline{AB} \parallel \overline{EC}$ 이므로 $\angle BEC = \angle ABE$ (엇각)
 $\therefore \angle BEC = \angle EBC$
 즉, $\triangle CEB$ 는 $\overline{CB} = \overline{CE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CE} = \overline{CB} = 13\text{ cm}$
 이때 $\overline{CD} = \overline{AB} = 8\text{ cm}$ 이므로
 $\overline{DE} = \overline{CE} - \overline{CD} = 13 - 8 = 5(\text{cm})$
- 7 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle AEB = \angle DAE$ (엇각)
 $\therefore \angle BAE = \angle BEA$
 즉, $\triangle BEA$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{BE} = \overline{BA} = 9\text{ cm}$
 $\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = \overline{AD} - \overline{BE} = 14 - 9 = 5(\text{cm})$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle CFD = \angle ADF$ (엇각)
 $\therefore \angle CDF = \angle CDF$
 즉, $\triangle CDF$ 는 $\overline{CD} = \overline{CF}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CF} = \overline{CD} = \overline{AB} = 9\text{ cm}$
 $\therefore \overline{EF} = \overline{CF} - \overline{CE} = 9 - 5 = 4(\text{cm})$

- 8 $\triangle ABE$ 와 $\triangle FCE$ 에서
 $\angle ABE = \angle FCE$ (엇각), $\overline{BE} = \overline{CE}$,
 $\angle AEB = \angle FEC$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle FCE$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{CF} = \overline{BA} = 8\text{ cm}$
 이때 $\overline{DC} = \overline{AB} = 8\text{ cm}$ 이므로
 $\overline{DF} = \overline{DC} + \overline{CF} = 8 + 8 = 16(\text{cm})$
- 9 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\angle DEA = \angle BAE$ (엇각)
 $\therefore \angle DAE = \angle DEA$
 즉, $\triangle DAE$ 는 $\overline{DA} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{DE} = \overline{DA} = \overline{BC} = 8\text{ cm}$
 $\overline{AB} \parallel \overline{FC}$ 이므로 $\angle CFB = \angle ABF$ (엇각)
 $\therefore \angle CBF = \angle CFB$
 즉, $\triangle CFB$ 는 $\overline{CB} = \overline{CF}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CF} = \overline{CB} = 8\text{ cm}$
 이때 $\overline{DC} = \overline{AB} = 5\text{ cm}$ 이므로
 $\overline{EF} = \overline{DE} + \overline{CF} - \overline{DC} = 8 + 8 - 5 = 11(\text{cm})$
- 10 $\angle C + \angle D = 180^\circ$ 이므로 $\angle D = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 따라서 $\triangle AED$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (35^\circ + 70^\circ) = 75^\circ$
- 11 $\angle DAE = \angle AEB = 64^\circ$ (엇각)이므로
 $\angle BAD = 2\angle DAE = 2 \times 64^\circ = 128^\circ$
 $\therefore \angle D = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$
- 12 $\angle DAB + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $\angle DAB = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$
 이때 $\angle BAC = \angle ACD = 50^\circ$ (엇각)이므로
 $\angle DAC = \angle DAB - \angle BAC = 100^\circ - 50^\circ = 50^\circ$
 한편 $\angle AEC = \angle DAE$ (엇각)이고, $\overline{AE}$ 는 $\angle DAC$ 의
 이등분선이므로
 $\angle AEB = \angle DAE = \frac{1}{2} \angle DAC = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$
- 13 $\angle A + \angle D = 180^\circ$ 이고, $\angle A : \angle D = 4 : 1$ 이므로
 $\angle D = 180^\circ \times \frac{1}{5} = 36^\circ \quad \therefore \angle B = \angle D = 36^\circ$
- 14 $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $2(\angle BAE + \angle ABE) = 180^\circ$
 $\therefore \angle BAE + \angle ABE = 90^\circ$
 따라서 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle AEB = 180^\circ - (\angle BAE + \angle ABE)$
 $= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
- 15 $\angle ADC = \angle B = 58^\circ$ 이므로
 $\angle ADF = \frac{1}{2} \angle ADC = \frac{1}{2} \times 58^\circ = 29^\circ$
 $\triangle AFD$ 에서 $\angle DAF = 180^\circ - (90^\circ + 29^\circ) = 61^\circ$
 또 $\angle BAD + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $\angle BAD = 180^\circ - 58^\circ = 122^\circ$
 $\therefore \angle BAF = \angle BAD - \angle DAF = 122^\circ - 61^\circ = 61^\circ$



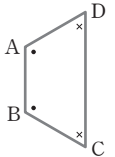
- 16 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$ 이므로
 $\overline{AC} + \overline{BD} = (\overline{OA} + \overline{OC}) + (\overline{OB} + \overline{OD})$
 $= 2(\overline{OB} + \overline{OC}) = 28$
 $\therefore \overline{OB} + \overline{OC} = 14(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle OBC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{OB} + \overline{BC} + \overline{OC}$
 $= (\overline{OB} + \overline{OC}) + \overline{BC}$
 $= 14 + 10$
 $= 24(\text{cm})$
- 17 ① 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{OA} = \overline{OC}$
 ②, ⑤ $\triangle OPB$ 와 $\triangle OQD$ 에서
 $\angle OBP = \angle ODQ$ (엇각), $\overline{OB} = \overline{OD}$,
 $\angle POB = \angle QOD$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle OPB \cong \triangle OQD$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{OP} = \overline{OQ}$
 ④ $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle PAO = \angle QCO$ (엇각)
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
- 18 $\triangle ODP$ 와 $\triangle OBQ$ 에서
 $\angle PDO = \angle QBO$ (엇각), $\overline{OD} = \overline{OB}$,
 $\angle DOP = \angle BOQ$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle ODP \cong \triangle OBQ$ (ASA 합동)
 따라서 $\overline{DP} = \overline{BQ}$, $\overline{PO} = \overline{QO}$ 이므로
 $\overline{AP} = \overline{AD} - \overline{PD} = 10 - 6 = 4(\text{cm})$,
 $\overline{PO} = \frac{1}{2} \overline{PQ} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$
 $\therefore \triangle AOP = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8(\text{cm}^2)$
- 19 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이어야 하므로
 $6 = 2y - 2$ 에서 $2y = 8 \quad \therefore y = 4$
 $8 = x + 1 \quad \therefore x = 7$
 $\therefore x + y = 7 + 4 = 11$
- 20 ① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
 ③ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
 ④ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
 ⑤ 엇각의 크기가 같으므로 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
 즉, 평행사변형이다.
 따라서 평행사변형이 아닌 것은 ②이다.
- 21 ① $\angle A \neq \angle C$, 즉 대각의 크기가 같지 않으므로 평행사변형이 아니다.
 ② $\overline{AD} \neq \overline{BC}$, 즉 대변의 길이가 같지 않으므로 평행사변형이 아니다.
 ③ $\overline{AB} = \overline{DC}$ 또는 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 인지 알 수 없다.
 즉, 평행사변형이라 할 수 없다.
 ④ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
 ⑤ $\angle DBC = \angle ADB$ 이므로 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
 즉, 한 쌍의 대변이 평행하고, 다른 한 쌍의 대변이 같으므로 평행사변형이라 할 수 없다.
 따라서 평행사변형인 것은 ④이다.

- 22 ㄱ. 오른쪽 그림의 $\square ABCD$ 는
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이지만
 평행사변형이 아니다.

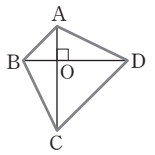


ㄴ. $\angle OAB = \angle OCD$, $\angle OAD = \angle OCB$ 이면 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
 즉, 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

- ㄷ. 오른쪽 그림의 $\square ABCD$ 는
 $\angle A = \angle B$, $\angle C = \angle D$ 이지만
 평행사변형이 아니다.



ㄹ. 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA} \neq \overline{OC}$,
 $\overline{OB} \neq \overline{OD}$ 일 수도 있다.
 즉, 평행사변형이 아니다.



ㅁ. $\angle A = \angle C$ 이고, $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle A + \angle D = 180^\circ$,
 $\angle B + \angle C = 180^\circ$ 에서 $\angle D = \angle B$
 즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
 따라서 평행사변형이 되는 것은 ㄴ, ㅁ이다.

- 23 $\square ABCD$ 가 평행사변형이므로 $\overline{MD} \parallel \overline{BN}$,
 $\overline{MD} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \overline{BN}$
 즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로
 $\square MBND$ 는 평행사변형이다.
 따라서 가장 알맞은 것은 ⑤이다.

- 24 $\triangle ABE$ 와 $\triangle CDF$ 에서
 $\angle AEB = \angle CFD = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CD}$,
 $\angle ABE = \angle CDF$ (엇각)이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ (RHA 합동) ④
 $\therefore \overline{AE} = \overline{CF}$ ③ ... ㉠
 또 $\angle AEF = \angle CFE = 90^\circ$ (엇각)이므로
 $\overline{AE} \parallel \overline{FC}$ ① ... ㉡
 ㉠, ㉡에 의해 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로
 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.
 $\therefore \angle EAF = \angle FCE$ ⑤
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 25 $\angle A = \angle C$ 이므로 $\frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \angle C$
 즉, $\angle FAE = \angle FCE$... ㉠
 이때 $\angle AEB = \angle FAE$ (엇각), $\angle DFC = \angle FCE$ (엇각)
 이므로
 $\angle AEC = 180^\circ - \angle AEB$
 $= 180^\circ - \angle DFC$
 $= \angle AFC$... ㉡
 ㉠, ㉡에 의해 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로
 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.

$\angle BEA = \angle FAE = \angle BAE$ 에서 $\triangle ABE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인
이등변삼각형이므로 $\overline{BE} = \overline{BA} = 12\text{cm}$
 $\therefore \overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 14 - 12 = 2(\text{cm})$
이때 $\square ABCD$ 의 높이를 $h\text{cm}$ 라 하면
 $\square ABCD = 140\text{cm}^2$ 이므로
 $14 \times h = 140 \quad \therefore h = 10$
 $\therefore \square AECF = \overline{EC} \times h$
 $= 2 \times 10 = 20(\text{cm}^2)$

26 $\triangle AOB = \triangle BOC = \triangle COD = \triangle DOA = \frac{1}{4}\square ABCD$
이므로 $\square ABCD = 4\triangle COD = 4 \times 12 = 48(\text{cm}^2)$

27 ① $\triangle ACD = 2\triangle ABO = 2 \times 12 = 24(\text{cm}^2)$
② $\triangle AOD = \triangle ABO = 12\text{cm}^2$
③ $\overline{BC} = \overline{CE}$, $\overline{DC} = \overline{CF}$ 이므로 $\square BFED$ 는 평행사변형이
다.
 $\triangle BFC = \triangle BCD = 2\triangle ABO = 2 \times 12 = 24(\text{cm}^2)$
④ $\triangle DBE = 2\triangle BCD = 2 \times 24 = 48(\text{cm}^2)$
⑤ $\square BFED = 4\triangle BCD = 4 \times 24 = 96(\text{cm}^2)$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

28 $\triangle OPA$ 와 $\triangle OQC$ 에서
 $\angle PAO = \angle QCO$ (엇각), $\overline{OA} = \overline{OC}$,
 $\angle AOP = \angle COQ$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle OPA \cong \triangle OQC$ (ASA 합동)
따라서 $\triangle OPA = \triangle OQC$ 이므로
(색칠한 부분의 넓이) $= \triangle OPA + \triangle OBQ$
 $= \triangle OQC + \triangle OBQ$
 $= \triangle OBC$
 $= \frac{1}{4}\square ABCD$
 $= \frac{1}{4} \times 32 = 8(\text{cm}^2)$

29 $\triangle PAB + \triangle PCD = \triangle PDA + \triangle PBC$ 이므로
 $10 + 19 = \triangle PDA + 16$
 $\therefore \triangle PDA = 13(\text{cm}^2)$

30 $\triangle PAB + \triangle PCD = \frac{1}{2}\square ABCD$ 이므로
 $15 + \triangle PCD = \frac{1}{2} \times 80$
 $\therefore \triangle PCD = 40 - 15 = 25(\text{cm}^2)$

31 $\square ABCD = 12 \times 9 = 108(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle PAB + \triangle PCD = \frac{1}{2}\square ABCD$
 $= \frac{1}{2} \times 108 = 54(\text{cm}^2)$

32 $\angle ABC = 90^\circ$ 이므로 $\angle OBC = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$
 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OCB = \angle OBC = 35^\circ \quad \therefore x = 35$
 $\overline{OB} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm}) \quad \therefore y = 10$
 $\therefore x + y = 35 + 10 = 45$

33 $\angle COD = \angle AOB = 56^\circ$ (맞꼭지각)이고,
 $\triangle OCD$ 에서 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 이므로
 $\angle x = \angle OCD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 56^\circ) = 62^\circ$
 $\angle BCD = 90^\circ$ 이므로
 $\angle y = 90^\circ - \angle OCD = 90^\circ - 62^\circ = 28^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 62^\circ - 28^\circ = 34^\circ$

34 $\overline{BE} = \overline{DE}$ 이므로 $\angle DBE = \angle BDE$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ 이므로 $\angle ADB = \angle DBE$ (엇각)
 $\therefore \angle ADB = \angle BDE = \angle EDC$
즉, $\angle EDC = 90^\circ \times \frac{1}{3} = 30^\circ$ 이므로
 $\triangle DEC$ 에서 $\angle DEC = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$

35 $\angle FAE = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$
이때 $\angle AEF = \angle FEC$ (접은 각),
 $\angle AFE = \angle FEC$ (엇각)이므로 $\angle AEF = \angle AFE$
따라서 $\triangle AEF$ 에서 $\angle AFE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$

36 ①, ② $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이면 $2\overline{OA} = 2\overline{OB} \quad \therefore \overline{AC} = \overline{BD}$
즉, 두 대각선의 길이가 같으므로 평행사변형 $ABCD$ 는
직사각형이 된다.
③ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.
④, ⑤ $\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로
 $\angle ABC = \angle BCD$ 이면 $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$
즉, 한 내각의 크기가 90° 이므로 평행사변형 $ABCD$ 는
직사각형이 된다.
따라서 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ③이다.

37 ④ (라) $\angle ADC$

38 $\square ABCD$ 는 마름모이므로 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 에서 $x = 8$
 $\triangle OCD$ 에서 $\angle COD = 90^\circ$ 이므로
 $\angle DCO = 180^\circ - (90^\circ + 24^\circ) = 66^\circ$
이때 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DAC = \angle DCA = 66^\circ \quad \therefore y = 66$
 $\therefore x + y = 8 + 66 = 74$

39 ⑤ $\triangle ABO$ 와 $\triangle CBO$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CB}$, $\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{BO}$ 는 공통이므로
 $\triangle ABO \cong \triangle CBO$ (SSS 합동)
 $\therefore \angle ABO = \angle CBO$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

40 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{CB} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle CDB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 130^\circ) = 25^\circ$
 $\triangle DPH$ 에서 $\angle DPH = 180^\circ - (25^\circ + 90^\circ) = 65^\circ$
 $\therefore \angle APB = \angle DPH = 65^\circ$ (맞꼭지각)

41 $\triangle BFE$ 에서 $\overline{BE} = \overline{BF}$ 이므로 $\angle BEF = \angle BFE$
 $\angle CFD = \angle BFE$ (맞꼭지각), $\angle FCD = \angle BEF$ (엇각)
이므로 $\angle CFD = \angle FCD$



즉, $\triangle DFC$ 는 $\overline{DF} = \overline{DC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{DF} = \overline{DC} = \overline{BC} = 9\text{cm}$
 따라서 $\overline{BD} = \overline{BF} + \overline{FD} = 5 + 9 = 14(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{OD} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$

- 42 가. 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
 나. $\overline{OA} = \overline{OD}$ 이면 $\overline{AC} = \overline{BD}$, 즉 두 대각선의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
 다. $\angle OBC = \angle OCB$ 이면 $\overline{OB} = \overline{OC}$, 즉 $\overline{BD} = \overline{AC}$ 이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
 라. 두 대각선이 서로 수직이므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
 마. 한 내각의 크기가 90° 이므로 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
 바. $\triangle ABO \equiv \triangle ADO$ 이면 $\overline{AB} = \overline{AD}$, 즉 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
 따라서 마름모가 되는 조건은 가, 라, 바이다.

- 43 $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{AB} = \overline{DC}$ 에서 $3x + 2 = 5x - 4$
 $2x = 6 \quad \therefore x = 3$
 평행사변형 ABCD가 마름모가 되려면 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이어야 하므로
 $3x + 2 = 2x + y$
 이 식에 $x = 3$ 을 대입하면
 $11 = 6 + y \quad \therefore y = 5$

- 44 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle ADB = \angle DBC = 35^\circ$ (엇각)
 $\triangle AOD$ 에서 $\angle AOD = 180^\circ - (55^\circ + 35^\circ) = 90^\circ$
 즉, $\square ABCD$ 는 마름모이다.
 따라서 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle x = \angle DBC = 35^\circ$

- 45 $\triangle ABE$ 와 $\triangle BCF$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{BC}$, $\angle ABE = \angle BCF = 90^\circ$, $\overline{BE} = \overline{CF}$ 이므로
 $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$ (SAS 합동)
 $\angle EBP = \angle BAP$ 이므로
 $\triangle BEP$ 에서 $\angle EBP + \angle BEP = \angle BAP + \angle BEP = 90^\circ$
 $\angle x = \angle BPE$
 $= 180^\circ - (\angle EBP + \angle BEP)$
 $= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

- 46 $\triangle AED$ 와 $\triangle CED$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{CD}$, $\angle ADE = \angle CDE = 45^\circ$, $\overline{DE}$ 는 공통이므로
 $\triangle AED \equiv \triangle CED$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle DCE = \angle DAE = 22^\circ$
 $\triangle DCE$ 에서
 $\angle BEC = \angle CDE + \angle DCE = 45^\circ + 22^\circ = 67^\circ$

- 47 $\overline{AB} = \overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로
 $\triangle ABE$ 에서 $\angle BAE = 180^\circ - (28^\circ + 28^\circ) = 124^\circ$

$\therefore \angle EAD = 124^\circ - 90^\circ = 34^\circ$
 $\triangle ADE$ 에서 $\angle ADE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 34^\circ) = 73^\circ$

- 48 $\triangle OBP$ 와 $\triangle OCQ$ 에서
 $\angle OBP = \angle OCQ = 45^\circ$, $\overline{OB} = \overline{OC}$,
 $\angle BOP = 90^\circ - \angle POC = \angle COQ$ 이므로
 $\triangle OBP \equiv \triangle OCQ$ (ASA 합동)
 $\therefore \square OPCQ = \triangle OPC + \triangle OCQ$
 $= \triangle OPC + \triangle OBP$
 $= \triangle OBC$
 $= \frac{1}{4} \square ABCD$
 $= \frac{1}{4} \times 10 \times 10 = 25(\text{cm}^2)$

- 49 ⑤ $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이면 마름모 ABCD의 두 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이 된다.

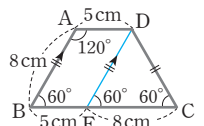
- 50 가, 마. 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.
 나. $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이면 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
 이때 $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이면 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.
 다. $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이면 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
 이때 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이면 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.
 라. $\angle A = 90^\circ$ 이면 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
 이때 $\angle AOD = 90^\circ$ 이면 직사각형 ABCD는 정사각형이 된다.
 따라서 정사각형이 되는 조건은 나, 다, 라이다.

- 51 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DBC = \angle ADB = 35^\circ$ (엇각)이고,
 $\angle ABC = \angle C = 75^\circ$ 이므로
 $\angle ABD = 75^\circ - 35^\circ = 40^\circ$

- 52 $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이므로 $3x + 1 = 5x - 7$
 $2x = 8 \quad \therefore x = 4$
 $\therefore \overline{AD} = 3x - 2 = 3 \times 4 - 2 = 10$

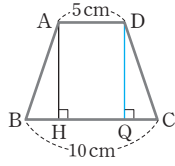
- 53 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle ADB = \angle DBC = 38^\circ$ (엇각)
 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로 $\angle ABD = \angle ADB = 38^\circ$
 $\therefore \angle C = \angle ABC = 38^\circ + 38^\circ = 76^\circ$
 따라서 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (38^\circ + 76^\circ) = 66^\circ$

- 54 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고
 $\overline{AB}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 와
 만나는 점을 E라 하면 $\square ABED$ 는
 평행사변형이므로
 $\overline{BE} = \overline{AD} = 5\text{cm}$



$\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $\angle B = \angle C = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\angle DEC = \angle B = 60^\circ$ (동위각)
 즉, $\triangle DEC$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{EC} = \overline{DC} = \overline{AB} = 8\text{cm}$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC} = 5 + 8 = 13(\text{cm})$

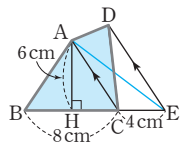
- 55 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 Q라 하면 $\overline{HQ} = \overline{AD} = 5\text{cm}$
또 $\triangle ABH \cong \triangle DCQ$ (RHA 합동) 이므로 $\overline{BH} = \overline{CQ} = \frac{1}{2}(\overline{BC} - \overline{HQ}) = \frac{1}{2} \times (10 - 5) = \frac{5}{2}(\text{cm})$
- 56 $\angle DAB + \angle ABC = 180^\circ$ 이므로 $2^\circ + 2^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle A + \angle B = 90^\circ$
 $\triangle ABQ$ 에서 $\angle AQB = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle PQR = \angle AQB = 90^\circ$ (맞꼭지각)
같은 방법으로 하면 $\angle PSR = 90^\circ$
 $\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로 $2^\circ + 2^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle C + \angle D = 90^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle BPC = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
같은 방법으로 하면 $\angle ARD = 90^\circ$
따라서 $\square PQRS$ 는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.
따라서 직사각형에 대한 설명으로 옳은 것은 ①, ③이다.
- 57 $\triangle AOE$ 와 $\triangle COF$ 에서 $\angle EAO = \angle FCO$ (엇각), $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\angle AOE = \angle COF$ (맞꼭지각)이므로 $\triangle AOE \cong \triangle COF$ (ASA 합동) (③)
 $\therefore \overline{OE} = \overline{OF}$ (②), $\overline{AE} = \overline{CF}$
따라서 $\square AFCE$ 는 $\overline{AE} \parallel \overline{FC}$, $\overline{AE} = \overline{FC}$ 이므로 평행사변형이고, 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다. (④)
 $\therefore \overline{AF} = \overline{AE} = \overline{AD} - \overline{ED} = 8 - 3 = 5(\text{cm})$ (①)
 $\therefore (\square AFCE \text{의 둘레의 길이}) = 4\overline{AE} = 4 \times 5 = 20(\text{cm})$ (⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.
- 58 $\overline{AF} \parallel \overline{BE}$ 이므로 $\angle AFB = \angle FBE$ (엇각)
즉, $\triangle ABF$ 에서 $\angle ABF = \angle AFB$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AF}$... ㉠
 $\overline{AF} \parallel \overline{BE}$ 이므로 $\angle BEA = \angle EAF$ (엇각)
즉, $\triangle ABE$ 에서 $\angle BAE = \angle BEA$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BE}$... ㉡
㉠, ㉡에 의해 $\overline{AF} = \overline{BE}$
따라서 $\square ABEF$ 는 $\overline{AF} \parallel \overline{BE}$, $\overline{AF} = \overline{BE}$ 이므로 평행사변형이고, 이때 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.
 $\therefore (\square ABEF \text{의 둘레의 길이}) = 4 \times 7 = 28(\text{cm})$
- 59 ④ 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.
- 60 ⑤ 이웃하는 두 변의 길이가 같다. 또는 두 대각선이 수직으로 만난다.
- 61 ⑤ 두 대각선의 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분하는 평행사변형은 직사각형이다.



- 62 ⑤ 등변사다리꼴은 대각선의 길이가 같지만 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하지는 않는다.
- 63 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴이므로 ㄷ, ㄱ, ㄴ이다.
- 64 ⑤ 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이다.
- 65 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 $\square PQRS$ 는 마름모이다.
 $\therefore \square PQRS = \frac{1}{2} \times 10 \times 6 = 30(\text{cm}^2)$
- 66 마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이다.
따라서 직사각형에 대한 설명으로 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄱ이다.
- 67 $\triangle AEH \cong \triangle CGF$ (SAS 합동)이므로 $\overline{EH} = \overline{GF}$
 $\triangle BFE \cong \triangle DHG$ (SAS 합동)이므로 $\overline{EF} = \overline{GH}$
따라서 $\square EFGH$ 는 평행사변형이다.
① $\angle EFG = \angle EHG$

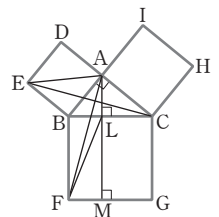
- 68 $\overline{AE} \parallel \overline{DB}$ 이므로 $\triangle ABD = \triangle DEB$
 $\therefore \triangle DBC = \square ABCD - \triangle ABD = \square ABCD - \triangle DEB = 27 - 9 = 18(\text{cm}^2)$

- 69 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$ 를 그으면 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD = \triangle ABC + \triangle ACE = \triangle ABE = \frac{1}{2} \times (8 + 4) \times 6 = 36(\text{cm}^2)$



- 70 ①, ③ $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$, $\triangle AED = \triangle DCE$
④ $\triangle APD = \triangle ACD - \triangle ACP = \triangle ACE - \triangle ACP = \triangle PCE$
⑤ $\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD = \triangle ABC + \triangle ACE = \triangle ABE$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 71 ① $\triangle ABF$ 와 $\triangle EBC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{EB}$, $\overline{BF} = \overline{BC}$, $\angle ABF = \angle ABC + 90^\circ = \angle EBC$ 이므로 $\triangle ABF \cong \triangle EBC$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{AF} = \overline{EC}$
③ $\overline{EB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle AEB = \triangle EBC$
 $\overline{BF} \parallel \overline{AM}$ 이므로 $\triangle ABF = \triangle BFL$
 $\triangle AEB = \triangle EBC = \triangle ABF = \triangle BFL$
④ $\triangle AEB = \triangle BFL$ 이므로 $\square ADEB = \square BFML$

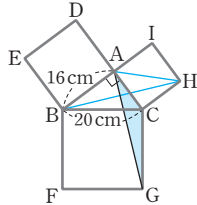




⑤ $\square ADEB = \square BFML$, $\square ACHI = \square LMGC$ 이므로
 $\square ADEB + \square ACHI = \square BFML + \square LMGC$
 $= \square BFGC$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

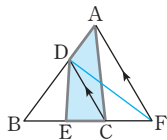
- 72 $\triangle ABC$ 에서 $16^2 + \overline{AC}^2 = 20^2$
 $\overline{AC}^2 = 20^2 - 16^2 = 144$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 12(\text{cm})$
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH}$, $\overline{BH}$ 를
 그으면
 $\triangle AGC = \triangle HBC = \triangle HAC$
 $= \frac{1}{2} \square ACHI = \frac{1}{2} \times 12^2 = 72(\text{cm}^2)$



- 73 $\overline{BP} : \overline{PC} = 2 : 3$ 이므로 $\triangle ABP : \triangle APC = 2 : 3$
 $\therefore \triangle ABP = \frac{2}{5} \triangle ABC = \frac{2}{5} \times 60 = 24(\text{cm}^2)$

- 74 $\triangle ADC = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 90 = 15(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle ADE = \frac{3}{5} \triangle ADC = \frac{3}{5} \times 15 = 9(\text{cm}^2)$

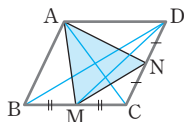
- 75 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DF}$ 를 그으면
 $\overline{DC} \parallel \overline{AF}$ 이므로 $\triangle ADC = \triangle DCF$
 $\overline{BE} : \overline{EF} = 1 : 2$ 이므로
 $\triangle DBE : \triangle DEF = 1 : 2$
 $\therefore \square ADEC = \triangle DEC + \triangle ADC$
 $= \triangle DEC + \triangle DCF = \triangle DEF$
 $= 2 \triangle DBE = 2 \times 15 = 30(\text{cm}^2)$



- 76 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ABE = \triangle BED$
 $\overline{BD} \parallel \overline{EF}$ 이므로 $\triangle BED = \triangle BFD$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle BFD = \triangle AFD$
 $\therefore \triangle ABE = \triangle AFD = \triangle BED = \triangle BFD$
 따라서 나머지 넓과 넓이가 다른 하나는 ③이다.

- 77 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times 18 \times 14 \right) = 63(\text{cm}^2)$
 이때 $\overline{BP} : \overline{PC} = 3 : 4$ 이므로
 $\triangle APC = \frac{4}{7} \triangle ABC = \frac{4}{7} \times 63 = 36(\text{cm}^2)$

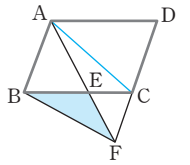
- 78 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\triangle ABC = \triangle ACD = \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{1}{2} \times 32 = 16(\text{cm}^2)$



$$\begin{aligned} \triangle AMC &= \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm}^2) \\ \triangle ACN &= \frac{1}{2} \triangle ACD = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm}^2) \\ \text{또 } \overline{DB}, \overline{DM} \text{을 그으면} \\ \triangle NMC &= \frac{1}{2} \triangle DMC = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \triangle DBC \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \square ABCD = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 32 = 4(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle AMN &= \triangle AMC + \triangle ACN - \triangle NMC \\ &= 8 + 8 - 4 = 12(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 79 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\overline{AB} \parallel \overline{DF}$ 이므로 $\triangle ABC = \triangle ABF$
 $\therefore \triangle BFE = \triangle ABF - \triangle ABE$
 $= \triangle ABC - \triangle ABE$
 $= \triangle AEC = \frac{2}{5} \triangle ABC$
 $= \frac{2}{5} \times \frac{1}{2} \square ABCD$
 $= \frac{2}{5} \times \frac{1}{2} \times 50 = 10(\text{cm}^2)$



- 80 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ABC = \triangle DBC$
 $\therefore \triangle DOC = \triangle DBC - \triangle OBC$
 $= \triangle ABC - \triangle OBC$
 $= 45 - 32 = 13(\text{cm}^2)$

- 81 $\overline{AO} : \overline{OC} = 2 : 3$ 이므로 $\triangle AOD : \triangle DOC = 2 : 3$
 $4 : \triangle DOC = 2 : 3 \quad \therefore \triangle DOC = 6(\text{cm}^2)$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ABD = \triangle ACD$
 $\therefore \triangle ABO = \triangle ABD - \triangle AOD$
 $= \triangle ACD - \triangle AOD$
 $= \triangle DOC = 6(\text{cm}^2)$
 $\overline{AO} : \overline{OC} = 2 : 3$ 이므로 $\triangle ABO : \triangle OBC = 2 : 3$
 $6 : \triangle OBC = 2 : 3 \quad \therefore \triangle OBC = 9(\text{cm}^2)$
 $\therefore \square ABCD = \triangle AOD + \triangle DOC + \triangle ABO + \triangle OBC$
 $= 4 + 6 + 6 + 9 = 25(\text{cm}^2)$

100점 따라잡기

61쪽

1 19°	2 10초 후	3 $\frac{15}{2}\text{cm}$	4 ⑤
5 90°	6 8cm^2		

- 1 $\triangle MBC$ 와 $\triangle MPD$ 에서
 $\angle BMC = \angle PMD$ (맞꼭지각),
 $\overline{MC} = \overline{MD}$, $\angle MCB = \angle MDP$ (엇각)이므로
 $\triangle MBC \cong \triangle MPD$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{DP} = \overline{BC} = \overline{AD}$
 이때 $\triangle AEP$ 는 $\angle AEP = 90^\circ$ 인 직각삼각형이고, 점 D가
 빗변 AP의 중점이므로 점 D는 $\triangle AEP$ 의 외심이다.
 $\therefore \overline{DA} = \overline{DE} = \overline{DP}$
 즉, $\triangle DEP$ 는 $\overline{DE} = \overline{DP}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle DEP = \angle DPE = \frac{1}{2} \times 38^\circ = 19^\circ$
 $\therefore \angle MBC = \angle MPD = 19^\circ$
- 2 점 Q가 출발한 지 x초 후에 두 점 P, Q가 움직인 거리는
 각각 $\overline{AP}$, $\overline{CQ}$ 의 길이와 같다.

$$\therefore \overline{AP} = 2 \times (x+5) = 2x+10(\text{cm}),$$

$$\overline{CQ} = 3 \times x = 3x(\text{cm})$$

이때 $\overline{AP} \parallel \overline{QC}$ 이므로 $\overline{AQ} \parallel \overline{PC}$ 가 되려면 $\square APCQ$ 가 평행사변형이어야 한다. 즉, $\overline{AP} = \overline{QC}$ 이어야 하므로

$$2x+10=3x \quad \therefore x=10$$

따라서 $\overline{AQ} \parallel \overline{PC}$ 가 되는 것은 점 Q가 점 C를 출발한지 10초 후이다.

- 3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$, $\overline{OD}$ 를

그으면 $\overline{AO} \parallel \overline{ED}$ 이고,

$\overline{AO} = \overline{OC} = \overline{ED}$ 이므로

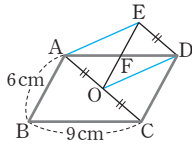
$\square AODE$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{AF} = \overline{DF}, \overline{OF} = \overline{EF}$$

$$\overline{AF} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 9 = \frac{9}{2}(\text{cm})$$

$$\overline{OF} = \frac{1}{2} \overline{OE} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AF} + \overline{OF} = \frac{9}{2} + 3 = \frac{15}{2}(\text{cm})$$



- 4 ①, ② $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{DB}, \angle ABC = 60^\circ - \angle EBA = \angle DBE,$$

$$\overline{BC} = \overline{BE} \text{이므로}$$

$$\triangle ABC \cong \triangle DBE \text{ (SAS 합동)} \quad \therefore \overline{AC} = \overline{DE}$$

- ③ $\triangle ABC$ 와 $\triangle FEC$ 에서

$$\overline{AC} = \overline{FC}, \angle ACB = 60^\circ - \angle ECA = \angle FCE,$$

$$\overline{BC} = \overline{EC} \text{이므로}$$

$$\triangle ABC \cong \triangle FEC \text{ (SAS 합동)} \quad \therefore \triangle DBE \cong \triangle FEC$$

- ④ $\overline{DA} = \overline{DB} = \overline{EF}$, $\overline{DE} = \overline{FC} = \overline{AF}$ 이므로

$\square DAFE$ 는 평행사변형이다.

- ⑤ $\angle DEF + \angle ABE + \angle ACE$

$$= (\angle DEB + 60^\circ + \angle CEF) + \angle ABE + \angle ACE$$

$$= (\angle FCE + 60^\circ + \angle EBD) + \angle ABE + \angle ACE$$

$$= (\angle EBD + \angle ABE) + 60^\circ + (\angle FCE + \angle ACE)$$

$$= \angle ABD + 60^\circ + \angle ACF$$

$$= 60^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 5 $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

$$\overline{AH} \parallel \overline{BG}$$

$\triangle ABH$ 와 $\triangle DFH$ 에서

$$\angle ABH = \angle DFH \text{ (엇각),}$$

$$\overline{AB} = \overline{DF},$$

$$\angle BAH = \angle FDH \text{ (엇각)이므로}$$

$$\triangle ABH \cong \triangle DFH \text{ (ASA 합동)}$$

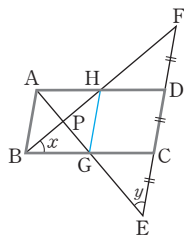
$$\therefore \overline{AH} = \overline{DH}$$

같은 방법으로 하면

$$\triangle ABG \cong \triangle ECG \text{ (ASA 합동)이므로 } \overline{BG} = \overline{CG}$$

$$\text{이때 } \overline{AD} = 2\overline{AB} \text{이므로 } \overline{AH} = \overline{AB} = \overline{BG}$$

$\overline{HG}$ 를 그으면 $\square ABGH$ 는 $\overline{AH} \parallel \overline{BG}$, $\overline{AH} = \overline{BG}$ 이므로 평행사변형이고, 이때 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.



$\angle y = \angle BAG = \angle BGA$ 이고, 마름모의 두 대각선은 서로 수직므로 $\triangle BGP$ 에서

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

- 6 $\triangle BED = \triangle AED$ 이므로 $\triangle BEF = \triangle AFD$

이때 $\triangle BCD = \triangle ABD$ 이므로

$$\triangle BCE + \triangle BEF + \triangle DFE = \triangle ABF + \triangle AFD,$$

$$\triangle BCE + \triangle DFE = \triangle ABF$$

$$\text{즉, } 16 + \triangle DFE = 24 \quad \therefore \triangle DFE = 8(\text{cm}^2)$$

서술형 문제

62~63쪽

- 1 (1) 40° (2) 50° (3) 50°

- 2 (1) 직사각형 (2) 마름모 (3) 정사각형

- 3 126° 4 120° 5 80° 6 120° 7 10 cm 8 $\frac{11}{3}\text{cm}^2$

- 9 기본 50cm^2 발전 150° 심화 70°

- 1 (1) $\angle A + \angle ADC = 180^\circ$ 이므로

$$\angle ADC = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

$$\therefore \angle PDC = \frac{1}{2} \angle ADC = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

- (2) $\triangle DPC$ 에서 $\angle PCD = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$

- (3) $\angle BCD = \angle A = 100^\circ$ 이므로

$$\angle PCB = 100^\circ - 50^\circ = 50^\circ$$

- 2 (1) 평행사변형에서 한 내각의 크기가 90° 이므로 직사각형이 된다.

- (2) 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모가 된다.

- (3) 평행사변형에서 두 대각선이 수직이고, 두 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이 된다.

- 3 $\angle A = \angle C = 180^\circ \times \frac{3}{5} = 108^\circ$

$$\angle DAP = \angle BAP = \frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \times 108^\circ = 54^\circ \quad \dots\dots ①$$

$$\overline{AD} \parallel \overline{BC} \text{이므로}$$

$$\angle APB = \angle DAP = 54^\circ \text{ (엇각)} \quad \dots\dots ②$$

$$\angle APC = 180^\circ - \angle APB = 180^\circ - 54^\circ = 126^\circ \quad \dots\dots ③$$

단계	채점 기준	배점
①	$\angle DAP$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle APB$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle APC$ 의 크기 구하기	2점

- 4 $\square EBF D$ 가 마름모이므로 $\overline{EB} = \overline{ED}$

$$\text{즉, } \triangle EBD \text{에서 } \angle EBD = \angle EDB \quad \dots\dots ①$$

$$\overline{ED} \parallel \overline{BF} \text{이므로 } \angle EDB = \angle DBF \text{ (엇각)} \quad \dots\dots ②$$

$$\angle EBD = \angle EDB = \frac{1}{3} \angle ABC = \frac{1}{3} \times 90^\circ = 30^\circ \quad \dots\dots ③$$

따라서 $\triangle EBD$ 에서

$$\angle BED = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ \quad \dots\dots ④$$



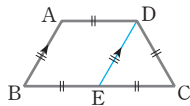
단계	채점 기준	배점
①	$\angle EBD = \angle EDB$ 임을 알기	2점
②	$\angle EDB = \angle DBF$ 임을 알기	2점
③	$\angle EBD, \angle EDB$ 의 크기 구하기	2점
④	$\angle BED$ 의 크기 구하기	2점

- 5 $\angle BAP = 60^\circ$ 이므로 $\angle PAD = 100^\circ - 60^\circ = 40^\circ$
 $\overline{AP} = \overline{AD}$ 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$ ①
 $\angle ABC = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$ 이므로
 $\angle PBC = 80^\circ - 60^\circ = 20^\circ$

$\overline{BP} = \overline{BC}$ 이므로 $\angle BPC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 20^\circ) = 80^\circ$
 $\therefore \angle y = 360^\circ - (70^\circ + 60^\circ + 80^\circ) = 150^\circ$ ②
 $\therefore \angle y - \angle x = 150^\circ - 70^\circ = 80^\circ$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\angle x$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle y$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle y - \angle x$ 의 값 구하기	2점

- 6 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$ 에 평행한 직선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 E라 하면
 $\square ABED$ 는 평행사변형이고,
 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BE} = \overline{ED} = \overline{DA}$ ①
이때 $\overline{BC} = 2\overline{AB}$ 이므로 $\overline{BE} = \overline{EC}$
즉, $\triangle DEC$ 는 $\overline{DE} = \overline{EC} = \overline{DC}$ 인 정삼각형이므로
 $\angle DEB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ ②
따라서 $\square ABED$ 에서
 $\angle A = \angle DEB = 120^\circ$ ③



단계	채점 기준	배점
①	$\square ABED$ 에서 $\overline{AB} = \overline{BE} = \overline{ED} = \overline{DA}$ 임을 알기	3점
②	$\angle DEB$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle A$ 의 크기 구하기	2점

- 7 $\triangle APS$ 와 $\triangle CRQ$ 에서
 $\overline{AP} = \overline{CR}, \angle A = \angle C,$
 $\overline{AS} = \overline{AD} - \overline{DS} = \overline{BC} - \overline{BQ} = \overline{CQ}$ 이므로
 $\triangle APS \equiv \triangle CRQ$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{PS} = \overline{RQ}$ ①
 $\triangle PBQ$ 와 $\triangle RDS$ 에서
 $\overline{BQ} = \overline{DS}, \angle B = \angle D,$
 $\overline{PB} = \overline{AB} - \overline{AP} = \overline{CD} - \overline{CR} = \overline{RD}$ 이므로
 $\triangle PBQ \equiv \triangle RDS$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{PQ} = \overline{RS}$ ②
따라서 $\square PQRS$ 는 평행사변형이므로
 $2(\overline{PQ} + \overline{QR}) = 20$
 $\therefore \overline{PQ} + \overline{QR} = 10(\text{cm})$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{PS} = \overline{RQ}$ 임을 알기	3점
②	$\overline{PQ} = \overline{RS}$ 임을 알기	3점
③	$\overline{PQ} + \overline{QR}$ 의 값 구하기	2점

- 8 $\triangle PDA + \triangle PBC = \frac{1}{2} \square ABCD$ 이므로
 $\triangle PDA + 9 = \frac{1}{2} \times 40$
 $\therefore \triangle PDA = 20 - 9 = 11(\text{cm}^2)$ ①
 $\overline{AQ} : \overline{QD} = 1 : 2$ 이므로
 $\triangle PQA : \triangle PDQ = 1 : 2$
 $\therefore \triangle PQA = \frac{1}{3} \triangle PDA = \frac{1}{3} \times 11 = \frac{11}{3}(\text{cm}^2)$ ②

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle PDA$ 의 넓이 구하기	4점
②	$\triangle PQA$ 의 넓이 구하기	4점

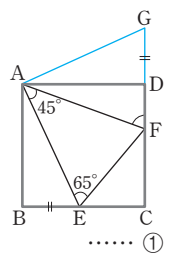
- 9 **기본** $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이고, $\overline{BD} = \overline{AC} = 10\text{cm}$ 이므로 ①
 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD}$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50(\text{cm}^2)$ ②

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AC} \perp \overline{BD}, \overline{BD} = \overline{AC}$ 임을 알기	3점
②	$\square ABCD$ 의 넓이 구하기	3점

- 발전** $\triangle EBC$ 가 정삼각형이므로
 $\angle ABE = \angle DCE = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ ①
 $\triangle ABE, \triangle ECD$ 는 각각 $\overline{BA} = \overline{BE}, \overline{CE} = \overline{CD}$ 인 이등변 삼각형이므로
 $\angle AEB = \angle DEC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$ ②
이때 $\angle BEC = 60^\circ$ 이므로
 $\angle AED = 360^\circ - (75^\circ + 60^\circ + 75^\circ) = 150^\circ$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\angle ABE, \angle DCE$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle AEB, \angle DEC$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle AED$ 의 크기 구하기	2점

- 임화** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$ 의 연장선 위에 $\overline{BE} = \overline{DG}$ 가 되도록 점 G를 잡으면
 $\triangle ABE$ 와 $\triangle ADG$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AD}, \angle ABE = \angle ADG = 90^\circ,$
 $\overline{BE} = \overline{DG}$ 이므로
 $\triangle ABE \equiv \triangle ADG$ (SAS 합동)
또 $\triangle AEF$ 와 $\triangle AGF$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{AG}, \overline{AF}$ 는 공통,
 $\angle EAF = 45^\circ$
 $= \angle EAB + \angle DAF$
 $= \angle GAD + \angle DAF = \angle GAF$
이므로
 $\triangle AEF \equiv \triangle AGF$ (SAS 합동) ②
 $\therefore \angle AFD = \angle AFE$
 $= 180^\circ - (45^\circ + 65^\circ) = 70^\circ$ ③



단계	채점 기준	배점
①	보조선을 그려 $\triangle ABE$ 와 합동인 삼각형 만들기	4점
②	$\triangle AEF$ 와 합동인 삼각형을 찾고, 합동임을 보이기	4점
③	$\angle AFD$ 의 크기 구하기	2점

V. 도형의 닮음

1 도형의 닮음

핵심 잡기 개념 Check

64~65쪽

- 1-1 (1) 점 F (2) $\overline{EF}$ (3) $\angle A$
 2-1 (1) 85° (2) $5:3$ (3) 9
 2-2 (1) 면 $A'B'E'D'$ (2) $1:2$ (3) 10
 3-1 (1) $2:3$ (2) $4:9$ (3) $8:27$
 4-1 $\triangle ABC \sim \triangle GHI$ (SSS 닮음)
 $\triangle DEF \sim \triangle MNO$ (SAS 닮음)
 $\triangle JKL \sim \triangle RPQ$ (AA 닮음)
 5-1 (1) 9 (2) 4 (3) 8
 6-1 (1) 0.5 km (2) 30 cm

- 2-1 (1) $\angle D = \angle D' = 115^\circ$ 이므로
 $\angle A' = \angle A = 360^\circ - (75^\circ + 85^\circ + 115^\circ) = 85^\circ$
 (2) $\overline{AB} : \overline{A'B'} = 10 : 6 = 5 : 3$
 (3) $\overline{BC} : \overline{B'C'} = 5 : 3$ 이므로
 $15 : \overline{B'C'} = 5 : 3, 5\overline{B'C'} = 45 \quad \therefore \overline{B'C'} = 9$
- 2-2 (2) $\overline{AC}$ 에 대응하는 모서리가 $\overline{A'C'}$ 이므로 닮음비는
 $\overline{AC} : \overline{A'C'} = 4 : 8 = 1 : 2$
 (3) $\overline{BC} : \overline{B'C'} = 1 : 2$ 이므로
 $5 : \overline{B'C'} = 1 : 2 \quad \therefore \overline{B'C'} = 10$
- 3-1 (1) 두 원기둥 A와 B의 닮음비는 $4:6=2:3$
 닮은 두 원기둥에서 밑면의 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같으므로 $2:3$ 이다.
 (2) 두 원기둥 A와 B의 닮음비가 $2:3$ 이므로
 겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
 (3) 두 원기둥 A와 B의 닮음비가 $2:3$ 이므로
 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$

- 4-1 $\triangle ABC$ 와 $\triangle GHI$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{GH} = 4 : 6 = 2 : 3, \overline{BC} : \overline{HI} = 6 : 9 = 2 : 3,$
 $\overline{CA} : \overline{IG} = 8 : 12 = 2 : 3$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle GHI$ (SSS 닮음)
 $\triangle DEF$ 와 $\triangle MNO$ 에서
 $\overline{DE} : \overline{MN} = \overline{EF} : \overline{NO} = 3 : 4, \angle E = \angle N = 70^\circ$
 $\therefore \triangle DEF \sim \triangle MNO$ (SAS 닮음)
 $\triangle JKL$ 과 $\triangle RPQ$ 에서
 $\angle K = \angle P = 90^\circ, \angle J = \angle R = 30^\circ$
 $\therefore \triangle JKL \sim \triangle RPQ$ (AA 닮음)

- 5-1 (1) $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$ 이므로
 $6^2 = 4 \times x \quad \therefore x = 9$
 (2) $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로
 $x^2 = 2 \times 8 = 16$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 4$

(3) $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$ 이므로
 $4^2 = 2 \times x \quad \therefore x = 8$

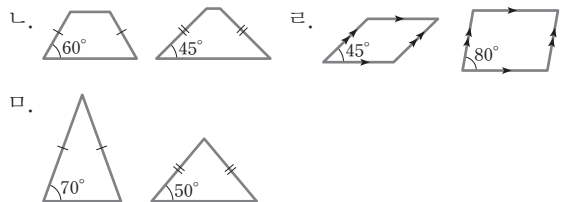
- 6-1 (1) (실제 거리) $= 10 \text{ cm} \div \frac{1}{5000} = 10 \text{ cm} \times 5000$
 $= 50000 \text{ cm} = 0.5 \text{ km}$
 (2) (지도에서의 길이) $= 1.5 \text{ km} \times \frac{1}{5000}$
 $= 150000 \text{ cm} \times \frac{1}{5000} = 30 \text{ cm}$

나오고 또 나오는 문제

66~70쪽

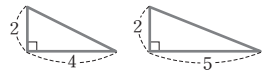
- | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|---------|
| 1 ㄱ, ㄷ, ㅅ | 2 ④ | 3 ④ | 4 54 | 5 40 cm |
| 6 ③ | 7 $18\pi \text{ cm}$ | 8 3 cm | 9 27 cm^2 | |
| 10 6 cm | 11 ② | 12 $54\pi \text{ cm}^3$ | 13 ④ | 14 125개 |
| 15 111 cm^3 | 16 ② | 17 ③, ④ | 18 ③ | |
| 19 $\frac{25}{3} \text{ cm}$ | 20 ② | 21 9 cm | 22 2 | |
| 23 10 cm | 24 5 cm | 25 9 cm | 26 ㄱ, ㄷ, ㅅ | |
| 27 $\frac{20}{3} \text{ cm}$ | 28 $\frac{27}{4} \text{ cm}$ | 29 $\frac{25}{4} \text{ cm}$ | | |
| 30 ⑤ | 31 12 | 32 150 cm^2 | 33 30 cm | |
| 34 $\frac{15}{2} \text{ cm}$ | 35 $\frac{21}{2} \text{ cm}$ | 36 14000 m^2 | | |
| 37 7.5 m | 38 3.6 m | | | |

- 1 다음의 경우에는 닮은 도형이 아니다.



따라서 항상 닮은 도형인 것은 ㄱ, ㄷ, ㅅ이다.

- 2 ④ 한 변의 길이가 같은 두 직각삼각형은 오른쪽 그림과 같이 닮은 도형이 아닐 수도 있다.



- 3 ①, ④, ⑤ $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비는
 $\overline{BC} : \overline{FG} = 9 : 15 = 3 : 5 \quad \therefore \overline{AD} : \overline{EH} = 3 : 5$
 $\overline{AB} : \overline{EF} = 3 : 5$ 에서 $\overline{AB} : 10 = 3 : 5$
 $5\overline{AB} = 30 \quad \therefore \overline{AB} = 6(\text{cm})$
 ② $\angle D = \angle H = 130^\circ$
 ③ $\angle F = \angle B = 75^\circ$ 이므로
 $\angle G = 360^\circ - (90^\circ + 75^\circ + 130^\circ) = 65^\circ$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 4 $\angle C = \angle F = 180^\circ - (93^\circ + 42^\circ) = 45^\circ \quad \therefore x = 45$
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비는 $\overline{AC} : \overline{DF} = 4 : 6 = 2 : 3$



$$\overline{BC} : \overline{EF} = 2 : 3 \text{이므로 } 6 : \overline{EF} = 2 : 3$$

$$2\overline{EF} = 18 \quad \therefore \overline{EF} = 9(\text{cm}) \quad \therefore y = 9$$

$$\therefore x + y = 45 + 9 = 54$$

5 $\overline{BC} : \overline{FG} = 3 : 4$ 이므로

$$9 : \overline{FG} = 3 : 4, 3\overline{FG} = 36 \quad \therefore \overline{FG} = 12(\text{cm})$$

$$\therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (12 + 8) = 40(\text{cm})$$

6 ① 두 직육면체의 닮음비는 $\overline{GH} : \overline{OP} = 4 : 6 = 2 : 3$
 $\therefore \overline{BF} : \overline{JN} = 2 : 3$

② $\overline{FG} : \overline{NO} = 2 : 3$ 에서 $\overline{FG} : 9 = 2 : 3$
 $3\overline{FG} = 18 \quad \therefore \overline{FG} = 6(\text{cm})$

③ $\overline{DH} : \overline{LP} = 2 : 3$ 에서 $\overline{DH} : 12 = 2 : 3$
 $3\overline{DH} = 24 \quad \therefore \overline{DH} = 8(\text{cm})$

⑤ $\overline{EF}$ 의 대응변은 $\overline{MN}$, $\overline{CG}$ 의 대응변은 $\overline{KO}$ 이므로
 $\overline{EF} : \overline{MN} = \overline{CG} : \overline{KO}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

7 두 원뿔 A와 B의 닮음비는 $12 : 16 = 3 : 4$

원뿔 A의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$r : 12 = 3 : 4, 4r = 36 \quad \therefore r = 9$$

따라서 원뿔 A의 밑면의 둘레의 길이는

$$2\pi \times 9 = 18\pi(\text{cm})$$

8 물의 높이는 $18 \times \frac{1}{3} = 6(\text{cm})$

원뿔 모양의 그릇과 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분의 닮음비는 $18 : 6 = 3 : 1$

수면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$9 : r = 3 : 1, 3r = 9 \quad \therefore r = 3$$

따라서 수면의 반지름의 길이는 3cm이다.

9 $\overline{BC} : \overline{FG} = 8 : 6 = 4 : 3$ 이므로

$$\text{넓이의 비는 } 4^2 : 3^2 = 16 : 9$$

$$\text{즉, } 16 : 9 = 48 : \square EFGH \text{이므로}$$

$$16\square EFGH = 432 \quad \therefore \square EFGH = 27(\text{cm}^2)$$

10 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 넓이의 비가 $4 : 9 = 2^2 : 3^2$ 이므로
 닮음비는 $2 : 3$

$$\text{즉, } \overline{BC} : 9 = 2 : 3 \text{이므로}$$

$$3\overline{BC} = 18 \quad \therefore \overline{BC} = 6(\text{cm})$$

11 원 O와 원 O'의 지름의 비가 $1 : 2$ 이므로

닮음비도 $1 : 2$ 이다.

따라서 원 O와 원 O'의 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$ 이므로

원 O와 색칠한 부분의 넓이의 비는

$$1 : (4 - 1) = 1 : 3$$

12 두 원기둥 A와 B의 닮음비가 $2 : 3$ 이므로

$$\text{부피의 비는 } 2^3 : 3^3 = 8 : 27$$

이때 원기둥 B의 부피를 $x\text{cm}^3$ 라 하면

$$16\pi : x = 8 : 27, 8x = 432\pi \quad \therefore x = 54\pi$$

따라서 원기둥 B의 부피는 $54\pi\text{cm}^3$ 이다.

13 사각뿔 P와 처음 사각뿔의 닮음비가 $3 : (3 + 2) = 3 : 5$ 이므로
 부피의 비는 $3^3 : 5^3 = 27 : 125$

따라서 두 입체도형 P와 Q의 부피의 비는

$$27 : (125 - 27) = 27 : 98$$

14 작은 쇠구슬과 큰 쇠구슬의 닮음비가 $1 : 5$ 이므로

$$\text{부피의 비는 } 1^3 : 5^3 = 1 : 125$$

따라서 큰 쇠구슬의 부피는 작은 쇠구슬의 부피의 125배이므로
 큰 쇠구슬을 1개 녹여서 만들 수 있는 작은 쇠구슬의 최대 개수는 125개이다.

15 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가
 $6 : 8 = 3 : 4$ 이므로 부피의 비는 $3^3 : 4^3 = 27 : 64$

그릇의 부피를 $x\text{cm}^3$ 라 하면

$$27 : 64 = 81 : x, 27x = 5184 \quad \therefore x = 192$$

따라서 더 부어야 하는 물의 양은

$$192 - 81 = 111(\text{cm}^3)$$

16 ② $\triangle DEF$ 와 $\triangle NMO$ 에서

$$\angle F = 180^\circ - (80^\circ + 60^\circ) = 40^\circ \text{이므로}$$

$$\angle D = \angle N, \angle F = \angle O$$

$$\therefore \triangle DEF \sim \triangle NMO \text{ (AA 닮음)}$$

17 ① $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$ (SSS 닮음)

② $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$ (SAS 닮음)

③, ④ 두 쌍의 대응변의 길이의 비는 같지만 그 끼인각의 크기가 같은지 알 수 없으므로 $\triangle ABC$ 와 $\triangle A'B'C'$ 이 닮음이라 할 수 없다.

⑤ $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$ (AA 닮음)

따라서 서로 닮은 도형이 되지 않는 경우는 ③, ④이다.

18 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBA$ 에서

$$\overline{AB} : \overline{DB} = 6 : 3 = 2 : 1,$$

$$\overline{BC} : \overline{BA} = (3 + 9) : 6 = 12 : 6 = 2 : 1,$$

$\angle B$ 는 공통이므로

$$\triangle ABC \sim \triangle DBA \text{ (SAS 닮음)}$$

따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBA$ 의 닮음비가 $2 : 1$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{DA} = 2 : 1 \text{에서 } 10 : \overline{AD} = 2 : 1$$

$$2\overline{AD} = 10 \quad \therefore \overline{AD} = 5(\text{cm})$$

19 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 에서

$$\overline{AC} : \overline{EC} = (1 + 9) : 6 = 10 : 6 = 5 : 3,$$

$$\overline{BC} : \overline{DC} = (9 + 6) : 9 = 15 : 9 = 5 : 3,$$

$\angle C$ 는 공통이므로

$$\triangle ABC \sim \triangle EDC \text{ (SAS 닮음)}$$

따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 의 닮음비가 $5 : 3$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{ED} = 5 : 3 \text{에서 } \overline{AB} : 5 = 5 : 3$$

$$3\overline{AB} = 25 \quad \therefore \overline{AB} = \frac{25}{3}(\text{cm})$$

20 $\triangle ABE$ 와 $\triangle DCE$ 에서

$$\overline{AE} : \overline{DE} = 6 : 9 = 2 : 3, \overline{BE} : \overline{CE} = 12 : 18 = 2 : 3,$$

$\angle AEB = \angle DEC$ (맞꼭지각)이므로

$$\triangle ABE \sim \triangle DCE \text{ (SAS 닮음)}$$

따라서 $\triangle ABE$ 와 $\triangle DCE$ 의 닮음비가 2:3이므로
 $\overline{BA} : \overline{CD} = 2 : 3$ 에서 $10 : \overline{CD} = 2 : 3$
 $2\overline{CD} = 30 \quad \therefore \overline{CD} = 15(\text{cm})$

21 $\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{EB} = 12 : 8 = 3 : 2$,
 $\overline{BC} : \overline{BD} = (8+1) : 6 = 3 : 2$,
 $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (SAS 닮음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 의 닮음비가 3:2이므로
 $\overline{AC} : \overline{ED} = 3 : 2$ 에서 $\overline{AC} : 6 = 3 : 2$
 $2\overline{AC} = 18 \quad \therefore \overline{AC} = 9(\text{cm})$

22 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ABC = \angle AED$, $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 의 닮음비는
 $\overline{AB} : \overline{AE} = 8 : 4 = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{AC} : \overline{AD} = 2 : 1$ 에서 $(4+x) : 3 = 2 : 1$
 $4+x=6 \quad \therefore x=2$

23 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 에서
 $\angle BAC = \angle BED$, $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 닮음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 의 닮음비는
 $\overline{AB} : \overline{EB} = (10+6) : 8 = 16 : 8 = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{AC} : \overline{ED} = 2 : 1$ 에서 $\overline{AC} : 5 = 2 : 1$
 $\therefore \overline{AC} = 10(\text{cm})$

24 $\triangle ABC$ 와 $\triangle CBD$ 에서
 $\angle BAC = \angle BCD$, $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle CBD$ (AA 닮음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle CBD$ 의 닮음비는
 $\overline{BC} : \overline{BD} = 6 : 4 = 3 : 2$ 이므로
 $\overline{AB} : \overline{CB} = 3 : 2$ 에서 $(\overline{AD}+4) : 6 = 3 : 2$
 $2(\overline{AD}+4) = 18, \overline{AD}+4=9 \quad \therefore \overline{AD} = 5(\text{cm})$

25 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDA$ 에서
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle ACB = \angle DAE$ (엇각)
 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\angle BAC = \angle DEA$ (엇각)
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle EDA$ (AA 닮음)
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDA$ 의 닮음비는
 $\overline{BC} : \overline{DA} = 15 : 9 = 5 : 3$
 따라서 $\overline{AC} : \overline{EA} = 5 : 3$ 에서
 $(\overline{AE}+6) : \overline{EA} = 5 : 3, 5\overline{AE} = 3(\overline{AE}+6)$
 $2\overline{AE} = 18 \quad \therefore \overline{AE} = 9(\text{cm})$

26 $\angle ADB = \angle CFB = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABD \sim \triangle CBF$ (AA 닮음)
 $\angle AFH = \angle CDH = 90^\circ$, $\angle AHF = \angle CHD$ (맞꼭지각)
 이므로 $\triangle AFH \sim \triangle CDH$ (AA 닮음)

나. $\angle CFB = \angle CDH = 90^\circ$, $\angle C$ 는 공통이므로
 $\triangle CBF \sim \triangle CHD$ (AA 닮음)
 또 $\angle B$ 에 의해 $\triangle ABD \sim \triangle CBF$ 이므로
 $\triangle ABD \sim \triangle CHD$

따라서 옳은 것은 가, 나, 바이다.

27 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CBE$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEB = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABD \sim \triangle CBE$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BD} : \overline{BE}$ 이므로
 $9 : (6+4) = 6 : \overline{BE}, 9\overline{BE} = 60 \quad \therefore \overline{BE} = \frac{20}{3}(\text{cm})$

28 $\triangle ABE$ 와 $\triangle ADF$ 에서
 $\angle B = \angle D$, $\angle AEB = \angle AFD = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle ABE \sim \triangle ADF$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AE} : \overline{AF}$ 이므로
 $\overline{AB} : 9 = 6 : 8, 8\overline{AB} = 54 \quad \therefore \overline{AB} = \frac{27}{4}(\text{cm})$

29 $\triangle POD$ 와 $\triangle BAD$ 에서
 $\angle POD = \angle BAD = 90^\circ$, $\angle D$ 는 공통이므로
 $\triangle POD \sim \triangle BAD$ (AA 닮음)
 $\overline{BD} = 2\overline{OB} = 2 \times 5 = 10(\text{cm}), \overline{OD} = \overline{OB} = 5\text{cm}$,
 $\overline{AD} = \overline{BC} = 8\text{cm}$ 이고, $\overline{PD} : \overline{BD} = \overline{OD} : \overline{AD}$ 이므로
 $\overline{PD} : 10 = 5 : 8, 8\overline{PD} = 50 \quad \therefore \overline{PD} = \frac{25}{4}(\text{cm})$

30 ⑤ $\triangle ABC \sim \triangle DAC \sim \triangle DBA$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{DA} : \overline{DC} = \overline{DB} : \overline{DA}$

31 $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$ 이므로
 $4^2 = 3 \times y \quad \therefore y = \frac{16}{3}$
 $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로
 $x^2 = \frac{16}{3} \times \left(\frac{16}{3} + 3\right) = \frac{400}{9}$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{20}{3}$
 $\therefore x+y = \frac{20}{3} + \frac{16}{3} = 12$

다른 풀이 피타고라스 정리를 이용한 풀이
 $\triangle ADC$ 에서 $x^2 = \left(\frac{16}{3}\right)^2 + 4^2 = \frac{400}{9}$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{20}{3}$

32 $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$ 이므로 $\overline{AD}^2 = 16 \times 9 = 144$
 이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (16+9) \times 12 = 150(\text{cm}^2)$

33 $\triangle ABE$ 와 $\triangle DEF$ 에서
 $\angle BAE = \angle EDF = 90^\circ$,
 $\angle ABE = 90^\circ - \angle AEB = \angle DEF$
 $\therefore \triangle ABE \sim \triangle DEF$ (AA 닮음)



따라서 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BE} : \overline{EF}$ 이고,
 $\overline{EF} = \overline{CF} = \overline{DC} - 8 = \overline{AB} - 8 = 18 - 8 = 10(\text{cm})$ 이므로
 $18 : 6 = \overline{BE} : 10$, $6\overline{BE} = 180 \quad \therefore \overline{BE} = 30(\text{cm})$

34 $\triangle PEB$ 와 $\triangle QPC$ 에서
 $\angle EBP = \angle PCQ = 90^\circ$,
 $\angle PEB = 90^\circ - \angle EPB = \angle QPC$
 $\therefore \triangle PEB \sim \triangle QPC$ (AA 답음)
따라서 $\overline{EB} : \overline{PC} = \overline{EP} : \overline{PQ}$ 이고,
 $\overline{PC} = \overline{BC} - 3 = \overline{AB} - 3 = (5+4) - 3 = 6(\text{cm})$,
 $\overline{EP} = \overline{AE} = 5\text{cm}$ 이므로
 $4 : 6 = 5 : \overline{PQ}$, $4\overline{PQ} = 30 \quad \therefore \overline{PQ} = \frac{15}{2}(\text{cm})$

35 $\triangle DBF$ 와 $\triangle FCE$ 에서
 $\angle DBF = \angle FCE = 60^\circ$,
 $\angle BDF = 180^\circ - (\angle DBF + \angle DFB)$
 $= 180^\circ - (\angle DFE + \angle DFB) = \angle CFE$
 $\therefore \triangle DBF \sim \triangle FCE$ (AA 답음)
따라서 $\overline{DF} : \overline{FE} = \overline{DB} : \overline{FC}$ 이고,
 $\overline{FC} = \overline{BC} - 3 = \overline{AB} - 3 = (7+8) - 3 = 12(\text{cm})$ 이므로
 $7 : \overline{FE} = 8 : 12$, $8\overline{FE} = 84 \quad \therefore \overline{FE} = \frac{21}{2}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AE} = \overline{FE} = \frac{21}{2}\text{cm}$

36 지도에서의 땅의 넓이는 $5 \times 7 = 35(\text{cm}^2)$
지도와 실제 땅의 답음비가 $1 : 2000$ 이므로
넓이의 비는 $1^2 : 2000^2 = 1 : 4000000$
 $\therefore (\text{실제 땅의 넓이}) = 35\text{cm}^2 \times 4000000$
 $= 140000000\text{cm}^2$
 $= 14000\text{m}^2$

37 (축척) $= \frac{6\text{cm}}{12\text{m}} = \frac{6\text{cm}}{1200\text{cm}} = \frac{1}{200}$
따라서 $\overline{AC} = 3\text{cm} \times 200 = 600\text{cm} = 6\text{m}$ 이므로
(나무의 실제 높이) $= 6 + 1.5 = 7.5(\text{m})$

38 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\angle ABC = \angle ADE = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 답음)
즉, $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$ 이므로
 $1.6 : (1.6 + 3.2) = 1.2 : \overline{DE}$
 $1.6\overline{DE} = 5.76 \quad \therefore \overline{DE} = 3.6(\text{m})$
따라서 국기 게양대의 높이는 3.6m 이다.

1 A4 용지의 짧은 변의 길이를 a , 긴 변의 길이를 b 라 하면
A6, A8, A10, A12 용지의 짧은 변의 길이와 긴 변의 길이는 다음과 같다.

용지	A6	A8	A10	A12
짧은 변의 길이	$\frac{1}{2}a$	$\frac{1}{4}a$	$\frac{1}{8}a$	$\frac{1}{16}a$
긴 변의 길이	$\frac{1}{2}b$	$\frac{1}{4}b$	$\frac{1}{8}b$	$\frac{1}{16}b$

따라서 A4 용지와 A12 용지의 답음비는
 $a : \frac{1}{16}a = b : \frac{1}{16}b = 1 : \frac{1}{16} = 16 : 1$

2 세 원뿔 A, A+B, A+B+C의 답음비는
 $1 : (1+1) : (1+1+1) = 1 : 2 : 3$ 이므로
부피의 비는 $1^3 : 2^3 : 3^3 = 1 : 8 : 27$
따라서 입체도형 B와 처음 원뿔의 부피의 비는
 $(8-1) : 27 = 7 : 27$
입체도형 B의 부피를 $x\text{cm}^3$ 라 하면
 $x : 540\pi = 7 : 27$, $27x = 3780\pi$
 $\therefore x = 140\pi$
따라서 입체도형 B의 부피는 $140\pi\text{cm}^3$ 이다.

3 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 에서
 $\angle ABC = \angle ABF + \angle CBF$
 $= \angle ABE + \angle BAE = \angle DEF$
 $\angle BCA = \angle BCD + \angle ACD$
 $= \angle BCF + \angle CBF = \angle EFD$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEF$ (AA 답음)
이때 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 답음비는
 $\overline{AC} : \overline{DF} = 15 : 6 = 5 : 2$ 이므로
 $\overline{AB} : \overline{DE} = 5 : 2$ 에서 $12 : \overline{DE} = 5 : 2$
 $5\overline{DE} = 24 \quad \therefore \overline{DE} = \frac{24}{5}(\text{cm})$
또 $\overline{BC} : \overline{EF} = 5 : 2$ 에서 $13 : \overline{EF} = 5 : 2$
 $5\overline{EF} = 26 \quad \therefore \overline{EF} = \frac{26}{5}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{DE} + \overline{EF} = \frac{24}{5} + \frac{26}{5} = 10(\text{cm})$

4 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BE}^2 = \overline{EA} \times \overline{EC}$ 이고,
 $\overline{AE} = 15 \times \frac{1}{5} = 3(\text{cm})$, $\overline{CE} = 15 \times \frac{4}{5} = 12(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{BE}^2 = 3 \times 12 = 36$
이때 $\overline{BE} > 0$ 이므로 $\overline{BE} = 6(\text{cm})$
 $\therefore \square ABCD = 2\triangle ABC$
 $= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 15 \times 6 \right) = 90(\text{cm}^2)$

5 $\triangle ABF$ 와 $\triangle EDF$ 에서
 $\angle ABF = \angle EDF$ (엇각), $\angle AFB = \angle EFD$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle ABF \sim \triangle EDF$ (AA 답음)
이때 $\overline{AB} : \overline{ED} = \overline{DC} : \overline{ED} = (3+2) : 3 = 5 : 3$ 이므로
 $\overline{AF} : \overline{EF} = 5 : 3$
 $\therefore \overline{AF} = \frac{5}{8}\overline{AE}$, $\overline{EF} = \frac{3}{8}\overline{AE} \quad \dots \textcircled{7}$

100점 따라잡기

71쪽

- 1 $16 : 1$ 2 $140\pi\text{cm}^3$ 3 10cm 4 90cm^2
5 $15 : 9 : 16$ 6 $\frac{15}{2}\text{cm}$

$\triangle AED$ 와 $\triangle GEC$ 에서
 $\angle ADE = \angle GCE$ (엇각), $\angle AED = \angle GEC$ (맞꼭지각)
 이므로 $\triangle AED \sim \triangle GEC$ (AA 닮음)
 이때 $\overline{AE} : \overline{GE} = \overline{DE} : \overline{CE} = 3 : 2$ 이므로
 $3\overline{GE} = 2\overline{AE} \quad \therefore \overline{GE} = \frac{2}{3}\overline{AE} \quad \dots \textcircled{C}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{C}$ 에 의해
 $\overline{AF} : \overline{FE} : \overline{EG} = \frac{5}{8}\overline{AE} : \frac{3}{8}\overline{AE} : \frac{2}{3}\overline{AE} = 15 : 9 : 16$

- 6 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle PDB = \angle DBC$ (엇각)
 $\angle DBC = \angle PBD$ (접은 각)
 $\therefore \angle PDB = \angle PBD$
 즉, $\triangle PBD$ 는 $\overline{PB} = \overline{PD}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{BQ} = \overline{DQ} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm})$
 $\triangle PBQ$ 와 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle PBQ = \angle DBC$, $\angle PQB = \angle DCB = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle PBQ \sim \triangle DBC$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{PQ} : \overline{DC} = \overline{BQ} : \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{PQ} : 12 = 10 : 16, 16\overline{PQ} = 120 \quad \therefore \overline{PQ} = \frac{15}{2}(\text{cm})$

미술형 문제

72~73쪽

- 1 (1) 1 : 4 (2) 600 mL
 2 (1) $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (SAS 닮음) (2) 3 : 1 (3) 15 cm
 3 큰 케이크 1개 4 $\frac{20}{3}$ cm 5 48 cm^2
 6 $\frac{14}{3}$ cm 7 6 cm 8 $\frac{16}{3}$ cm
 9 기본 21 cm 발전 $\frac{32}{3} \text{ cm}^2$ 심화 $\frac{72}{13} \text{ cm}$

- 1 (1) 두 상자 A와 B의 부피의 비가 $1 : 8 = 1^3 : 2^3$ 이므로
 닮음비는 1 : 2
 따라서 두 상자 A와 B의 겹넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$
 (2) 상자 B의 겹면을 모두 칠하는 데 사용되는 페인트의 양
 을 $x \text{ mL}$ 라 하면
 $150 : x = 1 : 4 \quad \therefore x = 600$
 따라서 상자 B의 겹면을 모두 칠하는 데 필요한 페인트
 의 양은 600 mL이다.
- 2 (1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{AE} = 9 : 3 = 3 : 1, \overline{AC} : \overline{AD} = 18 : 6 = 3 : 1,$
 $\angle A$ 는 공통이므로 $\triangle ABC \sim \triangle AED$
 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가
 같다. (SAS 닮음)
 (2) $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 의 닮음비는
 $\overline{AB} : \overline{AE} = 9 : 3 = 3 : 1$
 (3) $\overline{BC} : \overline{ED} = 3 : 1$ 이므로
 $\overline{BC} : 5 = 3 : 1 \quad \therefore \overline{BC} = 15(\text{cm})$

- 3 큰 케이크와 작은 케이크의 닮음비는
 $27 : 18 = 3 : 2$ 이므로 ①
 부피의 비는 $3^3 : 2^3 = 27 : 8$ ②
 즉, 큰 케이크 1개와 작은 케이크 3개의 부피의 비는
 $(27 \times 1) : (8 \times 3) = 27 : 24$ ③
 따라서 큰 케이크 1개를 사는 것이 유리하다. ④

단계	채점 기준	배점
①	큰 케이크와 작은 케이크의 닮음비 구하기	2점
②	큰 케이크와 작은 케이크의 부피의 비 구하기	2점
③	큰 케이크 1개와 작은 케이크 3개의 부피의 비 구하기	2점
④	어느 것이 더 유리한지 말하기	2점

- 4 $\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 에서
 $\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ,$
 $\angle DAB = 90^\circ - \angle ABD = \angle ECB$
 $\therefore \triangle ADB \sim \triangle BEC$ (AA 닮음) ①
 따라서 $\overline{AD} : \overline{BE} = \overline{BD} : \overline{CE}$ 이므로
 $4 : 6 = \overline{BD} : 10, 6\overline{BD} = 40$
 $\therefore \overline{BD} = \frac{20}{3}(\text{cm})$ ②

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle ADB \sim \triangle BEC$ 임을 알기	4점
②	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	4점

- 5 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACB$ 에서
 $\angle ABD = \angle ACB, \angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABD \sim \triangle ACB$ (AA 닮음) ①
 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACB$ 의 닮음비는
 $\overline{AD} : \overline{AB} = 6 : 10 = 3 : 5$ 이므로
 넓이의 비는 $3^2 : 5^2 = 9 : 25$ ②
 즉, $\triangle ABD : \triangle ACB = 9 : 25$ 이므로
 $27 : \triangle ACB = 9 : 25, 9\triangle ACB = 675$
 $\therefore \triangle ACB = 75(\text{cm}^2)$ ③
 $\therefore \triangle BCD = \triangle ACB - \triangle ABD$
 $= 75 - 27$
 $= 48(\text{cm}^2)$ ④

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle ABD \sim \triangle ACB$ 임을 알기	2점
②	$\triangle ABD$ 와 $\triangle ACB$ 의 넓이의 비 구하기	2점
③	$\triangle ACB$ 의 넓이 구하기	2점
④	$\triangle BCD$ 의 넓이 구하기	2점

- 6 $\triangle PBC$ 와 $\triangle DAC$ 에서
 $\angle BCP = \angle ACD = 90^\circ,$
 $\angle PBC = 180^\circ - (\angle D + \angle BED)$
 $= 180^\circ - (\angle D + 90^\circ)$
 $= 180^\circ - (\angle D + \angle ACD)$
 $= \angle DAC$
 $\therefore \triangle PBC \sim \triangle DAC$ (AA 닮음) ①
 따라서 $\overline{PC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{AC}$ 이므로
 $6 : 8 = \overline{BC} : \overline{AC}, 6\overline{AC} = 64$
 $\therefore \overline{AC} = \frac{32}{3}(\text{cm})$ ②



$$\begin{aligned}\therefore \overline{AP} &= \overline{AC} - \overline{PC} \\ &= \frac{32}{3} - 6 = \frac{14}{3}(\text{cm})\end{aligned}\quad \dots\dots ③$$

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle PBC \sim \triangle DAC$ 임을 알기	3점
②	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	3점
③	$\overline{AP}$ 의 길이 구하기	2점

- 7 $\triangle ABO$ 와 $\triangle CFO$ 에서
 $\angle AOB = \angle COF$ (맞꼭지각),
 $\angle OAB = \angle OCF$ (엇각)이므로
 $\triangle ABO \sim \triangle CFO$ (AA 닮음) ①
따라서 $\overline{AB} : \overline{CF} = \overline{OA} : \overline{OC}$ 이고,
 $\overline{AB} = \overline{DC} = 12\text{cm}$ 이므로
 $12 : (12 + \overline{DF}) = 6 : 9$ ②
 $6(12 + \overline{DF}) = 108$, $12 + \overline{DF} = 18$
 $\therefore \overline{DF} = 6(\text{cm})$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle ABO \sim \triangle CFO$ 임을 알기	3점
②	비례식 세우기	3점
③	$\overline{DF}$ 의 길이 구하기	2점

- 8 $\triangle DBF$ 와 $\triangle FCE$ 에서
 $\angle DBF = \angle FCE = 60^\circ$,
 $\angle BDF = 180^\circ - (\angle DBF + \angle DFB)$
 $= 180^\circ - (\angle DFE + \angle DFB) = \angle CFE$
 $\therefore \triangle DBF \sim \triangle FCE$ (AA 닮음) ①
따라서 $\overline{BD} : \overline{CF} = \overline{BF} : \overline{CE}$ 이고,
 $\overline{CF} = \overline{BC} - 2 = \overline{AC} - 2 = (7 + 3) - 2 = 8(\text{cm})$ 이므로 ②
 $\overline{BD} : 8 = 2 : 3$, $3\overline{BD} = 16$
 $\therefore \overline{BD} = \frac{16}{3}(\text{cm})$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle DBF \sim \triangle FCE$ 임을 알기	3점
②	$\overline{CF}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	3점

- 9 **기본** $\square ABCD$ 는 직사각형이므로
 $\overline{DC} = \overline{AB} = 10\text{cm}$ ①
직각삼각형 ACD 에서 $\overline{DC}^2 = \overline{CH} \times \overline{CA}$ 이므로
 $10^2 = 4 \times \overline{AC}$ $\therefore \overline{AC} = 25(\text{cm})$ ②
 $\therefore \overline{AH} = \overline{AC} - \overline{HC} = 25 - 4 = 21(\text{cm})$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{DC}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	2점

발전 $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로
 $5^2 = 3 \times \overline{BC}$ $\therefore \overline{BC} = \frac{25}{3}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{DC} = \frac{25}{3} - 3 = \frac{16}{3}(\text{cm})$ ①
 $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$ 이므로 $\overline{AD}^2 = \frac{16}{3} \times 3 = 16$

이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 4(\text{cm})$ ②

$\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times \frac{16}{3} \times 4 = \frac{32}{3}(\text{cm}^2)$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	3점
②	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	3점
③	$\triangle ABD$ 의 넓이 구하기	2점

다른 풀이 피타고라스 정리를 이용한 풀이
 $\triangle ADC$ 에서 $3^2 + \overline{AD}^2 = 5^2$
 $\overline{AD}^2 = 5^2 - 3^2 = 16$
이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 4$ ①
 $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$ 이므로
 $4^2 = \overline{BD} \times 3$ $\therefore \overline{BD} = \frac{16}{3}$ ②
 $\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times \frac{16}{3} \times 4 = \frac{32}{3}(\text{cm}^2)$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	3점
②	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	3점
③	$\triangle ABD$ 의 넓이 구하기	2점

심화 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AG}^2 = \overline{GB} \times \overline{GC}$ 이므로
 $\overline{AG}^2 = 4 \times 9 = 36$
이때 $\overline{AG} > 0$ 이므로 $\overline{AG} = 6(\text{cm})$ ①
직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 점 M 은 직각삼각형 ABC 의 외심이다.
 $\therefore \overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \times (4 + 9) = \frac{13}{2}(\text{cm})$ ②
 $\triangle AGM$ 에서 $\overline{AG}^2 = \overline{AH} \times \overline{AM}$ 이므로
 $6^2 = \overline{AH} \times \frac{13}{2}$ $\therefore \overline{AH} = \frac{72}{13}(\text{cm})$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AG}$ 의 길이 구하기	4점
②	$\overline{AM}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	4점





유형 보충 문제

III. 일차함수

1 일차함수와 그 그래프

76~80쪽

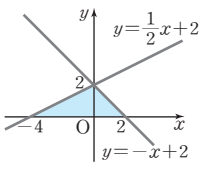
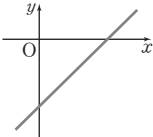
- 1 ③ 2 ③ 3 ① 4 ②, ③ 5 -4
 6 $y=2x-2$ 7 -2 8 6 9 $\frac{17}{3}$ 10 ③, ⑤
 11 ③ 12 ④ 13 $y=3x-8$ 14 ⑤
 15 68cm 16 140분 17 ① 18 ④
 19 ② 20 ②, ④ 21 ④ 22 4 23 $-\frac{1}{3}$ 24 6
 25 -2 26 ② 27 -2 28 $y=-3x+6$ 29 12
 30 20°C 31 4초 후

- 1 ③ 발의 크기가 x mm인 사람의 신장은 다를 수 있다. 즉, x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.
- 2 $f(a)=\frac{12}{a}=3 \quad \therefore a=4$
 $f(b)=\frac{12}{b}=6 \quad \therefore b=2 \quad \therefore a-b=4-2=2$
- 3 $f(2)=-\frac{1}{2} \times 2 = -1, g(-1)=\frac{6}{-1} = -6$
 $\therefore 3f(2)+g(-1)=3 \times (-1) + (-6) = -9$
- 4 ② $y=x^2-2x$ 이고, $y=(x$ 에 대한 이차식)이므로 일차함수가 아니다.
 ③ $y=1$ 이고, 1은 일차식이 아니므로 일차함수가 아니다.
- 5 $f(-2)=-2a+2=6$ 이므로 $-2a=4 \quad \therefore a=-2$
 따라서 $f(x)=-2x+2$ 이므로 $f(3)=-2 \times 3+2=-4$
- 7 $y=3x+1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동하면 $y=3x+1+m$
 따라서 $y=3x+1+m$ 에 $x=2, y=5$ 를 대입하면
 $5=6+1+m \quad \therefore m=-2$
- 8 (기울기) $=\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{4-1}=2$ 이므로
 $(y \text{의 값의 증가량})=6$
- 9 x 절편이 3이므로 $a=3, y$ 절편이 4이므로 $b=4$
 두 점 $(0, 4), (3, 0)$ 을 지나므로
 (기울기) $=\frac{0-4}{3-0} = -\frac{4}{3} \quad \therefore c = -\frac{4}{3}$
 $\therefore a+b+c=3+4+\left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{17}{3}$
- 10 ③ (기울기) < 0 이므로 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.

- ⑤ 두 일차함수 $y=\frac{2}{3}x+2$ 와 $y=-\frac{2}{3}x+3$ 의 그래프는 기울기가 다르므로 평행하지 않다.
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

- 12 기울기가 -3 이므로 일차함수의 식을 $y=-3x+b$ 로 놓고 $x=-1, y=8$ 을 대입하면 $8=3+b \quad \therefore b=5$
 $\therefore y=-3x+5$
- 13 두 점 $(2, -2), (3, 1)$ 을 지나므로
 (기울기) $=\frac{1-(-2)}{3-2}=3$
 일차함수의 식을 $y=3x+b$ 로 놓고 $x=3, y=1$ 을 대입하면
 $1=9+b \quad \therefore b=-8 \quad \therefore y=3x-8$
- 15 물체의 무게가 1g 증가할 때마다 용수철의 길이는 $\frac{2}{20} = \frac{1}{10}$ (cm)씩 늘어난다. 무게가 x g인 물체를 매달았을 때의 용수철의 길이를 y cm라 하면 물체의 무게가 x g 증가할 때 용수철의 길이는 $\frac{1}{10}x$ cm만큼 늘어나므로
 $y=50+\frac{1}{10}x$
 $x=180$ 일 때, $y=50+\frac{1}{10} \times 180=68$
 따라서 무게가 180g인 물체를 매달았을 때 용수철의 길이는 68cm이다.
- 16 링저 주사가 2분에 6mL씩 들어가므로 1분에 3mL씩 들어간다. 즉, x 분 동안에는 $3x$ mL씩 들어가므로 $y=420-3x$
 $y=420-3x$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0=420-3x, 3x=420 \quad \therefore x=140$
 따라서 링저 주사를 다 맞으려면 140분이 걸린다.
- 17 ① $x=2$ 일 때, 2와 서로소인 수는 1, 3, 5, 7, 9, ...로 무수히 많다. 즉, x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.
- ②
- | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-----|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
| y | 1 | 2 | 2 | 3 | ... |
- 즉, x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하므로 y 는 x 의 함수이다.
- ③ $y=2\pi x$ ④ $y=4x$ ⑤ $y=\frac{12}{x}$
 따라서 함수가 아닌 것은 ⑤이다
- 18 10을 7로 나눈 나머지는 3이므로 $f(10)=3$
 29를 7로 나눈 나머지는 1이므로 $f(29)=1$
 $\therefore f(10)-f(29)=3-1=2$
- 19 $g(b)=\frac{8}{b}=4 \quad \therefore b=2$
 $f(3)=a \times 3=2 \quad \therefore a=\frac{2}{3}$



- 20 ① $y=24-x$ 이므로 일차함수이다.
 ② $y=\frac{3}{x}$ 이고, x 가 분모에 있으므로 일차함수가 아니다.
 ③ $y=4x$ 이므로 일차함수이다.
 ④ $y=\frac{500}{x}$ 이고, x 가 분모에 있으므로 일차함수 아니다.
 ⑤ $y=6000-500x$ 이므로 일차함수이다.
 따라서 일차함수가 아닌 것은 ②, ④이다.
- 21 $(a-1)x^2+bx+c-y=0$ 에서 $y=(a-1)x^2+bx+c$
 이 함수가 x 에 대한 일차함수가 되려면 $a-1=0$, $b \neq 0$ 이어
 야 하므로 $a=1$, $b \neq 0$
- 22 $y=3x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동하면
 $y=3x+m$
 $y=3x+m$ 에 $x=1$, $y=5$ 를 대입하면
 $5=3+m \quad \therefore m=2 \quad \therefore y=3x+2$
 즉, $y=3x+2$ 에 $x=n$, $y=-4$ 를 대입하면
 $-4=3n+2$, $3n=-6 \quad \therefore n=-2$
 $\therefore m-n=2-(-2)=4$
- 23 세 점이 한 직선 위에 있으므로 한 직선 위의 세 점 중 어떤
 두 점을 택하여도 기울기는 모두 같다.
 즉, $\frac{-7-(-1)}{3-1}=\frac{3-(-7)}{a-3}$ 에서 $-3=\frac{10}{a-3}$
 $-3a+9=10$, $-3a=1 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$
- 24 $y=\frac{1}{2}x+2$ 의 그래프의 x 절편은
 -4 , y 절편은 2이고,
 $y=-x+2$ 의 그래프의 x 절편은 2,
 y 절편은 2이다.
 따라서 구하는 도형의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times \{2-(-4)\} \times 2=6$
- 
- 25 두 그래프가 서로 평행하면 기울기가 같으므로
 $\frac{12-m}{3-(-4)}=2$ 에서 $\frac{12-m}{7}=2$
 $12-m=14 \quad \therefore m=-2$
- 26 $y=ax+b$ 의 그래프가 오른쪽 아래로 향하는 직선이므로
 (기울기) $=a < 0$ 이고, y 축과 양의 부분에서 만나므로
 (y 절편) $=b > 0$ 이다.
 즉, $a < 0$, $b > 0$ 이므로 $y=-ax-b$ 에서
 (기울기) $=-a > 0$, (y 절편) $=-b < 0$
 따라서 $y=-ax-b$ 의 그래프는 오른쪽
 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않
 는다.
- 
- 27 $y=-2x+5$ 의 그래프와 평행하므로 기울기는 -2 이다.
 일차함수의 식을 $y=-2x+b$ 로 놓고

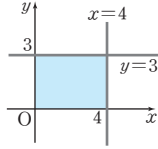
$x=-1$, $y=0$ 을 대입하면 $0=2+b \quad \therefore b=-2$
 따라서 $y=-2x-2$ 의 그래프의 y 절편은 -2 이다.

- 28 $y=-2x+4$ 의 그래프의 x 절편은 2이므로 구하는 일차함수
 의 그래프는 두 점 (2, 0), (1, 3)을 지난다.
 즉, (기울기) $=\frac{3-0}{1-2}=-3$ 이므로
 $y=-3x+b$ 로 놓고 $x=2$, $y=0$ 을 대입하면
 $0=-6+b \quad \therefore b=6 \quad \therefore y=-3x+6$
- 29 두 점 $(-2, 0)$, $(0, 3)$ 을 지나므로
 (기울기) $=\frac{3-0}{0-(-2)}=\frac{3}{2}$ 이고, y 절편은 3이다.
 $\therefore y=\frac{3}{2}x+3$
 따라서 $y=\frac{3}{2}x+3$ 에 $x=6$, $y=m$ 을 대입하면
 $m=\frac{3}{2} \times 6+3=12$
- 30 기온이 $x^\circ\text{C}$ 씩 올라갈 때마다 소리의 속력은 초속 $0.6x\text{m}$ 씩
 증가하므로 $y=331+0.6x$
 $y=343$ 일 때, $343=331+0.6x$, $0.6x=12 \quad \therefore x=20$
 따라서 소리의 속력이 초속 343m 일 때의 기온은 20°C 이다.
- 31 x 초 후에 $\overline{PC}=(8-x)\text{cm}$ 이므로
 $y=\frac{1}{2} \times (8-x) \times 6 \quad \therefore y=24-3x$
 $y=12$ 일 때, $12=24-3x$
 $3x=12 \quad \therefore x=4$
 따라서 $\triangle APC$ 의 넓이가 12cm^2 가 되는 것은 점 P가 점 B
 를 출발한 지 4초 후이다.
- 2 일차함수와 일차방정식** 81~84쪽
- | | | | | | |
|------|------|--------------|-------------------|------------------|------|
| 1 ④ | 2 ③ | 3 1 | 4 ④ | 5 ②, ⑤ | 6 12 |
| 7 6 | 8 ② | 9 8 | 10 $-\frac{1}{4}$ | 11 ⑤ | 12 1 |
| 13 8 | 14 ③ | 15 ② | 16 $k \leq 1$ | 17 ① | 18 ② |
| 19 2 | 20 3 | 21 $x-y+2=0$ | 22 $-\frac{5}{2}$ | 23 $\frac{9}{8}$ | |
| 24 3 | 25 1 | 26 20분 후 | | | |
- 1 $3x-2y-2=0$ 에서 $y=\frac{3}{2}x-1$
 따라서 $y=\frac{3}{2}x-1$ 의 그래프는 두 점 $(-2, -4)$, $(2, 2)$
 를 지나는 직선이므로 ④와 같다.
- 2 $4x+2y+6=0$ 에서 $y=-2x-3$
 ③ (기울기) < 0 , (y 절편) < 0 이므로 그래프는 제1사분면을
 지나지 않는다.

- 3 $ax-y+4=0$ 에 $x=-2, y=2$ 를 대입하면
 $-2a-2+4=0, -2a=-2 \quad \therefore a=1$

- 5 x 축에 수직인 직선의 방정식은 $x=k$ 의 꼴이다.
 따라서 x 축에 수직인 직선의 방정식은 ②, ⑤이다.

- 6 네 일차방정식 $x=0, y=0, x=4, y=3$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 구하는 도형의 넓이는
 $4 \times 3 = 12$



- 7 연립방정식 $\begin{cases} x-y+1=0 \\ 2x+y-7=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=2, y=3$ 이므로
 두 그래프의 교점의 좌표는 (2, 3)이다.
 따라서 $a=2, b=3$ 이므로 $ab=2 \times 3=6$

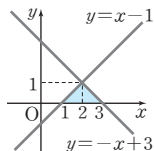
- 8 두 그래프의 교점의 좌표가 (1, 3)이므로
 $ax-y=1$ 에 $x=1, y=3$ 을 대입하면
 $a-3=1 \quad \therefore a=4$
 $2x+y=b$ 에 $x=1, y=3$ 을 대입하면 $b=5$
 $\therefore a-b=4-5=-1$

- 9 연립방정식 $\begin{cases} x-2y+1=0 \\ 2x-y-4=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=3, y=2$ 이므로
 두 그래프의 교점의 좌표는 (3, 2)이다.
 따라서 $y=-2x+a$ 에 $x=3, y=2$ 를 대입하면
 $2=-6+a \quad \therefore a=8$

- 10 $x+y=4$ 의 그래프의 x 절편이 4이므로
 $ax-y=-1$ 의 그래프가 점 (4, 0)을 지난다.
 따라서 $ax-y=-1$ 에 $x=4, y=0$ 을 대입하면
 $4a=-1 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$

- 11 연립방정식 $\begin{cases} -3x+y=-1 \\ x+2y=5 \end{cases}$ 를 풀면 $x=1, y=2$
 즉, 세 직선이 모두 점 (1, 2)를 지나므로
 $2x+ay=6$ 에 $x=1, y=2$ 를 대입하면
 $2+2a=6, 2a=4 \quad \therefore a=2$

- 12 두 직선 $y=-x+3, y=x-1$ 의 x 절편은 각각 3, 1이고,
 연립방정식 $\begin{cases} y=-x+3 \\ y=x-1 \end{cases}$ 을 풀면
 $x=2, y=1$ 이므로 두 직선의 교점의 좌표는 (2, 1)이다.
 따라서 구하는 도형의 넓이는 $\frac{1}{2} \times (3-1) \times 1 = 1$



- 13 $x-y=4$ 에서 $y=x-4$
 $2x-2y=a$ 에서 $y=x-\frac{a}{2}$

이때 연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프가 일치해야 하므로

$$-4 = -\frac{a}{2} \quad \therefore a=8$$

- 14 $3x-2ay+4=0$ 에 $x=0, y=2$ 를 대입하면
 $-4a+4=0, -4a=-4 \quad \therefore a=1$
 $3x-2y+4=0$ 에 $x=b, y=0$ 을 대입하면
 $3b+4=0, 3b=-4 \quad \therefore b=-\frac{4}{3}$
 $\therefore a+3b=1+3 \times (-\frac{4}{3})=-3$

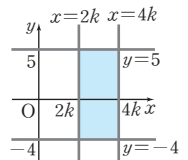
- 15 $ax+by-2=0$ 에서 $y=-\frac{a}{b}x+\frac{2}{b}$
 이때 (기울기) $= -\frac{a}{b} > 0, (y절편) = \frac{2}{b} < 0$ 이므로
 $a > 0, b < 0$

- 16 $3x-y+1-k=0$ 에서 $y=3x+1-k$
 이 그래프가 제4사분면을 지나지 않으려면 $1-k \geq 0$ 이어야
 하므로 $-k \geq -1 \quad \therefore k \leq 1$

- 17 y 축에 평행한 직선은 x 의 값이 일정하므로
 $3a+2=a-4, 2a=-6 \quad \therefore a=-3$

- 18 $y=-\frac{2}{3}x+2$ 의 그래프의 x 절편은 3이므로 점 (3, 0)을
 지나고, y 축에 평행한 직선은 x 의 값이 3으로 일정하다.
 $\therefore x=3$

- 19 네 일차방정식 $x=4k, x=2k, y=-4, y=5$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 구하는 도형의 넓이는
 $(4k-2k) \times \{5-(-4)\}=36,$
 $2k \times 9=36, 18k=36 \quad \therefore k=2$

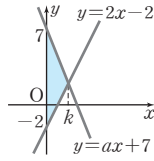


- 20 두 그래프의 교점의 좌표가 (3, b)이므로
 $x+y=5$ 에 $x=3, y=b$ 를 대입하면
 $3+b=5 \quad \therefore b=2$
 따라서 두 그래프의 교점의 좌표가 (3, 2)이므로
 $ax-y=1$ 에 $x=3, y=2$ 를 대입하면
 $3a-2=1, 3a=3 \quad \therefore a=1$
 $\therefore a+b=1+2=3$

- 21 연립방정식 $\begin{cases} 3x-2y+5=0 \\ 2x+3y-1=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=-1, y=1$ 이므로
 두 직선의 교점의 좌표는 (-1, 1)이다.
 이때 $x-y+1=0$, 즉 $y=x+1$ 의 그래프와 평행하므로 기울기는 1이다.
 $y=x+b$ 로 놓고 $x=-1, y=1$ 을 대입하면
 $1=-1+b \quad \therefore b=2$
 따라서 직선의 방정식은 $y=x+2$, 즉 $x-y+2=0$



- 22 두 직선 $y=2x-2$, $y=ax+7$ 의 y 절편은 각각 -2 , 7 이고, 두 직선의 교점의 x 좌표를 k 라 하면



도형의 넓이가 9이므로

$$\frac{1}{2} \times \{7 - (-2)\} \times k = 9 \quad \therefore k=2$$

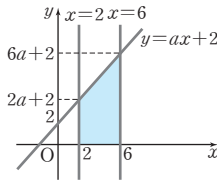
$y=2x-2$ 에 $x=2$ 를 대입하면 $y=2$

따라서 두 직선의 교점의 좌표가 $(2, 2)$ 이므로

$y=ax+7$ 에 $x=2$, $y=2$ 를 대입하면

$$2=2a+7, 2a=-5 \quad \therefore a=-\frac{5}{2}$$

- 23 두 직선 $y=ax+2$ 와 $x=2$ 의 교점의 좌표는 $(2, 2a+2)$



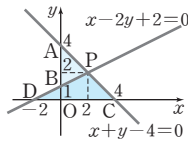
두 직선 $y=ax+2$ 와 $x=6$ 의 교점의 좌표는 $(6, 6a+2)$

이때 x 축과 세 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이가 26이므로

$$\frac{1}{2} \times \{(2a+2) + (6a+2)\} \times (6-2) = 26$$

$$8a+4=13, 8a=9 \quad \therefore a=\frac{9}{8}$$

- 24 $x+y-4=0$ 의 그래프의 x 절편은 4, y 절편은 4이므로 A(0, 4), C(4, 0)
 $x-2y+2=0$ 의 그래프의 x 절편은 -2 , y 절편은 1이므로



B(0, 1), D(-2, 0)

연립방정식 $\begin{cases} x+y-4=0 \\ x-2y+2=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=2$, $y=2$ 이므로

두 그래프의 교점의 좌표는 $(2, 2)$ 이다.

$$S_1 = \frac{1}{2} \times \{4 - (-2)\} \times 2 = 6$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times (4-1) \times 2 = 3$$

$$\therefore S_1 - S_2 = 6 - 3 = 3$$

- 25 $ax-2y=5$ 에서 $y=\frac{a}{2}x-\frac{5}{2}$

$$6x-by=-10 \text{에서 } y=\frac{6}{b}x+\frac{10}{b}$$

이때 연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프가 일치해야 하므로

$$\frac{a}{2} = \frac{6}{b}, -\frac{5}{2} = \frac{10}{b}$$

$$\therefore a=-3, b=-4$$

$$\therefore a-b=-3-(-4)=1$$

- 26 형의 그래프는 두 점 $(10, 0)$, $(30, 3)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{3-0}{30-10} = \frac{3}{20}$$

$y=\frac{3}{20}x+b$ 로 놓고 $x=10$, $y=0$ 을 대입하면

$$0 = \frac{3}{20} \times 10 + b \quad \therefore b = -\frac{3}{2}$$

즉, 형의 그래프는 $y=\frac{3}{20}x-\frac{3}{2}$

동생의 그래프는 두 점 $(0, 0)$, $(40, 3)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{3-0}{40-0} = \frac{3}{40}$$

즉, 기울기가 $\frac{3}{40}$ 이고, 원점을 지나므로

동생의 그래프는 $y=\frac{3}{40}x$

이때 두 사람이 만나는 때는 y 의 값이 같을 때이므로

$$\frac{3}{20}x - \frac{3}{2} = \frac{3}{40}x \text{에서 } 6x - 60 = 3x$$

$$3x = 60 \quad \therefore x = 20$$

따라서 동생이 출발한 지 20분 후에 형과 만난다.



IV. 도형의 성질

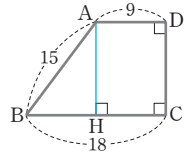
1 삼각형의 성질과 피타고라스 정리

85~89쪽

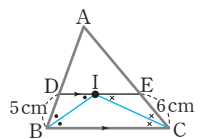
1 ④	2 117°	3 30°	4 6 cm	5 ⑤	6 ②
7 ①	8 33	9 12 cm	10 100 cm ²	11 ⑤	
12 ③	13 25°	14 11 cm	15 9 cm	16 ③, ④	
17 130°	18 5 cm	19 35°	20 27.5°	21 65°	22 54°
23 98 cm ²	24 24°	25 18 cm ²	26 19		
27 12	28 18 cm ²	29 35°	30 120°	31 ④	
32 (30-4π) cm ²	33 20°	34 60°	35 120°	36 162°	

- $\angle C = \angle B = 65^\circ$ 이므로
 $\angle A = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$
- $\angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 54^\circ) = 63^\circ$ 이므로
 $\angle ACD = 180^\circ - 63^\circ = 117^\circ$
- $\angle BDC = \angle C = 70^\circ$ 이므로
 $\triangle BCD$ 에서 $\angle DBC = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$
 $\angle ABC = \angle C = 70^\circ$ 이므로
 $\angle x = 70^\circ - 40^\circ = 30^\circ$
- $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로 $\overline{AD}$ 는 $\overline{BC}$ 를 수직이등분한다.
 $\therefore \overline{BD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
- ① SAS 합동 ② RHS 합동
 ③ ASA 합동 ④ RHA 합동
 따라서 합동이 되기 위한 조건이 아닌 것은 ⑤이다.
- $\triangle ABC$ 에서 $\angle BAC = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$
 $\triangle ADE$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\angle ADE = \angle ACE = 90^\circ$, $\overline{AE}$ 는 공통, $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle ADE \cong \triangle ACE$ (RHS 합동)
 $\angle DAE = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$
 $\triangle ADE$ 에서 $\angle AED = 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$
- $\triangle AOP$ 와 $\triangle BOP$ 에서
 $\overline{OP}$ 는 공통, $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$, $\overline{AP} = \overline{BP}$ 이므로
 $\triangle AOP \cong \triangle BOP$ (RHS 합동)
 $\therefore \angle APO = \angle BPO = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$
 따라서 $\triangle AOP$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 65^\circ) = 25^\circ$
- $\triangle ADC$ 에서 $x^2 + 15^2 = 17^2$
 $x^2 = 17^2 - 15^2 = 64$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 8$
 $\triangle ABC$ 에서 $y^2 = (12 + 8)^2 + 15^2 = 625$
 이때 $y > 0$ 이므로 $y = 25$
 $\therefore x + y = 8 + 25 = 33$

- 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 18 - 9 = 9(\text{cm})$
 $\triangle ABH$ 에서 $9^2 + \overline{AH}^2 = 15^2$
 $\overline{AH}^2 = 15^2 - 9^2 = 144$
 이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \overline{CD} = \overline{AH} = 12\text{cm}$



- $\triangle AEH \cong \triangle BFE \cong \triangle CGF \cong \triangle DHG$ (SAS 합동)이므로
 사각형 EFGH는 정사각형이다.
 $\overline{DH} = \overline{AE} = 8\text{cm}$ 이므로
 $\overline{AH} = \overline{AD} - \overline{HD} = 14 - 8 = 6(\text{cm})$
 $\triangle AEH$ 에서 $\overline{EH}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$
 이때 $\overline{EH} > 0$ 이므로 $\overline{EH} = 10(\text{cm})$
 $\therefore$ (사각형 EFGH의 넓이) $= \overline{EH}^2 = 10^2 = 100(\text{cm}^2)$
- ① $2^2 + 3^2 \neq 4^2$
 ② $4^2 + 5^2 \neq 6^2$
 ③ $6^2 + 8^2 \neq 12^2$
 ④ $5^2 + 11^2 \neq 12^2$
 ⑤ $9^2 + 12^2 = 15^2$
 따라서 직각삼각형인 것은 ⑤이다.
- ① 삼각형의 내심(I)에서 세 변에 이르는 거리는 같으므로
 $\overline{ID} = \overline{IE} = \overline{IF}$
 ② $\overline{AI}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로 $\angle IAD = \angle IAF$
 ③ 점 I가 삼각형의 외심일 때, 성립한다.
 ④ $\triangle IBD$ 와 $\triangle IBE$ 에서
 $\angle IDB = \angle IEB = 90^\circ$, $\overline{BI}$ 는 공통,
 $\angle IBD = \angle IBE$ 이므로
 $\triangle IBD \cong \triangle IBE$ (RHA 합동) $\therefore \overline{BD} = \overline{BE}$
 ⑤ $\triangle ICE$ 와 $\triangle ICF$ 에서
 $\angle IEC = \angle IFC = 90^\circ$, $\overline{CI}$ 는 공통,
 $\angle ICE = \angle ICF$ 이므로
 $\triangle ICE \cong \triangle ICF$ (RHA 합동)
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
- $\overline{BI}$ 는 $\angle ABC$ 의 이등분선이므로
 $\angle IBC = \angle ABI = \angle x$
 $\overline{CI}$ 는 $\angle ACB$ 의 이등분선이므로
 $\angle ICB = \angle ACI = 30^\circ$
 $\triangle IBC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (125^\circ + 30^\circ) = 25^\circ$
- 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$ 를 각각
 그으면 점 I는 삼각형의 내심이므로
 $\angle DBI = \angle IBC$
 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle DIB = \angle IBC$ (엇각) $\therefore \angle DBI = \angle DIB$
 같은 방법으로 하면 $\angle ECI = \angle EIC$
 즉, $\triangle DBI$, $\triangle EIC$ 는 이등변삼각형이므로
 $\overline{DI} = \overline{DB} = 5\text{cm}$, $\overline{EI} = \overline{EC} = 6\text{cm}$
 $\therefore \overline{DE} = \overline{DI} + \overline{IE} = 5 + 6 = 11(\text{cm})$





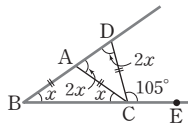
- 15 $\overline{BD} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\overline{BE} = \overline{BD} = x \text{ cm}$
 $\overline{AF} = \overline{AD} = (13 - x) \text{ cm}$, $\overline{CF} = \overline{CE} = (16 - x) \text{ cm}$
 이때 $\overline{AC} = 11 \text{ cm}$ 이므로 $(13 - x) + (16 - x) = 11$
 $29 - 2x = 11$, $2x = 18$ $\therefore x = 9$
 $\therefore \overline{BD} = 9 \text{ cm}$

- 16 $\triangle OAD$ 와 $\triangle OBD$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{BD}$, $\angle ADO = \angle BDO = 90^\circ$, $\overline{OD}$ 는 공통이므로
 $\triangle OAD \cong \triangle OBD$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{OA} = \overline{OB}$ (③), $\angle OBD = \angle OAD$ (④)
 따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

- 17 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OCB = \angle OBC = 25^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (25^\circ + 25^\circ) = 130^\circ$

- 18 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로
 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$
 $\therefore \overline{OA} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 (\text{cm})$

- 19 $\angle B = \angle x$ 라 하면
 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle B = \angle x$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle DAC = \angle x + \angle x = 2\angle x$
 $\overline{AC} = \overline{CD}$ 이므로 $\angle ADC = \angle DAC = 2\angle x$
 따라서 $\triangle DBC$ 에서 $\angle x + 2\angle x = 105^\circ$
 $3\angle x = 105^\circ$ $\therefore \angle x = 35^\circ$



- 20 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$ 이므로
 $\angle ACE = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
 $\therefore \angle DCE = \angle ACD = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle BDC = \angle DBC = \angle x$ 라 하면
 $\angle x + \angle x = 55^\circ$, $2\angle x = 55^\circ$ $\therefore \angle x = 27.5^\circ$

- 21 $\overline{AE} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle B = \angle DAE = 50^\circ$ (동위각)
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle BCA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$
 $\therefore \angle EAC = \angle BCA = 65^\circ$ (엇각)

- 22 $\angle PEF = \angle FEC$ (접은 각), $\angle PFE = \angle FEC$ (엇각)
 이므로 $\angle PEF = \angle PFE$
 따라서 $\triangle PEF$ 는 $\overline{PE} = \overline{PF}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle x = 180^\circ - (63^\circ + 63^\circ) = 54^\circ$

- 23 $\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 에서
 $\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CA}$,
 $\angle DBA = 90^\circ - \angle BAD = \angle EAC$ 이므로
 $\triangle ADB \cong \triangle CEA$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{DA} = \overline{EC} = 4 \text{ cm}$, $\overline{AE} = \overline{BD} = 10 \text{ cm}$
 따라서 사다리꼴 DBCE의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times (4 + 10) \times (4 + 10) = 98 (\text{cm}^2)$

- 24 $\triangle EBC$ 와 $\triangle DCB$ 에서
 $\angle BEC = \angle CDB = 90^\circ$, $\overline{BC}$ 는 공통, $\overline{EB} = \overline{DC}$ 이므로
 $\triangle EBC \cong \triangle DCB$ (RHS 합동)
 $\angle EBC = \angle DCB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 48^\circ) = 66^\circ$
 $\triangle EBC$ 에서 $\angle ECB = 180^\circ - (90^\circ + 66^\circ) = 24^\circ$

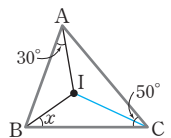
- 25 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \overline{BC}$ 이므로
 $\angle B = \angle BAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$
 $\triangle BDE$ 에서 $\angle BDE = 90^\circ - \angle B = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$
 즉, $\triangle BDE$ 는 $\overline{EB} = \overline{ED}$ 인 직각이등변삼각형이다.
 한편 $\triangle ADE$ 와 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle EAD = \angle CAD$, $\angle AED = \angle ACD = 90^\circ$,
 $\overline{AD}$ 는 공통이므로
 $\triangle AED \cong \triangle ACD$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{DE} = \overline{DC} = 6 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{BE} = \overline{DE} = 6 \text{ cm}$
 $\therefore \triangle BDE = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18 (\text{cm}^2)$

- 26 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$
 이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 10$
 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $\overline{DE}^2 + 10^2 = 9^2 + \overline{CD}^2$
 $\therefore \overline{CD}^2 - \overline{DE}^2 = 100 - 81 = 19$

- 27 $\triangle OCD$ 에서 $\overline{CD}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$
 이때 $\overline{CD} > 0$ 이므로 $\overline{CD} = 5$
 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $6^2 + 5^2 = x^2 + 7^2$ $\therefore x^2 = 12$

- 28 (색칠한 부분의 넓이) = $\triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 9 = 18 (\text{cm}^2)$

- 29 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IC}$ 를 그으면
 $\angle ICA = \angle ICB = \frac{1}{2} \angle C$
 $= \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$



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

- 30 $\angle BAI = \angle CAI = 30^\circ$ 이므로 $\angle BAC = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$
 $\therefore \angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle BAC = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 60^\circ = 120^\circ$

- 31 $\angle DIE = \angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle C = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 70^\circ = 125^\circ$
 사각형 IDCE의 내각의 크기의 합은 360° 이므로
 $125^\circ + \angle IDC + 70^\circ + \angle IEC = 360^\circ$
 $\therefore \angle IDC + \angle IEC = 165^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = (180^\circ - \angle IDC) + (180^\circ - \angle IEC)$
 $= 360^\circ - (\angle IDC + \angle IEC)$
 $= 360^\circ - 165^\circ$
 $= 195^\circ$

- 32 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

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

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 - \pi \times 2^2 \\ = 30 - 4\pi (\text{cm}^2)$$

- 33 $\angle x + 30^\circ + 40^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$

- 34 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 3 : 4 : 5$ 이므로

$$\angle BOC = 360^\circ \times \frac{4}{3+4+5} = 120^\circ$$

$$\therefore \angle BAC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

- 35 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$ 를 그으면

점 O 가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

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

$\triangle OCB$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로

$$\angle OBC = \angle OCB = \angle x \text{라 하면}$$

$$\angle OAB = \angle OBA = \angle x + 40^\circ,$$

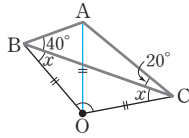
$$\angle OAC = \angle OCA = \angle x + 20^\circ$$

$\triangle ABC$ 에서

$$(\angle x + 40^\circ) + (\angle x + 20^\circ) + 40^\circ + 20^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$

따라서 $\triangle OCB$ 에서 $\angle BOC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$



- 36 $\angle x = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 96^\circ = 48^\circ$

$$\angle y = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle x = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 48^\circ = 114^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 48^\circ + 114^\circ = 162^\circ$$

2 사각형의 성질

90~93쪽

1 80°	2 135°	3 ③	4 75°	5 52°	6 75°
7 8	8 정사각형	9 ⑤	10 $\neg, \subset, \supset$		
11 20cm^2	12 8cm^2	13 ③	14 8cm^2		
15 ②, ⑤	16 ②, ③	17 24cm^2			
18 15cm^2	19 마름모	20 마름모			
21 직사각형	22 $\neg, \perp, \supset$	23 ②, ⑤			
24 24cm	25 ②	26 $\frac{16}{3}\text{cm}^2$	27 10cm^2		

- 1 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle x = \angle DBC = 30^\circ$ (엇각)
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle y = \angle ACD = 50^\circ$ (엇각)
 $\therefore \angle x + \angle y = 30^\circ + 50^\circ = 80^\circ$

- 2 $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이고, $\angle A : \angle B = 3 : 1$ 이므로
 $\angle A = 180^\circ \times \frac{3}{3+1} = 135^\circ$
 $\therefore \angle C = \angle A = 135^\circ$

- 3 ③ $\overline{AB} \neq \overline{DC}$, $\overline{AD} \neq \overline{BC}$ 이므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이 아니다.

- 4 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로 $\angle OAB = \angle OBA = 65^\circ$
 $\therefore \angle x = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$
 $\triangle OAB$ 에서 $\angle y = \angle AOB = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 25^\circ + 50^\circ = 75^\circ$

- 5 $\triangle BCD$ 에서 $\angle BDC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 104^\circ) = 38^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle DFE = 180^\circ - (38^\circ + 90^\circ) = 52^\circ$

- 6 $\overline{BC} = \overline{BE} = \overline{CE}$ 에서
 $\triangle EBC$ 가 정삼각형이므로 $\angle EBC = 60^\circ$
 $\therefore \angle ABE = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{BE}$ 이므로
 $\angle BAE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$

- 7 $\overline{HI} = \overline{AD} = 4$
 $\triangle ABH$ 와 $\triangle DCI$ 에서
 $\angle AHB = \angle DIC = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{DC}$,
 $\angle ABH = \angle DCI$ 이므로
 $\triangle ABH \cong \triangle DCI$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{IC} = \overline{HB} = 2$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HI} + \overline{IC} = 2 + 4 + 2 = 8$

- 8 (가), (나)에 의해 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 (다)에 의해 평행사변형 $ABCD$ 는 직사각형이다.
 (라)에 의해 직사각형 $ABCD$ 는 정사각형이다.
 따라서 $\square ABCD$ 는 정사각형이다.

- 9 ⑤ 이웃하는 두 변의 길이가 같고, 두 대각선이 수직인 평행사변형은 마름모이다.

- 10 가. 정사각형은 네 각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.
 다. 직사각형은 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.
 라. 평행사변형은 한 쌍의 대변이 평행하므로 사다리꼴이다.
 따라서 옳은 것은 가, 다, 라이다.

- 11 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이고, 밑변이 $\overline{AC}$ 로 같으므로
 $\triangle ACD = \triangle ACE$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= \triangle ABE = 20\text{cm}^2$

- 12 $\triangle AMC = \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 24 = 12 (\text{cm}^2)$
 $\overline{AD} : \overline{DM} = 2 : 1$ 이므로 $\triangle ADC : \triangle CDM = 2 : 1$
 $\therefore \triangle ADC = \frac{2}{3} \triangle AMC = \frac{2}{3} \times 12 = 8 (\text{cm}^2)$

- 13 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ABE = \triangle BED$
 $\overline{BD} \parallel \overline{EF}$ 이므로 $\triangle BED = \triangle BFD$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle BFD = \triangle AFD$



$\therefore \triangle ABE = \triangle BED = \triangle BFD = \triangle AFD$
따라서 넓이가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

$$\begin{aligned} 14 \quad \triangle APC &= \frac{1}{4} \triangle ABC = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= \frac{1}{8} \square ABCD = \frac{1}{8} \times 64 = 8(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

15 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OE} = \overline{OF}$ 이므로
 $\square AECF$ 는 평행사변형이다. (⑤)
 $\therefore \overline{AE} = \overline{CF}$ (②)

16 ① $\angle DAE = \angle BEA$ (엇각)이므로 $\angle BAE = \angle BEA$
즉, $\triangle ABE$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{AB} = \overline{BE}$
④, ⑤ $\angle A = \angle C$ 이므로
 $\angle EAF = \frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \angle C = \angle ECF$
 $\angle BEA = \angle EAF$ (엇각), $\angle DFC = \angle ECF$ (엇각)
이므로 $\angle BEA = \angle DFC$
 $\therefore \angle AEC = 180^\circ - \angle BEA$
 $= 180^\circ - \angle DFC = \angle AFC$
즉, $\square AECF$ 가 평행사변형이므로
 $\overline{AE} = \overline{CF}$, $\overline{AF} = \overline{EC}$
따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

$$\begin{aligned} 17 \quad \triangle AOD &= \triangle ODE = 6\text{cm}^2 \text{이므로} \\ \square ABCD &= 4\triangle AOD = 4 \times 6 = 24(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

18 $\triangle OAP$ 와 $\triangle OCQ$ 에서
 $\angle AOP = \angle COQ$ (맞꼭지각), $\overline{OA} = \overline{OC}$,
 $\angle PAO = \angle QCO$ (엇각)이므로
 $\triangle OAP \cong \triangle OCQ$ (ASA 합동)
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) $= \triangle OAP + \triangle OQD$
 $= \triangle OCQ + \triangle OQD$
 $= \triangle OCD = \frac{1}{4} \square ABCD$
 $= \frac{1}{4} \times 60 = 15(\text{cm}^2)$

19 $\triangle ABP$ 와 $\triangle ADQ$ 에서
 $\angle BPA = \angle DQA = 90^\circ$, $\overline{AP} = \overline{AQ}$,
 $\angle BAP = 90^\circ - \angle B = 90^\circ - \angle D = \angle DAQ$ 이므로
 $\triangle ABP \cong \triangle ADQ$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{AB} = \overline{AD}$
따라서 $\square ABCD$ 는 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

20 $\angle AFB = \angle EBF$ (엇각)이므로 $\angle ABF = \angle AFB$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{AF}$
또 $\angle BEA = \angle FAE$ (엇각)이므로 $\angle BAE = \angle BEA$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{BE}$
따라서 $\overline{AF} = \overline{BE}$ 이고, $\overline{AF} \parallel \overline{BE}$ 이므로 $\square ABEF$ 는 평행사변형이다.
이때 $\overline{AB} = \overline{AF}$ 이므로 $\square ABEF$ 는 마름모이다.

$$\begin{aligned} 21 \quad \angle A + \angle B &= 180^\circ \text{이므로} \\ \angle BAE + \angle ABE &= \frac{1}{2} (\angle A + \angle B) \\ &= \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ \end{aligned}$$

$\triangle ABE$ 에서 $\angle AEB = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle HEF = \angle AEB = 90^\circ$ (맞꼭지각)
같은 방법으로 하면 $\angle HGF = 90^\circ$
또 $\angle B + \angle C = 180^\circ$ 이므로
 $\angle CBH + \angle BCH = \frac{1}{2} (\angle B + \angle C)$
 $= \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$

$\triangle BCH$ 에서 $\angle BHC = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$, 즉 $\angle EHG = 90^\circ$
같은 방법으로 하면 $\angle EFG = 90^\circ$
따라서 $\square EFGH$ 는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.

23 ① 평행사변형 - 평행사변형
③ 사다리꼴 - 평행사변형
④ 마름모 - 직사각형
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

24 $\triangle AEH \cong \triangle BEF \cong \triangle CGF \cong \triangle DGH$ (SAS 합동)이므로
 $\overline{EH} = \overline{EF} = \overline{GF} = \overline{GH}$
따라서 $\square EFGH$ 는 마름모이므로
($\square EFGH$ 의 둘레의 길이) $= 4 \times 6 = 24(\text{cm})$

25 ① $\triangle DBC \cong \triangle ABJ$ (SAS 합동)
③ $\square AEDB = \square BJKI$ 이고,
 $\triangle AED = \frac{1}{2} \square AEDB$, $\triangle JIK = \frac{1}{2} \square BJKI$ 이므로
 $\triangle AED = \triangle JIK$
④ $\overline{DE} \parallel \overline{EC}$ 이므로 $\triangle ADB = \triangle DBC$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

26 $\triangle OCD = \triangle ABO = 8\text{cm}^2$ 이므로
 $\triangle OBC = \triangle DBC - \triangle OCD$
 $= 20 - 8 = 12(\text{cm}^2)$
 $\overline{OB} : \overline{OD} = \triangle OBC : \triangle OCD = 12 : 8 = 3 : 2$
 $\triangle ABO : \triangle AOD = \overline{OB} : \overline{OD} = 3 : 2$ 이므로
 $8 : \triangle AOD = 3 : 2$, $3\triangle AOD = 16$
 $\therefore \triangle AOD = \frac{16}{3}(\text{cm}^2)$

27 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle BEC = \triangle AEC$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle AFC = \triangle DFC$
 $\therefore \triangle BEF = \triangle BEC - \triangle CFE$
 $= \triangle AEC - \triangle CFE$
 $= \triangle AFC = \triangle DFC$
 $= \triangle DBC - \triangle DBF$
 $= \frac{1}{2} \times 50 - 15 = 10(\text{cm}^2)$

V. 도형의 답음

1 도형의 답음

94~95쪽

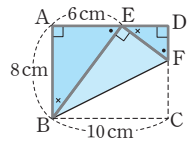
1 ③	2 ⑤	3 18	4 12cm^2	5 21 L
6 ③, ⑤	7 10	8 13	9 $\frac{11}{3}$	10 12
11 5cm				
12 $\frac{35}{4}\text{cm}$	13 12cm			

- 2 ② $\angle B = \angle F = 180^\circ - (27^\circ + 110^\circ) = 43^\circ$
 ④ $\overline{AB} : \overline{DF} = 2 : 3$ 이므로
 $6 : \overline{DF} = 2 : 3$, $2\overline{DF} = 18 \quad \therefore \overline{DF} = 9(\text{cm})$
 ⑤ $\overline{AC}$ 의 길이가 주어져 있지 않으므로 $\overline{DE}$ 의 길이를 구할 수 없다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.
- 3 두 삼각기둥의 답음비는 $\overline{AC} : \overline{GI} = 6 : 12 = 1 : 2$ 이므로
 $x : 20 = 1 : 2$, $2x = 20 \quad \therefore x = 10$
 $4 : y = 1 : 2 \quad \therefore y = 8$
 $\therefore x + y = 10 + 8 = 18$
- 4 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 답음비가 2 : 5이므로
 넓이의 비는 $2^2 : 5^2 = 4 : 25$
 $\triangle ABC : 75 = 4 : 25$, $25\triangle ABC = 300$
 $\therefore \triangle ABC = 12(\text{cm}^2)$
- 5 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 답음비가 1 : 2이므로 부피의 비는 $1^3 : 2^3 = 1 : 8$
 그릇을 가득 채웠을 때의 물의 양을 $x\text{L}$ 라 하면
 $3 : x = 1 : 8 \quad \therefore x = 24$
 따라서 더 부어야 할 물의 양은
 $24 - 3 = 21(\text{L})$
- 6 가, 바. 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같으므로 SSS 답음
 나, 르. 나에서 나머지 한 각의 크기는
 $180^\circ - (40^\circ + 80^\circ) = 60^\circ$
 즉, 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로 AA 답음
 다, 모. 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 답음
 따라서 답은 삼각형끼리 짝 지어진 것으로 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.
- 7 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{AE} = 20 : 12 = 5 : 3$, $\overline{AC} : \overline{AD} = 15 : 9 = 5 : 3$,
 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (SAS 답음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 의 답음비가 5 : 3이므로
 $\overline{BC} : \overline{ED} = 5 : 3$ 이므로 $\overline{BC} : 6 = 5 : 3$
 $3\overline{BC} = 30 \quad \therefore \overline{BC} = 10$
- 8 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 에서
 $\angle BCA = \angle BDE$, $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)

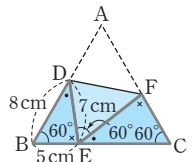
따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 의 답음비는
 $\overline{BA} : \overline{BE} = (6 + 4) : 5 = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{BC} : \overline{BD} = 2 : 1$ 에서 $(5 + x) : 6 = 2 : 1$
 $5 + x = 12 \quad \therefore x = 7$
 $\overline{AC} : \overline{ED} = 2 : 1$ 에서
 $y : 3 = 2 : 1 \quad \therefore y = 6$
 $\therefore x + y = 7 + 6 = 13$

- 9 $\triangle FBD$ 와 $\triangle CAD$ 에서
 $\angle BDF = \angle ADC = 90^\circ \quad \dots \textcircled{1}$
 $\angle BFD + \angle FBD = 90^\circ$, $\angle AFE + \angle FAE = 90^\circ$ 이고,
 $\angle BFD = \angle AFE$ (맞꼭지각)이므로
 $\angle FBD = \angle FAE$, 즉 $\angle FBD = \angle CAD \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 에 의해 $\triangle FBD \sim \triangle CAD$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{BD} : \overline{AD} = \overline{FD} : \overline{CD}$ 이므로
 $5 : \overline{AD} = 3 : 4$, $3\overline{AD} = 20 \quad \therefore \overline{AD} = \frac{20}{3}$
 $\therefore \overline{AF} = \overline{AD} - \overline{FD} = \frac{20}{3} - 3 = \frac{11}{3}$
- 10 $\overline{DC} = \overline{BC} - \overline{BD} = 25 - 9 = 16$ 이고,
 $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \times \overline{CD}$ 이므로
 $x^2 = 9 \times 16 = 144$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$

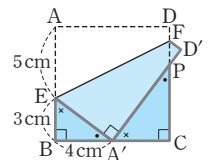
- 11 $\triangle ABE \sim \triangle DEF$ (AA 답음)이고,
 $\overline{BE} = \overline{BC} = 10\text{cm}$ 이므로
 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BE} : \overline{EF}$ 에서
 $8 : (10 - 6) = 10 : \overline{EF}$
 $8\overline{EF} = 40 \quad \therefore \overline{EF} = 5(\text{cm})$



- 12 $\triangle DBE \sim \triangle ECF$ (AA 답음)이고,
 $\overline{AD} = \overline{DE} = 7\text{cm}$,
 $\overline{EC} = \overline{BC} - 5 = \overline{AB} - 5$
 $= (7 + 8) - 5 = 10(\text{cm})$
 이므로
 $\overline{DB} : \overline{EC} = \overline{DE} : \overline{EF}$ 에서
 $8 : 10 = 7 : \overline{EF}$, $8\overline{EF} = 70 \quad \therefore \overline{EF} = \frac{35}{4}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AF} = \overline{EF} = \frac{35}{4}\text{cm}$



- 13 $\triangle EBA' \sim \triangle A'CP$ (AA 답음)
 이고,
 $\overline{A'C} = \overline{BC} - 4 = \overline{AB} - 4$
 $= (5 + 3) - 4 = 4(\text{cm})$,
 $\overline{EA'} = \overline{EA} = 5\text{cm}$ 이므로
 $\overline{EB} : \overline{A'C} = \overline{BA'} : \overline{CP}$ 에서
 $3 : 4 = 4 : \overline{CP}$, $3\overline{CP} = 16 \quad \therefore \overline{CP} = \frac{16}{3}(\text{cm})$
 또, $\overline{EB} : \overline{A'C} = \overline{EA'} : \overline{A'P}$ 에서 $3 : 4 = 5 : \overline{A'P}$
 $3\overline{A'P} = 20 \quad \therefore \overline{A'P} = \frac{20}{3}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{A'P} + \overline{CP} = \frac{20}{3} + \frac{16}{3} = 12(\text{cm})$





대단원 모의고사

III. 일차함수

96~98쪽

1 ③	2 ④	3 ①	4 ④	5 ②	6 ③
7 ①	8 ②	9 ②	10 ④	11 ⑤	12 ⑤
13 ⑤	14 ①	15 ③	16 ②	17 ②	18 ②
19 $y = -4x + 4$	20 -2	21 4초 후	22 $\frac{3}{2}$		

- ① $y = 180(x - 2) = 180x - 360$ 이므로 함수이다.
② $y = 500x$ 이므로 함수이다.
③ $x = 1$ 일 때, $y = -1$, 1이므로 x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않는다.
즉, y 는 x 의 함수가 아니다.
④ $y = \frac{120}{x}$ 이므로 함수이다.
⑤ $y = 2(x + 4) = 2x + 8$ 이므로 함수이다.
따라서 y 가 x 의 함수가 아닌 것은 ③이다.
- ㄱ. $y = \frac{3}{x}$ 이고, x 가 분모에 있으므로 일차함수가 아니다.
ㄴ. $y = (x$ 에 대한 이차식)이므로 일차함수가 아니다.
ㄷ. $y = 2$ 이고, 2는 일차식이 아니므로 일차함수가 아니다.
따라서 일차함수인 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
- $y = -3x + 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동하면
 $y = -3x + 2 + k$
 $y = -3x + 2 + k$ 에 $x = -2$, $y = 5$ 를 대입하면
 $5 = -3 \times (-2) + 2 + k \quad \therefore k = -3$
- $y = -\frac{1}{3}x + 9$ 의 그래프는 x 절편이 27, y 절편이 9이므로 두 점 (27, 0), (0, 9)를 지나는 직선을 찾으면 ④이다.
- (기울기) = $\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{3} = -2$ 이므로
(y 의 값의 증가량) = -6
- ① (기울기) = $\frac{2 - (-4)}{3 - 0} = 2$ 이고, y 절편이 -4 이므로
 $y = 2x - 4$
③ $y = 2x - 4$ 에 $y = 0$ 을 대입하면 $0 = 2x - 4 \quad \therefore x = 2$
즉, x 절편은 2이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
- 두 점 (3, -1), (1, 5)를 지나므로
(기울기) = $\frac{5 - (-1)}{1 - 3} = -3$
일차함수의 식을 $y = -3x + b$ 로 놓고
 $x = 1$, $y = 5$ 를 대입하면 $5 = -3 \times 1 + b \quad \therefore b = 8$
 $\therefore y = -3x + 8$
- 두 점 (0, 3), (2, 0)을 지나므로
(기울기) = $\frac{0 - 3}{2 - 0} = -\frac{3}{2}$ 이고, y 절편은 3이므로

$$y = -\frac{3}{2}x + 3$$

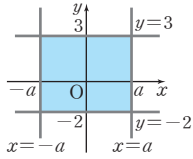
$$y = -\frac{3}{2}x + 3 \text{에 } x = 4, y = k \text{를 대입하면}$$

$$k = -\frac{3}{2} \times 4 + 3 = -3$$

- 물체의 무게가 10g 증가할 때마다 길이가 2cm씩 늘어나므로 무게가 1g 증가할 때마다 길이는 $\frac{1}{5}$ cm씩 늘어난다.
즉, 물체의 무게가 x g만큼 증가하면 용수철의 길이는 $\frac{1}{5}x$ cm만큼 늘어나므로 $y = 30 + \frac{1}{5}x$
 $x = 70$ 일 때, $y = 30 + \frac{1}{5} \times 70 = 44$
따라서 무게가 70g인 물체를 매달았을 때의 용수철의 길이는 44cm이다.
- $3x - 2y - 6 = 0$ 에서 $y = \frac{3}{2}x - 3$
① 기울기는 $\frac{3}{2}$ 이다.
② x 절편은 2이다.
③ $-2 \neq \frac{3}{2} \times 4 - 3$
⑤ $y = \frac{3}{2}x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳은 것은 ④이다.
- $ax - 3y + b = 0$ 에 $x = 0$, $y = 2$ 를 대입하면
 $-6 + b = 0 \quad \therefore b = 6$
 $ax - 3y + 6 = 0$ 에 $x = -3$, $y = 0$ 을 대입하면
 $-3a + 6 = 0 \quad \therefore a = 2$
 $\therefore ab = 2 \times 6 = 12$
- $ax + by + c = 0$ 에서 $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$
(기울기) = $-\frac{a}{b} > 0$, (y 절편) = $-\frac{c}{b} < 0$ 이므로
 $\frac{a}{b} < 0$, $\frac{c}{b} > 0$
따라서 $ax - by + c = 0$ 에서 $y = \frac{a}{b}x + \frac{c}{b}$ 의 그래프는
(기울기) = $\frac{a}{b} < 0$, (y 절편) = $\frac{c}{b} > 0$ 이므로
 $ax - by + c = 0$ 의 그래프가 될 수 있는 것은 ⑤이다.
- 점 (3, -4)를 지나고 y 축에 평행한 직선은 x 의 값이 3으로 일정하므로 $x = 3$
점 (4, 5)를 지나고 y 축에 수직인 직선은 y 의 값이 5로 일정하므로 $y = 5$
따라서 $m = 3$, $n = 5$ 이므로
 $m + n = 3 + 5 = 8$
- x 축에 수직인 직선 위의 점은 x 좌표가 모두 같으므로
 $k - 3 = 3k - 7, -2k = -4 \quad \therefore k = 2$

15 $3y+6=0$ 에서 $y=-2$

즉, 네 일차방정식 $x=a, x=-a, y=-2, y=3$ 의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이가 30이므로
 $\{a-(-a)\} \times \{3-(-2)\}=30$
 $10a=30 \quad \therefore a=3$

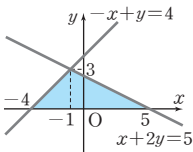


16 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=11 \\ x+3y=18 \end{cases}$ 을 풀면 $x=3, y=5$ 이므로 두 그래프의 교점의 좌표는 (3, 5)이다.
 따라서 $a=3, b=5$ 이므로
 $3a-2b=9-10=-1$

17 두 직선 $-x+y=4, x+2y=5$ 의 x 절편은 각각 -4, 5이고,

연립방정식 $\begin{cases} -x+y=4 \\ x+2y=5 \end{cases}$ 를 풀면
 $x=-1, y=3$ 이므로 두 직선의 교점의 좌표는 (-1, 3)이다.

따라서 구하는 도형의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times \{5-(-4)\} \times 3 = \frac{27}{2}$



18 $2x+y=-1$ 에서 $y=-2x-1$

$ax-2y=b$ 에서 $y=\frac{a}{2}x-\frac{b}{2}$

두 일차방정식의 그래프가 서로 만나지 않으려면 평행해야
 하므로 $-2=\frac{a}{2}, -1 \neq -\frac{b}{2}$
 $\therefore a=-4, b \neq 2$

19 두 직선이 평행하면 기울기가 같으므로

$$\frac{(4-k)-3k}{1-(-2)}=-4 \text{에서 } \frac{4-4k}{3}=-4$$

$$4-4k=-12, -4k=-16 \quad \therefore k=4$$

즉, 직선 $y=-4x+b$ 가 점 (1, 0)을 지나므로

$$0=-4+b \quad \therefore b=4$$

$$\therefore y=-4x+4$$

20 두 그래프의 교점의 좌표가 (3, 1)이므로

$x-ay=4$ 에 $x=3, y=1$ 을 대입하면

$$3-a=4 \quad \therefore a=-1$$

$x+by=2$ 에 $x=3, y=1$ 을 대입하면

$$3+b=2 \quad \therefore b=-1$$

$$\therefore a+b=-1+(-1)=-2$$

21 x 초 후에 $\overline{BP}=3x$ cm이므로

$$\overline{CP}=\overline{BC}-\overline{BP}=18-3x(\text{cm})$$

$$y=\frac{1}{2} \times 3x \times 8 + \frac{1}{2} \times (18-3x) \times 6$$

$$\therefore y=3x+54 \quad \dots\dots ①$$

$$y=66 \text{일 때, } 66=3x+54$$

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

따라서 $\triangle ABP$ 와 $\triangle DPC$ 의 넓이의 합이 66cm^2 가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 4초 후이다. $\dots\dots ②$

단계	채점 기준	배점
①	y 를 x 에 대한 식으로 나타내기	5점
②	$\triangle ABP$ 와 $\triangle DPC$ 의 넓이의 합이 66cm^2 가 되는 것은 몇 초 후인지 구하기	3점

22 $3x+2y-12=0$ 의 그래프가 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하면 A(4, 0), B(0, 6)

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$$

직선 $y=ax$ 가 $3x+2y-12=0$ 의 그래프와 만나는 점을 C라 하면

$$\triangle OAC = \frac{1}{2} \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 12 = 6$$

교점 C의 y 좌표를 k 라 하면

$$\triangle OAC = \frac{1}{2} \times 4 \times k = 6 \quad \therefore k=3 \quad \dots\dots ①$$

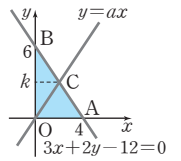
이때 점 C는 직선 $3x+2y-12=0$ 위의 점이므로

$$3x+2y-12=0 \text{에 } y=3 \text{을 대입하면}$$

$$3x+6-12=0, 3x=6 \quad \therefore x=2 \quad \dots\dots ②$$

따라서 두 직선의 교점의 좌표는 (2, 3)이고, 이 점은 직선 $y=ax$ 위의 점이므로 $y=ax$ 에 $x=2, y=3$ 을 대입하면

$$3=2a \quad \therefore a=\frac{3}{2} \quad \dots\dots ③$$



단계	채점 기준	배점
①	두 직선의 교점의 y 좌표 구하기	4점
②	두 직선의 교점의 x 좌표 구하기	2점
③	a 의 값 구하기	2점





IV. 도형의 성질

99~101쪽

1 ①	2 ④	3 ⑤	4 ②	5 ②	6 ①
7 ①	8 ④	9 ②	10 ②	11 ③	12 ①
13 ④	14 ⑤	15 ①	16 ⑤	17 ③	18 ②
19 50cm ²	20 57	21 153°	22 104°		

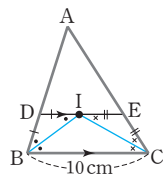
- 1 $\triangle ADC$ 에서 $\angle ADC = 90^\circ$, $\angle C = \angle B = 65^\circ$ 이므로
 $\angle CAD = 180^\circ - (90^\circ + 65^\circ) = 25^\circ \quad \therefore x = 25$
 또 $\overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로
 $\overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm}) \quad \therefore y = 5$
 $\therefore x + y = 25 + 5 = 30$

- 2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ$
 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{AC} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle ADC = \angle DAC = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$
 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle x = \angle DBC + \angle BDC = 40^\circ + 80^\circ = 120^\circ$

- 3 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$
 따라서 $\angle ACE = 180^\circ - 64^\circ = 116^\circ$ 이므로
 $\angle ACD = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 116^\circ = 58^\circ$
 $\therefore \angle BCD = 64^\circ + 58^\circ = 122^\circ$
 $\triangle CDB$ 에서 $\overline{CB} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 122^\circ) = 29^\circ$

- 4 ② 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$
 따라서 보기의 직각삼각형과 빗변의 길이가 같고, 한 예각의 크기가 같으므로 RHA 합동이다.

- 5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$ 를 그으면
 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle DBI = \angle IBC$
 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle DIB = \angle IBC$ (엇각)
 $\therefore \angle DBI = \angle DIB$



같은 방법으로 하면 $\angle ECI = \angle EIC$
 즉, $\triangle DBI$, $\triangle EIC$ 는 이등변삼각형이므로
 $\overline{DI} = \overline{DB}$, $\overline{EI} = \overline{EC}$
 $\therefore \overline{AB} + \overline{AC} = (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이}) = 25 \text{ cm}$
 $\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BC}$
 $= 25 + 10$
 $= 35(\text{cm})$

- 6 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면
 $\frac{1}{2} \times 3 \times x = 48 \quad \therefore x = 32$
 따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는 32cm이다.

- 7 $\angle AOC = 360^\circ \times \frac{2}{4+3+2} = 360^\circ \times \frac{2}{9} = 80^\circ$
 $\therefore \angle ABC = \frac{1}{2} \angle AOC = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$

- 8 $\overline{AD} = \overline{BC} = 10 \text{ cm} \quad \therefore x = 10$
 $\angle C = \angle A = 105^\circ \quad \therefore y = 105$
 $\therefore x + y = 10 + 105 = 115$

- 9 평행사변형의 대변의 길이는 같으므로
 $\overline{CD} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$
 $\overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$
 $\overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm})$
 $\therefore (\triangle DOC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{CD} + \overline{OC} + \overline{OD}$
 $= 8 + 7 + 9 = 24(\text{cm})$

- 10 ① 한 쌍의 대변의 길이가 같지 않으므로 평행사변형이 아니다.
 ② 엇각의 크기가 같으므로 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.
 ③ 평행한 한 쌍의 대변의 길이가 같은지 알 수 없으므로 평행사변형이라고 할 수 없다.
 ④ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는지 알 수 없으므로 평행사변형이라고 할 수 없다.
 ⑤ 나머지 한 각의 크기는 $360^\circ - (110^\circ + 60^\circ + 110^\circ) = 80^\circ$ 이다. 즉, 한 쌍의 대각의 크기가 같지 않으므로 평행사변형이 아니다.
 따라서 평행사변형이 되는 것은 ②이다.

- 11 $\triangle OEA$ 와 $\triangle OFC$ 에서
 $\angle EAO = \angle FCO$ (엇각), $\overline{OA} = \overline{OC}$,
 $\angle AOE = \angle COF$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle OEA \cong \triangle OFC$ (ASA 합동)
 $\therefore \triangle OEA \cong \triangle OFC$
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle OFC + \triangle ODE$
 $= \triangle OEA + \triangle ODE$
 $= \triangle ODA = \frac{1}{4} \square ABCD$
 $= \frac{1}{4} \times 100 = 25(\text{cm}^2)$

- 12 $\triangle ABE$ 와 $\triangle BCF$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{BC}$, $\angle ABE = \angle BCF = 90^\circ$, $\overline{BE} = \overline{CF}$ 이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle BCF$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle EAB = \angle FBC$
 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle AEC = \angle EAB + \angle ABE$
 $= \angle FBC + 90^\circ = 115^\circ$
 $\therefore \angle FBC = 115^\circ - 90^\circ = 25^\circ$
 $\therefore \angle GBE = \angle FBC = 25^\circ$

- 13 ④ 직사각형이 정사각형이 되려면 두 대각선이 수직이거나 이웃하는 두 변의 길이가 같아야 한다.

14 $\overline{BD} : \overline{DC} = 3 : 2$ 이므로

$$\triangle ADC = \frac{2}{5} \triangle ABC = \frac{2}{5} \times 45 = 18(\text{cm}^2)$$

$\overline{AE} : \overline{EC} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle ADE = \frac{2}{3} \triangle ADC = \frac{2}{3} \times 18 = 12(\text{cm}^2)$$

15 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AB}^2$ 이고,

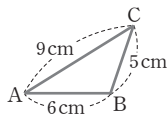
$$\overline{AB}^2 = (\text{정사각형 ADEB의 넓이}) = 100\text{cm}^2,$$

$$\overline{AC}^2 = (\text{정사각형 ACHI의 넓이}) = 36\text{cm}^2 \text{이므로}$$

$$\overline{BC}^2 + 36 = 100, \overline{BC}^2 = 100 - 36 = 64(\text{cm}^2)$$

이때 $\overline{BC} > 0$ 이므로 $\overline{BC} = 8(\text{cm})$

16 $9^2 > 6^2 + 5^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 오른쪽 그림과 같이 $\angle B > 90^\circ$ 인 둔각삼각형이다.



17 (색칠한 부분의 넓이) = $\triangle ABC$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16(\text{cm}^2)$$

18 $\overline{EB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle AEB = \triangle EBC$

$\triangle EBC$ 와 $\triangle ABF$ 에서

$$\overline{EB} = \overline{AB}, \angle EBC = \angle ABC + 90^\circ = \angle ABF,$$

$$\overline{BC} = \overline{BF} \text{이므로}$$

$$\triangle EBC \equiv \triangle ABF \text{ (SAS 합동)}$$

$$\therefore \triangle EBC = \triangle ABF$$

$$\text{또 } \overline{BF} \parallel \overline{AM} \text{이므로}$$

$$\triangle ABF = \triangle BFL = \frac{1}{2} \square \text{BFML} = \triangle LFM$$

$$\therefore \triangle AEB = \triangle EBC = \triangle ABF$$

$$= \frac{1}{2} \square \text{BFML} = \triangle LFM$$

따라서 넓이가 같지 않은 것은 ②이다.

19 $\triangle ADB$ 와 $\triangle CEA$ 에서

$$\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ, \overline{AB} = \overline{CA},$$

$$\angle ABD = 90^\circ - \angle DAB = \angle CAE \text{이므로}$$

$$\triangle ADB \equiv \triangle CEA \text{ (RHA 합동)}$$

$$\therefore \overline{DA} = \overline{EC} = 6\text{cm}, \overline{AE} = \overline{BD} = 8\text{cm}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (6+8) \times (6+8) - 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6 \right) \\ = 98 - 48 = 50(\text{cm}^2)$$

20 $\overline{EB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle BEC = \angle DCF$ (엇각)

$$\therefore \angle BEC = \angle BCE$$

즉, $\triangle BCE$ 는 $\overline{BC} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{BE} = \overline{BC} = 8\text{cm}$$

$$\therefore \overline{AE} = \overline{BE} - \overline{BA} = 8 - 6 = 2(\text{cm})$$

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

$$\therefore \angle DFC = \angle BCE = 55^\circ \text{ (엇각)}$$

따라서 $x=2, y=55$ 이므로

$$x+y=2+55=57$$

$$21 \angle A = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 84^\circ = 42^\circ \quad \dots\dots ①$$

$$\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 42^\circ = 111^\circ \quad \dots\dots ②$$

$$\therefore \angle A + \angle BIC = 42^\circ + 111^\circ = 153^\circ \quad \dots\dots ③$$

단계	채점 기준	배점
①	$\angle A$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle BIC$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle A + \angle BIC$ 의 값 구하기	2점

22 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{CB} = \overline{CD}$ 이므로

$$\angle BDC = \angle DBC = 38^\circ$$

$$\overline{AC} \perp \overline{BD} \text{이므로}$$

$$\triangle OCD \text{에서 } \angle x = 180^\circ - (90^\circ + 38^\circ) = 52^\circ \quad \dots\dots ①$$

$$\triangle PHD \text{에서 } \angle DPH = 180^\circ - (90^\circ + 38^\circ) = 52^\circ$$

$$\therefore \angle y = \angle DPH = 52^\circ \text{ (맞꼭지각)} \quad \dots\dots ②$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 52^\circ + 52^\circ = 104^\circ \quad \dots\dots ③$$

단계	채점 기준	배점
①	$\angle x$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle y$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle x + \angle y$ 의 값 구하기	2점

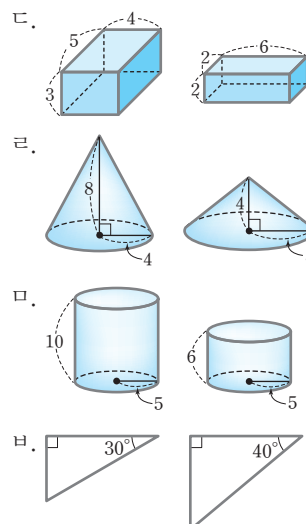
V. 도형의 답음

102~104쪽

- 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4 ① 5 ③ 6 ②
 7 ④ 8 ④ 9 ③ 10 ② 11 ⑤ 12 ④
 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17 ⑤ 18 ②
 19 39cm 20 $\frac{16}{5}\text{cm}$ 21 $\frac{15}{2}\text{cm}$
 22 6m

1 ③ 서로 닮은 두 평면도형에서 대응변의 길이의 비는 같다.

2 다음의 경우에는 닮은 도형이 아니다.



따라서 항상 닮음인 도형은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ의 4개이다.



- 3 ④ $8 : \overline{DF} = 2 : 3$, $2\overline{DF} = 24 \quad \therefore \overline{DF} = 12(\text{cm})$
 ⑤ 서로 닮은 두 평면도형에서 대응각의 크기는 같다.
 $\therefore \angle C : \angle F = 1 : 1$

- 4 두 삼각형의 닮음비는 $\overline{CD} : \overline{GH} = 3 : 6 = 1 : 2$ 이므로
 $\overline{BC} : \overline{FG} = 1 : 2$ 에서 $x : 8 = 1 : 2$, $2x = 8 \quad \therefore x = 4$
 $\overline{AB} : \overline{EF} = 1 : 2$ 에서 $5 : y = 1 : 2 \quad \therefore y = 10$
 $\therefore x + y = 4 + 10 = 14$

- 5 두 원기둥 A와 B의 닮음비는 $4 : 12 = 1 : 3$
 원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라 하면
 $3 : r = 1 : 3 \quad \therefore r = 9$
 따라서 원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이는 9cm 이다.

- 6 세 원의 닮음비가 $1 : 2 : 3$ 이므로 넓이의 비는
 $1^2 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$
 따라서 A 부분의 넓이와 C 부분의 넓이의 비는
 $1 : (9 - 4) = 1 : 5$
 C 부분의 넓이를 $x\text{cm}^2$ 라 하면
 $9\pi : x = 1 : 5 \quad \therefore x = 45\pi$
 따라서 C 부분의 넓이는 $45\pi\text{cm}^2$ 이다.

- 7 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음
 비가 $8 : 12 = 2 : 3$ 이므로 부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$
 그릇에 물을 가득 채울 때까지 걸리는 시간을 x 초라 하면
 $24 : x = 8 : 27$, $8x = 648 \quad \therefore x = 81$
 따라서 그릇에 물을 가득 채울 때까지 더 걸리는 시간은
 $81 - 24 = 57(\text{초})$

- 8 ④ 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$
 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로 AA 닮음이다.

- 9 ③ $\angle C = 60^\circ$ 이므로 $\angle A = 180^\circ - (45^\circ + 60^\circ) = 75^\circ$
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DFE$ 에서
 $\angle A = \angle D = 75^\circ$, $\angle C = \angle E = 60^\circ$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle DFE$ (AA 닮음)

- 10 $\triangle ABC$ 와 $\triangle CBD$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{CB} = (7 + 9) : 12 = 16 : 12 = 4 : 3$,
 $\overline{BC} : \overline{BD} = 12 : 9 = 4 : 3$,
 $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle CBD$ (SAS 닮음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle CBD$ 의 닮음비가 $4 : 3$ 이므로
 $\overline{AC} : \overline{CD} = 4 : 3$ 에서 $\overline{AC} : 6 = 4 : 3$
 $3\overline{AC} = 24 \quad \therefore \overline{AC} = 8(\text{cm})$

- 11 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 에서
 $\angle ABC = \angle EDC$, $\angle C$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle EDC$ (AA 닮음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 의 닮음비는
 $\overline{AC} : \overline{EC} = (3 + 9) : 6 = 12 : 6 = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{BC} : \overline{DC} = 2 : 1$ 에서 $\overline{BC} : 9 = 2 : 1$
 $\therefore \overline{BC} = 18(\text{cm})$

- 12 $\triangle BED$ 와 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DEB = \angle CBA$ (엇각)
 $\overline{DB} \parallel \overline{AC}$ 이므로 $\angle DBE = \angle CAB$ (엇각)
 $\therefore \triangle BED \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)
 따라서 $\triangle BED$ 와 $\triangle ABC$ 의 닮음비는
 $\overline{BE} : \overline{AB} = 12 : (12 + 4) = 12 : 16 = 3 : 4$ 이므로
 $\overline{DE} : \overline{CB} = 3 : 4$ 에서 $\overline{DE} : 12 = 3 : 4$
 $4\overline{DE} = 36 \quad \therefore \overline{DE} = 9(\text{cm})$

- 13 $\triangle AOD$ 와 $\triangle COB$ 에서
 $\angle AOD = \angle COB$ (맞꼭지각), $\angle ADO = \angle CBO$ (엇각)
 이므로 $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 닮음)
 이때 $\triangle AOD$ 와 $\triangle COB$ 의 닮음비는
 $\overline{AD} : \overline{CB} = 2 : 4 = 1 : 2$ 이므로
 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$
 $\triangle AOD : \triangle COB = 1 : 4$ 에서 $\triangle AOD : 8 = 1 : 4$
 $4\triangle AOD = 8 \quad \therefore \triangle AOD = 2(\text{cm}^2)$

- 14 $\triangle ABC$ 와 $\triangle FDC$ 에서
 $\angle ABC = \angle FDC = 90^\circ$, $\angle C$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle FDC$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AB} : \overline{FD} = \overline{BC} : \overline{DC}$ 에서
 $16 : \overline{DF} = 8 : 7$, $8\overline{DF} = 112 \quad \therefore \overline{DF} = 14(\text{cm})$

- 15 $\triangle AFD$ 와 $\triangle EFB$ 에서
 $\angle AFD = \angle EFB$ (맞꼭지각), $\angle ADF = \angle EBF$ (엇각)
 이므로 $\triangle AFD \sim \triangle EFB$ (AA 닮음)
 $\overline{BF} = x\text{cm}$ 라 하면
 $\overline{DF} : \overline{BF} = \overline{DA} : \overline{BE}$ 이므로
 $(14 - x) : x = 8 : (8 - 2)$, $14x = 84 \quad \therefore x = 6$
 $\therefore \overline{BF} = 6\text{cm}$

- 16 $\triangle ABD \sim \triangle CAD$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{BD} : \overline{AD} = \overline{BA} : \overline{AC}$ 에서 $\overline{BD} : \overline{AD} = 12 : 15 = 4 : 5$
 $5\overline{BD} = 4\overline{AD} \quad \therefore \overline{BD} = \frac{4}{5}\overline{AD} \quad \dots \textcircled{A}$
 또 $\triangle ADC \sim \triangle BAC$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{AD} : \overline{BA} = \overline{CD} : \overline{CA}$ 에서 $\overline{AD} : 12 = \overline{CD} : 15$
 $12\overline{CD} = 15\overline{AD} \quad \therefore \overline{CD} = \frac{5}{4}\overline{AD} \quad \dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}$, $\textcircled{B}$ 에 의해 $\overline{BD} : \overline{CD} = \frac{4}{5}\overline{AD} : \frac{5}{4}\overline{AD} = 16 : 25$

- 17 $8^2 = \overline{BD} \times 4$ 이므로
 $4\overline{BD} = 64 \quad \therefore \overline{BD} = 16(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (16 + 4) \times 8 = 80(\text{cm}^2)$

- 18 $\triangle DBF$ 와 $\triangle FCE$ 에서
 $\angle DBF = \angle FCE = 60^\circ$,
 $\angle BDF = 180^\circ - (\angle DBF + \angle DFB)$
 $= 180^\circ - (\angle DFE + \angle DFB) = \angle CFE$
 $\therefore \triangle DBF \sim \triangle FCE$ (AA 닮음)

$$\begin{aligned} \text{따라서 } \overline{BD} : \overline{CF} &= \overline{BF} : \overline{CE} \text{이고,} \\ \overline{CF} &= \overline{BC} - \overline{BF} = \overline{BC} - 10 \\ &= \overline{AC} - 10 = (7+8) - 10 = 5(\text{cm}) \text{이므로} \\ \overline{BD} : 5 &= 10 : 8, 8\overline{BD} = 50 \quad \therefore \overline{BD} = \frac{25}{4}(\text{cm}) \end{aligned}$$

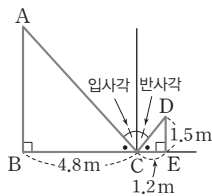
- 19 $\overline{AB}$ 의 대응변은 $\overline{EF}$ 이므로 $\overline{AB} : \overline{EF} = 3 : 5$ 에서
 $6 : \overline{EF} = 3 : 5, 3\overline{EF} = 30 \quad \therefore \overline{EF} = 10(\text{cm})$
 또 $\overline{AD}$ 의 대응변은 $\overline{EH}$ 이므로 $\overline{AD} : \overline{EH} = 3 : 5$ 에서
 $3 : \overline{EH} = 3 : 5, 3\overline{EH} = 15 \quad \therefore \overline{EH} = 5(\text{cm})$
 $\therefore (\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = \overline{EF} + \overline{FG} + \overline{GH} + \overline{HE}$
 $= 10 + 12 + 12 + 5$
 $= 39(\text{cm})$

- 20 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AG}^2 = \overline{GB} \times \overline{GC}$ 이므로
 $\overline{AG}^2 = 8 \times 2 = 16$
 이때 $\overline{AG} > 0$ 이므로 $\overline{AG} = 4(\text{cm})$
 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이다.
 $\therefore \overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times (8+2) = 5(\text{cm})$
 따라서 $\triangle AMG$ 에서 $\overline{AG}^2 = \overline{AH} \times \overline{AM}$ 이므로
 $4^2 = \overline{AH} \times 5, 5\overline{AH} = 16 \quad \therefore \overline{AH} = \frac{16}{5}(\text{cm})$

- 21 $\triangle AOE$ 와 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle AOE = \angle ADC = 90^\circ, \angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle AOE \sim \triangle ADC$ (AA 닮음) ①
 따라서 $\overline{AO} : \overline{AD} = \overline{OE} : \overline{DC}$ 이고,
 $\overline{AO} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm}), \overline{AD} = \overline{BC} = 16 \text{ cm},$
 $\overline{DC} = \overline{AB} = 12 \text{ cm}$ 이므로
 $10 : 16 = \overline{OE} : 12$ ②
 $16\overline{OE} = 120 \quad \therefore \overline{OE} = \frac{15}{2}(\text{cm})$ ③

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle AOE \sim \triangle ADC$ 임을 알기	3점
②	비례식 세우기	3점
③	OE의 길이 구하기	2점

- 22 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서
 $\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ,$
 입사각과 반사각의 크기는 서로
 같으므로 $\angle ACB = \angle DCE$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEC$ (AA 닮음) ①
 즉, $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EC}$ 이므로
 $\overline{AB} : 1.5 = 4.8 : 1.2$ ②
 $1.2\overline{AB} = 7.2 \quad \therefore \overline{AB} = 6(\text{m})$
 따라서 건물의 높이는 6m이다. ③



단계	채점 기준	배점
①	$\triangle ABC \sim \triangle DEC$ 임을 알기	3점
②	비례식 세우기	3점
③	건물의 높이 구하기	2점

일전 모의고사

1회

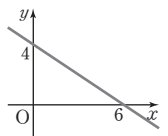
105~108쪽

- 1 ① 2 ① 3 ④ 4 ② 5 ④ 6 ①
 7 ② 8 ④ 9 ③ 10 ①, ④ 11 ③
 12 ③ 13 ③ 14 ⑤ 15 ⑤ 16 ② 17 ④
 18 ③ 19 ④ 20 ① 21 $\frac{3}{2}$ 22 1 cm 23 40°
 24 (1) 8 : 27 (2) 81 cm^3 25 12 cm^2

- 1 ① $x=6$ 일 때, y 의 값은 2, 3, 5이다.
 즉, x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.
- ②
- | | | | | | | | |
|-----|---|---|-----|---|---|---|-----|
| x | 1 | 2 | ... | 6 | 7 | 8 | ... |
| y | 1 | 2 | ... | 6 | 0 | 1 | ... |
- 즉, x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하므로 y 는 x 의 함수이다.
- ③ $x+y=4$ 에서 $y=4-x$ 이므로 함수이다.
 ④ $y=1500x$ 이므로 함수이다.
 ⑤ $y=5x$ 이므로 함수이다.
 따라서 함수가 아닌 것은 ①이다.

- 2 세 점 $(1, 1), (3, -1), (4, k)$ 가 한 직선 위에 있으므로 세 점 중 어떤 두 점을 택하여도 기울기는 모두 같다.
 즉, 두 점 $(1, 1), (3, -1)$ 을 지나는 직선의 기울기와 두 점 $(1, 1), (4, k)$ 를 지나는 직선의 기울기가 같으므로
 $\frac{-1-1}{3-1} = \frac{k-1}{4-1}$
 $k-1 = -3 \quad \therefore k = -2$

- 3 ① $y = -\frac{2}{3}x + 4$ 에 $x=3, y=-2$ 를 대입하면
 $-2 \neq -\frac{2}{3} \times 3 + 4$ 이므로 점 $(3, -2)$ 를 지나지 않는다.
- ② (기울기) $= -\frac{2}{3} < 0$ 이므로 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.
- ③ $y = -\frac{2}{3}x + 4$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0 = -\frac{2}{3}x + 4 \quad \therefore x=6$
 즉, x 축과 만나는 점의 좌표는 $(6, 0)$ 이다.
- ⑤ $y = -\frac{2}{3}x + 4$ 의 그래프의 x 절편은 6, y 절편은 4이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 즉, 제1, 2, 4사분면을 지나는 직선이다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.

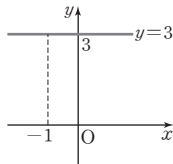


- 4 두 그래프의 교점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로
 $ax+y=5$ 에 $x=2, y=3$ 을 대입하면
 $2a+3=5, 2a=2 \quad \therefore a=1$



$3x+by=0$ 에 $x=2, y=3$ 을 대입하면
 $6+3b=0, 3b=-6 \quad \therefore b=-2$
 $\therefore ab=1 \times (-2)=-2$

- 5 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=1 \\ 3x+2y=3 \end{cases}$ 을 풀면 $x=-1, y=3$ 이므로
 두 직선의 교점의 좌표는 $(-1, 3)$ 이다.
 따라서 점 $(-1, 3)$ 을 지나고, x 축에 평
 행한 직선의 방정식은 $y=3$ 이다.



- 6 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$ 이므로 $\angle C=\angle B=55^\circ$
 $\therefore \angle x=180^\circ-(55^\circ+55^\circ)=70^\circ$

- 7 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$ 이므로
 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2} \times (180^\circ-58^\circ)=61^\circ$
 $\triangle BDF$ 와 $\triangle CED$ 에서
 $\overline{BF}=\overline{CD}, \angle B=\angle C, \overline{BD}=\overline{CE}$ 이므로
 $\triangle BDF \cong \triangle CED$ (SAS 합동)
 $\therefore \angle BFD=\angle CDE$
 $\therefore \angle x=180^\circ-(\angle BDF+\angle CDE)$
 $=180^\circ-(\angle BDF+\angle BFD)$
 $=\angle B=61^\circ$

- 8 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서
 $\angle BDA=\angle AEC=90^\circ, \overline{AB}=\overline{CA},$
 $\angle ABD=90^\circ-\angle BAD=\angle CAE$ 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle CAE$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{AD}=\overline{CE}=9\text{cm}, \overline{AE}=\overline{BD}=5\text{cm}$ 이므로
 $\overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}=9-5=4(\text{cm})$

- 9 $\triangle ABD$ 에서 $6^2+x^2=10^2$
 $x^2=10^2-6^2=64$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=8$
 $\triangle ABC$ 에서 $y^2=(6+9)^2+8^2=289$
 이때 $y>0$ 이므로 $y=17$
 $\therefore x+y=8+17=25$

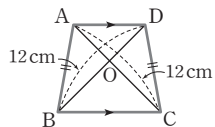
- 10 ① 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같으므로
 $\overline{OB}=\overline{OC}$
 즉, $\triangle OBC$ 는 $\overline{OB}=\overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle OBC=\angle OCB$
 ②, ③, ⑤ 점 O가 $\triangle ABC$ 의 내심일 때, 성립한다.
 ④ 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
 따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

- 11 $\angle BOC=2\angle A=2 \times 80^\circ=160^\circ$
 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$
 $=90^\circ+\frac{1}{2} \times 80^\circ=130^\circ$
 $\therefore \angle BOC-\angle BIC=160^\circ-130^\circ=30^\circ$

- 12 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DBC=\angle ADB=30^\circ$ (엇각)
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle ACD=\angle BAC=70^\circ$ (엇각)
 따라서 $\triangle BCD$ 에서 $30^\circ+(\angle x+70^\circ)+\angle y=180^\circ$
 $\therefore \angle x+\angle y=80^\circ$

- 13 $\angle C+\angle D=180^\circ$ 이고, $\angle C:\angle D=2:1$ 이므로
 $\angle D=180^\circ \times \frac{1}{3}=60^\circ$
 이때 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle x=\angle D=60^\circ$ (엇각)

- 14 ① 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.
 ② 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변
 형이다.
 ③ $\angle D=360^\circ-(120^\circ+60^\circ+120^\circ)=60^\circ$
 $\therefore \angle A=\angle C, \angle B=\angle D$
 즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
 ④ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
 ⑤ 오른쪽 그림과 같은 등변사
 리꼴은 $\overline{AC}=\overline{BD}$ 이지만 평행
 사변형이 아니다.



따라서 평행사변형이 되기 위한 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

- 15 (색칠한 부분의 넓이) $=\triangle PAB+\triangle PCD$
 $=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2} \times 56=28(\text{cm}^2)$

- 16 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$ 이므로
 $\angle y=\angle ADB=38^\circ$
 $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$ 이므로 $\angle DBC=\angle ADB=38^\circ$ (엇각)
 이때 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이므로 $\angle BOC=90^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\angle x=180^\circ-(38^\circ+90^\circ)=52^\circ$
 $\therefore \angle x-\angle y=52^\circ-38^\circ=14^\circ$

- 17 ① $\angle D=\angle A=40^\circ$
 ② $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{EF}=4:6=2:3$
 $\overline{AB}:\overline{DE}=2:3$ 에서 $\overline{AB}:9=2:3$
 $3\overline{AB}=18 \quad \therefore \overline{AB}=6(\text{cm})$
 ③ $\angle E=\angle B=180^\circ-(40^\circ+102^\circ)=38^\circ$
 ④ $\overline{AB}$ 와 $\overline{DF}$ 의 길이의 비는 알 수 없다.
 ⑤ $\overline{AC}:\overline{DF}=2:3$ 에서 $3\overline{AC}=2\overline{DF} \quad \therefore \overline{AC}=\frac{2}{3}\overline{DF}$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 18 ③ $\square ABED$ 와 $\square A'B'E'D'$ 은 서로 닮은 도형이지만 합동
 은 아니다.

- 19 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle ABC=\angle ACD, \angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ (AA 닮음)
 ① $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ 이므로 대응각의 크기는 각각 같다.
 $\therefore \angle ADC=\angle ACB$
 ②, ③ $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ 이므로 대응변의 길이의 비는 일
 정하다.
 $\therefore \overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{CD}$

④ $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AD}$ 에서 $(\overline{BD} + 3) : 6 = 6 : 3$

$3(\overline{BD} + 3) = 36 \quad \therefore \overline{BD} = 9(\text{cm})$

⑤ $\overline{BC} : \overline{CD} = \overline{AC} : \overline{AD}$ 에서 $10 : \overline{CD} = 6 : 3$

$6\overline{CD} = 30 \quad \therefore \overline{CD} = 5(\text{cm})$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

20 (축척) $= \frac{10\text{cm}}{2\text{km}} = \frac{10\text{cm}}{200000\text{cm}} = \frac{1}{20000}$

축척이 $\frac{1}{20000}$ 이므로 지도에서의 땅의 넓이와 실제 땅의

넓이의 비는 $1^2 : 20000^2 = 1 : 400000000$

이때 땅의 실제 넓이를 $x\text{cm}^2$ 라 하면

지도에서의 넓이는 5cm^2 이므로

$1 : 400000000 = 5 : x$

$\therefore x = 2000000000$

따라서 실제 땅의 넓이는 2000000000cm^2 , 즉 0.2km^2 이다.

21 두 점 $(-1, -3)$, $(1, 1)$ 을 지나므로

(기울기) $= \frac{1 - (-3)}{1 - (-1)} = 2 \quad \therefore a = 2$

$y = 2x + c$ 에 $x = 1, y = 1$ 을 대입하면

$1 = 2 + c \quad \therefore c = -1$

$y = 2x - 1$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$0 = 2x - 1 \quad \therefore x = \frac{1}{2} \quad \therefore b = \frac{1}{2}$

$\therefore a + b + c = 2 + \frac{1}{2} + (-1) = \frac{3}{2}$

22 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라 하면

$6 = \frac{1}{2}r(4 + 5 + 3), 6 = 6r \quad \therefore r = 1$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 1cm 이다.

23 $\triangle AED$ 에서

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

이므로

$\angle EAF = \angle DAE = 20^\circ$ (접은 각)

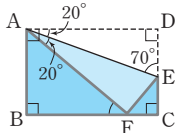
$\therefore \angle BAF = 90^\circ - (\angle DAE + \angle EAF)$

$= 90^\circ - (20^\circ + 20^\circ) = 50^\circ$

따라서 $\triangle ABF$ 에서

$\angle AFB = 180^\circ - (90^\circ + \angle BAF)$

$= 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$



24 (1) 두 원뿔 A와 B의 닮음비가 $2 : 3$ 이므로

부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$

(2) 원뿔 B의 부피를 $x\text{cm}^3$ 라 하면

$24 : x = 8 : 27, 8x = 648 \quad \therefore x = 81$

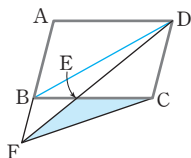
따라서 원뿔 B의 부피는 81cm^3 이다.

25 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

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

$= \frac{1}{2} \times 70$

$= 35(\text{cm}^2) \quad \dots\dots ①$



$\overline{AF} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle DFC = \triangle DBC$

$\therefore \triangle EFC = \triangle DFC - \triangle DEC$

$= \triangle DBC - \triangle DEC$

$= 35 - 23$

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

$\dots\dots ②$

단계	채점 기준	배점
①	$\triangle DBC$ 의 넓이 구하기	2점
②	$\triangle EFC$ 의 넓이 구하기	2점

2회

109~112쪽

1 ④	2 ④	3 ③	4 ①	5 ②	6 ②
7 ①	8 ④	9 ④	10 ③	11 ③	12 ④
13 ③	14 ②	15 ③	16 ②	17 ③	18 ③
19 ④	20 ③	21 $\frac{1}{2}$	22 31	23 75°	
24 (1) 56 : 19	(2) 168cm^3	25 4			

1 $f(2) = \frac{a}{2} = -4 \quad \therefore a = -8$

즉, $f(x) = -\frac{8}{x}$ 이므로

$f(b) = -\frac{8}{b} = -\frac{1}{2} \quad \therefore b = 16$

$\therefore a + b = -8 + 16 = 8$

2 $y = ax + b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5만큼 평행이동하면 $y = ax + b + 5$

즉, $y = ax + b + 5$ 와 $y = -\frac{2}{3}x + 2$ 의 그래프가 서로 같으

므로

$a = -\frac{2}{3}, b + 5 = 2$ 에서 $b = -3$

$\therefore ab = \left(-\frac{2}{3}\right) \times (-3) = 2$

3 $y = ax + ab$ 의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로

(기울기) $= a < 0$

또 y 축과 양의 부분에서 만나므로

(y 절편) $= ab > 0$

이때 $a < 0$ 이므로 $b < 0$

4 $y = \frac{1}{4}x - \frac{1}{4}$ 의 그래프와 평행하므로 기울기는 $\frac{1}{4}$ 이다.

일차함수의 식을 $y = \frac{1}{4}x + b$ 로 놓고

$x = 5, y = -1$ 을 대입하면

$-1 = \frac{1}{4} \times 5 + b \quad \therefore b = -\frac{9}{4}$

$\therefore y = \frac{1}{4}x - \frac{9}{4}$



5 $4x+3y+2=0$ 에서 $y=-\frac{4}{3}x-\frac{2}{3}$

① $y=-\frac{4}{3}x-\frac{2}{3}$ 에 $x=0$, $y=\frac{2}{3}$ 를 대입하면

$$\frac{2}{3} \neq -\frac{4}{3} \times 0 - \frac{2}{3}$$

즉, 점 $(0, \frac{2}{3})$ 를 지나지 않는다.

② $y=-\frac{4}{3}x-\frac{2}{3}$ 의 그래프의 x 절편은

$-\frac{1}{2}$ 이고, y 절편은 $-\frac{2}{3}$ 이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

즉, 제2, 3, 4사분면을 지나는 직선이다.

③ $y=-\frac{4}{3}x$ 의 그래프와 평행하다.

④ x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

⑤ $y=-\frac{4}{3}x-\frac{2}{3}$ 의 그래프의 x 절편은 $-\frac{1}{2}$, $y=x-\frac{1}{2}$ 의

그래프의 x 절편은 $\frac{1}{2}$ 이므로 두 그래프는 x 축 위에서 만나지 않는다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

6 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{DB}=\overline{DC}$ 이므로

$$\angle DCB = \angle B = 28^\circ$$

$$\therefore \angle ADC = 28^\circ + 28^\circ = 56^\circ$$

$\triangle CAD$ 에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$ 이므로

$$\angle A = \angle ADC = 56^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ACE = 28^\circ + 56^\circ = 84^\circ$$

7 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle EGF = \angle DEG = 63^\circ$ (엇각)

$$\angle FEG = \angle DEG = 63^\circ \text{ (접은 각)}$$

$$\therefore \angle EGF = \angle FEG = 63^\circ$$

따라서 $\triangle EFG$ 에서

$$\angle EFG = 180^\circ - (63^\circ + 63^\circ) = 54^\circ$$

8 ㄴ. ASA 합동

ㄷ. RHS 합동

ㄹ. SAS 합동

ㅁ. ASA 합동

9 원뿔의 높이를 x cm라 하면

$$5^2 + x^2 = 13^2 \text{에서 } x^2 = 13^2 - 5^2 = 144$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$

$$\therefore (\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 12 = 100\pi (\text{cm}^3)$$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$ 를 그으면 점 I 가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle DBI = \angle IBC$$

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

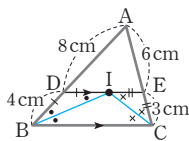
$$\angle DIB = \angle IBC \text{ (엇각)}$$

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

같은 방법으로 하면 $\angle ECI = \angle EIC$

즉, $\triangle DBI$, $\triangle ECI$ 는 이등변삼각형이므로

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



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

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

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

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

$$= (8+4) + (6+3)$$

$$= 21(\text{cm})$$

11 $3\angle x + 2\angle x + \angle x = 90^\circ$

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

12 $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로 $4x - 1 = 2x + 3$

$$2x = 4 \quad \therefore x = 2$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{BC} = 3x + 2 = 3 \times 2 + 2 = 8$$

13 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\angle DEA = \angle BAE$ (엇각)

$$\therefore \angle DEA = \angle DAE$$

즉, $\triangle DAE$ 는 $\overline{DA} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{DE} = \overline{DA} = 12 \text{ cm}$$

이때 $\overline{CD} = \overline{AB} = 9 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{CE} = \overline{DE} - \overline{DC} = 12 - 9 = 3(\text{cm})$$

14 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고

$\overline{DC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만

나는 점을 E라 하면

$\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로

$$\angle C = \angle B = 60^\circ \text{이고,}$$

$$\overline{AE} \parallel \overline{DC} \text{이므로 } \angle AEB = \angle C = 60^\circ \text{ (동위각)}$$

즉, $\triangle ABE$ 는 정삼각형이므로 $\overline{BE} = \overline{AE} = \overline{AB} = 5 \text{ cm}$

이때 $\square AECD$ 는 평행사변형이므로

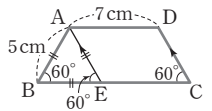
$$\overline{EC} = \overline{AD} = 7 \text{ cm}, \overline{CD} = \overline{AE} = 5 \text{ cm}$$

$$\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이})$$

$$= \overline{AB} + \overline{BE} + \overline{EC} + \overline{CD} + \overline{DA}$$

$$= 5 + 5 + 7 + 5 + 7$$

$$= 29(\text{cm})$$



15 ①, ② $\triangle ABG$ 와 $\triangle DFG$ 에서

$$\angle BAG = \angle FDG \text{ (엇각)}, \overline{AB} = \overline{DF},$$

$$\angle ABG = \angle DFG \text{ (엇각)이므로}$$

$$\triangle ABG \cong \triangle DFG \text{ (ASA 합동)}$$

$$\therefore \overline{AG} = \overline{DG}$$

같은 방법으로 하면

$$\triangle ABH \cong \triangle ECH \text{ (ASA 합동)이므로 } \overline{BH} = \overline{CH}$$

$$\text{이때 } \overline{AD} = 2\overline{AB} \text{이므로 } \overline{AB} = \overline{AG}$$

따라서 $\square ABHG$ 는 $\overline{AG} \parallel \overline{BH}$, $\overline{AG} = \overline{BH}$ 이므로 평행사변형이고, 이때 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

$$\therefore \overline{AH} \perp \overline{BG}$$

④ $\overline{GD} = \overline{AG} = \overline{AB} = \overline{GH}$ 이므로 $\square GHCD$ 는 마름모이다.

⑤ $\angle DFG + \angle EHC = \angle HGB + \angle HAG$

$$= \angle HGB + \angle GHA$$

$$= 90^\circ$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

- 16 $\triangle AEH \equiv \triangle CFG$ (SAS 합동),
 $\triangle BEF \equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)이므로
 $\angle AEH = \angle AHE = \angle CFG = \angle CGF$,
 $\angle BEF = \angle BFE = \angle DHG = \angle DGH$
 즉, $\square EFGH$ 에서 $\angle E = \angle F = \angle G = \angle H$ 이므로
 $\square EFGH$ 는 직사각형이다.

- 17 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACE$
 $= 9 + 5 = 14 (\text{cm}^2)$

- 18 ① 닮은 도형에서 대응각의 크기는 같으므로
 $\angle H = \angle D = 135^\circ$
 ② $\angle E = 360^\circ - (70^\circ + 80^\circ + 135^\circ) = 75^\circ$
 ③ 닮은 도형에서 대응변의 길이의 비는 일정하므로
 $\overline{AB} : \overline{EF} = \overline{AD} : \overline{EH} = 6 : 4 = 3 : 2$
 ④ $\overline{CD} : \overline{GH} = 3 : 2$ 에서 $\overline{CD} : 5 = 3 : 2$
 $2\overline{CD} = 15 \quad \therefore \overline{CD} = \frac{15}{2} (\text{cm})$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

- 19 ④ $\triangle ABC$ 와 $\triangle MNO$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{MN} = \overline{AC} : \overline{MO} = \overline{BC} : \overline{NO} = 2 : 1$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle MNO$ (SSS 닮음)

- 20 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DAC$ 에서
 $\overline{BC} : \overline{AC} = (6+2) : 4 = 8 : 4 = 2 : 1$,
 $\overline{AC} : \overline{DC} = 4 : 2 = 2 : 1$,
 $\angle C$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (SAS 닮음)
 따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DAC$ 의 닮음비가 2 : 1이므로
 $\overline{AB} : \overline{DA} = 2 : 1$ 에서 $6 : x = 2 : 1$
 $2x = 6 \quad \therefore x = 3$

- 21 연립방정식 $\begin{cases} x+3y-2=0 \\ x-y+6=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x = -4, y = 2$
 즉, 세 직선이 모두 점 $(-4, 2)$ 를 지나므로
 $ax - y + 4 = 0$ 에 $x = -4, y = 2$ 를 대입하면
 $-4a - 2 + 4 = 0, -4a = -2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$

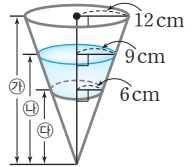
- 22 $\triangle ABE$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\angle ABE = \angle ADE = 90^\circ$, $\overline{AE}$ 는 공통, $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로
 $\triangle ABE \equiv \triangle ADE$ (RHS 합동)
 $\therefore \overline{BE} = \overline{DE} = 6 \text{ cm} \quad \therefore x = 6$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle CAB = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$
 $\angle EAD = \angle EAB = \frac{1}{2} \angle CAB = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$
 $\therefore y = 25$
 $\therefore x + y = 6 + 25 = 31$

- 23 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로
 $\angle AEB = \angle ABE = 30^\circ$

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

이때 $\angle DAB = 90^\circ$ 이므로
 $\angle EAD = \angle EAB - \angle DAB$
 $= 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$
 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로
 $\angle ADE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$

- 24 (1) 오른쪽 그림에서 세 원뿔 ㉓, ㉔,
 ㉕의 닮음비가
 $12 : 9 : 6 = 4 : 3 : 2$ 이므로
 부피의 비는
 $4^3 : 3^3 : 2^3 = 64 : 27 : 8$



- 따라서 그릇 전체의 부피와 물의 부피의 비는
 $(64 - 8) : (27 - 8) = 56 : 19$
 (2) 그릇 전체의 부피를 $V \text{ cm}^3$ 라 하면
 물의 부피가 57 cm^3 이므로
 $V : 57 = 56 : 19, 19V = 3192 \quad \therefore V = 168$
 따라서 그릇 전체의 부피는 168 cm^3 이다.

- 25 $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$ 이므로
 $15^2 = 9 \times (9 + y), 225 = 81 + 9y$
 $9y = 144 \quad \therefore y = 16 \quad \dots\dots ①$
 $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로
 $x^2 = 16 \times (16 + 9) = 400$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 20 \quad \dots\dots ②$
 $\therefore x - y = 20 - 16 = 4 \quad \dots\dots ③$

단계	채점 기준	배점
①	y 의 값 구하기	1점
②	x 의 값 구하기	2점
③	$x - y$ 의 값 구하기	1점

