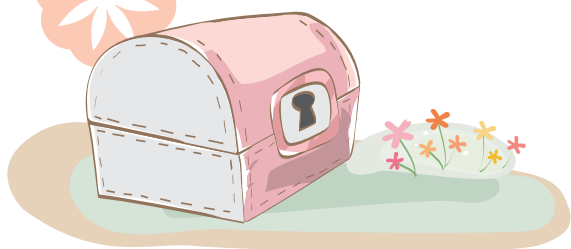
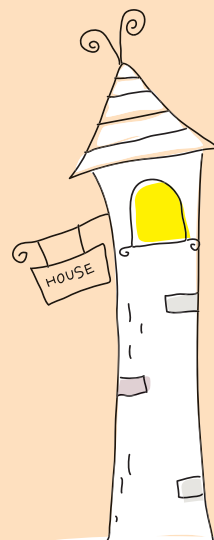
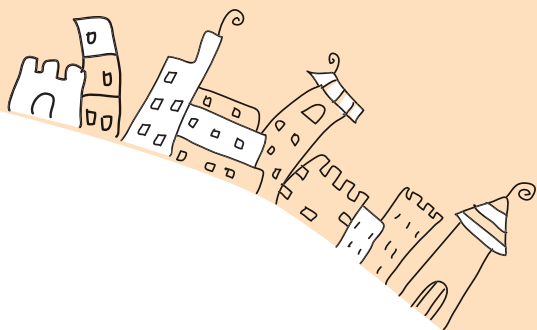


answer & explanation

정답 및 해설



수학 3-2

01 장 대푯값

개념 체크

p.005

1-1 (1) 48000, 8000 (2) 8000원 2-1 (1) 10 (2) 빨강 (3) 50 kg (4) 액션

기초 다지기

p.006

1-1 150 cm 1-2 (1) 84점 (2) 74점 2-1 9.5 2-2 ② 3-1 ② 3-2 ②

$$1-1 \text{ (평균)} = \frac{110+147+153+161+179}{5} = \frac{750}{5} = 150(\text{cm})$$

$$1-2 \text{ (1) (평균)} = \frac{90+82+86+78}{4} = \frac{336}{4} = 84(\text{점})$$

(2) 민정이의 사회 점수를 x 점이라 하면

$$\frac{336+x}{5} = 82, 336+x=410 \quad \therefore x=74$$

따라서 민정이의 사회 점수는 74점이다.

2-1 1모둠의 학생들이 가지고 있는 필기구의 개수를 크기순으로 나열하면 2, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 8이므로

$$\text{중앙값은 } a = \frac{4+5}{2} = 4.5(\text{개})$$

2모둠의 학생들이 가지고 있는 필기구의 개수를 크기순으로 나열하면 1, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 10이므로

$$\text{중앙값은 } b = \frac{5+5}{2} = 5(\text{개})$$

$$\therefore a+b=4.5+5=9.5$$

$$2-2 \quad \frac{7+x}{2} = 8, 7+x=16 \quad \therefore x=9$$

3-1 5의 개수가 3개이고 최빈값이 5가 되어야 하므로 a 의 값이 될 수 없는 것은 개수가 2개인 3, 7이다.

실력 다지기

p.007~008

01 ⑤ 02 2시간 03 ① 04 ④ 05 ③
06 ② 07 ③ 08 86점 09 ③ 10 ③
11 11 12 ⑤ 13 ④ 14 ② 15 8 16 ③

$$02 \text{ (평균)} = \frac{4+0+2+1+1+3+3}{7} = \frac{14}{7} = 2(\text{시간})$$

03 학생 D의 점수를 x 점이라 하면

$$\frac{82+76+88+x+92}{5} = 80$$

$$338+x=400 \quad \therefore x=62(\text{점})$$

04 $\frac{a+b+c+d+e}{5} = 10$ 이므로 $a+b+c+d+e=50$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{(3a-2)+(3b-2)+\cdots+(3e-2)}{5} \\ = \frac{3(a+b+c+d+e)-10}{5} = \frac{140}{5} = 28 \end{aligned}$$

05 탐을 탈퇴한 선수의 키를 x cm라 하면

$$\frac{16 \times 172 - x}{15} = 171.2, 2752 - x = 2568$$

$$\therefore x=184(\text{cm})$$

06 중앙값은 가운데 있는 값이므로 50 kg이다.

07 주어진 자료를 크기순으로 나열하면

68, 69, 70, 72, 76, 78, 80, 82이므로

$$\text{중앙값은 } \frac{72+76}{2} = 74(\text{g})$$

Plus α 중앙값

자료의 개수가 n 일 때, n 이 홀수이면 중앙값은 $\frac{n+1}{2}$

번째 자료의 값이고, n 이 짝수이면 중앙값은 $\frac{n}{2}$ 번째와 $(\frac{n}{2}+1)$ 번째 자료의 값의 평균이다.

08 점수가 낮은 것부터 순서대로 나열할 때, 중앙값은 2번째와 3번째 학생의 점수의 평균이므로 3번째 학생의 점수를 x 점이라 하면

$$\frac{80+x}{2} = 83 \quad \therefore x=86(\text{점})$$

이때, 92점인 학생이 들어오면 중앙값은 3번째 학생의 점수이므로 86점이다.

09 자료 A의 중앙값이 9이므로 $7 < a < 12$

$$6, 7, a, 12 \text{에서 } \frac{7+a}{2} = 9 \quad \therefore a=11$$

A, B 전체 자료를 크기순으로 나열하면

6, 7, 7, 8, 10, 11, 12, 13

$$\text{따라서 중앙값은 } \frac{8+10}{2} = 9$$

10 자료가 숫자로 주어지지 않는 경우에는 최빈값을 대푯값으로 쓰는 것이 좋다. 주어진 표에서 도수가 가장 큰 것은 음악 감상이므로 최빈값은 음악 감상이다.

11 주어진 자료의 최빈값이 14이므로 $a=14$

8, 9, 10, 12, 14, 14이므로

$$(\text{중앙값}) = \frac{10+12}{2} = 11$$

12 작은 것부터 차례대로 나열하면

2, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9

$$(\text{평균}) = \frac{2+3+4+5+5+6+7+7+8+8+8+9}{12}$$

$$= \frac{72}{12} = 6$$

$$(\text{중앙값}) = \frac{6+7}{2} = 6.5, (\text{최빈값}) = 8$$

$$\therefore (\text{최빈값}) > (\text{중앙값}) > (\text{평균})$$

13 73점을 받은 과목을 제외한 11과목의 총점을 A점이라 하고, 73점을 x점으로 잘못 보았다고 하면 성적을 잘못 보아 평균이 1점 높게 나왔으므로

$$\frac{A+73}{12} + 1 = \frac{A+x}{12}, A+73+12 = A+x$$

$$\therefore x = 85(\text{점})$$

14 (가)에서 중앙값이 12이므로 $a \geq 12$

(나)에서 중앙값이 20이므로 $a \leq 16$

$$\therefore 12 \leq a \leq 16$$

$$15 \frac{(-6)+4+2+(-1)+3+a+b}{7} = 2$$

$$\therefore a+b=12$$

또, 최빈값이 2이므로 $a=2$ 또는 $b=2$

$a=2$ 일 때, $b=10$, $b=2$ 일 때, $a=10$

이때, $a > b$ 이므로 $a=10$, $b=2$

$$\therefore a-b=10-2=8$$

16 평균이 80점인데 50점(-30점)과 90점(+10점)이 더해 지므로 평균은 작아지게 된다. 또, 중앙값을 기준으로 큰 값과 작은 값이 더해지므로 중앙값은 변함이 없다.

서술형 익히기

p.009

1 3 2 (1) (평균)=9.4권, (중앙값)=7권, (최빈 값)=8권 (2) 평균, 풀이 과정 참조 3 19살

$$1 \quad 2+x+3+y+1=10 \text{에서 } x+y=4 \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\frac{5 \times 2 + 15 \times x + 25 \times 3 + 35 \times y + 45 \times 1}{10} = 21 \text{에서}$$

$$3x+7y=16 \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $x=3$, $y=1$

$$\therefore xy=3 \times 1=3$$

$$2 \quad (1) (\text{평균}) = \frac{2+3 \times 2+4+6+8 \times 3+12+40}{10}$$

$$= \frac{94}{10} = 9.4(\text{권})$$

$$(\text{중앙값}) = \frac{6+8}{2} = 7(\text{권})$$

8권이 3명으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 8권이다.

(2) 평균은 자료 10개 중에서 8개보다 큰 값이므로 중심 경향을 잘 나타내지 못한다.

3 조건 (가), (나), (다)에 의하여 4명의 회원의 나이는

각각 15살, 16살, 18살, 18살이다.

나머지 한 회원의 나이를 x살이라 할 때, 조건 (라)에서

$$\frac{15+16+18 \times 2+x}{5} = 17.2$$

$$67+x=86 \quad \therefore x=19(\text{살})$$

따라서 나이가 가장 많은 회원의 나이는 19살이다.

02장 산포도

개념 체크

p.010

1-1 (1) 82점 (2) -12, -2, 8, -2, 8 (3) 56 (4) $2\sqrt{14}$ 점 2-1 (1) 11개 (2) 20.6

기초 다지기

p.011~012

1-1 ① 1-2 76점 2-1 분산 : 2, 표준편차 : $\sqrt{2}$ 권
2-2 ⑤ 3-1 ③ 3-2 38 4-1 분산 : 140, 표준편 차 : $2\sqrt{35}$ kg 4-2 $\sqrt{17.6}$ 점 5-1 84 5-2 120 6-1
② 6-2 C, B

1-1 편차의 총합은 항상 0이므로

$$(-4)+7+2+(-1)+x=0 \quad \therefore x=-4$$

1-2 수영이의 영어 시험 성적을 x점이라 하면

평균이 73점이고 편차가 3점이므로

$$x-73=3 \quad \therefore x=76(\text{점})$$

$$2-1 (\text{평균}) = \frac{5+8+4+6+7}{5} = \frac{30}{5} = 6(\text{권})$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-1)^2+2^2+(-2)^2+0^2+1^2}{5} = 2$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{2}(\text{권})$$

$$2-2 \frac{6+8+x+5+12}{5} = 9 \text{이므로 } x=14$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-3)^2+(-1)^2+5^2+(-4)^2+3^2}{5}$$

$$= \frac{60}{5} = 12$$

3-1 변량 3, 5, a , 6, b 의 평균이 5이므로

$$\frac{3+5+a+6+b}{5}=5, a+b+14=25$$

$$\therefore a+b=11 \dots\dots \textcircled{1}$$

또, 분산이 5.4이므로

$$\frac{(3-5)^2+(5-5)^2+(a-5)^2+(6-5)^2+(b-5)^2}{5}=5.4$$

$$4+0+(a-5)^2+1+(b-5)^2=27$$

$$(a^2-10a+25)+(b^2-10b+25)+5=27$$

$$a^2+b^2-10(a+b)+28=0$$

$$\text{위의 식에 } \textcircled{1} \text{을 대입하면 } a^2+b^2-10 \times 11+28=0$$

$$\therefore a^2+b^2=82$$

3-2 $\frac{x+y+z}{3}=6$ 이므로 $x+y+z=18$

$$\frac{(x-6)^2+(y-6)^2+(z-6)^2}{3}=2 \text{이므로}$$

$$x^2+y^2+z^2-12(x+y+z)+108=6$$

$$x^2+y^2+z^2-12 \times 18+108=6$$

$$x^2+y^2+z^2=114$$

$$\therefore \frac{x^2+y^2+z^2}{3}=\frac{114}{3}=38$$

4-1 (평균) $=\frac{55 \times 3+65 \times 8+75 \times 9+85 \times 6+95 \times 4}{30}$

$$=\frac{2250}{30}=75(\text{kg})$$

(분산)

$$=\frac{(-20)^2 \times 3+(-10)^2 \times 8+0^2 \times 9+10^2 \times 6+20^2 \times 4}{30}$$

$$=\frac{4200}{30}=140$$

$$(\text{표준편차})=\sqrt{140}=2\sqrt{35}(\text{kg})$$

4-2 (평균) $=\frac{2 \times 2+6 \times 4+10 \times 7+14 \times 6+18 \times 1}{20}$

$$=\frac{200}{20}=10(\text{점})$$

(표준편차)

$$=\sqrt{\frac{(-8)^2 \times 2+(-4)^2 \times 4+0^2 \times 7+4^2 \times 6+8^2 \times 1}{20}}$$

$$=\sqrt{\frac{352}{20}}=\sqrt{17.6}(\text{점})$$

5-1 (평균) $=\frac{65 \times 2+75 \times 3+85 \times 4+95 \times 1}{10}$

$$=\frac{790}{10}=79(\text{점})$$

$$\therefore (\text{분산})=\frac{(-14)^2 \times 2+(-4)^2 \times 3+6^2 \times 4+16^2 \times 1}{10}$$

$$=\frac{840}{10}=84$$

5-2 계급값 55 kg에 대한 도수를 x 명이라 하면

$$2+4+x+4+2=20 \quad \therefore x=8$$

$$(\text{평균})=\frac{35 \times 2+45 \times 4+55 \times 8+65 \times 4+75 \times 2}{20}$$

$$=\frac{1100}{20}=55(\text{kg})$$

$\therefore$ (분산)

$$=\frac{(-20)^2 \times 2+(-10)^2 \times 4+0^2 \times 8+10^2 \times 4+20^2 \times 2}{20}$$

$$=\frac{2400}{20}=120$$

6-1 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다.

6-2 성적이 가장 좋은 학급은 평균 점수가 가장 큰 C이다. 또, 성적이 가장 고른 학급은 평균값에 자료들이 가장 가까이 모여 있는 B이다. 따라서 차례대로 나열하면 C, B이다.

실력 다지기

p.013~014

01 ⑤	02 95점	03 ②	04 ②	05 5
06 ④	07 ⑤	08 ①	09 8	10 ①
11 11점	12 ③	13 ④	14 21	15 ④

01 편차의 총합은 항상 0이므로

$$4+a+(-3)+b+(-1)+(-2)=0 \quad \therefore a+b=2$$

02 3회 때의 편차를 x 점이라 하면

$$(-3)+2+x+1+(-5)=0 \quad \therefore x=5(\text{점})$$

따라서 평균이 90점이고 편차가 5이므로 3회 때의 점수는 95점이다.

03 $(-3)+1+x+(-1)+0=0$ 이므로 $x=3(\text{kg})$

$$(\text{분산})=\frac{(-3)^2+1^2+3^2+(-1)^2+0^2}{5}=\frac{20}{5}=4$$

$$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{4}=2(\text{kg})$$

04 (평균) $=\frac{4+7+3+6}{4}=\frac{20}{4}=5(\text{권})$

$$\therefore (\text{분산})=\frac{(-1)^2+2^2+(-2)^2+1^2}{4}=\frac{10}{4}=2.5$$

05 (평균) $=\frac{4+7+10+8+x+11}{6}=8, 40+x=48$

$$\therefore x=8$$

$$\therefore (\text{분산})=\frac{(-4)^2+(-1)^2+2^2+0^2+0^2+3^2}{6}$$

$$=\frac{30}{6}=5$$

06 $\frac{5+7+9+x+y}{5}=8$ 이므로

$$21+x+y=40 \text{에서 } x+y=19$$

$$\frac{(-3)^2+(-1)^2+1^2+(x-8)^2+(y-8)^2}{5}=2 \text{이므로}$$

$$9+1+1+x^2-16x+64+y^2-16y+64=10$$

$$\therefore x^2+y^2=16 \times 19-129=175$$

따라서 $(x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy$ 이므로 $19^2 = 175 + 2xy$
 $186 = 2xy \quad \therefore xy = 93$

07 ① (평균) $= \frac{3+4 \times 2+5 \times 3+6 \times 4}{10} = \frac{50}{10} = 5$

② (분산) $= \frac{(-2)^2 \times 1 + (-1)^2 \times 2 + 0^2 \times 3 + 1^2 \times 4}{10}$
 $= \frac{10}{10} = 1$

③ (표준편차) $= \sqrt{1} = 1$

⑤ $(-2)^2 \times 1 + (-1)^2 \times 2 + 0^2 \times 3 + 1^2 \times 4 = 10$

08 ① 2 ② $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ ③ 1 ④ $\frac{\sqrt{6}}{3}$ ⑤ 0

09 (분산) $= \frac{6 \times 10 + 4 \times 5}{10} = \frac{80}{10} = 8$

10 $2+4+a+1+1=10$ 에서 $a=2$

(평균) $= \frac{4 \times 2 + 6 \times 4 + 8 \times 2 + 10 \times 1 + 12 \times 1}{10}$

$= \frac{70}{10} = 7$ (시간)

$\therefore$ (분산)

$= \frac{(-3)^2 \times 2 + (-1)^2 \times 4 + 1^2 \times 2 + 3^2 \times 1 + 5^2 \times 1}{10}$

$= \frac{58}{10} = 5.8$

Plus! 도수분포표에서의 분산과 표준편차

• (분산) $= \frac{\{(\text{편차})^2 \times \text{도수}\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}}$

• (표준편차) $= \sqrt{(\text{분산})}$

11 (평균) $= \frac{55 \times 3 + 65 \times 6 + 75 \times 6 + 85 \times 4 + 95 \times 1}{20}$

$= \frac{1440}{20} = 72$ (점)

$\therefore$ (표준편차)

$= \sqrt{\frac{(-17)^2 \times 3 + (-7)^2 \times 6 + 3^2 \times 6 + 13^2 \times 4 + 23^2 \times 1}{20}}$

$= \sqrt{121} = 11$ (점)

12 평균값에 자료들이 가깝게 분포할수록 성적이 고르므로
 성적이 가장 고른 학급은 ③이다.

13 $\frac{a+b+c+d+e}{5} = 5$ 에서 $a+b+c+d+e=25$

$\frac{(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2 + (e-5)^2}{5} = 3^2$

$\therefore$ (평균) $= 10 \times \left(\frac{a+b+c+d+e}{5} \right) + \frac{10}{5} = 50 + 2 = 52$

(표준편차)

$= \sqrt{\frac{(10a-50)^2 + (10b-50)^2 + (10c-50)^2 + (10d-50)^2 + (10e-50)^2}{5}}$

$= 10 \sqrt{\frac{(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2 + (e-5)^2}{5}}$

$= 10 \times 3 = 30$

14 (평균) $= \frac{65 \times 1 + 75 \times 4 + 85 \times 3 + 95 \times 2}{10}$

$= \frac{810}{10} = 81$ (점)

$\therefore$ (분산)

$= \frac{(-16)^2 \times 1 + (-6)^2 \times 4 + 4^2 \times 3 + 14^2 \times 2}{10}$

$= \frac{840}{10} = 84$

$\therefore$ (표준편차) $= \sqrt{84} = 2\sqrt{21}$ (점)

15 A팀의 표준편차는 $\frac{\sqrt{10}}{5}$ 점, B팀의 표준편차는 $\frac{\sqrt{70}}{5}$ 점이다.

서술형 익히기

p.015

1 6 2 (1) $x=8, y=6$ (2) 81 3 (1) 90점 (2) (국어 성적의 표준편차) $= 5\sqrt{2}$ 점, (영어 성적의 표준편차) $= \sqrt{70}$ 점 (3) 국어

1 $x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_{10} = 10$ 이므로

(평균) $= \frac{10}{10} = 1$

$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \cdots + x_{10}^2 = 370$ 이므로

(분산)

$= \frac{(x_1-1)^2 + (x_2-1)^2 + (x_3-1)^2 + \cdots + (x_{10}-1)^2}{10}$

$= \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \cdots + x_{10}^2 - 2(x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_{10}) + 10}{10}$

$= \frac{370 - 2 \times 10 + 10}{10} = \frac{360}{10} = 36$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{36} = 6$

2 (1) $\frac{65 \times 4 + 75 \times x + 85 \times y + 95 \times 2}{20} = 78$ 이므로

$450 + 75x + 85y = 1560$ 에서 $15x + 17y = 222 \cdots \cdots \textcircled{1}$

$4 + x + y + 2 = 20$ 에서 $x + y = 14 \cdots \cdots \textcircled{2}$

$\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 15$ 를 하면 $2y = 12 \quad \therefore y = 6$

$y = 6$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $x + 6 = 14 \quad \therefore x = 8$

(2) (분산) $= \frac{(-13)^2 \times 4 + (-3)^2 \times 8 + 7^2 \times 6 + 17^2 \times 2}{20}$

$= \frac{1620}{20} = 81$

3 (1) 5회의 영어 성적을 x 점이라 하면

$80 + 75 + 85 + 90 + 95 = 85 + 70 + 95 + 85 + x$ 이므로
 $x = 90$

따라서 5회의 영어 성적은 90점이다.

(2) (평균) $= \frac{425}{5} = 85$ (점)이므로

(국어 성적의 표준편차)

$$= \sqrt{\frac{(-5)^2 + (-10)^2 + 0^2 + 5^2 + 10^2}{5}}$$

$$= \sqrt{\frac{250}{5}} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ (점)}$$

(영어 성적의 표준편차)

$$= \sqrt{\frac{0^2 + (-15)^2 + 10^2 + 0^2 + 5^2}{5}} = \sqrt{\frac{350}{5}} = \sqrt{70} \text{ (점)}$$

(3) 국어 성적의 표준편차가 영어 성적의 표준편차보다 작으므로 분포 상태가 더 고른 과목은 국어이다.

03장 피타고라스의 정리

개념 체크

p.017

1-1 (1) 5 (2) $4\sqrt{5}$ 2-1 ①, ③

기초 다지기

p.018~019

1-1 ③ 1-2 ④ 2-1 ③ 2-2 $4\sqrt{10}$ 3-1 (1) 5 cm
(2) 3 cm (3) 28 cm 3-2 169 4-1 49 cm^2 4-2 ⑤
5-1 ③ 5-2 5 cm 6-1 ⑤ 6-2 3

1-1 $\triangle ACD$ 에서 $x = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$
 $\triangle ABD$ 에서 $y = \sqrt{20^2 - x^2} = \sqrt{20^2 - 12^2} = \sqrt{256} = 16$
 $\therefore x + y = 12 + 16 = 28$

1-2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8$
 $\triangle ABD$ 에서 $x = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BD}^2} = \sqrt{8^2 + 12^2}$
 $= \sqrt{208} = 4\sqrt{13}$

2-1 $\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$, $\overline{AD} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + 1^2} = \sqrt{3}$
 $\overline{AE} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2$, $\overline{AF} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$
 $\therefore \overline{AG} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + 1^2} = \sqrt{6}$

2-2 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{8^2 - 2^2} = 2\sqrt{15}$
따라서 $\overline{CD} = \overline{AH} = 2\sqrt{15}$ 이므로
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BD} = \sqrt{10^2 + (2\sqrt{15})^2} = 4\sqrt{10}$

3-1 (1) $\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)
이고 $\angle HEF = 90^\circ$ 이므로
 $\square EFGH$ 는 정사각형이다.
 $\overline{EH}^2 = 25 \therefore \overline{EH} = 5 \text{ (cm)}$
(2) $\square EFGH$ 는 정사각형이므로
 $\overline{EH} = \overline{EF} = \overline{GF} = \overline{GH} = 5 \text{ (cm)}$
 $\triangle AEH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3 \text{ (cm)}$

(3) $\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DHG$ 이므로

$$\overline{AH} = \overline{BE} = \overline{CF} = \overline{DG} = 3 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DA} = 4 + 3 = 7 \text{ (cm)}$$

따라서 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는 $4 \times 7 = 28 \text{ (cm)}$ 이다.

3-2 $\triangle AEH$ 에서 $\overline{EH} = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$
 $\therefore \square EFGH = 13^2 = 169$

4-1 $\triangle BCG$ 에서 $\overline{BG} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ (cm)}$
 $\overline{FG} = \overline{BG} - \overline{BF} = 15 - 8 = 7 \text{ (cm)}$
 $\therefore \square EFGH = 7^2 = 49 \text{ (cm}^2\text{)}$

4-2 $\square PQRS$ 는 정사각형이므로 $\overline{PS} = \sqrt{49} = 7 \text{ (cm)}$
 $\triangle ASD$ 에서
 $\overline{AS} = \overline{AP} + \overline{PS} = \overline{DS} + \overline{PS} = 5 + 7 = 12 \text{ (cm)}$ 이므로
 $\overline{AD} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13 \text{ (cm)}$
따라서 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로
 $\square ABCD = \overline{AD}^2 = 169 \text{ (cm}^2\text{)}$

5-1 $\triangle EBC \equiv \triangle ABF$ (SAS 합동)이므로
 $\triangle EBC = \triangle ABF$
또한, $\triangle EBC$ 와 $\triangle EBA$, $\triangle ABF$ 와 $\triangle BFL$ 은 밑변의 길이와 높이가 각각 같으므로
 $\triangle EBA = \triangle EBC = \triangle ABF = \triangle BFL$

5-2 $\square ADEB = \square BFGC + \square ACHI$ 이므로
 $34 = \overline{BC}^2 + 9$, $\overline{BC}^2 = 25$
 $\therefore \overline{BC} = 5 \text{ (cm)} (\because \overline{BC} > 0)$

6-1 ① $2^2 = 1^2 + (\sqrt{3})^2$ ② $(\sqrt{17})^2 = 1^2 + 4^2$
③ $(2\sqrt{2})^2 = 2^2 + 2^2$ ④ $5^2 = 3^2 + 4^2$
⑤ $6^2 \neq 4^2 + (\sqrt{15})^2$

6-2 $(x+2)^2 = (x+1)^2 + 3^2$
 $x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2x + 10$, $2x = 6$
 $\therefore x = 3$

실력 다지기

p.020~021

01 ② 02 ② 03 2 04 ③ 05 ① 06
20 07 ⑤ 08 ④ 09 ① 10 72 cm^2 11
⑤ 12 ②, ④ 13 6 cm^2 14 ③ 15 ④
16 10

01 $\overline{AB} = \overline{BC} = 9 \text{ cm}$, $\overline{CF} = 3 \text{ cm}$ 이므로
 $\triangle ABF$ 에서 $\overline{AF} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BF}^2} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15 \text{ (cm)}$

02 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$
 $\overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$
 $\triangle ADC$ 에서 $x = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61}$

03 $\overline{AB}=x$ 라 하면

$$\overline{BP}=\sqrt{2}x, \overline{CP}=\sqrt{3}x, \overline{DP}=2x, \overline{EP}=\sqrt{5}x$$

$$\sqrt{5}x=2\sqrt{5} \quad \therefore x=2$$

04 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}=\overline{AD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{AE}=\overline{AF}=\sqrt{1^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{3}$
 $\triangle AFG$ 에서 $\overline{AG}=\overline{AH}=\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}=2$

05 점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{DH}=\overline{AB}=4(\text{cm})$
 $\overline{BH}=\overline{AD}=2(\text{cm})$ 이므로 $\overline{CH}=5-2=3(\text{cm})$
 $\triangle CDH$ 에서 $\overline{CD}=\sqrt{3^2+4^2}=5(\text{cm})$

06 $\square ABCD$ 가 정사각형이므로 $\overline{AD}=\sqrt{36}=6$
 $\overline{AH}=6-2=4$
 $\triangle AEH$ 에서 $\overline{EH}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$
 $\therefore \square EFGH=\overline{EH}^2=20$

07 ① $\triangle ABQ=\frac{1}{2}\times\sqrt{3}\times 1=\frac{\sqrt{3}}{2}$
 ② $\overline{AQ}=\sqrt{3}$ 이므로 $\square PQRS$ 는 한 변의 길이가 $\sqrt{3}-1$ 인 정사각형이다.
 ③ $\square PQRS=(\sqrt{3}-1)^2=4-2\sqrt{3}$

08 $\triangle CBH=\triangle ABH=\triangle CBG=\triangle LBG$ 이므로
 $\square BHIC=\square LMGB$

09 $\square BFMN=\square ADEB$ 이므로 $\square BFMN=16(\text{cm}^2)$
 $\triangle BFN=\frac{1}{2}\square BFMN$ 이므로
 $\triangle BFN=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm}^2)$

10 $\triangle ABE\equiv\triangle CDB$ 이므로 $\overline{BE}=\overline{DB}$
 $\angle EBD=90^\circ$ 이므로 $\triangle EBD$ 는 직각이등변삼각형이다.
 $\triangle EBD=\frac{1}{2}\times\overline{EB}^2=40$ 에서
 $\overline{EB}=4\sqrt{5}(\text{cm})(\because \overline{EB}>0)$
 $\therefore \overline{EA}=\sqrt{(4\sqrt{5})^2-4^2}=8(\text{cm})$
 $\therefore \square ACDE=\frac{1}{2}\times(8+4)\times 12=72(\text{cm}^2)$

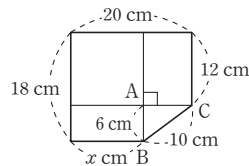
11 ㉔ $4^2=3^2+(\sqrt{7})^2$ (직각삼각형)
 ㉕ $4^2=(2\sqrt{3})^2+2^2$ (직각삼각형)
 ㉖ $(2\sqrt{3})^2=2^2+(2\sqrt{2})^2$ (직각삼각형)

12 i) x 가 가장 긴 변일 때, $x^2=5^2+12^2=169$ 이므로
 $x=13(\because x>0)$
 ii) 12가 가장 긴 변일 때, $12^2=5^2+x^2$, $x^2=119$
 $\therefore x=\sqrt{119}(\because x>0)$

13 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{AE}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{ED}=12-9=3(\text{cm})$
 $\triangle ABE\sim\triangle DFE$ (AA 답음)이므로
 $9:3=12:FD \quad \therefore FD=4(\text{cm})$

$$\therefore \triangle FED=\frac{1}{2}\times 3\times 4=6(\text{cm}^2)$$

14 $\overline{AB}=18-12=6(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AC}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$
 $\therefore x=20-8=12(\text{cm})$



15 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+6^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}(\text{cm})$
 $\square BDEC=(2\sqrt{13})^2=52(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle FDE=\frac{1}{2}\square BDEC=\frac{1}{2}\times 52=26(\text{cm}^2)$

16 $(x+4)^2=x^2+(x+2)^2$, $x^2+8x+16=x^2+x^2+4x+4$
 $x^2-4x-12=0$, $(x+2)(x-6)=0$
 $\therefore x=6(\because x>0)$
 따라서 빗변의 길이는 10이다.

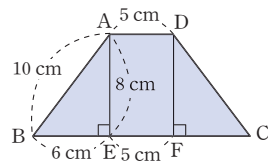
서술형 익히기

p.022

1 (1) 16 (2) 6 (3) $6\sqrt{5}$ 2 88 cm^2 3 (1) 5 cm (2) 13 cm (3) $\frac{60}{13}\text{ cm}$

1 (1) $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}=\sqrt{20^2-12^2}=16$
 (2) $\overline{CD}=x$ 라 하면 $\overline{BD}=16-x$
 $20:12=(16-x):x$, $20x=12(16-x)$
 $20x=192-12x$, $32x=192 \quad \therefore x=6$
 (3) $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD}=\sqrt{6^2+12^2}=6\sqrt{5}$

2 오른쪽 그림과 같이 두 점 A, D에서 밑변 BC에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면



$\overline{AD}=\overline{EF}=5(\text{cm})$
 $\overline{BE}=\frac{1}{2}\times(17-5)=6(\text{cm})$
 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{AE}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8(\text{cm})$
 $\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(5+17)\times 8=88(\text{cm}^2)$

3 (1) $\square ABGF$ 의 넓이와 $\overline{AE}$ 를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 같으므로
 $\overline{AE}^2=25 \quad \therefore \overline{AE}=5(\text{cm})(\because \overline{AE}>0)$
 (2) $\triangle AED$ 에서 $\overline{AD}=\sqrt{12^2+5^2}=\sqrt{169}=13(\text{cm})$
 (3) $\overline{EF}=x$ 라 하면 $\triangle AED=\frac{1}{2}\times 12\times 5=\frac{1}{2}\times 13\times x$
 $13x=60 \quad \therefore x=\frac{60}{13}(\text{cm})$

04장 피타고라스의 정리의 심화

개념 체크

p.023

1-1 (1) 예각삼각형 (2) 직각삼각형 (3) 둔각삼각형

2-1 $x = \frac{24}{5}, y = \frac{32}{5}$ 3-1 $3\sqrt{2}$ cm 4-1 $\frac{25}{2}\pi$

기초 다지기

p.024~025

1-1 ⑤ 1-2 $2\sqrt{13} < a < 10$ 2-1 ⑤ 2-2 ③ 3-1 7

3-2 $\frac{60}{13}$ cm 4-1 ④ 4-2 ③ 5-1 ② 5-2 ④

6-1 13π 6-2 ② 7-1 ③ 7-2 $\frac{10}{3}$ cm

1-1 삼각형의 결정조건에 의하여

$$8-5 < x < 8+5 \quad \therefore 3 < x < 13$$

$$x > 8 \text{ 이므로 } 8 < x < 13 \quad \cdots \cdots \text{㉠}$$

$$\text{또, 예각삼각형이 되려면 } x^2 < 5^2 + 8^2, x^2 < 89$$

$$\therefore 0 < x < \sqrt{89} \quad \cdots \cdots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡에 의하여 } 8 < x < \sqrt{89}$$

1-2 삼각형의 결정조건에 의하여

$$6-4 < a < 6+4 \quad \therefore 2 < a < 10$$

$$a > 6 \text{ 이므로 } 6 < a < 10 \quad \cdots \cdots \text{㉢}$$

$$\text{또, 둔각삼각형이므로 } a^2 > 4^2 + 6^2$$

$$\therefore a > 2\sqrt{13} \quad \cdots \cdots \text{㉣}$$

$$\text{㉢, ㉣에서 } 2\sqrt{13} < a < 10$$

2-1 ⑤ $11^2 < 7^2 + 9^2$ (예각삼각형)

오답풀이

$$\text{① } 3^2 = (\sqrt{5})^2 + 2^2 \text{ (직각삼각형)}$$

$$\text{② } 4^2 > 2^2 + 3^2 \text{ (둔각삼각형)}$$

$$\text{③ } 6^2 > (\sqrt{14})^2 + 4^2 \text{ (둔각삼각형)}$$

$$\text{④ } 13^2 = 5^2 + 12^2 \text{ (직각삼각형)}$$

2-2 ③ $(\sqrt{10})^2 > 2^2 + (\sqrt{5})^2$ 이므로 둔각삼각형

3-1 $\overline{BC} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$ 이므로

$$3^2 = x \times 5 \text{ 에서 } x = \frac{9}{5}, 4^2 = y \times 5 \text{ 에서 } y = \frac{16}{5}$$

$$\therefore y^2 - x^2 = \left(\frac{16}{5}\right)^2 - \left(\frac{9}{5}\right)^2 = 7$$

3-2 직각삼각형 ABC에서

$$\overline{AC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12 \text{ (cm)}$$

$$\text{또, } \overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BC} \times \overline{AH} \text{ 이므로}$$

$$5 \times 12 = 13 \times \overline{AH}$$

$$\therefore \overline{AH} = \frac{60}{13} \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} 4-1 \quad \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 \text{ 이므로} \\ \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= 4^2 + 8^2 = 16 + 64 = 80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4-2 \quad \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 \text{ 이므로} \\ (\sqrt{13})^2 + x^2 &= (2\sqrt{2})^2 + 5^2, x^2 = 20 \\ \therefore x &= 2\sqrt{5} (\because x > 0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5-1 \quad \overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 &= \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2 \text{ 이므로 } 5^2 + 3^2 = 4^2 + \overline{DP}^2 \\ \overline{DP}^2 &= 18 \quad \therefore \overline{DP} = 3\sqrt{2} \text{ (cm)} (\because \overline{DP} > 0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5-2 \quad \overline{PA}^2 + \overline{PC}^2 &= \overline{PB}^2 + \overline{PD}^2 \text{ 이므로} \\ \overline{PB}^2 - \overline{PA}^2 &= \overline{PC}^2 - \overline{PD}^2 = 4^2 - (\sqrt{7})^2 \\ &= 16 - 7 = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6-1 \quad (R \text{의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{2\sqrt{13}}{2}\right)^2 = \frac{13}{2}\pi \\ P+Q &= R \text{ 이므로} \\ P+Q+R &= 2R = 2 \times \frac{13}{2}\pi = 13\pi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6-2 \quad (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \triangle ABC \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \\ &= 24 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7-1 \quad \overline{DB} &= x \text{ cm 라 하면 } \overline{DC} = \overline{DA} = (9-x) \text{ cm} \\ \triangle DBC \text{ 에서 } (9-x)^2 &= x^2 + 6^2 \\ 81 - 18x + x^2 &= x^2 + 36, 18x = 45 \\ \therefore x &= \frac{5}{2} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7-2 \quad \triangle ABP \text{ 에서 } \overline{AP} &= 10 \text{ cm 이므로} \\ \overline{BP} &= \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8 \text{ (cm)} \\ \therefore \overline{PC} &= 10 - 8 = 2 \text{ (cm)} \\ \overline{PQ} &= \overline{DQ} = x \text{ 라 하면 } \overline{QC} = 6 - x \\ \text{직각삼각형 PCQ 에서 } x^2 &= 2^2 + (6-x)^2 \\ x^2 &= 4 + 36 - 12x + x^2, 12x = 40 \\ \therefore x &= \overline{PQ} = \frac{10}{3} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

실력 다지기

p.026~027

01 ④ 02 ① 03 ③, ⑤ 04 $4\sqrt{3}$ cm 05 ④
06 $\frac{4\sqrt{5}}{5}$ 07 ② 08 ② 09 ③ 10 14π
11 ② 12 ③ 13 $\frac{5}{8}$ 14 ③ 15 ③
16 ④

$$01 \quad (x+3)^2 > x^2 + 9^2 \text{ 이므로 } x > 12$$

$$\begin{aligned} 02 \quad \text{㉠ } (\sqrt{5})^2 &= 1^2 + 2^2 \text{ (직각삼각형)} \\ \text{㉡ } (3\sqrt{6})^2 &> 3^2 + 6^2 \text{ (둔각삼각형)} \\ \text{㉢ } 10^2 &> 4^2 + 7^2 \text{ (둔각삼각형)} \end{aligned}$$

- ㉞ $9^2 < 7^2 + 8^2$ (예각삼각형)
 ㉟ $10^2 = (2\sqrt{5})^2 + (4\sqrt{5})^2$ (직각삼각형)

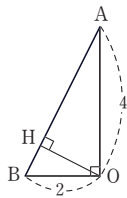
03 **오답풀이**

- ① $\angle C < 90^\circ$ 이면 $c^2 < a^2 + b^2$ 이다.
 ② $c^2 = a^2 + b^2$ 이면 $\angle C = 90^\circ$ 이다.
 ④ $\angle C$ 는 예각이지만 $\angle A$ 와 $\angle B$ 중의 어느 하나가 둔각 또는 직각일 수 있다.

04 $\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{BC}$ 에서 $4^2 = 2 \times \overline{BC}$
 $\therefore \overline{BC} = 8(\text{cm})$
 즉, $\overline{BH} = 8 - 2 = 6(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$ 에서 $\overline{AB}^2 = 6 \times 8 = 48$
 $\therefore \overline{AB} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$ ($\because \overline{AB} > 0$)

05 $\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$ 이므로 $6^2 = \overline{BH} \times 12$
 $\therefore \overline{BH} = 3(\text{cm})$
 $\therefore \overline{HM} = \overline{BM} - \overline{BH} = \frac{1}{2} \times 12 - 3 = 3(\text{cm})$
 $\overline{AH}^2 = \overline{BH} \times \overline{CH}$ 이므로 $\overline{AH}^2 = 3 \times 9 = 27$
 $\therefore \overline{AH} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$ ($\because \overline{AH} > 0$)
 $\therefore \triangle AHM = \frac{1}{2} \times \overline{HM} \times \overline{AH}$
 $= \frac{1}{2} \times 3 \times 3\sqrt{3} = \frac{9\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

06 $4x - 2y + 8 = 0$ 의 y 절편은 4이고,
 x 절편은 -2 이므로
 $\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$
 $2 \times 4 = \overline{OH} \times 2\sqrt{5}$
 $\therefore \overline{OH} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$



07 $\overline{BC}^2 + \overline{DE}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$, $8^2 + \overline{DE}^2 = 7^2 + 6^2$
 $\overline{DE}^2 = 21$ $\therefore \overline{DE} = \sqrt{21}$ ($\because \overline{DE} > 0$)

08 직각삼각형 DOC에서 $\overline{CD} = \sqrt{7^2 + 2^2} = \sqrt{53}$
 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $5^2 + (\sqrt{53})^2 = \overline{AD}^2 + 8^2$, $\overline{AD}^2 = 14$
 $\therefore \overline{AD} = \sqrt{14}$ ($\because \overline{AD} > 0$)

09 $8^2 + (x+2)^2 = (2\sqrt{21})^2 + x^2$
 $64 + x^2 + 4x + 4 = 84 + x^2$, $4x = 16$ $\therefore x = 4$

10 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 S_1 , S_2 , S_3 라 하면
 $S_1 = \frac{1}{2} \times \pi \times (2\sqrt{3})^2 = 6\pi$, $S_2 = 8\pi$
 $S_3 = S_1 + S_2$ 이므로 $S_3 = 6\pi + 8\pi = 14\pi$

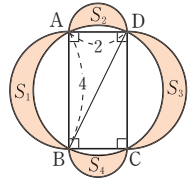
11 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{(3\sqrt{5})^2 - 3^2} = \sqrt{36} = 6(\text{cm})$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) = $\triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 3 \times 6 = 9(\text{cm}^2)$

12 $\triangle ABE \cong \triangle C'DE$ 이므로 $\overline{BE} = \overline{DE} = x \text{ cm}$ 라 하면
 $\overline{AE} = \overline{C'E} = (6-x) \text{ cm}$
 $\triangle ABE$ 에서 $3^2 + (6-x)^2 = x^2$ $\therefore x = \frac{15}{4}(\text{cm})$

13 삼각형이 될 수 있는 종이띠의 길이를 순서쌍으로 나타내면 (5, 7, 8), (5, 7, 11), (5, 8, 11), (5, 11, 13), (7, 8, 11), (7, 8, 13), (7, 11, 13), (8, 11, 13)의 8가지이고 둔각삼각형이 되는 경우는 (5, 7, 11), (5, 8, 11), (5, 11, 13), (7, 8, 11), (7, 8, 13)의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{8}$

14 $\overline{DE}$ 를 그으면
 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{DE} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$
 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{BE} = \sqrt{10^2 + 4^2} = 2\sqrt{29}$
 따라서 $\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $5^2 + \overline{BC}^2 = (2\sqrt{29})^2 + \overline{CD}^2$
 $\therefore \overline{BC}^2 - \overline{CD}^2 = 116 - 25 = 91$

15 오른쪽 그림에서
 $S_1 + S_2 = \triangle ABD$
 $S_3 + S_4 = \triangle BCD$
 $\therefore S_1 + S_2 + S_3 + S_4$
 $= \triangle ABD + \triangle BCD$
 $= \square ABCD = 8(\text{cm}^2)$



16 $\triangle ABD'$ 에서 $\overline{BD'} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{CD'} = 15 - 12 = 3(\text{cm})$
 $\overline{CE} = x$ 라 하면 $\overline{D'E} = \overline{DE} = 9 - x$
 $\triangle D'CE$ 에서 $3^2 + x^2 = (9-x)^2$ $\therefore x = 4(\text{cm})$
 따라서 $\triangle ABD' = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54(\text{cm}^2)$ 이고
 $\triangle D'CE = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6(\text{cm}^2)$ 이므로
 $\triangle ABD' : \triangle D'CE = 54 : 6 = 9 : 1$

서술형 익히기

p.028

1 (1) 2 (2) $\frac{5}{2}$ (3) $\frac{8}{5}$ 2 $4\sqrt{5} \text{ cm}$ 3 (1) 3 cm (2) 6 cm^2

1 (1) $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AG}^2 = \overline{BG} \times \overline{CG}$ 이므로
 $\overline{AG}^2 = 1 \times 4$ $\therefore \overline{AG} = 2$ ($\because \overline{AG} > 0$)
 (2) 점 M은 $\triangle ABC$ 의 외심이므로
 $\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{5}{2}$
 (3) $\triangle AMG$ 에서 $\overline{AG}^2 = \overline{AH} \times \overline{AM}$ 이므로
 $2^2 = \overline{AH} \times \frac{5}{2}$ $\therefore \overline{AH} = \frac{8}{5}$

2 $S_1 = 2\pi \text{ cm}^2$ 이고, $S_1 : S_2 = 1 : 4$ 이므로 $S_2 = 8\pi \text{ cm}^2$
 $S_3 = S_1 + S_2$ 이므로 $S_3 = 2\pi + 8\pi = 10\pi (\text{cm}^2)$
 $\overline{BC} = 2x$ 라 하면
 $\frac{1}{2} \times \pi \times x^2 = 10\pi, x^2 = 20$
 $\therefore x = 2\sqrt{5} (\text{cm}) (\because x > 0)$
 $\therefore \overline{BC} = 2 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5} (\text{cm})$

3 (1) $\overline{BE} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\overline{DE} = \overline{AE} = (8-x) \text{ cm}$
 $\overline{BD} = \overline{DC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 (\text{cm})$
 $\triangle BDE$ 에서 $(8-x)^2 = x^2 + 4^2$
 $64 - 16x + x^2 = x^2 + 16, 16x = 48 \therefore x = 3 (\text{cm})$
(2) $\triangle DBE = \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{BE} = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6 (\text{cm}^2)$

05장 평면도형에서의 활용 (1)

개념 체크

p.029

1-1 (1) $4\sqrt{5} \text{ cm}$ (2) $3\sqrt{2} \text{ cm}$ 1-2 2 cm
2-1 (1) 4 cm (2) $4\sqrt{3} \text{ cm}$ 3-1 $h=3, S=12$

기초 다지기

p.030~031

1-1 ③ 1-2 $6\sqrt{5}$ 2-1 $5\sqrt{2} \text{ cm}$ 2-2 ⑤ 3-1 ①
3-2 $\frac{7}{5} \text{ cm}$ 4-1 ③ 4-2 $4:3$ 5-1 ③ 5-2 ⑤
6-1 60 cm^2 6-2 $2\sqrt{6} \text{ cm}$

1-1 (세로의 길이) $= \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{25} = 5 (\text{cm})$
 $\therefore$ (직사각형의 넓이) $= 12 \times 5 = 60 (\text{cm}^2)$
1-2 가로와 세로의 길이를 각각 $2k, k (k > 0)$ 라 하면
 $\sqrt{(2k)^2 + k^2} = 15, 5k^2 = 225$
 $k^2 = 45 \therefore k = 3\sqrt{5} (\because k > 0)$
따라서 직사각형의 가로의 길이는 $2 \times 3\sqrt{5} = 6\sqrt{5}$ 이다.

2-1 정사각형의 한 변의 길이를 x 라 하면
 $\sqrt{2}x = 10 \therefore x = 5\sqrt{2} (\text{cm})$
2-2 정사각형의 한 변의 길이를 a 라 하면
 $\sqrt{2}a = 8\sqrt{6} \therefore a = 8\sqrt{3} (\text{cm})$
따라서 정사각형의 둘레의 길이는 $8\sqrt{3} \times 4 = 32\sqrt{3} (\text{cm})$

3-1 $\overline{BD} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 (\text{cm})$
 $\overline{AB} \times \overline{AD} = \overline{BD} \times \overline{AH}$ 이므로 $6 \times 8 = 10 \times \overline{AH}$
 $10\overline{AH} = 48 \therefore \overline{AH} = 4.8 (\text{cm})$

3-2 $\overline{BD} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 (\text{cm})$ 이고 $\overline{AB}^2 = \overline{BE} \times \overline{BD}$ 이므로
 $3^2 = \overline{BE} \times 5 \therefore \overline{BE} = \frac{9}{5} (\text{cm})$
같은 방법으로 $\overline{DF} = \frac{9}{5} (\text{cm})$
 $\therefore \overline{EF} = 5 - 2 \times \frac{9}{5} = \frac{7}{5} (\text{cm})$

4-1 정삼각형 ABC의 한 변의 길이를 a 라 하면
 $\overline{AH} = \frac{\sqrt{3}}{2}a = 4\sqrt{3} \therefore a = 8 (\text{cm})$
따라서 정삼각형 ABC의 넓이는
 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2 = 16\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

4-2 $\overline{AD} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{BD}^2} = \sqrt{a^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2} = \sqrt{\frac{3}{4}a^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$
 $\triangle ABC = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2, \triangle ADE = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2 = \frac{3\sqrt{3}}{16}a^2$
 $\therefore \triangle ABC : \triangle ADE = 4 : 3$

5-1 $\overline{AC}$ 를 그으면 $\angle B = 60^\circ$ 이고 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 는 합동인 정삼각형이다.
마름모 ABCD의 한 변의 길이를 a 라 하면
 $\square ABCD = 2\triangle ABC = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 50\sqrt{3}$
 $\therefore a = 10 (\text{cm}) (\because a > 0)$

5-2 정육각형은 6개의 정삼각형으로 이루어져 있으므로
 $6 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2\right) = 54\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

6-1 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{BH} = \overline{CH} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 (\text{cm})$
직각삼각형 ABH에서 $\overline{AH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12 (\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 = 60 (\text{cm}^2)$

6-2 $\overline{BH} = x$ 라 하면 $\overline{CH} = 6 - x$
 $5^2 - x^2 = 7^2 - (6-x)^2, 25 - x^2 = 49 - 36 + 12x - x^2$
 $12x = 12 \therefore x = 1 (\text{cm})$
 $\therefore \overline{AH} = \sqrt{5^2 - 1^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} (\text{cm})$

실력 다지기

p.032~033

01 ③ 02 ② 03 ④ 04 $6\sqrt{5} \text{ cm}$ 05 $\frac{84}{5} \text{ cm}$
06 ③ 07 ④ 08 ② 09 $\frac{9\sqrt{3}}{4} \text{ cm}^2$
10 ③ 11 $10(\sqrt{5}+1) \text{ cm}$ 12 ⑤ 13 $\frac{1344}{25} \text{ cm}^2$
14 ① 15 ⑤ 16 ③

01 (세로의 길이) $= \sqrt{17^2 - 15^2} = \sqrt{64} = 8 (\text{cm})$
 $\therefore$ (직사각형의 둘레의 길이) $= 2 \times (15 + 8) = 46 (\text{cm})$

- 02 원의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$(2r)^2 + (2r)^2 = 20^2, 8r^2 = 400$$

$$r^2 = 50 \quad \therefore r = 5\sqrt{2} (\because r > 0)$$

$$\therefore (\text{원의 넓이}) = \pi r^2 = \pi \times (5\sqrt{2})^2 = 50\pi$$

- 03 정사각형의 한 변의 길이를 a 라 하면

$$26^2 = (5a)^2 + a^2 \quad \therefore a = \sqrt{26}(\text{cm}) (\because a > 0)$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(2\sqrt{26})^2 + (\sqrt{26})^2} = \sqrt{130}(\text{cm})$$

- 04 $\square ABCD$ 의 한 변의 길이를 x 라 하면 $\sqrt{2}x = 6\sqrt{2}$

$$\therefore x = 6(\text{cm})$$

$$\square ECFG$$
의 한 변의 길이를 y 라 하면 $\sqrt{2}y = 12\sqrt{2}$

$$\therefore y = 12(\text{cm})$$

따라서 직각삼각형 DCF에서

$$\overline{DF} = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{36 + 144} = 6\sqrt{5}(\text{cm})$$

- 05 $\overline{BD} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15(\text{cm})$

$$\overline{AB} \times \overline{AD} = \overline{BD} \times \overline{AH} \text{이므로 } 9 \times 12 = 15 \times x$$

$$\therefore x = \frac{36}{5}(\text{cm})$$

$$\text{또, } \overline{AD}^2 = \overline{DH} \times \overline{DB} \text{이므로 } 12^2 = y \times 15$$

$$\therefore y = \frac{48}{5}(\text{cm})$$

$$\therefore x + y = \frac{36}{5} + \frac{48}{5} = \frac{84}{5}(\text{cm})$$

- 06 정삼각형의 한 변의 길이를 a 라 하면

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2 = 64\sqrt{3}, a^2 = 256 \quad \therefore a = 16(\text{cm}) (\because a > 0)$$

$$\therefore (\text{높이}) = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 16 = 8\sqrt{3}(\text{cm})$$

Plus a! 정삼각형의 높이와 넓이

한 변의 길이가 a 인 정삼각형의 높이를 h , 넓이를 S 라 하면

$$h = \frac{\sqrt{3}}{2}a, S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$$

- 07 $\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}(\text{cm})$

$$\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1 \text{이므로 } \overline{AG} = \frac{2}{3} \times 2\sqrt{3} = \frac{4\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$$

- 08 (색칠한 부분의 넓이)

$$= \triangle ABC + \triangle DEF - \triangle GEC = 2\triangle ABC - \triangle GEC$$

$$= 2 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 4^2 \right) - \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 2^2 \right) = 8\sqrt{3} - \sqrt{3} = 7\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

- 09 정삼각형 ABC의 한 변의 길이가 4 cm이므로

$$\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}(\text{cm})$$

정삼각형 ADE의 한 변의 길이가 $2\sqrt{3}$ cm이므로

$$\overline{AF} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3} = 3(\text{cm})$$

정삼각형 AFG의 한 변의 길이가 3 cm이므로

$$\triangle AFG = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 3^2 = \frac{9\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$$

- 10 정육각형은 합동인 6개의 정삼각형으로 나뉘어진다.

정육각형의 한 변의 길이를 a 라 하면

$$6 \times \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 96\sqrt{3}, a^2 = 64$$

$$\therefore a = 8(\text{cm}) (\because a > 0)$$

따라서 정육각형의 둘레의 길이는 $6 \times 8 = 48(\text{cm})$

- 11 $\overline{BH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$ 이므로

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{5^2 + 10^2} = 5\sqrt{5}(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$$5\sqrt{5} + 5\sqrt{5} + 10 = 10(\sqrt{5} + 1) \text{ cm}$$

- 12 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고

$$\overline{BH} = x \text{라 하면 } \overline{CH} = 14 - x$$

$$13^2 - x^2 = 15^2 - (14 - x)^2, 28x = 140$$

$$\therefore x = 5(\text{cm})$$

$$\overline{AH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 14 \times 12 = 84(\text{cm}^2)$$

- 13 $\overline{BD} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20(\text{cm})$

$$\overline{AB} \times \overline{AD} = \overline{BD} \times \overline{AE} \text{이므로 } 12 \times 16 = 20 \times \overline{AE}$$

$$\therefore \overline{AE} = \frac{48}{5}(\text{cm})$$

$$\overline{AB}^2 = \overline{BE} \times \overline{BD} \text{이므로 } 12^2 = \overline{BE} \times 20$$

$$\therefore \overline{BE} = \frac{36}{5}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{BD} - 2\overline{BE} = 20 - 2 \times \frac{36}{5} = \frac{28}{5}(\text{cm})$$

$$\therefore \square AECF = 2\triangle AEF$$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{28}{5} \times \frac{48}{5} \right)$$

$$= \frac{1344}{25}(\text{cm}^2)$$

- 14 $\triangle ABC = \triangle APB + \triangle BPC + \triangle CPA$ 이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 2^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{PD} + \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{PE} + \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{PF}$$

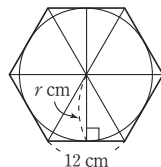
$$\therefore \overline{PD} + \overline{PE} + \overline{PF} = \sqrt{3}$$

- 15 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

r 는 한 변의 길이가 12 cm인 정삼각형의 높이와 같다.

$$\text{따라서 } r = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3} \text{이므로}$$

$$\text{원의 넓이는 } \pi \times (6\sqrt{3})^2 = 108\pi(\text{cm}^2)$$



- 16 점 A에서 $\overline{EF}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고

점 A에서 $\overline{EF}$ 까지의 거리를 $\overline{AH}$ 라 하면

$$\overline{AE} = \overline{AF} = \sqrt{8^2 + 2^2} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}$$

$$\overline{EF} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \text{이므로 } \overline{EH} = 3\sqrt{2}$$

따라서 직각삼각형 AEH에서

$$\overline{AH} = \sqrt{(2\sqrt{17})^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

서술형 익히기

p.034

- 1 (1) $4\sqrt{2}$ cm (2) 4 cm (3) $(48\pi - 64)$ cm² 2 (1) $8\sqrt{2}$ cm (2) $2\sqrt{6}$ cm (3) $6\sqrt{3}$ cm² 3 (1) $3\sqrt{7}$ cm (2) $\sqrt{79}$ cm

- 1 (1) 큰 원의 지름은 한 변의 길이가 8cm인 정사각형의 대각선의 길이와 같으므로 $8\sqrt{2}$ cm이다.
따라서 큰 원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$ (cm)
(2) 작은 원의 지름의 길이는 한 변의 길이가 8cm인 정사각형의 한 변의 길이와 같으므로 8cm이다.
따라서 작은 원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)
(3) (색칠한 부분의 넓이)
= (큰 원의 넓이) - (정사각형의 넓이) + (작은 원의 넓이)
= $\pi \times (4\sqrt{2})^2 - 8^2 + \pi \times 4^2$
= $48\pi - 64$ (cm²)
- 2 (1) $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC} = \sqrt{(4\sqrt{6})^2 + (4\sqrt{2})^2} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}$ (cm)
(2) $\overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BC} \times \overline{AD}$ 이므로
 $4\sqrt{6} \times 4\sqrt{2} = 8\sqrt{2} \times \overline{AD} \quad \therefore \overline{AD} = 2\sqrt{6}$ (cm)
(3) $\triangle ADE = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (2\sqrt{6})^2 = 6\sqrt{3}$ (cm²)
- 3 (1) $\overline{CH} = x$ 라 하면 $\overline{BH} = 10 - x$
 $\overline{AH}^2 = 12^2 - (10 - x)^2 = 8^2 - x^2 \quad \therefore x = 1$ (cm)
 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{8^2 - 1^2} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$ (cm)
(2) $\overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)
 $\overline{MH} = \overline{MC} - \overline{CH} = 5 - 1 = 4$ (cm)
 $\triangle AMH$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{4^2 + (3\sqrt{7})^2} = \sqrt{79}$ (cm)

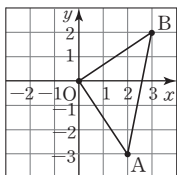
06

평면도형에서의 활용 (2)

개념 체크

p.035

- 1-1 (1) $x = 4$ cm, $y = 4\sqrt{2}$ cm (2) $x = 4\sqrt{3}$ cm, $y = 4$ cm 1-2 $x = 6\sqrt{3}$, $y = 3\sqrt{6}$ 2-1 (1) $\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{26}$ (3) $2\sqrt{5}$ 2-2 직각이등변삼각형



기초 다지기

p.036~037

- 1-1 ④ 1-2 $4(\sqrt{3}+1)$ 2-1 $2\sqrt{3}$ cm 2-2 ② 3-1 ② 3-2 60 cm² 4-1 ① 4-2 -2 5-1 ① 5-2 29 6-1 ④ 6-2 5 7-1 ④ 7-2 $2\sqrt{41}$

- 1-1 $\triangle ABC$ 는 직각이등변삼각형이므로 $x = 4\sqrt{3}$
 $\triangle BCD$ 에서 $4\sqrt{3} : y = \sqrt{3} : 2$ 이므로 $y = 8$
 $\therefore xy = 4\sqrt{3} \times 8 = 32\sqrt{3}$
- 1-2 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $8 : \overline{BH} = 2 : \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{BH} = 4\sqrt{3}$
 $8 : \overline{AH} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{AH} = 4$
 $\triangle ACH$ 에서 $4 : \overline{HC} = 1 : 1$ 이므로 $\overline{HC} = 4$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HC} = 4\sqrt{3} + 4 = 4(\sqrt{3} + 1)$
- 2-1 $\triangle ABC$ 에서 $8 : \overline{BC} = 2 : \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{BC} = 4\sqrt{3}$ (cm)
 $\triangle BCD$ 에서 $4\sqrt{3} : \overline{BD} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{BD} = 2\sqrt{3}$ (cm)
- 2-2 $\triangle ABH$ 에서 $4 : \overline{BH} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{BH} = 2$ (cm)
 $4 : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{AH} = 2\sqrt{3}$ (cm)
따라서 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{CH} = 8 - 2 = 6$ (cm)이므로
 $\overline{AC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 6^2} = 4\sqrt{3}$ (cm)
- 3-1 $\triangle EBF$ 에서 $\overline{EF} = \sqrt{144} = 12$ (cm)
 $\overline{EB} : 12 = \sqrt{3} : 2$ 이므로 $\overline{EB} = 6\sqrt{3}$ (cm)
 $\overline{BF} : 12 = 1 : 2$ 이므로 $\overline{BF} = 6$ (cm)
 $\therefore \overline{AB} = \overline{AE} + \overline{EB} = \overline{BF} + \overline{EB}$
= $6 + 6\sqrt{3} = 6(1 + \sqrt{3})$ (cm)
- 3-2 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $4\sqrt{3} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{AH} = 6$ (cm)
 $\therefore \square ABCD = 10 \times 6 = 60$ (cm²)
- 4-1 ① $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ ② $\sqrt{4^2 + 0^2} = 4$
③ $\sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$ ④ $\sqrt{0^2 + 4^2} = 4$
⑤ $\sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$
- 4-2 $\overline{AB} = \sqrt{(3-a)^2 + (-4-1)^2} = 5\sqrt{2}$ 이므로
 $a^2 - 6a + 9 + 25 = 50, a^2 - 6a - 16 = 0$
 $(a-8)(a+2) = 0 \quad \therefore a = 8$ 또는 $a = -2$
따라서 점 A가 제2사분면 위의 점이므로 $a = -2$
- 5-1 $\overline{OA} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}, \overline{OB} = \sqrt{(-2)^2 + 3^2} = \sqrt{13}$
 $\overline{AB} = \sqrt{(-2-1)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{10}$
따라서 $\overline{OB}$ 가 가장 긴 변이고, $\overline{OB}^2 < \overline{OA}^2 + \overline{AB}^2$ 이므로
 $\triangle OAB$ 는 예각삼각형이다.
- 5-2 $\overline{AB} = \sqrt{(-4-6)^2 + (0+4)^2} = \sqrt{116} = 2\sqrt{29}$
 $\overline{BC} = \sqrt{(3+4)^2 + (3-0)^2} = \sqrt{58}$
 $\overline{CA} = \sqrt{(3-6)^2 + (3+4)^2} = \sqrt{58}$
 $\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{CA}^2, \overline{BC} = \overline{CA}$ 이므로

$\triangle ABC$ 는 $\angle C=90^\circ$ 인 직각이등변삼각형이다.
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \sqrt{58} \times \sqrt{58} = 29$

6-1 $y = (x^2 - 4x + 4 - 4) + 2 = (x-2)^2 - 2$ 이므로
 $P(2, -2)$

$x=0$ 일 때, $y=2$ 이므로 $Q(0, 2)$
 $\therefore PQ = \sqrt{(2-0)^2 + (-2-2)^2} = 2\sqrt{5}$

6-2 $y = 2x^2 + 4x + 1 = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 1$
 $= 2(x+1)^2 - 1$ 이므로

이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -1)$ 이다.

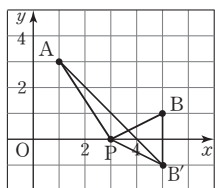
따라서 점 $(-1, -1)$ 과 점 $A(2, 3)$ 사이의 거리는
 $\sqrt{(2+1)^2 + (3+1)^2} = \sqrt{25} = 5$

7-1 점 B와 x축에 대하여 대칭인 점을 B'이라 하면 $B'(5, -1)$
 $\therefore (\overline{AP} + \overline{BP})$ 의 최솟값

$$= \overline{AB'}$$

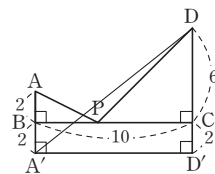
$$= \sqrt{(5-1)^2 + (-1-3)^2}$$

$$= \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$



7-2 오른쪽 그림과 같이 점 A와 $\overline{BC}$ 에 대하여 대칭인 점을 A', 점 A'을 지나고 $\overline{BC}$ 와 평행한 직선이 $\overline{DC}$ 의 연장선과 만나는 점을 D'이라 하면

$$\triangle DA'D' \text{에서 } \overline{AD} = \sqrt{10^2 + 8^2} = \sqrt{164} = 2\sqrt{41}$$



실력 다지기

p.038~039

- 01 ① 02 ④ 03 4 cm 04 ③ 05 ④
 06 $6+10\sqrt{3}$ 07 ① 08 ③ 09 ⑤
 10 ⑤ 11 $6\sqrt{2}$ 12 $2\sqrt{13}$ 13 $(8+4\sqrt{3})$ cm
 14 ③ 15 B(4, 8) 16 ①

01 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} : \overline{BC} = 1 : \sqrt{3}$
 $2 : \overline{BC} = 1 : \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BC} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle BDC$ 에서 $\overline{BC} : \overline{CD} = \sqrt{2} : 1$
 $2\sqrt{3} : \overline{CD} = \sqrt{2} : 1 \quad \therefore \overline{CD} = \sqrt{6}(\text{cm})$

Plus α

세 내각의 크기가 $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ 인 직각삼각형의 세 변의 길이의 비는 $1 : 1 : \sqrt{2}$ 이고, 세 내각의 크기가 $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ 인 직각삼각형의 세 변의 길이의 비는 $1 : \sqrt{3} : 2$ 이다.

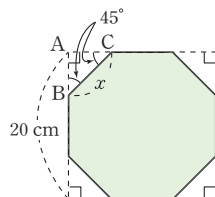
02 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{AD} : \overline{AC} = 1 : \sqrt{2}$
 $2\sqrt{6} : \overline{AC} = 1 : \sqrt{2} \quad \therefore \overline{AC} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} : \overline{BC} = \sqrt{3} : 2$
 $4\sqrt{3} : \overline{BC} = \sqrt{3} : 2 \quad \therefore \overline{BC} = 8(\text{cm})$

03 $\triangle HBC$ 에서 $\overline{BH} : \overline{BC} = \sqrt{3} : 2$
 $6 : \overline{BC} = \sqrt{3} : 2 \quad \therefore \overline{BC} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} : \overline{AC} = \sqrt{3} : 1$
 $4\sqrt{3} : \overline{AC} = \sqrt{3} : 1 \quad \therefore \overline{AC} = 4(\text{cm})$

04 $\angle A = 60^\circ$ 이므로 $\angle BAD = \angle DAC = 30^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} : \overline{AC} = 2 : 1, 2\sqrt{3} : \overline{AC} = 2 : 1$
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} : \overline{AC} = 2 : \sqrt{3}, \overline{AD} : \sqrt{3} = 2 : \sqrt{3}$
 $\therefore \overline{AD} = 2(\text{cm})$

05 정팔각형의 한 변의 길이를 x라 하면

오른쪽 그림의 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AC} : \overline{BC} = 1 : \sqrt{2}$ 이므로
 $\overline{AC} : x = 1 : \sqrt{2}$
 $\therefore \overline{AC} = \frac{\sqrt{2}}{2}x$

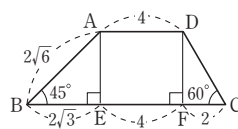


정사각형의 한 변의 길이가 20 cm이므로

$$\frac{\sqrt{2}}{2}x + x + \frac{\sqrt{2}}{2}x = 20, (\sqrt{2}+1)x = 20$$

$$\therefore x = \frac{20}{\sqrt{2}+1} = \frac{20(\sqrt{2}-1)}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = 20(\sqrt{2}-1)(\text{cm})$$

06 오른쪽 그림과 같이 두 점 A, D에서 밑변 BC에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면



$\triangle ABE$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{BE} = \sqrt{2} : 1$ 이므로
 $2\sqrt{6} : \overline{BE} = \sqrt{2} : 1 \quad \therefore \overline{BE} = 2\sqrt{3}$
 $\triangle DFC$ 에서 $\overline{DF} : \overline{FC} = \sqrt{3} : 1$ 이므로
 $2\sqrt{3} : \overline{FC} = \sqrt{3} : 1 \quad \therefore \overline{FC} = 2$
 따라서 사다리꼴 ABCD의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times \{4 + (2\sqrt{3} + 4 + 2)\} \times 2\sqrt{3}$
 $= (10 + 2\sqrt{3}) \times \sqrt{3} = 6 + 10\sqrt{3}$

07 ① $\sqrt{5}$ ② $\sqrt{13}$ ③ $\sqrt{37}$ ④ $3\sqrt{2}$ ⑤ $\sqrt{34}$

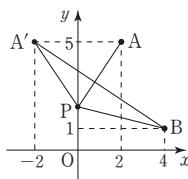
08 $PQ^2 = (a-2)^2 + (-1-2)^2 = 45$
 $a^2 - 4a + 4 + 9 = 45, a^2 - 4a - 32 = 0$
 $(a-8)(a+4) = 0 \quad \therefore a = -4 (\because a < 0)$

09 x축 위의 점의 좌표를 C(x, 0)이라 하면
 $\overline{AC} = \overline{BC}$ 이므로
 $\sqrt{(x+1)^2 + (0-3)^2} = \sqrt{(x-2)^2 + (0-4)^2}$
 $x^2 + 2x + 10 = x^2 - 4x + 20, 6x = 10 \quad \therefore x = \frac{5}{3}$

10 $\overline{AB} = \sqrt{(2+1)^2 + (1-3)^2} = \sqrt{13}$
 $\overline{BC} = \sqrt{(4-2)^2 + (4-1)^2} = \sqrt{13}$
 $\overline{CA} = \sqrt{(4+1)^2 + (4-3)^2} = \sqrt{26}$
 $\overline{CA}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$, $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로
 $\angle B = 90^\circ$ 인 직각이등변삼각형이다.
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \sqrt{13} \times \sqrt{13} = \frac{13}{2}$

11 $y = x + 4$ 를 $y = \frac{1}{2}x^2$ 에 대입하면
 $x + 4 = \frac{1}{2}x^2$, $x^2 - 2x - 8 = 0$, $(x-4)(x+2) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 4$
 $\therefore A(-2, 2)$, $B(4, 8)$ 이므로
 $\overline{AB} = \sqrt{(4+2)^2 + (8-2)^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

12 점 A의 y축에 대하여 대칭인 점을
 $A'(-2, 5)$ 라 하면
 $\overline{AP} = \overline{A'P}$ 이므로
 $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은
 $\overline{A'B} = \sqrt{\{4 - (-2)\}^2 + (1-5)^2}$
 $= \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$

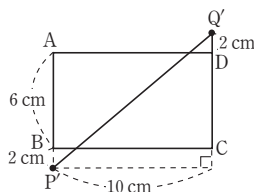


13 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} : 4 = 2 : 1$ 이므로 $\overline{AD} = 8(\text{cm})$
 $\overline{DC} : 4 = \sqrt{3} : 1$ 이므로 $\overline{DC} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\angle ADC = \angle ABD + \angle BAD$ 이므로
 $30^\circ = 15^\circ + \angle BAD \therefore \angle BAD = 15^\circ$
 $\therefore \triangle ABD$ 는 $\overline{BD} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{BD} = \overline{AD} = 8(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BD} + \overline{DC} = 8 + 4\sqrt{3}(\text{cm})$

14 점 A에서 $\overline{CE}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\angle ACE = 60^\circ$ 이므로 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AC} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$
 $4 : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3} \therefore \overline{AH} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ACE = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

15 점 B의 좌표를 $(a, \frac{1}{2}a^2)$ 이라 하면
 $\overline{OA}^2 + \overline{AB}^2 = \overline{OB}^2$ 이므로
 $(-2)^2 + 2^2 + \{a - (-2)\}^2 + (\frac{1}{2}a^2 - 2)^2 = a^2 + (\frac{1}{2}a^2)^2$
 $2a^2 - 4a - 16 = 0$, $a^2 - 2a - 8 = 0$, $(a+2)(a-4) = 0$
 $\therefore a = -2$ 또는 $a = 4$
 $\therefore$ 그런데 점 B가 제1사분면 위의 점이므로 $a = 4$
 $\therefore B(4, 8)$

16 점 P와 Q를 $\overline{BC}$, $\overline{AD}$ 에
 대하여 대칭이동시킨 점
 을 각각 P' , Q' 이라 하면
 구하는 최단 거리는 $\overline{P'Q'}$
 이므로
 $\overline{P'Q'} = \sqrt{10^2 + 10^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}(\text{cm})$



서술형 익히기

p.040

- 1 $72(\sqrt{3}-1)$ 2 (1) 4 cm (2) $4\sqrt{3}$ cm (3) $8\sqrt{3}$ cm²
 3 (1) $\overline{AB} = 5\sqrt{2}$, $\overline{BC} = 2\sqrt{10}$, $\overline{CA} = \sqrt{10}$ (2) $\angle C = 90^\circ$
 인 직각삼각형 (3) 10

- 1 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AC} : \overline{DC} = 1 : 1$ 이므로
 $\overline{AC} : 12 = 1 : 1 \therefore \overline{AC} = 12$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} : \overline{AC} = \sqrt{3} : 1$ 이므로
 $\overline{BC} : 12 = \sqrt{3} : 1 \therefore \overline{BC} = 12\sqrt{3}$
 따라서 $\overline{BD} = \overline{BC} - \overline{DC} = 12\sqrt{3} - 12$ 이므로
 $\triangle ABD = \frac{1}{2} \times (12\sqrt{3} - 12) \times 12 = 72(\sqrt{3} - 1)$
- 2 (1) $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} : 8 = 1 : 2$ 이므로 $\overline{AB} = 4(\text{cm})$
 (2) $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} : 8 = \sqrt{3} : 2$ 이므로 $\overline{AC} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$
 (3) 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같다.
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
- 3 (1) $\overline{AB} = \sqrt{(-3-2)^2 + (0-5)^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$
 $\overline{BC} = \sqrt{(3+3)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$
 $\overline{CA} = \sqrt{(3-2)^2 + (2-5)^2} = \sqrt{10}$
 (2) $\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{CA}^2$ 이므로
 $\triangle ABC$ 는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.
 (3) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} \times \sqrt{10} = 10$

07장

입체도형에서의 활용

개념 체크

p.041

- 1-1 (1) $\sqrt{70}$ cm (2) $4\sqrt{3}$ cm 2-1 높이 : $2\sqrt{7}$ cm,
 부피 : $\frac{32\sqrt{7}}{3}$ cm³ 3-1 높이 : 4 cm, 부피 : 12π cm³
 4-1 $\sqrt{137}$ cm

기초 다지기

p.042~043

- 1-1 ④ 1-2 $\frac{5\sqrt{11}}{2}$ cm² 2-1 27 cm³ 2-2 ④ 3-1
 ③ 3-2 12 cm 4-1 $8\sqrt{34}$ cm² 4-2 $64\sqrt{2}$ cm³
 5-1 높이 : $3\sqrt{3}$ cm, 부피 : $9\sqrt{3}\pi$ cm³ 5-2 ④ 6-1
 ⑤ 6-2 ③

1-1 직육면체의 높이를 h 라 하면

$$\sqrt{4^2+3^2+h^2}=5\sqrt{2}, \quad 25+h^2=50, \quad h^2=25$$

$$\therefore h=5 (\because h>0)$$

1-2 $\overline{AE}=x$ 라 하면

$$\sqrt{4^2+3^2+x^2}=6, \quad 25+x^2=36, \quad x^2=11$$

$$\therefore x=\sqrt{11}(\text{cm}) (\because x>0)$$

또, $\overline{EG}=\sqrt{3^2+4^2}=5(\text{cm})$ 이므로

$$\triangle AEG=\frac{1}{2} \times 5 \times \sqrt{11}=\frac{5\sqrt{11}}{2}(\text{cm}^2)$$

2-1 정육면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면

$$\sqrt{3}a=3\sqrt{3} \quad \therefore a=3(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{부피})=3^3=27(\text{cm}^3)$$

2-2 $\triangle DAB$ 에서 $\overline{BD}=\sqrt{9^2+9^2}=\sqrt{162}=9\sqrt{2}(\text{cm})$

$$\triangle DAE$$
에서 $\overline{DE}=\sqrt{9^2+9^2}=\sqrt{162}=9\sqrt{2}(\text{cm})$

$$\triangle BEF$$
에서 $\overline{BE}=\sqrt{9^2+9^2}=\sqrt{162}=9\sqrt{2}(\text{cm})$

$$\therefore (\triangle DEB \text{의 둘레의 길이})=\overline{BD}+\overline{DE}+\overline{BE}$$

$$=9\sqrt{2}+9\sqrt{2}+9\sqrt{2}$$

$$=27\sqrt{2}(\text{cm})$$

3-1 정사면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면

$$\frac{\sqrt{6}}{3}a=2\sqrt{3} \quad \therefore a=3\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{정사면체의 부피})=\frac{\sqrt{2}}{12} \times (3\sqrt{2})^3=9(\text{cm}^3)$$

3-2 정사면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면

$$\frac{\sqrt{2}}{12}a^3=144\sqrt{2} \quad \therefore a=12(\text{cm})$$

4-1 $\overline{BD}=\sqrt{8^2+8^2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

$$\overline{HD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2} \times 8\sqrt{2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{OH}=\sqrt{10^2-(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{68}=2\sqrt{17}(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle OBD=\frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{OH}$$

$$=\frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 2\sqrt{17}=8\sqrt{34}(\text{cm}^2)$$

4-2 $\triangle OCH$ 에서 $\overline{CH}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2-(3\sqrt{2})^2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$

$$\overline{AC}=2\overline{CH}=2 \times 4\sqrt{2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$$

$\square ABCD$ 는 정사각형이므로 주어진 정사각형의 밑면의 한 모서리의 길이를 a 라 하면

$$\sqrt{2}a=8\sqrt{2} \quad \therefore a=8(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{정사각형의 부피})=\frac{1}{3} \times 8^2 \times 3\sqrt{2}=64\sqrt{2}(\text{cm}^3)$$

5-1 밑면인 원의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$2\pi \times r=6\pi \quad \therefore r=3(\text{cm})$$

$\triangle AOB$ 에서

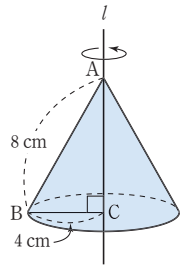
$$(\text{원뿔의 높이})=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi(\text{cm}^3)$$

5-2 $\overline{AC}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$$\therefore (\text{부피})=\frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 4\sqrt{3}$$

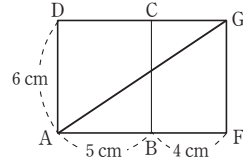
$$=\frac{64\sqrt{3}}{3}\pi(\text{cm}^3)$$



6-1 (최단 거리) $=\overline{AG}=\sqrt{6^2+9^2}$

$$=\sqrt{117}$$

$$=3\sqrt{13}(\text{cm})$$

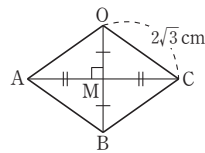


6-2 $\square OABC$ 는 마름모이므로

$$\overline{AC} \perp \overline{OB}$$
이고

$$\overline{AM}=\overline{CM}, \quad \overline{OM}=\overline{BM}$$

$$\text{따라서 } \overline{AM}=\frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3}=3(\text{cm})$$



$$\therefore (\text{최단 거리})=\overline{AC}=2\overline{AM}=2 \times 3=6(\text{cm})$$

실력 다지기

p.044~045

01 ④	02 ②	03 $5\sqrt{3} \text{ cm}$	04 ②	05
⑤	06 $9\sqrt{2} \text{ cm}^2$	07 ⑤	08 ④	09 ⑤
10 $5\pi \text{ cm}^2$	11 ④	12 10π	13 ③	14
96 cm^2	15 ②	16 ④		

01 $\triangle EFG$ 에서

$$\overline{EG}=\sqrt{8^2+6^2}=10, \quad \overline{EO}=\frac{1}{2}\overline{EG}=\frac{1}{2} \times 10=5$$

$$\triangle AEO$$
에서 $\overline{AO}=\sqrt{8^2+5^2}=\sqrt{89}$

02 $\overline{AG}=\sqrt{8^2+6^2+10^2}=\sqrt{200}=10\sqrt{2}(\text{cm})$

$$\overline{EG}=\sqrt{8^2+6^2}=\sqrt{100}=10(\text{cm})$$

$$\triangle AEG$$
에서 $\overline{AE} \times \overline{EG}=\overline{AG} \times \overline{EI}$ 이므로

$$10 \times 10=10\sqrt{2} \times \overline{EI} \quad \therefore \overline{EI}=5\sqrt{2}(\text{cm})$$

03 정육면체의 대각선의 길이는

$$\sqrt{10^2+10^2+10^2}=10\sqrt{3}(\text{cm})$$

따라서 구의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2} \times 10\sqrt{3}=5\sqrt{3}(\text{cm}) \text{ 이다.}$$

04 $\square AMGN$ 은 $\overline{AM}=\overline{MG}=\overline{GN}=\overline{NA}=2\sqrt{5}(\text{cm})$ 인 마름모이다.

$$\overline{AG}=4\sqrt{3}(\text{cm}), \quad \overline{MN}=\overline{FH}=4\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \square AMGN=\frac{1}{2} \times \overline{AG} \times \overline{MN}$$

$$=\frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{2}=8\sqrt{6}(\text{cm}^2)$$

05 $\overline{AM} = \overline{DM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 18 = 9\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{MH} = \frac{1}{3} \times 9\sqrt{3} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle AMH$ 에서

$\overline{AH} = \sqrt{(9\sqrt{3})^2 - (3\sqrt{3})^2} = \sqrt{216} = 6\sqrt{6}(\text{cm})$

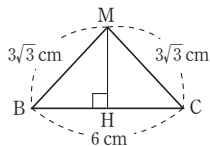
$\therefore \triangle AMH = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 6\sqrt{6} = 27\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

06 $\overline{BM} = \overline{CM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6$
 $= 3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{BH} = \overline{CH} = 3(\text{cm})$

$\overline{MH} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 - 3^2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \triangle BCM = \frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{2} = 9\sqrt{2}(\text{cm}^2)$



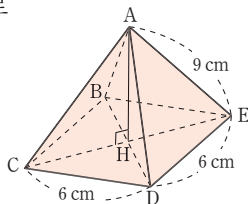
07 $\overline{CE} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

$\overline{CH} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

$\triangle ACH$ 에서

$\overline{AH} = \sqrt{9^2 - (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{7}(\text{cm})$

$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times 6^2 \times 3\sqrt{7}$
 $= 36\sqrt{7}(\text{cm}^3)$



08 밑면인 원의 반지름의 길이는 $\sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$

따라서 원뿔의 부피는 $\frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8 = 96\pi$

09 밑면인 원의 반지름의 길이를 r 라 하면

$2\pi r = 2\pi \times 6 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} \therefore r = 2(\text{cm})$

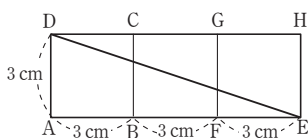
$\therefore (\text{원뿔의 높이}) = \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$

10 $\triangle AHO$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}(\text{cm})$

구하는 단면의 넓이는 반지름의 길이가 $\sqrt{5} \text{ cm}$ 인 원의 넓이와 같다.

$\therefore (\text{단면의 넓이}) = \pi \times (\sqrt{5})^2 = 5\pi(\text{cm}^2)$

11

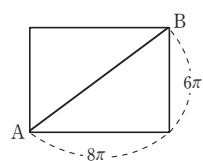


$\therefore (\text{실의 길이}) = \overline{DE} = \sqrt{3^2 + 9^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}(\text{cm})$

Plus α!

입체도형의 겹면 위의 한 점에서 겹면을 지나 다른 한 점까지 이르는 최단 거리는 그 선이 지나면 면의 전개도에서 두 점을 잇는 선분의 길이와 같다.

12



$\therefore (\text{최단 거리}) = \overline{AB}$
 $= \sqrt{(8\pi)^2 + (6\pi)^2}$
 $= \sqrt{100\pi^2} = 10\pi$

13 $\overline{AD} = x$ 라 하면

$\overline{AB} = \overline{BC} = \sqrt{x^2 + 3^2 + 4^2} = \sqrt{x^2 + 25}$, $\overline{AC} = x + x = 2x$

이때, $\angle ABC = 90^\circ$ 이므로 $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AC}^2$ 에서

$(x^2 + 25) + (x^2 + 25) = (2x)^2$, $x^2 = 25$

$\therefore x = 5 (\because x > 0) \therefore \overline{AC} = 2x = 10$

14 $\overline{DM} = \overline{DN} = \sqrt{16^2 + 8^2} = 8\sqrt{5}(\text{cm})$

$\overline{MN} = \sqrt{8^2 + 8^2} = 8\sqrt{2}(\text{cm})$

$\triangle DMN$ 은 이등변삼각형이므로

(높이) $= \sqrt{(8\sqrt{5})^2 - (4\sqrt{2})^2} = 12\sqrt{2}(\text{cm})$

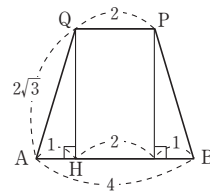
$\therefore \triangle DMN = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 12\sqrt{2} = 96(\text{cm}^2)$

15 $\overline{AQ}$ 는 정삼각형의 높이이므로

$\overline{AQ} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{QH} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - 1^2} = \sqrt{11}(\text{cm})$

$\therefore \square ABPQ = \frac{1}{2} \times (2+4) \times \sqrt{11}$
 $= 3\sqrt{11}(\text{cm}^2)$



16 (호의 길이)

= (밑면인 원의 둘레의 길이)

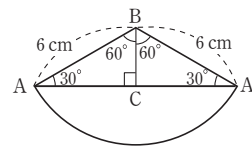
$= 2\pi \times 2 = 4\pi(\text{cm})$

$2\pi \times 6 \times \frac{\text{중심각}}{360^\circ} = 4\pi \therefore (\text{중심각의 크기}) = 120^\circ$

$\triangle BAC$ 에서 $2 : \sqrt{3} = 6 : \overline{AC} \therefore \overline{AC} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle BA'C$ 에서 $2 : \sqrt{3} = 6 : \overline{A'C} \therefore \overline{A'C} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 (최단 거리) $= \overline{AA'} = \overline{AC} + \overline{A'C} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$



서술형 익히기

p.046

- 1 (1) $\frac{4}{3}$ (2) $2\sqrt{3}$ (3) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ 2 (1) 6 cm (2) $216\pi \text{ cm}^3$ 3 (1) 90° (2) $8\sqrt{5} \text{ cm}$

1 (1) (삼각뿔 B-AFC의 부피) = (삼각뿔 C-ABF의 부피)이므로

삼각뿔 C-ABF에서 $\triangle ABF$ 를 밑면으로 생각하면 높이는 $\overline{BC}$ 이므로

삼각뿔 C-ABF의 부피는 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 2^2 \times 2 = \frac{4}{3}$

$\therefore (\text{삼각뿔 B-AFC의 부피}) = \frac{4}{3}$

(2) $\triangle AFC$ 는 한 변의 길이가 $2\sqrt{2}$ 인 정삼각형이므로

$\triangle AFC$ 의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times (2\sqrt{2})^2 = 2\sqrt{3}$

(3) 삼각뿔 B-AFC의 부피가 $\frac{4}{3}$ 이므로

$\frac{4}{3} = \frac{1}{3} \times 2\sqrt{3} \times \overline{BI} \therefore \overline{BI} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

2 (1) $\overline{AO} = \overline{CO} = 10 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{OH} = 18 - 10 = 8 (\text{cm})$
 $\triangle OHC$ 에서 $\overline{HC} = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6 (\text{cm})$

(2) (부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 18 = 216\pi (\text{cm}^3)$

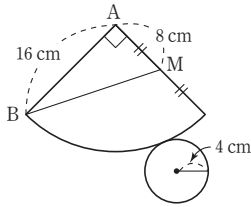
3 (1) 부채꼴의 중심각의 크기를 x 라 하면

부채꼴의 호의 길이는
 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$$2\pi \times 4 = 2\pi \times 16 \times \frac{x}{360^\circ}$$

$$\therefore x = 90^\circ$$

(2) (최단 거리) $= \overline{BM} = \sqrt{16^2 + 8^2} = 8\sqrt{5} (\text{cm})$



08장 실전! 모의 평가 ① 회

p.047~050

- 01 ② 02 ③ 03 ⑤ 04 86점 05 60점
 06 57 kg 07 ② 08 ① 09 ④ 10 59
 11 ⑤ 12 ④ 13 ① 14 ④ 15 16 16
 ② 17 $2\sqrt{21} \text{ km}$ 18 ③ 19 $\frac{48}{5} \text{ cm}^2$ 20 ④
 21 $3\sqrt{41}$ 22 ④ 23 ③ 24 ② 25 ②
 26 ③ 27 $3\sqrt{3} \text{ cm}$ 28 ④ 29 $\frac{256\sqrt{5}}{3} \pi$
 30 ③

01 $\frac{(4a-2) + (4b-2) + (4c-2) + (4d-2)}{4} = 6$

$$\therefore a + b + c + d = 8$$

따라서 a, b, c, d 의 평균은

$$\frac{a+b+c+d}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

02 크기순으로 나타내면

12, 13, 14, 15, 15, 16, 17, 18, 18, 19이므로

$$\text{중앙값은 } \frac{15+16}{2} = 15.5 (\text{살})$$

03 4, 7, a 의 중앙값이 7이므로 $a \geq 7$

11, 13, a 의 중앙값이 11이므로 $a \leq 11$

$$\therefore 7 \leq a \leq 11$$

04 영어 점수를 x 점이라 하면

$$\frac{82+x+72+86+94}{5} = 84, \quad 334+x=420$$

$$\therefore x = 86 (\text{점})$$

따라서 각 과목의 점수는 82점, 86점, 72점, 86점, 94점이므로 최빈값은 86점이다.

05 최빈값이 80점이므로 $x = 80$ (점)

$$\text{이때, 4회까지의 평균은 } \frac{90+70+80+80}{4} = 80 (\text{점})$$

5회의 성적을 a 점이라 하면 5회까지의 평균은

$$\frac{90+70+80+80+a}{5} = 80-4, \quad 320+a=380$$

$$\therefore a = 60 (\text{점})$$

06 B의 몸무게의 편차를 $x \text{ kg}$ 이라 하면

$$4+x+(-2)+1+(-6)=0 \quad \therefore x=3 (\text{kg})$$

따라서 B의 몸무게는 $3+54=57 (\text{kg})$

07 $\frac{4+x+7+5+6}{5} = 5$ 이므로 $x=3$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-1)^2 + (-2)^2 + 2^2 + 0^2 + 1^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

08 3명 모두 평균이 8점이므로

$$(A \text{의 표준편차}) = \sqrt{\frac{10}{6}} = \frac{\sqrt{15}}{3} (\text{점})$$

$$(B \text{의 표준편차}) = \sqrt{\frac{16}{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{3} (\text{점})$$

$$(C \text{의 표준편차}) = \sqrt{\frac{12}{6}} = \sqrt{2} (\text{점})$$

따라서 표준편차가 작은 사람부터 차례대로 나열하면
 A, C, B이다.

09 ④ 평균이 서로 다른 두 집단일지라도 표준편차가 같은 경우가 있다.

10 $\frac{5+8+x+y+12}{5} = 8$ 이므로 $x+y=15$

$$\frac{(-3)^2 + 0^2 + (x-8)^2 + (y-8)^2 + 4^2}{5} = 4 \text{이므로}$$

$$x^2 + y^2 = 107 \quad \therefore xy = 59$$

11 (평균) $= \frac{2 \times 2 + 4 \times 4 + 6 \times 2 + 8 \times 1 + 10 \times 1}{10}$

$$= \frac{50}{10} = 5 (\text{회})$$

$\therefore$ (표준편차)

$$= \sqrt{\frac{(-3)^2 \times 2 + (-1)^2 \times 4 + 1^2 \times 2 + 3^2 \times 1 + 5^2 \times 1}{10}}$$

$$= \sqrt{\frac{58}{10}} = \sqrt{5.8} (\text{회})$$

12 ㉠ (A조의 평균) $=$ (B조의 평균) $= \frac{35}{5} = 7$ (점)

㉡ (B조의 표준편차)

$$= \sqrt{\frac{0^2 + (-2)^2 + 1^2 + 2^2 + (-1)^2}{5}} = \sqrt{2} (\text{점})$$

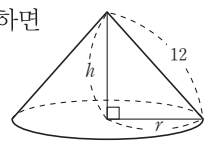
㉢ (A조의 표준편차)

$$= \sqrt{\frac{1^2 + 0^2 + 0^2 + (-1)^2 + 0^2}{5}} = \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5} (\text{점})$$

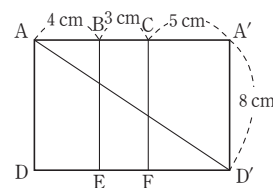
이므로 B조의 표준편차가 더 크므로 A조의 학생들의 수학 성적이 더 고르다.

- 13 $\triangle ADC$ 에서 $x^2 + 6^2 = 10^2 \quad \therefore x = 8 (\because x > 0)$
 $\triangle ABC$ 에서 $17^2 = x^2 + (y+6)^2, 289 = 64 + (y+6)^2$
 $y^2 + 12y - 189 = 0, (y+21)(y-9) = 0$
 $\therefore y = 9 (\because y > 0)$
 $\therefore x + y = 17$
- 14 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{64} = 8(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DA} = 8(\text{cm})$
 $\overline{AH} = 8 - 3 = 5(\text{cm})$
 $\triangle AEH$ 에서 $\overline{EH} = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34}(\text{cm})$
 $\therefore \square EFGH = (\sqrt{34})^2 = 34(\text{cm}^2)$
- 15 $x - 4 < x < x + 4$ 이므로 가장 긴 변의 길이가 $x + 4$ 이다.
 $(x+4)^2 = (x-4)^2 + x^2, x^2 - 16x = 0$
 $x(x-16) = 0 \quad \therefore x = 16 (\because x > 4)$
- 16 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$
 $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$ 이므로
 $8^2 = \overline{BD} \times 10 \quad \therefore \overline{BD} = 6.4$
- 17 $4^2 + \overline{OC}^2 = 6^2 + 8^2, \overline{OC}^2 = 84$
 $\therefore \overline{OC} = 2\sqrt{21}(\text{km}) (\because \overline{OC} > 0)$
- 18 $S_1 + S_2 = S_3$ 이므로 $S_1 + S_2 = \frac{1}{2} \times \pi \times 8^2 = 32\pi(\text{cm}^2)$
- 19 $\triangle BDC \equiv \triangle BDE$ 이므로 $\angle CBD = \angle EBD$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle FDB = \angle CBD$ (엇각)
 $\therefore \angle FBD = \angle FDB$
따라서 $\triangle BFD$ 는 $\overline{BF} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\overline{AF} = x$ 라 하면 $\overline{DF} = \overline{BF} = 10 - x$
 $\triangle ABF$ 에서 $(10-x)^2 = x^2 + 6^2, 20x = 64$
 $\therefore x = \frac{16}{5}(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABF = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AF} = \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{16}{5} = \frac{48}{5}(\text{cm}^2)$
- 20 정사각형의 대각선의 길이는
 $\sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$
따라서 큰 원의 반지름의 길이는 $3\sqrt{2} \text{ cm}$
작은 원의 반지름의 길이는 3 cm 이므로
(색칠한 부분의 넓이) $= \pi \times (3\sqrt{2})^2 - \pi \times 3^2$
 $= 18\pi - 9\pi = 9\pi(\text{cm}^2)$
- 21 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{BH} = 15 - 10 = 5$
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = \overline{DC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$
따라서 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{BD} = \sqrt{15^2 + 12^2} = 3\sqrt{41}$
- 22 정육각형의 한 변의 길이를 a 라 하면
정육각형은 정삼각형 6개로 나누어지므로
 $6 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2 \right) = 18\sqrt{3}, a^2 = 12$
 $\therefore a = 2\sqrt{3}(\text{cm}) (\because a > 0)$

- 23 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고
 $\overline{BH} = x$ 라 하면 $\overline{CH} = 6 - x$
 $\overline{AH}^2 = 7^2 - x^2 = 5^2 - (6-x)^2 \quad \therefore x = 5$
 $\overline{AH} = \sqrt{7^2 - 5^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{6} = 6\sqrt{6}$
- 24 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$
 $\triangle ACE$ 에서 $6\sqrt{2} : \overline{CE} = \sqrt{3} : 2$ 이므로 $\overline{CE} = 4\sqrt{6}$
 $\triangle DCE$ 에서 $\overline{CD} : 4\sqrt{6} = 1 : \sqrt{2}$ 이므로 $\overline{CD} = 4\sqrt{3}$
- 25 $y = -(x^2 - 6x + 9 - 9) - 2 = -(x-3)^2 + 7$ 이므로
 $P(3, 7)$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -2$ 이므로 $Q(0, -2)$
 $\therefore \overline{PQ} = \sqrt{(0-3)^2 + (-2-7)^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$
- 26 $\overline{EG} = \sqrt{12^2 + 8^2} = \sqrt{208} = 4\sqrt{13}(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{EP} = \frac{1}{2} \overline{EG} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{13} = 2\sqrt{13}(\text{cm})$
따라서 $\triangle AEP$ 에서 $\angle AEP = 90^\circ$ 이므로
 $\overline{AP} = \sqrt{10^2 + (2\sqrt{13})^2} = \sqrt{152} = 2\sqrt{38}(\text{cm})$
- 27 $\overline{BD} = \overline{BG} = \overline{DG} = 9\sqrt{2} \text{ cm}$
따라서 $\triangle BGD$ 는 한 변의 길이가 $9\sqrt{2} \text{ cm}$ 인 정삼각형이므로
 $\triangle BGD = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (9\sqrt{2})^2 = \frac{81\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$
꼭짓점 C에서 밑면 BGD에 내린 수선의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면 사면체 D-BCG의 부피는
 $\frac{1}{3} \times \frac{81\sqrt{3}}{2} \times x = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 9 \times 9 \right) \times 9$
 $\therefore x = 3\sqrt{3}(\text{cm})$
- 28 ④ ($\triangle ABC$ 의 넓이) $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 = 36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
- 29 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $2\pi r = 2\pi \times 12 \times \frac{240^\circ}{360^\circ} \quad \therefore r = 8$
원뿔의 높이를 h 라 하면
 $h = \sqrt{12^2 - 8^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$
 $\therefore (\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 8^2 \times 4\sqrt{5} = \frac{256\sqrt{5}}{3}\pi$



- 30 (최단 거리)
 $= \overline{AD'}$
 $= \sqrt{(4+3+5)^2 + 8^2}$
 $= \sqrt{208}$
 $= 4\sqrt{13}(\text{cm})$



09 삼각비

개념 체크

p.051

1-1 $\sin A = \frac{3}{5}$, $\cos A = \frac{4}{5}$, $\tan A = \frac{3}{4}$ 2-1 $\frac{\sqrt{6}}{6}$
3-1 ②

기초 다지기

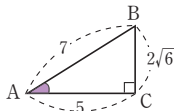
p.052~053

1-1 ⑤ 1-2 $\frac{\sqrt{5}}{3}$ 2-1 ② 2-2 $\frac{8}{3}$ 3-1 $\frac{7}{5}$ 3-2
③ 4-1 4 4-2 $\sqrt{2}$ 5-1 ⑤ 5-2 $3(1+\sqrt{3})$ 6-1
① 6-2 1.2738 7-1 ⑤ 7-2 (1) -1 (2) 1 8-1
(1) 1.3724 (2) 40° 8-2 0.1344

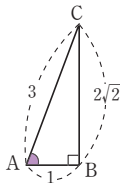
1-1 ⑤ $\tan A = \frac{BC}{AC} = \frac{12}{5}$

1-2 $AC = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ 이므로 $\cos A = \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

2-1 오른쪽 그림에서
 $BC = \sqrt{7^2 - 5^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ 이므로
 $\tan A = \frac{2\sqrt{6}}{5}$



2-2 $3\cos A - 1 = 0$ 에서 $\cos A = \frac{1}{3}$
오른쪽 그림에서
 $BC = \sqrt{3^2 - 1^2} = 2\sqrt{2}$
 $\therefore \sin A \times \tan A = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times 2\sqrt{2} = \frac{8}{3}$



3-1 $BC = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$
 $\triangle ABH \sim \triangle CBA$ (AA 닮음)이므로
 $\angle BCA = \angle BAH = \angle x$
 $\sin x = \frac{BA}{BC} = \frac{3}{5}$, $\cos x = \frac{AC}{BC} = \frac{4}{5}$
 $\therefore \sin x + \cos x = \frac{3}{5} + \frac{4}{5} = \frac{7}{5}$

3-2 $\triangle ACD \sim \triangle DCH$ 이므로 $\angle x = \angle DAC$
 $AC = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{400} = 20$ 이므로
 $\sin x = \frac{CD}{AC} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$

4-1 (주어진 식) $= 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} + 4 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 3 + 1 = 4$

4-2 $\cos(x + 15^\circ) = \frac{1}{2}$ 이므로 $\angle x + 15^\circ = 60^\circ$
 $\therefore \angle x = 45^\circ$
 $\therefore \sin x + \cos x = \sin 45^\circ + \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$

5-1 $\sin 30^\circ = \frac{x}{12} = \frac{1}{2} \therefore x = 6$

$\cos 30^\circ = \frac{y}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore y = 6\sqrt{3}$

$\therefore xy = 6 \times 6\sqrt{3} = 36\sqrt{3}$

5-2 $\triangle ABH$ 에서 $\sin 60^\circ = \frac{AH}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore AH = 3\sqrt{3}$

$\cos 60^\circ = \frac{BH}{6} = \frac{1}{2} \therefore BH = 3$

$\triangle AHC$ 에서 $\tan 45^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{CH} = 1 \therefore CH = 3\sqrt{3}$

$\therefore BC = BH + CH = 3 + 3\sqrt{3} = 3(1 + \sqrt{3})$

6-1 ② $\cos 40^\circ = 0.77$ ③ $\cos 50^\circ = 0.64$
④ $\tan 40^\circ = 0.84$ ⑤ $\tan 50^\circ = 1.19$

6-2 $\sin 35^\circ = \frac{AB}{OA} = 0.5736$ $\tan 35^\circ = \frac{CD}{OD} = 0.7002$
 $\therefore \sin 35^\circ + \tan 35^\circ = 1.2738$

7-1 ⑤ $\sin 90^\circ = 1$ 이고, $\tan 90^\circ$ 의 값은 정할 수 없다.

7-2 (1) (주어진 식) $= (0-1)(1-0) = (-1) \times 1 = -1$
(2) (주어진 식) $= 1^2 + 1^2 - 1^2 = 1 + 1 - 1 = 1$

8-1 (1) $\sin 39^\circ = 0.6293$, $\cos 42^\circ = 0.7431$ 이므로
(주어진 식) $= 0.6293 + 0.7431 = 1.3724$
(2) $\tan 40^\circ = 0.8391$ 이므로 $\angle x = 40^\circ$

8-2 $\tan 42^\circ = 0.9004$, $\cos 40^\circ = 0.7660$ 이므로
 $\tan 42^\circ - \cos 40^\circ = 0.9004 - 0.7660$
 $= 0.1344$

실력 다지기

p.054~055

01 ③ 02 $\frac{3}{4}$ 03 ① 04 ④ 05 ③ 06
③ 07 $5\sqrt{3}$ 08 ③ 09 ④ 10 ⑤ 11 101°
12 ① 13 $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ 14 ① 15 ④ 16 $\frac{8}{3}$

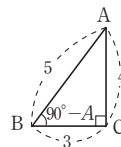
01 $AB = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$ 이므로

$\sin A = \frac{12}{13}$, $\cos A = \frac{5}{13}$

$\therefore \sin A - \cos A = \frac{12}{13} - \frac{5}{13} = \frac{7}{13}$

02 $BC = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3$ 이므로

$\tan A = \frac{3}{4}$



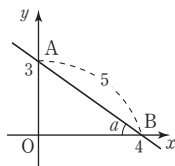
03 $\triangle ABC \sim \triangle ACD \sim \triangle CBD$ 이므로
 $\angle x = \angle B$, $\angle y = \angle A$

$$\overline{BC} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15(\text{cm}) \text{ 이므로}$$

$$\cos x = \cos B = \frac{15}{17}, \cos y = \cos A = \frac{8}{17}$$

$$\therefore \cos x - \cos y = \frac{15}{17} - \frac{8}{17} = \frac{7}{17}$$

- 04 직선 $3x + 4y - 12 = 0$ 의
 x 절편은 4, y 절편은 3이므로
 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$
 $\therefore \sin a = \frac{3}{5}$



- 05 $\overline{EG} = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$, $\overline{CE} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 + 3^2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$
 $\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{CE}} = \frac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$
- 06 ㉠ $\frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3}$ ㉡ $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

오답풀이

㉠ $\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \neq 1$ ㉡ $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1+\sqrt{3}}{2} \neq 1$

- 07 $\triangle ABC$ 에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{10}$ 이므로
 $\overline{AC} = 10 \tan 60^\circ = 10\sqrt{3}$
 따라서 $\triangle ACD$ 에서 $\sin 30^\circ = \frac{\overline{AD}}{10\sqrt{3}}$ 이므로
 $\overline{AD} = 10\sqrt{3} \sin 30^\circ = 5\sqrt{3}$

- 08 $\triangle ABD$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{6}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore \overline{BD} = 6\sqrt{3}$
 $\triangle ACD$ 에서 $\tan 60^\circ = \frac{6}{\overline{CD}} = \sqrt{3}$ $\therefore \overline{CD} = 2\sqrt{3}$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BD} - \overline{CD} = 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

- 09 ④ $\angle x$ 의 크기가 커지면 $\sin x$ 의 값도 커진다.

- 10 ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ 1 ⑤ 0

- 11 $\sin 50^\circ = 0.7660$ 이므로 $x = 50^\circ$
 $\tan 51^\circ = 1.2349$ 이므로 $y = 51^\circ$
 $\therefore x + y = 50^\circ + 51^\circ = 101^\circ$

- 12 $\cos 51^\circ = \frac{\overline{AB}}{10} = 0.6293$ 이므로 $\overline{AB} = 6.293$

- 13 $\overline{QC} = \overline{PC} = \overline{AP} = 6 \text{ cm}$

$\overline{CR} = \overline{AB} = 4 \text{ cm}$ 이므로

직각삼각형 CQR에서

$$\overline{QR} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$$

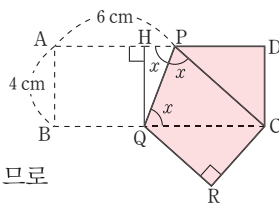
$\overline{HA} = \overline{QB} = \overline{QR} = 2\sqrt{5} \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{PH} = (6 - 2\sqrt{5}) = 2(3 - \sqrt{5}) \text{ cm}$$

따라서 직각삼각형 HQP에서

$$\tan x = \frac{\overline{HQ}}{\overline{PH}} = \frac{4}{2(3 - \sqrt{5})} = \frac{2}{3 - \sqrt{5}}$$

$$= \frac{2(3 + \sqrt{5})}{(3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5})} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}$$



- 14 $\sin x = \frac{3}{\overline{AC}} = \frac{1}{3}$ 에서 $\overline{AC} = 9$

$\triangle ABC \sim \triangle EDC$ (AA 닮음)이므로

$$9 : 3 = 3 : \overline{CD} \quad \therefore \overline{CD} = 1$$

$\triangle CDE$ 에서 $\overline{DE} = \sqrt{3^2 - 1^2} = 2\sqrt{2}$

$$\therefore \tan y = \frac{2\sqrt{2}}{10} = \frac{\sqrt{2}}{5}$$

- 15 직각삼각형 ABC에서

$$\tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{BC}}{4} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BC} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

직각삼각형 DBC에서

$$\sin 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{BD}} = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{BD} = 4\sqrt{6}(\text{cm})$$

- 16 $45^\circ < x < 90^\circ$ 일 때, $\sin x > \cos x$ 이므로

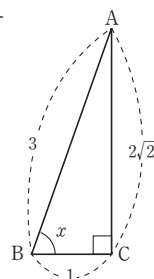
$$\sin x + \cos x > 0, \cos x - \sin x < 0$$

$$(\text{좌변}) = \sin x + \cos x + (\cos x - \sin x)$$

$$= 2 \cos x$$

$$2 \cos x = \frac{2}{3} \quad \therefore \cos x = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \sin x \times \tan x = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times 2\sqrt{2} = \frac{8}{3}$$



서술형 익히기

p.056

- 1 $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ 2 (1) x 절편 : 4, y 절편 : -5 (2) $\frac{9\sqrt{41}}{41}$ 3
 $6(\sqrt{3} - 1) \text{ cm}$

- 1 점 A에서 $\triangle BCD$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{AM} = \overline{DM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3} \text{ 이므로}$$

$$\overline{MH} = \frac{1}{3} \overline{DM} = \frac{1}{3} \times 2\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\overline{AH} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$$

$$\text{이때, } \sin x = \frac{\overline{AH}}{\overline{AM}} = \frac{4\sqrt{6}}{3} \div 2\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\tan x = \frac{\overline{AH}}{\overline{MH}} = \frac{4\sqrt{6}}{3} \div \frac{2\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{2}$$

$$\therefore \sin x + \tan x = \frac{2\sqrt{2}}{3} + 2\sqrt{2} = \frac{8\sqrt{2}}{3}$$

- 2 (1) $-5x + 4y + 20 = 0$ 에서 $y = \frac{5}{4}x - 5$

$y = \frac{5}{4}x - 5$ 에 $y = 0$ 을 대입하면 $x = 4$ 이므로

A(4, 0)

$y = \frac{5}{4}x - 5$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -5$ 이므로

B(0, -5)

따라서 x 절편은 4, y 절편은 -5이다.

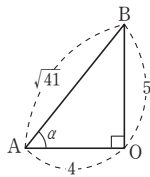
(2) 삼각형 AOB는 오른쪽 그림과 같고

$$\overline{AB} = \sqrt{4^2 + 5^2} = \sqrt{41} \text{이므로}$$

$$\sin \alpha = \frac{5}{\sqrt{41}} = \frac{5\sqrt{41}}{41}$$

$$\cos \alpha = \frac{4}{\sqrt{41}} = \frac{4\sqrt{41}}{41}$$

$$\therefore \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{5\sqrt{41}}{41} + \frac{4\sqrt{41}}{41} = \frac{9\sqrt{41}}{41}$$



03 $\angle BEF = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$, $\angle CEF = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

$\overline{EF} = x$ cm 라 하면

직각삼각형 BEF에서 $\tan 45^\circ = \frac{\overline{BF}}{x}$ 이므로

$$\overline{BF} = x \tan 45^\circ = x \text{ (cm)}$$

직각삼각형 CEF에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{CF}}{x}$ 이므로

$$\overline{CF} = x \tan 60^\circ = \sqrt{3}x \text{ (cm)}$$

$$\overline{BF} + \overline{CF} = \overline{BC} \text{ 이므로 } x + \sqrt{3}x = 12, (1 + \sqrt{3})x = 12$$

$$\therefore x = \frac{12}{1 + \sqrt{3}} = \frac{12(1 - \sqrt{3})}{(1 + \sqrt{3})(1 - \sqrt{3})} = 6(\sqrt{3} - 1)$$

따라서 $\overline{EF}$ 의 길이는 $6(\sqrt{3} - 1)$ cm이다.

10강 삼각비의 활용

개념 체크

p.057

1-1 $\overline{AC} = 5$ cm, $\overline{BC} = 5\sqrt{3}$ cm 2-1 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $27\sqrt{3}$

기초 다지기

p.058~059

1-1 ③ 1-2 $6\sqrt{3}$ m 2-1 ③ 2-2 ② 3-1 $50(3 - \sqrt{3})$ m
 3-2 $9(3 - \sqrt{3})$ 4-1 ② 4-2 $5(1 + \sqrt{3})$ cm 5-1 $20\sqrt{3}$ cm² 5-2 120° 6-1 ④
 6-2 ②

1-1 ③ $\sin 50^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}$ 이므로 $\overline{BC} = \overline{AB} \sin 50^\circ$

1-2 $\overline{AB} = 6 \tan 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$ (m)

$$\overline{AC} = \frac{6}{\cos 30^\circ} = 6 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\therefore (\text{나무의 높이}) = \overline{AB} + \overline{AC} = 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \text{ (m)}$$

2-1 $\overline{AH} = 3\sqrt{2} \sin 45^\circ = 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3$

$\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 45^\circ$ 이므로 $\overline{BH} = \overline{AH} = 3$

$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 5 - 3 = 2$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{AC} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

2-2 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 180^\circ - (30^\circ + 105^\circ) = 45^\circ$

점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\triangle BCH \text{에서 } \overline{CH} = 12 \sin 30^\circ = 6 \text{ (cm)}$$

$$\text{따라서 } \triangle AHC \text{에서 } \overline{AC} = \frac{6}{\sin 45^\circ} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

3-1 $\overline{AH} = h$ 라 하면

$$\overline{BH} = h \tan (90^\circ - 45^\circ) = h \tan 45^\circ = h$$

$$\overline{CH} = h \tan (90^\circ - 60^\circ) = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} h$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} \text{ 이므로}$$

$$h + \frac{\sqrt{3}}{3} h = 100, \text{ 즉 } \left(\frac{3 + \sqrt{3}}{3} \right) h = 100$$

$$\therefore h = \frac{300}{3 + \sqrt{3}} = 50(3 - \sqrt{3}) \text{ (m)}$$

3-2 $\overline{BH} = h$ 라 하면 $\overline{AH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} h$

$$\overline{CH} = h \tan 45^\circ = h$$

$$\overline{AC} = \overline{AH} + \overline{CH} \text{ 이므로 } \frac{\sqrt{3}}{3} h + h = 18$$

$$\therefore h = \frac{54}{3 + \sqrt{3}} = 9(3 - \sqrt{3})$$

4-1 $\overline{AH} = h$ 라 하면

$$\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$$

$$\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} h$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH} \text{ 이므로}$$

$$12 = \sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3} h, \text{ 즉 } \frac{2\sqrt{3}}{3} h = 12$$

$$\therefore h = 12 \times \frac{3}{2\sqrt{3}} = 6\sqrt{3}$$

4-2 $\overline{AH} = h$ 라 하면

$$\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h, \overline{CH} = h \tan 45^\circ = h$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH} = (\sqrt{3} - 1)h = 10$$

$$\therefore h = \frac{10}{\sqrt{3} - 1} = 5(1 + \sqrt{3}) \text{ (cm)}$$

5-1 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \sin 60^\circ = 20\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

5-2 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \times \sin (180^\circ - C) = 18\sqrt{3}$

$$\sin (180^\circ - C) = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ 이므로 } 180^\circ - C = 60^\circ$$

$$\therefore \angle C = 120^\circ$$

6-1 마름모는 평행사변형이므로

$$\square ABCD = 6 \times 6 \times \sin (180^\circ - 135^\circ) = 18\sqrt{2}$$

6-2 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \sin (180^\circ - 135^\circ) = 5\sqrt{2}$

실력 다지기

p.060~061

- 01 ④ 02 ③ 03 ② 04 $4(1+\sqrt{3})$ cm
 05 $75(\sqrt{3}-1)$ m 06 ③ 07 ③ 08 ②
 09 ④ 10 ③ 11 ③ 12 $12\pi-9\sqrt{3}$ 13
 1.76 m 14 ④ 15 ① 16 $\frac{3}{5}$

02 $\overline{BC} = 100 \tan 31^\circ = 60(\text{m})$

$\therefore$ (나무의 높이) $= 1.5 + 60 = 61.5(\text{m})$

03 $\overline{DH} = \overline{AH} = \overline{BD} = 50(\text{m})$

$\overline{CH} = \overline{AH} \tan 30^\circ = 50 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{50\sqrt{3}}{3}(\text{m})$

$\therefore \overline{CD} = \overline{CH} + \overline{DH} = \frac{50\sqrt{3}}{3} + 50 = \frac{50(\sqrt{3}+3)}{3}(\text{m})$

04 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 4\sqrt{3}(\text{cm})$, $\overline{BH} = 8 \cos 60^\circ = 4(\text{cm})$

$\overline{CH} = \frac{4\sqrt{3}}{\tan 45^\circ} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 4 + 4\sqrt{3} = 4(1+\sqrt{3})(\text{cm})$

05 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서

밑변에 내린 수선의 발을 H라 하고,

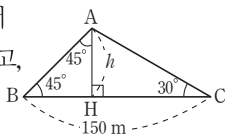
$\overline{AH} = h$ 라 하면 $\overline{BH} = h$

$\triangle AHC$ 에서 $\angle ACH = 30^\circ$ 이므로

$\angle CAH = 60^\circ \therefore \overline{CH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$

$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = h + \sqrt{3}h$, 즉 $(\sqrt{3}+1)h = 150$

$\therefore h = \frac{150}{\sqrt{3}+1} = 75(\sqrt{3}-1)(\text{m})$



06 $\triangle ABC$ 에서 $\angle CBH = 60^\circ$ 이므로 $\angle ACB = 30^\circ$

따라서 $\overline{AB} = \overline{BC} = 50\sqrt{3}(\text{m})$

$\therefore \overline{CH} = 50\sqrt{3} \sin 60^\circ = 50\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 75(\text{m})$

07 $\cos B = \frac{1}{3}$ 을 만족하는 직각삼각형을 그리면

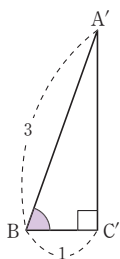
오른쪽 그림과 같으므로

$\overline{A'C'} = \sqrt{3^2 - 1^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

$\therefore \sin B = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \times \sin B$

$= \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = 24\sqrt{2}(\text{cm}^2)$



08 $\overline{BD}$ 을 그으면

$\square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD$

$= \frac{1}{2} \times 5 \times 5 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) + \frac{1}{2} \times 5\sqrt{3} \times 5\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$

$= \frac{25\sqrt{3}}{4} + \frac{75\sqrt{3}}{4} = 25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

09 (정팔각형의 넓이) $= 8 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin 45^\circ \right) = 32\sqrt{2}$

10 $\triangle AMC = \frac{1}{4} \square ABCD = \frac{1}{4} \times (4 \times 3 \times \sin 60^\circ) = \frac{3\sqrt{3}}{2}$

11 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로 $\overline{AC} = \overline{BD}$

$\square ABCD = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

$= \frac{1}{2} \times \overline{BD}^2 \times \sin 60^\circ = 16\sqrt{3}$

$\overline{BD}^2 = 64 \therefore \overline{BD} = 8(\text{cm}) (\because \overline{BD} > 0)$

12 $\overline{OC}$ 를 그으면

(색칠한 부분의 넓이)

$=$ (부채꼴 AOC의 넓이) $- \triangle AOC$

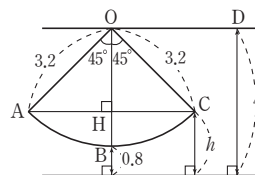
$= \pi \times 6^2 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

$= 12\pi - 9\sqrt{3}$

13 $\overline{OH} = \overline{OC} \times \cos 45^\circ$

$= 3.2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2.24(\text{m})$

$h = 4 - 2.24 = 1.76(\text{m})$



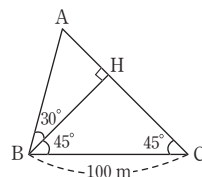
14 점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을

H라 하면

$\overline{BH} = 100 \sin 45^\circ = 50\sqrt{2}(\text{m})$

$\therefore \overline{AB} = \frac{\overline{BH}}{\cos 30^\circ} = \frac{50\sqrt{2}}{\cos 30^\circ}$

$= \frac{100\sqrt{6}}{3}(\text{m})$



15 $\overline{AH} = \overline{CH}$ 이므로 $\cos 60^\circ = \frac{\overline{AH}}{200} = \frac{\overline{CH}}{200}$

$\therefore \overline{CH} = 200 \cos 60^\circ = 200 \times \frac{1}{2} = 100(\text{m})$

16 $\overline{DM} = \overline{DN} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$

$\square ABCD = \triangle AMD + \triangle DMN + \triangle DNC + \triangle MBN$
 이므로

$2 \times 2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 + \frac{1}{2} \times \sqrt{5} \times \sqrt{5} \times \sin x + \frac{1}{2} \times 1 \times 2 + \frac{1}{2} \times 1 \times 1$

$4 = \frac{5}{2} + \frac{5}{2} \sin x, \frac{5}{2} \sin x = \frac{3}{2} \therefore \sin x = \frac{3}{5}$

서술형 익히기

p.062

1 (1) $100\sqrt{3}$ m (2) 50 m (3) $50\sqrt{13}$ m

2 (1) $(2+\sqrt{3})$ cm (2) $2-\sqrt{3}$ 3 $\frac{40\sqrt{3}}{3} \text{ cm}^2$

1 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = 200 \sin 60^\circ = 100\sqrt{3}(\text{m})$

(2) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 200 \cos 60^\circ = 100(\text{m})$

$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 150 - 100 = 50(\text{m})$

(3) $\triangle ACH$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{(100\sqrt{3})^2 + 50^2} = \sqrt{32500} = 50\sqrt{13}(\text{cm})$

2 (1) $\triangle CDB$ 에서 $\overline{BD} = \frac{1}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{CD} = \frac{1}{\sin 30^\circ} = 2(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD} = \overline{CD} + \overline{BD} = 2 + \sqrt{3}(\text{cm})$

(2) $\angle CDB = 30^\circ$ 이므로

$\angle CAD = \angle ACD = \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ$

따라서 $\triangle CAB$ 에서

$\tan 15^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$

3 $\triangle DCH$ 에서

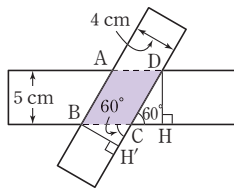
$\overline{CD} = \frac{5}{\sin 60^\circ} = \frac{10\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

$\triangle BH'C$ 에서

$\overline{BC} = \frac{4}{\sin 60^\circ} = \frac{8\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

따라서 $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

$\square ABCD = \frac{8\sqrt{3}}{3} \times \frac{10\sqrt{3}}{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{40\sqrt{3}}{3}(\text{cm}^2)$



2-1 $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 5(\text{cm})$

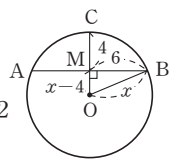
$\triangle OAH$ 에서 $\overline{OH} = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{11}(\text{cm})$

2-2 $\overline{MB} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 6(\text{cm})$

$\overline{OB} = x$ 라 하면 $\overline{OM} = x - 4$

$\triangle OBM$ 에서 $x^2 = 6^2 + (x - 4)^2$, $8x = 52$

$\therefore x = 6.5(\text{cm})$



3-1 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{CD} = 6(\text{cm})$

$\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = 3(\text{cm})$

$\triangle OCN$ 에서 $\overline{OC} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5(\text{cm})$

3-2 $\overline{OA}$ 를 그으면

$\overline{OA} = 4$ 이고 $\overline{AM} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$ 이므로

$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 4\sqrt{3}$

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 4\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AB} + \overline{CD} = 4\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

4-1 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로

$\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 60^\circ) = 120^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 $\pi \times 3^2 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} = 3\pi(\text{cm}^2)$

4-2 직선 PT가 원 O의 접선이므로 $\overline{OT} \perp \overline{PT}$ 이고

$\overline{PA} = x$ 라 하면

$6^2 + 8^2 = (6 + x)^2$, $x^2 + 12x - 64 = 0$

$(x + 16)(x - 4) = 0 \quad \therefore x = 4(\text{cm}) (\because x > 0)$

5-1 $\angle PBO = 90^\circ$ 이므로

직각삼각형 PBO에서 $\overline{PB} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12(\text{cm})$

$\overline{PA} = \overline{PB} = 12(\text{cm})$

$\therefore \overline{PA} + \overline{PB} = 24(\text{cm})$

5-2 $\overline{OP}$ 를 그으면 $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$ 이므로

$\angle APO = \angle BPO = 30^\circ$, $\angle AOP = \angle BOP = 60^\circ$

직각삼각형 AOP에서 $\overline{AP} : \overline{OA} = \sqrt{3} : 1$

$9 : \overline{OA} = \sqrt{3} : 1 \quad \therefore \overline{OA} = \frac{9}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $3\sqrt{3} \text{ cm}$ 이다.

6-1 $\overline{BP} = \overline{BQ} = x$ 라 하면

$\overline{AP} = \overline{AR} = 8 - x$, $\overline{CQ} = \overline{CR} = 10 - x$

$\overline{AC} = \overline{AR} + \overline{CR}$ 이므로 $6 = (8 - x) + (10 - x)$

$2x = 12 \quad \therefore x = 6(\text{cm})$

6-2 원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$\overline{AD} = \overline{AF} = (8 - r) \text{ cm}$

$\overline{CE} = \overline{CF} = (15 - r) \text{ cm}$ 이고

$\overline{AC} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17(\text{cm})$ 이므로

$\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} = \overline{AD} + \overline{CE}$ 에서

$17 = (8 - r) + (15 - r) \quad \therefore r = 3(\text{cm})$

11강 원과 직선

개념 체크

p.063

1-1 8 cm 1-2 8 cm 2-1 6 cm 3-1 18 cm

기초 다지기

p.064~065

1-1 ④ 1-2 20 cm 2-1 $\sqrt{11} \text{ cm}$ 2-2 ② 3-1 5 cm
 3-2 $8\sqrt{3}$ 4-1 $3\pi \text{ cm}^2$ 4-2 4 cm 5-1 ②
 5-2 $3\sqrt{3} \text{ cm}$ 6-1 ③ 6-2 ⑤ 7-1 13 7-2 ①

1-1 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 $\overline{CE} \neq 2\overline{AB}$

1-2 $\overline{OD}$ 를 그으면 $\overline{AD} \parallel \overline{OC}$ 이므로

$\angle OAD = \angle BOC = 30^\circ$

$\overline{AO} = \overline{OD}$ 이므로 $\angle OAD = \angle ODA = 30^\circ$

$\angle AOD = 180^\circ - 2 \times 30^\circ = 120^\circ$

$120^\circ : 30^\circ = \widehat{AD} : 5 \quad \therefore \widehat{AD} = 20(\text{cm})$

7-1 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AB} + 6 = 12 + 7 \quad \therefore \overline{AB} = 13$

7-2 $\square POSD$, $\square ORCS$ 는 정사각형이므로
 $\overline{DS} = \overline{SC} = 2(\text{cm})$
 $\overline{AP} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\overline{DP} = \overline{DS} = 2(\text{cm})$ 이므로
 $5 + 4 = (x + 2) + 6 \quad \therefore x = 1(\text{cm})$

실력 다지기

p.066~067

- 01 9 cm 02 ④ 03 ② 04 ① 05 ④
 06 ④ 07 $4\sqrt{5}$ 08 ③ 09 ③ 10 2 cm
 11 ④ 12 4.2 cm 13 ③ 14 ④ 15 ②
 16 $20(2 - \sqrt{3}) \text{ cm}$

01 $\overline{DO} = \overline{DE}$ 이므로 $\angle EOD = \angle OED = 25^\circ$
 $\triangle ODE$ 에서 $\angle ODC = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$
 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 이므로 $\angle OCD = \angle ODC = 50^\circ$
 $\triangle OCE$ 에서 $\angle AOC = 50^\circ + 25^\circ = 75^\circ$
 $75^\circ : 25^\circ = \widehat{AC} : 3 \quad \therefore \widehat{AC} = 9(\text{cm})$

02 $\overline{OB} = x$ 라 하면
 $\overline{OH} = x - 6$, $\overline{AH} = \overline{BH} = 8$
 직각삼각형 OHB 에서 $x^2 = (x - 6)^2 + 8^2$
 $12x = 100 \quad \therefore x = \frac{25}{3}(\text{cm})$

03 $\overline{OP} = \overline{PQ} = 6(\text{cm})$
 $\triangle OAP$ 에서 $\overline{AP} = \sqrt{12^2 - 6^2} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AP} = 2 \times 6\sqrt{3} = 12\sqrt{3}(\text{cm})$

04 $\overline{OM} = \overline{ON} = 2$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$
 $\triangle AOM$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 - 2^2} = 2$
 $\therefore \overline{CD} = \overline{AB} = 2\overline{AM} = 4$

05 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$

06 $\angle AOB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 따라서 $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$

07 $\overline{PO}$ 를 그어 $\overline{AB}$ 와의 교점을 H라 하면
 $\overline{PO} = \sqrt{10^2 + 5^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$
 직각삼각형 APO 에서 $\overline{PO} \perp \overline{AB}$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times \overline{PA} \times \overline{OA} = \frac{1}{2} \times \overline{PO} \times \overline{AH}$
 $\frac{1}{2} \times 10 \times 5 = \frac{1}{2} \times 5\sqrt{5} \times \overline{AH} \quad \therefore \overline{AH} = \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5}$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 4\sqrt{5}$

08 점 D에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{CD} = 12 + 5 = 17(\text{cm})$, $\overline{CH} = 12 - 5 = 7(\text{cm})$
 $\triangle CHD$ 에서 $\overline{DH} = \sqrt{17^2 - 7^2} = 4\sqrt{15}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{DH} = 4\sqrt{15}(\text{cm})$

09 $\overline{BD} = \overline{BE} = 7(\text{cm})$, $\overline{AD} = \overline{AF} = 10 - 7 = 3(\text{cm})$
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 8 - 3 = 5(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = \overline{BD} + \overline{CF} = 7 + 5 = 12(\text{cm})$

10 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면
 $(r + 10)^2 + (r + 3)^2 = 13^2$, $r^2 + 13r - 30 = 0$
 $(r + 15)(r - 2) = 0 \quad \therefore r = -15$ 또는 $r = 2$
 $\therefore r = 2(\text{cm})$ ($\because r > 0$)

11 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC} = 3 + 7 = 10(\text{cm})$ ㉠
 $\overline{AB} : \overline{CD} = 3 : 2$ 이므로 $2\overline{AB} = 3\overline{CD}$

$\therefore \overline{CD} = \frac{2}{3}\overline{AB}$ ㉡

㉡을 ㉠에 대입하면 $\overline{AB} + \frac{2}{3}\overline{AB} = 10$, $\frac{5}{3}\overline{AB} = 10$
 $\therefore \overline{AB} = 10 \times \frac{3}{5} = 6(\text{cm})$

Plus α

- 원에 외접하는 사각형의 두 쌍의 대변의 길이의 합은 서로 같다.
- 두 쌍의 대변의 길이의 합이 서로 같은 사각형은 원에 외접한다.

12 $\overline{DF} = \overline{DG} = 2(\text{cm})$, $\overline{AG} = \overline{AH} = 5(\text{cm})$
 $\overline{CF} = \overline{CI} = 2(\text{cm})$

$\overline{EH} = \overline{EI} = x$ 라 하면

$\overline{BE} = 7 - (2 + x) = 5 - x$, $\overline{AE} = 5 + x$

$\triangle ABE$ 에서 $4^2 + (5 - x)^2 = (5 + x)^2$

$\therefore x = 0.8(\text{cm})$

$\therefore \overline{BE} = 5 - 0.8 = 4.2(\text{cm})$

13 $\overline{AB}$ 와 작은 원의 접점을 M이라 하고, $\overline{OA}$, $\overline{OM}$ 을 그으면
 $\overline{OM} \perp \overline{AB}$, $\overline{AM} = \overline{BM}$

큰 원의 반지름의 길이는 $\overline{OA}$, 작은 원의 반지름의 길이는 $\overline{OM}$ 이고, 두 원의 넓이의 차이가 $16\pi \text{ cm}^2$ 이므로

$\overline{OA}^2\pi - \overline{OM}^2\pi = 16\pi$, $(\overline{OA}^2 - \overline{OM}^2)\pi = 16\pi$

$\overline{OA}^2 - \overline{OM}^2 = 16$

직각삼각형 OAM에서

$\overline{AM} = \sqrt{\overline{OA}^2 - \overline{OM}^2} = \sqrt{16} = 4(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 8(\text{cm})$

14 $\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA} = 8\sqrt{3} \text{ cm}$
 즉, $\triangle ABC$ 는 정삼각형이다.

$\triangle ABC = 3\triangle OBC$ 이므로

$\frac{\sqrt{3}}{4} \times (8\sqrt{3})^2 = 3 \times \left(\frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times \overline{OE} \right) \quad \therefore \overline{OE} = 4(\text{cm})$

$\triangle BOE$ 에서 $\overline{OB} = \sqrt{4^2 + (4\sqrt{3})^2} = 8(\text{cm})$
 $\therefore (\text{원 } O \text{의 넓이}) = \pi \times 8^2 = 64\pi(\text{cm}^2)$

- 15 $\overline{BE} = x$ 라 하면 $\overline{BD} = x$, $\overline{AE} = 7 + x$
 $\overline{CF} = \overline{CD} = 5 - x$, $\overline{AF} = 6 + (5 - x) = 11 - x$
 $\overline{AE} = \overline{AF}$ 이므로 $7 + x = 11 - x$, $2x = 4$
 $\therefore x = 2(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AE} = \overline{AB} + \overline{BE} = 7 + 2 = 9(\text{cm})$

- 16 원 O' 의 반지름의 길이를

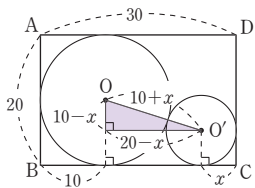
라 하면

$$(10 - x)^2 + (20 - x)^2 = (10 + x)^2$$

$$x^2 - 80x + 400 = 0$$

$$x = 40 \pm 20\sqrt{3}$$

$$\therefore x = 20(2 - \sqrt{3})(\text{cm}) (\because x < 10)$$



서술형 익히기

p.068

- 1 (1) 10 cm (2) 9.6 cm 2 12 3 (1) 8 cm (2) $(8 - x)$ cm (3) 10 cm

- 1 (1) $\triangle AOO'$ 에서 $\overline{OO'} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10(\text{cm})$
(2) $\triangle AOO' \equiv \triangle BOO'$ (SSS 합동)
 $\triangle O'AB$ 는 이등변삼각형이고, $\overline{OM}$ 은 꼭지각의 이등분선이므로 $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이다.
직각삼각형 AOO' 에서
 $6 \times 8 = 10 \times \overline{AM}$, $\overline{AM} = 4.8(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 9.6(\text{cm})$

- 2 $\overline{CE} = \overline{CF} = x$ 라 하면
 $\overline{AB} = (10 - x) + (14 - x) = 12 \quad \therefore x = 6$
원 O 와 $\overline{PQ}$ 의 접점을 R 라 하면
 $\overline{PR} = \overline{PF}$, $\overline{QR} = \overline{QE}$ 이므로
 $(\triangle PQC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{PQ} + \overline{QC} + \overline{CP} = 2\overline{CE} = 2 \times 6 = 12$

- 3 (1) $\overline{CD} = \overline{DP}$ 이므로 $\overline{DP} = 8(\text{cm})$
(2) $\overline{EP} = \overline{EB} = x(\text{cm})$ 이므로 $\overline{AE} = (8 - x)(\text{cm})$
(3) 직각삼각형 AED 에서
 $(8 + x)^2 = (8 - x)^2 + 8^2$, $32x = 64 \quad \therefore x = 2(\text{cm})$
 $\therefore \overline{DE} = \overline{DP} + \overline{EP} = 8 + 2 = 10(\text{cm})$

12강 원주각

개념 체크

p.069

- 1-1 120° 1-2 55° 2-1 30° 2-2 68°

기초 다지기

p.070~071

- 1-1 (1) 50° (2) 100° 1-2 ③ 2-1 ③ 2-2 ②
3-1 ⑤ 3-2 28° 4-1 ④ 4-2 66° 5-1 60° 5-2 50°
6-1 ① 6-2 180° 7-1 62° 7-2 ④

1-1 (1) $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$

(2) $\angle x = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 160^\circ) = 100^\circ$

1-2 $\angle AOB = 2 \times 65^\circ = 130^\circ$

두 점 A, B 는 점점이므로 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$

$\therefore \angle APB = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 130^\circ) = 50^\circ$

2-1 $\angle D = \angle C = 40^\circ$

$\triangle PBD$ 에서 $\angle APB = \angle D + \angle x$ 이므로

$70^\circ = 40^\circ + \angle x \quad \therefore \angle x = 30^\circ$

2-2 $\overline{BR}$ 를 그으면

$\angle ARB = \angle APB = 46^\circ$, $\angle BRC = \angle BQC = 20^\circ$

$\therefore \angle x = \angle ARB + \angle BRC = 46^\circ + 20^\circ = 66^\circ$

3-1 $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각의 크기는 같으므로

$\angle BDC = \angle BAC = 47^\circ$

$\overline{AC}$ 가 지름이므로 $\angle ABC = 90^\circ$

$\therefore \angle x = 180^\circ - (90^\circ + 47^\circ) = 43^\circ$

3-2 $\angle DAC = \angle x$ 이므로

$\triangle APD$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 62^\circ) = 28^\circ$

4-1 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로 $\angle x = \angle BAC = 40^\circ$

4-2 $\angle BAC = \angle BDC = 32^\circ$

$\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로 $\angle ADB = \angle BDC = 32^\circ$

따라서 $\triangle ABD$ 에서

$\angle x = 180^\circ - (32^\circ + 50^\circ + 32^\circ) = 66^\circ$

5-1 $\angle CED = \angle CAD = 20^\circ$ 이고

$\angle BAC : \angle CAD = 6 : 3 = 2 : 1$ 이므로

$\angle BAC = 2 \angle CAD = 2 \times 20^\circ = 40^\circ$

$\therefore \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = 40^\circ + 20^\circ = 60^\circ$

5-2 $\widehat{AB} : \widehat{CD} = \angle ACB : \angle CAD$ 이므로

$2 : 6 = 25^\circ : \angle CAD \quad \therefore \angle CAD = 75^\circ$

$\triangle APC$ 에서 $\angle P + 25^\circ = 75^\circ \quad \therefore \angle P = 50^\circ$

6-1 $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 3 : 4 : 5$ 이므로

$\angle C : \angle A : \angle B = 3 : 4 : 5$

$\therefore \angle C = \frac{3}{3+4+5} \times 180^\circ = 45^\circ$

6-2 $\angle x = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$, $\angle y = \frac{1}{6} \times 180^\circ = 30^\circ$

$\angle z = \angle x + \angle y = 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$

$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 60^\circ + 30^\circ + 90^\circ = 180^\circ$



7-1 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ACB = 180^\circ - (43^\circ + 75^\circ) = 62^\circ$
 네 점 A, B, C, D는 한 원 위의 점이므로
 $\angle x = \angle ACB = 62^\circ$

7-2 $\angle ABD = 180^\circ - (85^\circ + 60^\circ) = 35^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle ABD = 35^\circ$

실력 다지기

p.072~073

- | | | | | |
|---------------|------|------|----------------|---------------|
| 01 ④ | 02 ③ | 03 ② | 04 20° | 05 ① |
| 06 60° | 07 ② | 08 ⑤ | 09 200° | 10 45° |
| 11 ①, ⑤ | 12 ② | 13 ③ | 14 ④ | 15 6π cm |

01 $\angle y = 2 \times 110^\circ = 220^\circ$
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 220^\circ) = 70^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 70^\circ + 220^\circ = 290^\circ$

02 $\angle BOC = 2\angle BAC = 2 \times 68^\circ = 136^\circ$
 따라서 $\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 136^\circ) = 22^\circ$

03 $\overline{OA}$ 를 그으면
 $\angle AOB = 2\angle AEB = 40^\circ$, $\angle AOC = 2\angle ADC = 152^\circ$
 $\therefore \angle BOC = \angle AOC - \angle AOB = 152^\circ - 40^\circ = 112^\circ$

04 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면
 $\angle AOB = 360^\circ - 2\angle AQB = 160^\circ$
 따라서 $\square APBO$ 에서 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 160^\circ) = 20^\circ$

05 $\widehat{CD}$ 에 대한 원주각의 크기는 같으므로
 $\angle CAD = \angle CBD = 45^\circ$
 $\triangle BPC$ 에서 $\angle x + 45^\circ = 80^\circ \quad \therefore \angle x = 35^\circ$

06 $\angle BDC = \angle BAC = 58^\circ$, $\angle ACB = \angle ADB = 40^\circ$
 $\triangle BCD$ 에서 $\angle DBC = 180^\circ - (58^\circ + 22^\circ + 40^\circ) = 60^\circ$

07 $\overline{BD}$ 를 그으면 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\widehat{BC}$ 의 원주각의 크기는 같으므로
 $\angle BAC = \angle BDC = 34^\circ$
 $\therefore \angle ADC = \angle ADB - \angle BDC = 90^\circ - 34^\circ = 56^\circ$

08 $\widehat{AC} = \widehat{BD}$ 이므로 $\angle DCB = \angle ABC = 24^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle PCB + \angle PBC = 24^\circ + 24^\circ = 48^\circ$

09 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로
 $4 : 2 = \angle x : 25^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$
 $\angle y = 2\angle APB + 2\angle BQC$
 $= 2 \times 50^\circ + 2 \times 25^\circ = 100^\circ + 50^\circ = 150^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 50^\circ + 150^\circ = 200^\circ$

10 $\overline{BC}$ 를 그으면 $\angle ABC = 180^\circ \times \frac{1}{6} = 30^\circ$
 $\angle BCD = 180^\circ \times \frac{1}{12} = 15^\circ$
 $\therefore \angle APC = \angle ABC + \angle BCD = 30^\circ + 15^\circ = 45^\circ$

11 ① $\angle BAC = \angle BDC = 35^\circ$
 ⑤ $\angle ACB = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ 이므로
 $\angle ADB = \angle ACB$

오답풀이

- ② $\angle ADB \neq \angle ACB$
 ③ $\angle ADB \neq \angle ACB$
 ④ $\angle BDC = 100^\circ - 65^\circ = 35^\circ$ 이므로
 $\angle BAC \neq \angle BDC$

12 $\angle BDC = \angle BAC = \angle x$
 $\triangle AQC$ 에서 외각의 성질에 의해 $\angle ACD = 30^\circ + \angle x$
 또, $\triangle PCD$ 에서 외각의 성질에 의해
 $\angle x + (30^\circ + \angle x) = 70^\circ$
 $\therefore \angle x = 20^\circ$

13 $\overline{AE}$ 를 그으면 $\angle AEB = 90^\circ$
 $\angle DAE = \frac{1}{2} \angle DOE = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$
 $\triangle ACE$ 에서 $\angle ACE = 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$

14 $\angle APB = \frac{1}{2} \times 220^\circ = 110^\circ$
 $\widehat{PA} : \widehat{PB} = 2 : 3$ 이므로 $\angle PBA : \angle PAB = 2 : 3$
 즉, $\angle PBA = \frac{2}{3} \angle PAB$
 $\triangle PAB$ 에서 $110^\circ + \angle PAB + \frac{2}{3} \angle PAB = 180^\circ$
 $\frac{5}{3} \angle PAB = 70^\circ \quad \therefore \angle PAB = 42^\circ$

15 $\widehat{AC}$ 에 대한 원주각 $\angle ADC = \angle x$
 $\widehat{BD}$ 에 대한 원주각 $\angle DAB = \angle y$
 $\triangle APD$ 에서 $\angle x + \angle y = \angle BPD = 60^\circ$
 $\widehat{AC}$ 와 $\widehat{BD}$ 에 대한 중심각의 크기의 합은 120° 이므로
 $(\widehat{AC} + \widehat{BD})$ 의 길이 $= 2\pi \times 9 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} = 6\pi$ (cm)

서술형 익히기

p.074

- 1 79° 2 (1) 30° (2) 114° 3 (1) 40° (2) 80° (3) 18π cm

1 $\angle BAP = \angle BQP = 32^\circ$ ($\because \widehat{BP}$ 의 원주각)
 $\angle APB = 90^\circ$ 이므로 $\angle APC = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$
 $\triangle APC$ 에서 $\angle x = \angle BAP + \angle APC = 32^\circ + 47^\circ = 79^\circ$

2 (1) $\widehat{DE} = \frac{1}{3} \widehat{AB}$ 이므로 $\angle DOE = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$

(2) $\overline{AE}$ 를 그으면

$$\widehat{DE} = \widehat{BE} \text{이므로 } \angle BAE = 30^\circ$$

$$\angle CEA = \frac{1}{2} \times \left(\frac{2}{5} \times 180^\circ \right) = 36^\circ$$

따라서 $\triangle AEF$ 에서

$$\angle y = 180^\circ - (30^\circ + 36^\circ) = 114^\circ$$

3 (1) $\triangle ABP$ 에서 $\angle BAC = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$

$$(2) (\widehat{BC} \text{에 대한 중심각의 크기}) = 2\angle BAC \\ = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$$

$$(3) 360^\circ : 80^\circ = (\text{원의 둘레의 길이}) : 4\pi \\ \therefore (\text{원의 둘레의 길이}) = 18\pi(\text{cm})$$

13강 원과 사각형

개념 체크

p.075

1-1 (1) 95° (2) 120° 1-2 ②, ③, ⑤ 2-1 (1) 55°
(2) 65°

기초 다지기

p.076~077

1-1 75° 1-2 50° 2-1 ④ 2-2 65° 3-1 ③ 3-2 85°
4-1 105° 4-2 75° 5-1 ④ 5-2 50° 6-1 ③
6-2 ② 7-1 ② 7-2 ④

1-1 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC = 180^\circ - (40^\circ + 35^\circ) = 105^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로 $\angle ABC + \angle x = 180^\circ$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$$

1-2 $\angle ADB$ 는 반원에 대한 원주각이므로 $\angle ADB = 90^\circ$

$$\triangle ABD \text{에서 } \angle x + 90^\circ + 25^\circ = 180^\circ \therefore \angle x = 65^\circ$$

$\square ABCD$ 에서 $\angle x + \angle y = 180^\circ$ 이므로

$$65^\circ + \angle y = 180^\circ \therefore \angle y = 115^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 115^\circ - 65^\circ = 50^\circ$$

2-1 원에 내접하는 사각형의 한 외각의 크기는 그 내대각의 크기와 같으므로 $\angle BCD = 75^\circ$

$$\triangle BCD \text{에서 } \angle CBD = 180^\circ - (50^\circ + 75^\circ) = 55^\circ$$

2-2 $\triangle APB$ 에서 $\angle DAB = \angle APB + \angle ABP$ 이므로

$$95^\circ = 30^\circ + \angle ABP \therefore \angle ABP = 65^\circ$$

$$\therefore \angle D = \angle ABP = 65^\circ$$

3-1 $\angle QCD = \angle APQ = 85^\circ$ 이므로

$$\angle x = 180^\circ - \angle APQ = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$$

3-2 $\triangle GDC$ 에서 $\angle DCG = 180^\circ - (70^\circ + 25^\circ) = 85^\circ$

$$\therefore \angle A = \angle DCG = 85^\circ$$

4-1 $\angle BCD = 70^\circ$ 이므로 $\angle BCA = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ$

$$\therefore \angle x = \angle BCA = 40^\circ$$

$$\text{또, } \angle DAB = 45^\circ + \angle y = 110^\circ \text{이므로 } \angle y = 65^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 105^\circ$$

4-2 $\angle x = \angle BDC = 35^\circ$

$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ \text{이므로}$$

$$40^\circ + 65^\circ + 35^\circ + \angle y = 180^\circ \therefore \angle y = 40^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 75^\circ$$

5-1 $\angle PCB = \angle CDB = 35^\circ$

$$\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ \text{이므로 } \angle BCD = 70^\circ$$

$$\therefore \angle DCQ = 180^\circ - (35^\circ + 70^\circ) = 75^\circ$$

5-2 $\angle CAP = \angle CBA = \angle x$

$$\triangle PCA \text{에서 } 30^\circ + \angle x = 80^\circ \therefore \angle x = 50^\circ$$

6-1 $\overline{AB}$ 를 그으면 $\angle ABC = 90^\circ$

$$\angle ABP = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$$

$$\angle CAB = \angle CBT = 60^\circ \text{이고}$$

$$\angle CAB = \angle APB + \angle ABP \text{이므로}$$

$$60^\circ = \angle x + 30^\circ \therefore \angle x = 30^\circ$$

6-2 $\angle DAB = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$, $\angle ABD = 90^\circ$

$$\triangle ABD \text{에서 } \angle ADB = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle ADB = 20^\circ$$

7-1 $\angle CPT = \angle CAP = 55^\circ$, $\angle BPT = \angle BDP = 60^\circ$

$$\therefore \angle BPD = 180^\circ - (55^\circ + 60^\circ) = 65^\circ$$

7-2 ④ $\overline{TA} : \overline{TB} = \overline{TD} : \overline{TC}$

실력 다지기

p.078~079

01 115° 02 ③ 03 ① 04 ① 05 ④
06 ④ 07 ③ 08 95° 09 ② 10 ③ 11
④ 12 ③ 13 ④ 14 ③ 15 55°

01 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$

$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ \text{이므로 } 65^\circ + \angle x = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 115^\circ$$

02 $\widehat{AD}$ 의 원주각의 크기는 같으므로 $\angle x = \angle ACD = 30^\circ$

$\widehat{BC}$ 의 원주각의 크기는 같으므로

$$\angle BAC = \angle BDC = 50^\circ$$

$$\angle ADC = 50^\circ + \angle ADB = 100^\circ \therefore \angle ADB = 50^\circ$$

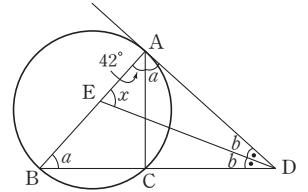
$\widehat{AB}$ 의 원주각의 크기는 같으므로 $\angle y = \angle ADB = 50^\circ$

$$\therefore \angle x + \angle y = 30^\circ + 50^\circ = 80^\circ$$

- 03 $\triangle ABF$ 에서 $\angle x + 28^\circ + \angle BAF = 180^\circ$ 이므로
 $\angle BAF = 152^\circ - \angle x$
 $\triangle EBC$ 에서 $\angle x + 30^\circ + \angle BCE = 180^\circ$ 이므로
 $\angle BCE = 150^\circ - \angle x$
 $\square ABCD$ 에서 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로
 $(152^\circ - \angle x) + (150^\circ - \angle x) = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 61^\circ$
- 04 $\overline{BD}$ 를 그으면 $\angle BDE = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ 이므로
 $\angle BDC = 130^\circ - 110^\circ = 20^\circ$
 $\therefore \angle x = 2\angle BDC = 40^\circ$
- 05 $\angle y = \angle DEF = 104^\circ$ (내대각)
 $\angle BAD = 180^\circ - 104^\circ = 76^\circ$ 이므로
 $\angle x = 2\angle BAD = 2 \times 76^\circ = 152^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 256^\circ$
- 06 ④ 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이어야 한다.
 $\angle BAD = 95^\circ, \angle BCD = 95^\circ$ 이므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 95^\circ + 95^\circ \neq 180^\circ$
- Plus α!
- 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180° 인 사각형은 원에 접한다.
 - 한 외각의 크기와 그 내대각의 크기가 같은 사각형 원에 내접한다.
- 07 $\angle ABD = \angle DAT = 50^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서 $\angle BAD = 180^\circ - (35^\circ + 50^\circ) = 95^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로 $\angle x = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$
- 08 $\angle x = \angle BAQ = 50^\circ$
 $\angle CDA + \angle CBA = 180^\circ$ 이므로
 $\angle CDA = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$
 $\triangle DPA$ 에서 $35^\circ + \angle y = 80^\circ \quad \therefore \angle y = 45^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 95^\circ$
- 09 $\overline{AT}, \overline{BT}$ 를 그으면
 $\widehat{BT}$ 의 원주각의 크기는 같으므로
 $\angle BCT = \angle BAT = 60^\circ, \angle ATB = 90^\circ$
 $\triangle ATB$ 에서 $\angle ABT = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$
 $\therefore \angle ABT = \angle ATP = 30^\circ$
 $\triangle PAT$ 에서 $\angle P = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$
- 10 $\overline{AF} = \overline{AD}$ 이므로 $\angle AFD = \angle ADF = 70^\circ$
 $\angle DEF = \angle ADF = 70^\circ$
 $\triangle DEF$ 에서 $\angle EDF = 180^\circ - (60^\circ + 70^\circ) = 50^\circ$
- 11 $\overline{AB}$ 를 그으면 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ \quad \therefore \angle BAD = 100^\circ$
 $\angle PAB = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$
 $\therefore \angle TPB = \angle PAB = 80^\circ$

- 12 $\angle x$ 는 $\triangle AEP$ 의 한 외각이므로
 $\angle x = \angle PAE + \angle PEA = \angle PAE + \angle BDC$
 $= \angle PAE + (\angle CDE - 80^\circ)$
 $= 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$

- 13** $\triangle ABD$ 에서
 $\angle a + 2\angle b + (42^\circ + \angle a)$
 $= 180^\circ$
 $2(\angle a + \angle b) = 138^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 69^\circ$
 따라서 $\triangle EBD$ 에서
 $\angle AED = \angle EBD + \angle E$
 $\angle x = \angle a + \angle b = 69^\circ$



- 14** $\angle ACB = 90^\circ$ 이므로 $\triangle CAB$ 는 직각삼각형이다.
 $\overline{AB} : \overline{AC} = 2 : \sqrt{3}$ 이므로 $12 : \overline{AC} = 2 : \sqrt{3}$
 $\therefore \overline{AC} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 한편, $\angle BCD = \angle CAB = 30^\circ$ 이고
 $\angle ACD = \angle ACB + \angle BCD = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$
 따라서 $\triangle CAD$ 에서
 $\angle CDB = 180^\circ - (30^\circ + 120^\circ) = 30^\circ$
 즉, $\triangle CAD$ 는 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{CD} = \overline{CA} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$

- 15 $\overline{PQ}$, $\overline{PB}$ 를 그으면
 $\angle APQ = \angle QBP$ 이고 $\angle QPH = \angle QBP$ 이므로
 $\angle APQ = \angle QPH$
 $\triangle PAH$ 에서 $\angle APH = 180^\circ - (20^\circ + 90^\circ) = 70^\circ$ 이므로
 $\angle APQ = \frac{1}{2} \angle APH = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$
 한편, $\overline{BC}$ 를 그으면
 $\angle PHB + \angle PCB = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ 이므로
 $\square PHBC$ 는 원에 내접한다.
 이 원에서 $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각의 크기는 같으므로
 $\angle CHB = \angle CPB = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$

서술형 익히기

p.080

- 1 21° 2 50° 3 (1) 65° (2) 75°

- 1 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\triangle ACE$ 에서 $\angle BAC = \angle x + 32^\circ$
 $\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CD}$ 이므로
 $\angle ACB = \angle BAC = \angle CAD = \angle x + 32^\circ$
 $\square ABCD$ 에서
 $\angle x + (\angle x + 32^\circ) + 2(\angle x + 32^\circ) = 180^\circ$
 $4\angle x + 96^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 21^\circ$

2 $\square ABCD$ 가 원에 내접하려면
 $\angle ABC = \angle ADE = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$
 $\triangle ABF$ 에서 $\angle EAD = 50^\circ + 30^\circ = 80^\circ$
 따라서 $\triangle ADE$ 에서
 $\angle x + 80^\circ + 50^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$

3 (1) $\overline{AB}$ 를 그으면
 $\angle CBT = \angle BAC = 25^\circ$, $\angle ABC = 90^\circ$ 이므로
 $\angle BCP = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$
 (2) $\widehat{AB}$ 에 대한 원주각의 크기는 같으므로
 $\angle D = \angle BCA = 65^\circ$
 $\angle D = \angle DBT$ (엇각)
 $= \angle BAD$ (접선과 현이 이루는 각) $= 65^\circ$
 $\therefore \angle DAP = 65^\circ - 25^\circ = 40^\circ$
 $\triangle APD$ 에서 $\angle APD = 180^\circ - (40^\circ + 65^\circ) = 75^\circ$

14강 원과 비례

개념 체크

p.081

1-1 (1) 4 (2) 9 2-1 4 3-1 3 cm

기초 다지기

p.082~083

1-1 ③ 1-2 ③ 2-1 ③ 2-2 6 cm 3-1 1 cm
 3-2 12 cm 4-1 ②, ⑤ 4-2 ② 5-1 ③ 5-2
 $36\pi \text{ cm}^2$ 6-1 6 cm 6-2 $\sqrt{21} \text{ cm}$

1-1 $\overline{PC} = x$ 라 하면 $x(x+5) = 3 \times (3+9)$, $x^2 + 5x = 36$
 $x^2 + 5x - 36 = 0$, $(x+9)(x-4) = 0$
 $\therefore x = 4(\text{cm})$ ($\because x > 0$)

1-2 $\overline{PC} = x$ 라 하면 $6 \times 7 = x(17-x)$, $x^2 - 17x + 42 = 0$
 $(x-3)(x-14) = 0 \quad \therefore x = 3$ 또는 $x = 14$
 그런데 $\overline{PC} < \overline{PD}$ 이므로 $\overline{PC} = 3(\text{cm})$

2-1 $\overline{PO} = x$ 라 하면 $(6-x)(6+x) = 3 \times 8$, $36 - x^2 = 24$
 $x^2 = 12 \quad \therefore x = 2\sqrt{3}(\text{cm})$ ($\because x > 0$)

2-2 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $5 \times (5+4) = (9-r)(9+r)$, $45 = 81 - r^2$, $r^2 = 36$
 $\therefore r = 6(\text{cm})$ ($\because r > 0$)

3-1 $\overline{PC} = x$ 라 하면
 $\overline{EP} \times \overline{FP} = x \times (2+6) = 2 \times (x+3)$, $8x = 2x + 6$
 $\therefore x = 1(\text{cm})$

3-2 $\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$ 이므로
 $5 \times 9 = 3 \times (3+x)$, $3x = 36$
 $\therefore x = 12(\text{cm})$

4-1 ② $10 \times 10 \neq 12 \times 8$
 ⑤ $4 \times (4+4) \neq 2 \times (2+8)$

4-2 $\overline{AM} = x$ 라 하면 $x(20-x) = 8 \times 8$, $x^2 - 20x + 64 = 0$
 $(x-4)(x-16) = 0 \quad \therefore x = 4$ 또는 $x = 16$
 그런데 $\overline{AM} < \overline{BM}$ 이므로 $\overline{AM} = 4(\text{cm})$

5-1 $\angle APT = \angle ABT = \angle ATP$ 이므로
 $\triangle APT$ 는 $\overline{AP} = \overline{AT} = 5$ 인 이등변삼각형이다.
 따라서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로
 $x^2 = 5 \times (5+8)$, $x^2 = 65 \quad \therefore x = \sqrt{65}$ ($\because x > 0$)

5-2 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $\overline{PA} = 16 - 2r$
 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로 $8^2 = (16 - 2r) \times 16$
 $\therefore r = 6(\text{cm})$
 따라서 원 O의 넓이는 $\pi \times 6^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$

6-1 $\overline{CD} = x$ 라 하면
 $\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$ 이므로 $5 \times (5+3) = 4 \times (4+x)$
 $40 = 16 + 4x$, $4x = 24 \quad \therefore x = 6(\text{cm})$

6-2 원 O에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB} \dots\dots \textcircled{A}$
 원 O'에서 $\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD} \dots\dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}$, $\textcircled{B}$ 에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$ 이므로
 $\overline{PT} = x$ 라 하면 $x^2 = 3 \times (3+4)$, $x^2 = 21$
 $\therefore x = \sqrt{21}(\text{cm})$ ($\because x > 0$)

실력 다지기

p.084~085

01 ⑤ 02 ③ 03 5 cm 04 ② 05 ①
 06 ⑤ 07 ③ 08 $5\sqrt{3} \text{ cm}$ 09 ① 10 ②
 11 14 12 ② 13 ② 14 $2\sqrt{10}$ 15 ③
 16 $2\sqrt{6} \text{ cm}$

01 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\overline{PA} = \overline{PB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$
 $\overline{PC} = x$ 라 하면 $\overline{PD} = 10 - x$
 $\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$ 이므로 $4 \times 4 = x(10 - x)$
 $x^2 - 10x + 16 = 0$, $(x-2)(x-8) = 0$
 $\therefore x = 8$ ($\because \overline{PD} < \overline{PC}$)

02 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면 $\overline{CD} = 2r$
 $3 \times (3+2r) = 4 \times (4+8)$, $9 + 6r = 48$
 $6r = 39 \quad \therefore r = 6.5$

03 $\overline{PC} \cdot \overline{PD} = \overline{PE} \cdot \overline{PF}$ 이므로 $15 \times 3 = 9 \times \overline{PE}$, $9\overline{PE} = 45$
 $\therefore \overline{PE} = 5(\text{cm})$

04 $\angle BDA = \angle BAE = 90^\circ$ 이므로 $\square ABDE$ 는 원에 내접하는 사각형이다.
 $\overline{CD} \cdot \overline{CB} = \overline{CE} \cdot \overline{CA}$ 이므로 $x \times (x+7) = 6 \times (6+4)$
 $x^2 + 7x - 60 = 0$, $(x-5)(x+12) = 0$
 $\therefore x = 5 (\because x > 0)$

05 $\triangle BPT$ 에서 $\overline{PT} = \sqrt{4^2 - (2\sqrt{3})^2} = 2(\text{cm})$
 $\overline{PA} = x$ 라 하면 $2^2 = x \times 4$, $4x = 4 \quad \therefore x = 1(\text{cm})$

06 $\overline{PT}$, $\overline{PQ}$ 는 원 O' 의 접선이므로 $\overline{PQ} = \overline{PT} = 6(\text{cm})$
 원 O 에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로
 $6^2 = \overline{PA}(6+3) \quad \therefore \overline{PA} = 4(\text{cm})$

07 $\overline{AQ} \cdot \overline{BQ} = \overline{CQ} \cdot \overline{DQ}$ 이므로
 $4 \times \overline{AQ} = 2 \times 6 \quad \therefore \overline{AQ} = 3$
 $\overline{PA} = x$ 라 하면 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로
 $12^2 = x(x+3+4)$, $x^2 + 7x - 144 = 0$
 $(x-9)(x+16) = 0 \quad \therefore x = 9 (\because x > 0)$

08 $\angle ATP = \angle ABT = \angle APT$ 이므로 $\overline{AP} = \overline{AT} = 5(\text{cm})$
 $\overline{PT}^2 = 5 \times (5+10) \quad \therefore \overline{PT} = 5\sqrt{3}(\text{cm}) (\because \overline{PT} > 0)$
 $\triangle PBT$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{BT} = \overline{PT} = 5\sqrt{3}(\text{cm})$

09 $\overline{AP}^2 = \overline{AO} \cdot \overline{AB}$ 이므로
 $\overline{AP}^2 = 4 \times 8 = 32 \quad \therefore \overline{AP} = 4\sqrt{2} (\because \overline{AP} > 0)$
 $\triangle AO'P \sim \triangle ABQ$ (AA 답음)이므로
 $\overline{AP} : \overline{AQ} = \overline{AO'} : \overline{AB}$
 $4\sqrt{2} : \overline{AQ} = 6 : 8$, $6\overline{AQ} = 32\sqrt{2} \quad \therefore \overline{AQ} = \frac{16\sqrt{2}}{3}$

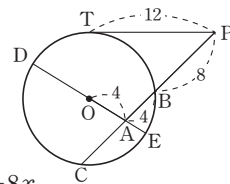
10 $\overline{AB}^2 = \overline{AD} \cdot \overline{AC}$ 이므로
 $\overline{AB}$ 는 세 점 B, C, D를 지나는 원의 접선이다.
 $30^\circ + (\angle x + 100^\circ) + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 25^\circ$

11 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로 $6^2 = 4 \times (4+x)$, $4x = 20$
 $\therefore x = 5$
 $\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$ 이므로 $4 \times (4+5) = 3 \times (3+y)$
 $3y = 27 \quad \therefore y = 9$
 $\therefore x+y = 5+9 = 14$

12 $\overline{BE} = x$ 라 하면 $\overline{BE}^2 = \overline{DE} \cdot \overline{AE}$ 이므로
 $x^2 = 3 \times (12+3) = 45 \quad \therefore x = 3\sqrt{5} (\because x > 0)$

13 $\overline{CM}$ 의 연장선이 원 O 와 만나는 점을 D 라 하면
 $\overline{MA} = \overline{MB} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
 $\overline{MA} \cdot \overline{MB} = \overline{MC} \cdot \overline{MD}$ 이므로 $6 \times 6 = 4\overline{MD}$
 $\therefore \overline{MD} = 9(\text{cm})$
 따라서 원 O 의 지름의 길이는
 $\overline{CD} = \overline{CM} + \overline{MD} = 4 + 9 = 13(\text{cm})$

14 $\overline{PA}$ 의 연장선과
 원 O 의 교점을 C 라 하고
 $\overline{AC} = x$ 라 하면
 $\overline{PT}^2 = \overline{PB} \cdot \overline{PC}$ 이므로



$12^2 = 8 \times (8+4+x)$, $144 = 96 + 8x$
 $8x = 48 \quad \therefore x = 6$
 원 O 의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $\overline{AB} \cdot \overline{AC} = \overline{AD} \cdot \overline{AE}$ 에서
 $4 \times 6 = (r+4)(r-4)$, $24 = r^2 - 16$, $r^2 = 40$
 $\therefore r = 2\sqrt{10} (\because r > 0)$

15 $\overline{AB}^2 = \overline{AD} \cdot \overline{AC} = 8(8+10)$ 이므로
 $\overline{AB} = 12 (\because \overline{AB} > 0)$
 $\triangle AFB$ 와 $\triangle AEC$ 에서
 $\angle BAF = \angle CAE$, $\angle ABF = \angle ACE$ 이므로
 $\triangle AFB \sim \triangle AEC$ (AA 답음)
 즉, $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BF} : \overline{CE}$ 이므로 $12 : 18 = \overline{BF} : 9$
 $\therefore \overline{BF} = 6$

16 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ABC = \angle ACB$
 $\overline{BD}$ 를 그으면 $\angle ACB = \angle ADB$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ADB$
 따라서 $\overline{AB}$ 는 세 점 B, P, D를 지나는 원의 접선이다.
 $\overline{AB}^2 = \overline{AP} \cdot \overline{AD}$ 이므로 $\overline{AB}^2 = 4 \times 6 = 24$
 $\therefore \overline{AB} = 2\sqrt{6}(\text{cm}) (\because \overline{AB} > 0)$

서술형 익히기

p.086

1 (1) $3\sqrt{3}$ (2) $18\sqrt{3}$ 2 (1) 4 (2) 2 3 (1) 9 (2) 81π

1 (1) $\overline{OB} = \overline{OC} = \overline{PO} + \overline{PC} = 3 + 3 = 6$
 $\overline{PA} = \overline{PD} = x$ 라 하면
 $\overline{PA} \cdot \overline{PD} = \overline{PB} \cdot \overline{PC}$ 이므로
 $x \times x = (3+6) \times 3$, $x^2 = 27 \quad \therefore x = 3\sqrt{3} (\because x > 0)$
 (2) $\overline{BC} = \overline{OB} + \overline{OC} = 6 + 6 = 12$, $\overline{AP} = 3\sqrt{3}$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AP} = \frac{1}{2} \times 12 \times 3\sqrt{3} = 18\sqrt{3}$

2 (1) $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로
 $\overline{PT}^2 = 2 \times (2+6)$, $\overline{PT}^2 = 16$
 $\therefore \overline{PT} = 4 (\because \overline{PT} > 0)$
 (2) $\triangle APT$ 와 $\triangle TPB$ 에서
 $\angle ATP = \angle TBP$, $\angle P$ 는 공통이므로
 $\triangle APT \sim \triangle TPB$ (AA 답음)
 따라서 $\overline{AT} : \overline{TB} = \overline{AP} : \overline{TP}$ 이므로
 $\overline{AT} : \overline{BT} = 2 : 4$, $4\overline{AT} = 2\overline{BT} \quad \therefore \frac{\overline{BT}}{\overline{AT}} = 2$

- 3 (1) $\angle ADB = \angle ACB$ ($\because \widehat{AB}$ 의 원주각)
 $\overline{AD}$ 가 지름이므로 $\angle ABD = \angle AHC = 90^\circ$
 $\triangle ABD \sim \triangle AHC$ (AA 닮음)
 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $15 : 10 = 2r : 12, 20r = 180 \quad \therefore r = 9$
 (2) (원 O의 넓이) $= \pi \times 9^2 = 81\pi$

15강 실전! 모의 평가 2회

p.087~090

- 01 ① 02 $3\sqrt{13}$ cm 03 ③ 04 ① 05
 2.0889 06 ④ 07 ③ 08 $20(\sqrt{2} + \sqrt{6})$ m
 09 ④ 10 ② 11 $8\sqrt{3}$ cm² 12 ② 13 ④
 14 60 cm² 15 7.5 cm 16 ② 17 ① 18 ①
 19 ③ 20 56° 21 ④ 22 ② 23 ⑤
 24 ④ 25 $\sqrt{21}$ cm 26 ②, ④ 27 $4\sqrt{3}$
 28 ① 29 3 cm 30 ①

01 $\overline{AC} = \sqrt{17^2 - 15^2} = 8$ 이므로 ① $\sin A = \frac{15}{17}$

02 $\tan A = \frac{\overline{BC}}{6} = \frac{3}{2}$ 에서 $\overline{BC} = 9$ (cm)
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{6^2 + 9^2} = 3\sqrt{13}$ (cm)

03 $\overline{AB} = \sqrt{2^2 - (\sqrt{3})^2} = 1$
 $\triangle ABC \sim \triangle DBA \sim \triangle DAC$ 이므로
 $\angle x = \angle C, \angle y = \angle B$
 $\cos x = \cos C = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin y = \sin B = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\therefore \cos x + \sin y = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$

04 ① $\tan 30^\circ \times \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \sqrt{3} = 1$

05 $\sin 54^\circ = 0.8090, \tan 52^\circ = 1.2799$ 이므로
 $\sin 54^\circ + \tan 52^\circ = 2.0889$

06 직각삼각형 ABC에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$ 이므로
 $\overline{AC} = \overline{BC} \times \tan 60^\circ = 20 \times \sqrt{3} = 20\sqrt{3}$ (m)
 직각삼각형 DBC에서 $\tan 45^\circ = \frac{\overline{DC}}{\overline{BC}}$ 이므로
 $\overline{DC} = \overline{BC} \times \tan 45^\circ = 20 \times 1 = 20$ (m)
 따라서 D 지점에서 A 지점까지의 높이는
 $\overline{AC} - \overline{DC} = 20\sqrt{3} - 20 = 20(\sqrt{3} - 1)$ (m)

07 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = 8 \sin 60^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$
 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{AC} = \overline{AD} \times \frac{1}{\sin 45^\circ} = 4\sqrt{3} \times \sqrt{2} = 4\sqrt{6}$

08 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{BH} = \overline{CH} = 40 \cos 45^\circ = 20\sqrt{2}$ (m)
 $\angle ACH = 105^\circ - 45^\circ = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{AH} = \overline{CH} \tan 60^\circ = 20\sqrt{2} \times \sqrt{3} = 20\sqrt{6}$ (m)
 $\therefore \overline{AB} = \overline{BH} + \overline{AH} = 20\sqrt{2} + 20\sqrt{6} = 20(\sqrt{2} + \sqrt{6})$ (m)

09 $\angle BAH = 45^\circ, \angle CAH = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{AH} = h$ 라 하면
 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h, \overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$
 $h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 6$ 이므로 $\frac{3 - \sqrt{3}}{3}h = 6$
 $\therefore h = \frac{18}{3 - \sqrt{3}} = 3(3 + \sqrt{3})$

10 $14 = \frac{1}{2} \times 7 \times \overline{BC} \times \sin 30^\circ \quad \therefore \overline{BC} = 8$ (cm)

11 $\triangle ABP$ 와 $\triangle ADP$ 는 밑변의 길이와 높이가 같으므로 넓이가 같다.
 따라서 색칠한 부분의 넓이는
 $\triangle ADP + \triangle BCP = \triangle ABP + \triangle BCP$
 $= \triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times \sin 60^\circ = 8\sqrt{3}$ (cm²)

12 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $\overline{OD} = r - 8, \overline{AD} = \overline{BD} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 12$
 $\triangle OAD$ 에서 $r^2 = 12^2 + (r - 8)^2, 16r = 208$
 $\therefore r = 13$

13 $\square AMON$ 에서
 $\angle MAN = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 124^\circ) = 56^\circ$
 따라서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 56^\circ) = 62^\circ$

14 $\triangle PAO$ 는 직각삼각형이므로
 $\overline{PA} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$ (cm)
 또, $\triangle PAO \cong \triangle PBO$ 이므로
 $\square APBO = 2\triangle PAO = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 5\right) = 60$ (cm²)

15 $\overline{CE} = x$ 라 하면
 $\overline{CE} = \overline{CF} = x, \overline{AF} = \overline{AD} = 12 - x, \overline{BE} = \overline{BD} = 18 - x$
 $\overline{AB} = (12 - x) + (18 - x) = 15 \quad \therefore x = 7.5$ (cm)

16 $\overline{DS} = \overline{DR} = \overline{CR} = \overline{CQ} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$
 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로 $8 + 6 = 5 + (x + 3)$
 $\therefore x = 6$

17 $\angle BDC = \angle BAC = \angle x$ 라 하면 $\angle PCD = \angle x + 30^\circ$
 $\triangle PCD$ 에서 $(\angle x + 30^\circ) + \angle x = 60^\circ$
 $2\angle x = 30^\circ \quad \therefore \angle x = 15^\circ$

- 18 $\angle ACD = \angle ABD = 40^\circ$ ($\because \widehat{AD}$ 의 원주각)
지름에 대한 원주각의 크기는 90° 이므로 $\angle BCD = 90^\circ$
 $\therefore \angle ACB = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$

- 19 $\overline{BO}$ 의 연장선과 원 O와의 교점을

A' 이라 하면

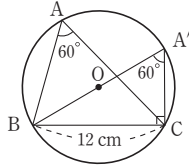
$\triangle A'BC$ 에서 $\angle C = 90^\circ$ 이므로

$$\sin 60^\circ = \frac{12}{A'B} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \overline{A'B} = 8\sqrt{3}(\text{cm})$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $4\sqrt{3} \text{ cm}$ 이다.

$$\therefore (\text{원 O의 넓이}) = \pi \times (4\sqrt{3})^2 = 48\pi(\text{cm}^2)$$



- 20 $\angle ACB : \angle DAC = 1 : 2 \quad \therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle DAC$

$\triangle APC$ 에서

$$\angle DAC = \angle APC + \angle ACP = 28^\circ + \frac{1}{2} \angle DAC$$

$$\frac{1}{2} \angle DAC = 28^\circ \quad \therefore \angle DAC = 56^\circ$$

- 21 $\angle ABC = 180^\circ \times \frac{1}{9} = 20^\circ$

$\widehat{AC} : \widehat{BD} = 1 : 2$ 이므로 $\angle BCD = 2\angle ABC = 40^\circ$

$$\therefore \angle x = \angle CPB = 180^\circ - (20^\circ + 40^\circ) = 120^\circ$$

- 22 $\angle ADC = \angle ABE = 75^\circ$ 이므로

$$\angle BDC = 75^\circ - 35^\circ = 40^\circ$$

$$\angle ACB = \angle ADB = 35^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle BCD = 62^\circ + 35^\circ = 97^\circ$$

$$\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle BAD = 180^\circ - 97^\circ = 83^\circ$$

$$\therefore \angle BAD + \angle BDC = 83^\circ + 40^\circ = 123^\circ$$

- 23 $\overline{CF}$ 를 그으면 $\square ABCF$ 에서 $\angle A + \angle BCF = 180^\circ$

$$\therefore \angle BCF = 80^\circ$$

$\square CDEF$ 에서 $\angle FCD = 120^\circ - 80^\circ = 40^\circ$

$$40^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 140^\circ$$

- 24 $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = 65^\circ \quad \therefore \angle x = \angle ACB = 65^\circ$

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

$$\angle CBA = \angle CAT = 60^\circ \text{ 이므로 } \angle y = 60^\circ - 25^\circ = 35^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 65^\circ + 35^\circ = 100^\circ$$

- 25 $\overline{OB} = x$ 라 하면 $5 \times 4 = (x-1)(x+1), x^2 = 21$

$$\therefore x = \sqrt{21}(\text{cm}) (\because x > 0)$$

- 26 ② $\angle D = 90^\circ$ 이므로 $\angle B + \angle D \neq 180^\circ$ ④ $4 \times 3 \neq 5 \times 3$

- 27 직각삼각형 OBR에서 $\overline{BR} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{BR} = 8$$

$\overline{PT}$ 는 원 O의 접선이므로 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$

$$x^2 = 4 \times (4+8), x^2 = 48 \quad \therefore x = 4\sqrt{3} (\because x > 0)$$

- 28 $\overline{PT}^2 = 3 \times (3+9) = 36 \quad \therefore \overline{PT} = 6(\text{cm}) (\because \overline{PT} > 0)$

$\triangle PAT \sim \triangle PTB$ (AA 닮음)

$$\overline{PA} : \overline{PT} = \overline{TA} : \overline{BT} \text{ 이므로 } 3 : 6 = 5 : \overline{BT}$$

$$3\overline{BT} = 30 \quad \therefore \overline{BT} = 10(\text{cm})$$

- 29 $\overline{PT} = \overline{PT'} = \frac{1}{2} \overline{TT'} = 6(\text{cm})$

$\overline{PA} = x$ 라 하면

$$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB} \text{ 에서 } 6^2 = x(x+9)$$

$$x^2 + 9x - 36 = 0, (x+12)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = 3(\text{cm}) (\because x > 0)$$

- 30 $\overline{DE} = x$ 라 하면

$$\overline{AB} \cdot \overline{AC} = \overline{AD} \cdot \overline{AE} \text{ 이므로 } 7 \times 6 = 5 \times (5+x)$$

$$42 = 25 + 5x, 5x = 17 \quad \therefore x = \frac{17}{5}$$

16강 실전! 모의 평가 ③ 회

p.091~094

- 01 ② 02 ① 03 $\sqrt{14} \text{ cm}$ 04 ① 05 ③
06 23.2 07 ③ 08 ④ 09 ② 10
 $5\sqrt{2} \text{ cm}$ 11 ③ 12 ④ 13 $72\sqrt{2} \text{ cm}^3$ 14 ⑤
15 ② 16 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 17 ④ 18 ⑤ 19 ③
20 $15\sqrt{6} \text{ m}$ 21 $16(\sqrt{3}-1) \text{ cm}^2$ 22 ④ 23
④ 24 $8\sqrt{2} \text{ cm}$ 25 ④ 26 ⑤ 27 72°
28 ⑤ 29 $36\pi \text{ cm}^2$ 30 ③

- 01 (평균) $= \frac{6+9+3+5+9+4}{6} = 6 \quad \therefore a=6$

변량을 크기순으로 나타내면 3, 4, 5, 6, 9, 9이므로

중앙값 b 는 5와 6의 평균이다. 즉, $b = \frac{5+6}{2} = 5.5$

9는 2번 나타나므로 최빈값 $c=9$

$$\therefore a+b+c = 6+5.5+9 = 20.5$$

- 02 3회까지의 총점은 $3 \times 86 = 258$ (점)

4회의 점수를 x 점이라 하면

$$\frac{258+x}{4} \geq 88 \text{ 에서 } 258+x \geq 352 \text{ 이므로 } x \geq 94$$

따라서 수영이는 94점 이상을 받아야 한다.

- 03 $x=4(\text{cm})$ 이므로

$$(\text{분산}) = \frac{2^2 + (-5)^2 + 3^2 + (-4)^2 + 4^2}{5} = 14$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{14}(\text{cm})$$

- 04 ① (평균) $= \frac{7 \times 1 + 8 \times 2 + 9 \times 3 + 10 \times 4}{10} = \frac{90}{10} = 9$

05 $\frac{a+b+c+d+e}{5}=8$ 에서 $a+b+c+d+e=40$
 $\frac{1}{5}\{(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2+(d-8)^2+(e-8)^2\}=3$
 (평균) $=\frac{a+b+c+d+e+10}{5}=10$
 (분산) $=3$

06 $x+8+4+y+2=20 \quad \therefore x+y=6 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $\frac{2 \times x + 6 \times 8 + 10 \times 4 + 14 \times y + 18 \times 2}{20} = 8$
 $2x+14y=36 \quad \therefore x+7y=18 \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $x=4, y=2$
 따라서 분산은
 $\frac{1}{20}\{(2-8)^2 \times 4 + (6-8)^2 \times 8 + (10-8)^2 \times 4 + (14-8)^2 \times 2 + (18-8)^2 \times 2\} = \frac{464}{20} = 23.2$

07 $\overline{OB} = \sqrt{3^2+3^2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\overline{OC} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2+3^2} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\overline{OD} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2+3^2} = 6(\text{cm})$
 $\overline{OE} = \sqrt{6^2+3^2} = 3\sqrt{5}(\text{cm})$

08 $\triangle AHD \cong \triangle BEA$ 이므로 $\overline{AH} = \overline{BE} = \sqrt{5^2-4^2} = 3$
 따라서 $\overline{HE} = \overline{AE} - \overline{AH} = 4 - 3 = 1$ 이므로
 $\square EFGH = 1 \times 1 = 1$

09 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이므로 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AD}^2$
 $(3\sqrt{10})^2 + 13^2 = 15^2 + \overline{AD}^2 \quad \therefore \overline{AD}^2 = 34$
 $\triangle AED$ 에서 $\overline{AE}^2 + \overline{ED}^2 = \overline{AD}^2$ 이므로
 $9 + \overline{DE}^2 = 34, \overline{DE}^2 = 25 \quad \therefore \overline{DE} = 5 (\because \overline{DE} > 0)$

10 $\overline{BD} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + (4\sqrt{5})^2} = 8\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\overline{AD}^2 = \overline{DH} \cdot \overline{DB}$ 이므로
 $(4\sqrt{5})^2 = \overline{DH} \times 8\sqrt{2}$
 $\therefore \overline{DH} = \frac{80}{8\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}(\text{cm})$

11 $\triangle ADE$ 에서 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times \overline{AD}^2 = 6\sqrt{3}$ 에서
 $\overline{AD} = 2\sqrt{6}(\text{cm}) (\because \overline{AD} > 0)$
 $\triangle ABC$ 에서 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \overline{AB} = 2\sqrt{6}$ 이므로
 $\overline{AB} = 2\sqrt{6} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$

12 $\overline{AB} = \sqrt{(1+2)^2 + (-4+1)^2} = 3\sqrt{2}$
 $\overline{BC} = \sqrt{(4-1)^2 + (5+4)^2} = 3\sqrt{10}$
 $\overline{CA} = \sqrt{(4+2)^2 + (5+1)^2} = 6\sqrt{2}$
 $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{CA}^2$ 이므로
 $\triangle ABC$ 는 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} = 18$

13 구하는 부피는 정사각뿔의 부피의 2배이다.

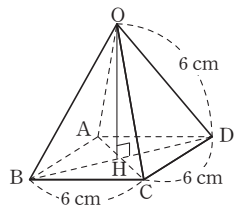
$$\overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2}$$

$$= 3\sqrt{2}(\text{cm}) \text{ 이므로}$$

$$\overline{OH} = \sqrt{6^2 - (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{정팔면체의 부피}) = \left(\frac{1}{3} \times 6^2 \times 3\sqrt{2}\right) \times 2$$

$$= 72\sqrt{2}(\text{cm}^3)$$



14 부채꼴의 호의 길이는 밑면의 둘레의 길이와 같으므로

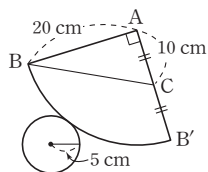
$$2\pi \times 5 = 10\pi(\text{cm})$$

$$2\pi \times 20 \times \frac{\text{중심각}}{360^\circ} = 10\pi$$

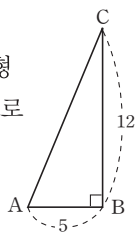
$$\therefore (\text{중심각의 크기}) = 90^\circ$$

$$\triangle ABC \text{에서}$$

$$\overline{BC} = \sqrt{20^2 + 10^2} = \sqrt{500} = 10\sqrt{5}(\text{cm})$$



15 $\tan A = \frac{12}{5}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이
 $\angle B = 90^\circ, \overline{AB} = 5, \overline{BC} = 12$ 인 직각삼각형
 ABC 에서 $\overline{AC} = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$ 이므로
 $\sin A = \frac{12}{13}, \cos A = \frac{5}{13}$
 $\therefore \sin A - \cos A = \frac{12}{13} - \frac{5}{13} = \frac{7}{13}$



16 직각삼각형 AEG에서
 $\overline{AE} = 5, \overline{AG} = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$
 $\overline{EG} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ 이므로
 $\sin x = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $\tan x = \frac{5}{5} = 1$
 $\therefore \sin x \times \tan x = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

17 (주어진 식) $= \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{2}-2}{4}$

18 ⑤ $\tan 53^\circ = \frac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \frac{1}{0.7536} \approx 1.3270$

19 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{CH} = 4 \sin 60^\circ = 2\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\overline{AH} = 4 \cos 60^\circ = 2(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{BH} = 5 - 2 = 3(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 3^2} = \sqrt{21}(\text{cm})$

20 점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{BH} = 30 \sin 60^\circ = 15\sqrt{3}(\text{m})$
 $\therefore \overline{AB} = \frac{15\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 15\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 15\sqrt{6}(\text{m})$

- 21 $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ 의 교점을 E, 점 E에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{EH}=h$ 라 하면

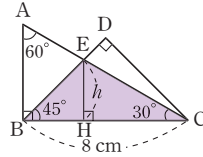
$$\overline{BH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = h$$

$$\overline{CH} = \frac{h}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}h$$

$$\overline{BC} = 8 \text{ cm 이므로 } h + \sqrt{3}h = 8, \text{ 즉 } (1 + \sqrt{3})h = 8$$

$$\therefore h = \frac{8}{\sqrt{3}+1} = 4(\sqrt{3}-1)$$

$$\therefore \triangle BCE = \frac{1}{2} \times 8 \times 4(\sqrt{3}-1) = 16(\sqrt{3}-1) (\text{cm}^2)$$



- 22 직각삼각형 OBH에서 $\overline{BH} = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{BH} = 6\sqrt{3}$

- 23 ④ $\triangle POA$ 에서 $8 : \overline{AO} = \sqrt{3} : 1 \quad \therefore \overline{AO} = \frac{8\sqrt{3}}{3}$

- 24 $\overline{CE} = \overline{AC} = 8(\text{cm})$, $\overline{DE} = \overline{BD} = 4(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{CD} = 8 + 4 = 12(\text{cm})$
 점 D에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{CH} = 8 - 4 = 4(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} = \overline{DH} = \sqrt{12^2 - 4^2} = 8\sqrt{2}(\text{cm})$

- 25 $\angle x = \angle BDC = 56^\circ$
 $\angle y = \angle PAB + \angle PBA = 56^\circ + 32^\circ = 88^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 56^\circ + 88^\circ = 144^\circ$

- 26 $\square ABCD$ 에서 $\angle CDE = \angle B = 50^\circ$
 $\triangle BCF$ 에서 $\angle FCE = 50^\circ + 38^\circ = 88^\circ$
 $\triangle DCE$ 에서 $50^\circ + 88^\circ + \angle x = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 42^\circ$

- 27 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\triangle DAB$ 는 원 O에 내접하는 이등변삼각형이므로
 $\angle DBA = \angle BDA = \angle BAT = 36^\circ$
 $\therefore \angle DAB = 180^\circ - (36^\circ + 36^\circ) = 108^\circ$
 이때, $\square DABC$ 는 원에 내접하는 사각형이므로
 $\angle x = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$

- 28 $7 \times 16 = 8 \times \overline{PD}$, $8\overline{PD} = 112 \quad \therefore \overline{PD} = 14(\text{cm})$

- 29 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로
 $8^2 = 4 \times (4 + 2r)$, $16 = 4 + 2r \quad \therefore r = 6(\text{cm})$
 따라서 원 O의 넓이는 $\pi \times 6^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$

- 30 원 O에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로
 $\overline{PT}^2 = 3 \times (3 + 9) = 36 \quad \therefore \overline{PT} = 6 (\because \overline{PT} > 0)$
 원 O'에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$ 이므로
 $6^2 = 4 \times (4 + \overline{CD}) \quad \therefore \overline{CD} = 5$
 $\therefore \overline{PT} + \overline{CD} = 6 + 5 = 11$

전말 부록

1학기 총정리

01회 I. 수와 연산

p.098~100

- 01 ③ 02 ③ 03 22 04 ④ 05 ④ 06 20
 07 ③ 08 ⑤ 09 ③ 10 ④ 11 ④ 12 ②
 13 ③ 14 ① 15 ② 16 (1) $a = 3 - \sqrt{2}$,
 $b = 4 + \sqrt{2}$ (2) $1 + 2\sqrt{2}$ 17 ① 18 ② 19 ⑤
 20 $4\sqrt{3} - 4$

- 01 ③ 음수의 제곱근은 없다.

- 02 ①, ②, ④, ⑤ : 3 ③ : -3

- 03 (주어진 식) $= 7 - 5 + \frac{5}{4} \times 16 = 7 - 5 + 20 = 22$

- 04 주어진 모든 수들을 근호를 사용하여 나타내면
 $\sqrt{0}$, $-\sqrt{5}$, $2 = \sqrt{4}$, $\sqrt{3}$, $-1 = -\sqrt{1}$ 이므로
 $-\sqrt{5} < -1 < 0 < \sqrt{3} < 2$
 따라서 작은 수부터 나열할 때 네 번째 오는 수는 $\sqrt{3}$ 이다.

- 05 $250x = 2 \times 5^3 \times x$ 이므로 제곱수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 $x = 2 \times 5 = 10$

- 06 $4 < \sqrt{6a} < 12$ 의 각 변을 제곱하면
 $16 < 6a < 144 \quad \therefore \frac{8}{3} < a < 24$
 따라서 $M = 23$, $m = 3$ 이므로 $M - m = 20$

- 07 색칠한 부분은 무리수 전체의 집합을 나타낸다.

$$\textcircled{3} \sqrt{0.\dot{9}} = \sqrt{\frac{9}{9}} = 1 (\text{유리수})$$

- 08 ⑤ $Q \cup I^c = Q \cup Q = Q$

- 09 ③ (반례) $\sqrt{3} + (-\sqrt{3}) = 0$

- 10 ① $2\sqrt{2} - (\sqrt{2} + 1) = \sqrt{2} - 1 > 0$
 $\therefore 2\sqrt{2} > \sqrt{2} + 1$
 ② $(3\sqrt{2} - 3) - (2\sqrt{3} - 3) = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{3} = \sqrt{18} - \sqrt{12} > 0$
 $\therefore 3\sqrt{2} - 3 > 2\sqrt{3} - 3$
 ③ $(\sqrt{7} - 3) - (\sqrt{5} - 3) = \sqrt{7} - \sqrt{5} > 0$
 $\therefore \sqrt{7} - 3 > \sqrt{5} - 3$
 ⑤ $(\sqrt{10} - \sqrt{5}) - (4 - \sqrt{5}) = \sqrt{10} - 4 = \sqrt{10} - \sqrt{16} < 0$
 $\therefore \sqrt{10} - \sqrt{5} < 4 - \sqrt{5}$

- 11 ④ $\sqrt{8} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = 2$

- 12 $\sqrt{180} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5} = 6\sqrt{5}$ 이므로 $a = 6$
 $2\sqrt{6} = \sqrt{2^2 \times 6} = \sqrt{24}$ 이므로 $b = 24$
 $\therefore \frac{b}{a} = \frac{24}{6} = 4$

13 $\sqrt{200} = \sqrt{2^3 \times 5^2} = (\sqrt{2})^3 \times (\sqrt{5})^2 = a^3 b^2$

14 $(\frac{1}{\sqrt{2}}) = 18 \div \sqrt{6} \div \sqrt{3} = 18 \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{18}{3\sqrt{2}}$
 $= \frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

15 $4\sqrt{3} - 6\sqrt{3} + a\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ 에서 $4\sqrt{3} + a\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 $4 + a = 2$ 이므로 $a = -2$

16 (1) 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이
 므로 $a = 3 - \sqrt{2}$, $b = 4 + \sqrt{2}$
 (2) $b - a = (4 + \sqrt{2}) - (3 - \sqrt{2}) = 1 + 2\sqrt{2}$

17 (주어진 식) $= \frac{(3\sqrt{2} + \sqrt{6}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{(2\sqrt{3} - 2) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= \frac{3\sqrt{6} + \sqrt{18}}{3} - \frac{2\sqrt{6} - 2\sqrt{2}}{2}$
 $= \sqrt{6} + \sqrt{2} - \sqrt{6} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$

18 (주어진 식) $= 3\sqrt{2} - 6\sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{2} = 4\sqrt{2} - 5\sqrt{3}$
 따라서 $a = 4$, $b = -5$ 이므로 $a + b = -1$ 이다.

19 ① $\sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10} \approx 0.1732$

② $\sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \frac{\sqrt{30}}{10} \approx 0.5477$

③ $\sqrt{300} = \sqrt{100 \times 3} = 10\sqrt{3} \approx 17.32$

④ $\sqrt{3000} = \sqrt{100 \times 30} = 10\sqrt{30} \approx 54.77$

20 $1 < \sqrt{3} < 2$, $-2 < -\sqrt{3} < -1$ 이므로 $2 < 4 - \sqrt{3} < 3$
 따라서 $4 - \sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a = 2$,
 소수 부분 $b = (4 - \sqrt{3}) - 2 = 2 - \sqrt{3}$ 이다.
 $\therefore \sqrt{3}a - 2b = \sqrt{3} \times 2 - 2(2 - \sqrt{3})$
 $= 2\sqrt{3} - 4 + 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3} - 4$

02회 II. 식의 계산

p.101~103

- 01 ④ 02 ⑤ 03 16 04 ⑤ 05 ③ 06 ②
 07 (1) -1 (2) -20 (3) $(x+4)(x-5)$ 08 ④
 09 ② 10 ② 11 $x+5$ 12 ④ 13 ③ 14
 $(x-y)^2(x+y)$ 15 ② 16 ④ 17 ② 18
 -128 19 ③ 20 ①

01 ④ $4x^2 - 9y^2 = (2x+3y)(2x-3y)$

02 ① $(x-3)^2$ ② $(\frac{1}{2}x+1)^2$
 ③ $2(x-1)^2$ ④ $(2x+3)^2$

03 $(x-3)(x+5) + k = x^2 + 2x - 15 + k$ 에서
 $-15 + k = (\frac{2}{2})^2$, $-15 + k = 1 \therefore k = 16$

04 $x^4 - 1 = (x^2+1)(x^2-1) = (x^2+1)(x+1)(x-1)$

05 $1 < a < 4$ 이므로 $a-1 > 0$, $a-4 < 0$ 이다.
 $\therefore$ (주어진 식) $= \sqrt{(a-1)^2} - \sqrt{(a-4)^2}$
 $= (a-1) - (-a+4)$
 $= a-1+a-4 = 2a-5$

06 $x^2 - 2x - 15 = (x+3)(x-5)$
 $\therefore (x+3) + (x-5) = 2x-2$

07 (1) 민성이는 $x^2 + Ax + B$ 의 상수항을 잘못 보았으므로
 $(x+2)(x-3) = x^2 - x - 6$ 에서 $A = -1$
 (2) 은지는 $x^2 + Ax + B$ 의 x 의 계수를 잘못 보았으므로
 $(x-2)(x+10) = x^2 + 8x - 20$ 에서 $B = -20$
 (3) $A = -1$, $B = -20$ 이므로 구하는 이차식은
 $x^2 - x - 20$ 이다. 따라서 바르게 인수분해하면
 $x^2 - x - 20 = (x+4)(x-5)$

08 $3x^2 + Ax - 4 = (x-4)(3x+B)$
 $= 3x^2 + (B-12)x - 4B$
 $-4B = -4$ 이므로 $B = 1$, $A = B-12 = -11$
 $\therefore A+B = -11+1 = -10$

09 $x^2 + 4x - 12 = (x+6)(x-2)$
 $2x^2 - 5x + 2 = (x-2)(2x-1)$

10 $x^2 - ax - 6 = (x-3)(x+p) = x^2 + (p-3)x - 3p$ 에서
 $p = 2$, $a = 1$
 $2x^2 - 3x + b = (x-3)(2x+q)$
 $= 2x^2 + (q-6)x - 3q$ 에서
 $q = 3$, $b = -9 \therefore a+b = 1+(-9) = -8$

11 $5x^2 + 24x - 5 = (5x-1)(x+5)$
 따라서 가로 길이가 $5x-1$ 이므로 세로 길이는 $x+5$ 이다.

12 $x^2 + 7x + 10 = (x+2)(x+5)$ 이므로
 구하는 둘레의 길이는 $2(x+2+x+5) = 4x+14$

13 $x^3y + 3x^2y - 28xy = xy(x^2 + 3x - 28)$
 $= xy(x+7)(x-4)$

14 (주어진 식) $= x(x^2 - y^2) - y(x^2 - y^2)$
 $= (x-y)(x^2 - y^2)$
 $= (x-y)(x+y)(x-y)$
 $= (x-y)^2(x+y)$

15 $a-b = A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= (A+6)(A-2) + 7 = A^2 + 4A - 5$
 $= (A-1)(A+5) = (a-b-1)(a-b+5)$

16 (주어진 식) $= (x^2 - 2xy + y^2) + 3x - 3y - 18$
 $= (x-y)^2 + 3(x-y) - 18$ ($x-y = A$ 로 치환하면)
 $= A^2 + 3A - 18 = (A+6)(A-3)$

- $$= (x-y+6)(x-y-3)$$
- $$= (x+ay+b)(x+cy+d)$$
- $$\therefore a+b+c+d=1$$
- 17 $25^2 - 2 \times 25 \times 5 + 5^2 = (25-5)^2 = 20^2 = 400$
따라서 ② $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$ 을 이용한다.
- 18 (주어진 식)

$$= (1^2 - 3^2) + (5^2 - 7^2) + (9^2 - 11^2) + (13^2 - 15^2)$$

$$= (1+3)(1-3) + (5+7)(5-7) + (9+11)(9-11)$$

$$+ (13+15)(13-15)$$

$$= -2(4+12+20+28) = -128$$
- 19 $x+4=A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= A^2 - 6A + 9 = (A-3)^2$

$$= (x+4-3)^2 = (x+1)^2$$

$$= (\sqrt{3}-1+1)^2 = 3$$
- 20 $x^2 - y^2 - 6x + 9 = (x^2 - 6x + 9) - y^2 = (x-3)^2 - y^2$

$$= (x+y-3)(x-y-3)$$

$$= (-2-3)(4-3) = -5$$

03회 III. 이차방정식

p.104~106

- 01 ③ 02 ④ 03 -30 04 ② 05 ② 06 ④
 07 11 08 ③ 09 ② 10 9 11 ①
 12 ③ 13 ⑤ 14 ⑤ 15 ③ 16 2 17 ②
 18 13 19 ③ 20 (1) $(14-x)(12-x)=80$ (2)
 $x=4$ 또는 $x=22$ (3) 4 m

- 01 ㉠ 이차방정식
 ㉡ 이차식
 ㉢ $2x^2 - 3x + 1 = x^2$ 에서 $x^2 - 3x + 1 = 0$ 이므로
 이차방정식
 ㉣ $x^3 - 5x = x^3 + x$ 에서 $-6x = 0$ 이므로 일차방정식
- 02 ① $-3(-3-3) \neq 0$ ② $2 \times 2^2 - 4 \neq 0$
 ③ $0^2 - 4 \times 0 + 4 \neq 0$ ④ $4^2 - 2 \times 4 - 8 = 0$
 ⑤ $3 \times 2^2 - 5 \times 2 + 2 \neq 0$
- 03 $p^2 + 2p - 3 = 0$ 에서 $p^2 + 2p = 3$
 $q^2 - 3q + 2 = 0$ 에서 $q^2 - 3q = -2$
 $\therefore$ (주어진 식) $= \{2(p^2 + 2p)\} \{3(q^2 - 3q) + 1\}$

$$= 6(-6+1) = -30$$
- 04 $(x+3)(2x+1)=7$ 에서 $2x^2 + 7x - 4 = 0$
 $(2x-1)(x+4)=0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = \frac{1}{2}$

- 05 $3x^2 - 8x - 3 = 0$, $(x-3)(3x+1)=0$
 $\therefore B = \left\{ -\frac{1}{3}, 3 \right\}$
 따라서 $-7 \in A$ 이므로 $49 - 28 + a = 0 \quad \therefore a = -21$
- 06 ㉠ $x^2 + 4x = 0$ 에서 $x(x+4)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=-4$
 ㉡ $x^2 - 14x + 49 = 0$ 에서 $(x-7)^2 = 0 \quad \therefore x=7$ (중근)
 ㉢ $x^2 - 6x + 8 = 0$ 에서 $(x-2)(x-4)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=4$
 ㉣ $4x^2 - 12x + 9 = 0$ 에서 $(2x-3)^2 = 0$
 $\therefore x = \frac{3}{2}$ (중근)
- 07 $(x+a)^2 = b$ 에서 $x+a = \pm\sqrt{b} \quad \therefore x = -a \pm \sqrt{b}$
 따라서 $a=3$, $b=8$ 이므로 $a+b=11$ 이다.
- 08 $(x+2)^2 = 3-k$ 에서
 ① $k=-3 : (x+2)^2 = 6$, $x+2 = \pm\sqrt{6}$
 $\therefore x = -2 \pm \sqrt{6}$ (근이 무리수)
 ② $k=0 : (x+2)^2 = 3$, $x+2 = \pm\sqrt{3}$
 $\therefore x = -2 \pm \sqrt{3}$ (근이 2개)
 ③ $k=2 : (x+2)^2 = 1$, $x+2 = \pm 1$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = -1$ (두 근이 정수)
 ④ $k=3 : (x+2)^2 = 0$, $x+2 = 0$
 $\therefore x = -2$ (근이 1개)
 ⑤ $k=4 : (x+2)^2 = -1 \quad \therefore$ 근이 없다.
- 09 ㉡ ㉢ : -2
- 10 $x^2 + 2x - 8 = 1$, $x^2 + 2x = 9$, $x^2 + 2x + 1 = 9 + 1$
 $(x+1)^2 = 10$
 따라서 $a=-1$, $b=10$ 이므로 $a+b=9$ 이다.
- 11 $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 3 \times A}}{2 \times 3} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 12A}}{6}$
 $B = -5$, $25 - 12A = 37$ 에서 $A = -1$
 $\therefore A+B = -6$
- 12 ①, ②, ④, ⑤ : $b^2 - 4ac > 0 \quad \therefore$ 2개
 ③ $b^2 - 4ac < 0 \quad \therefore$ 0개
- 13 $1, 2x^2 - x = 1, 2$ 의 양변에 10을 곱하면
 $12x^2 - 10x - 12 = 0$, $6x^2 - 5x - 6 = 0$
 $(3x+2)(2x-3) = 0 \quad \therefore x = -\frac{2}{3}$ 또는 $x = \frac{3}{2}$
 $\frac{1}{5}x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{10} = 0$ 의 양변에 10을 곱하면
 $2x^2 - 5x + 3 = 0$, $(2x-3)(x-1) = 0$
 $\therefore x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = 1$
- 14 두 근의 합은 $-\frac{-4}{2} = 2$ 이므로
 $x=2$ 를 $x^2 - 3x + k = 0$ 에 대입하면
 $2^2 - 3 \times 2 + k = 0 \quad \therefore k = 2$

15 $a+\beta=6, a\beta=3$
 $\therefore \frac{\beta}{a} + \frac{a}{\beta} = \frac{a^2+\beta^2}{a\beta} = \frac{(a+\beta)^2-2a\beta}{a\beta}$
 $= \frac{6^2-2 \times 3}{3} = 10$

16 $2(x+3)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0, (x+3)(2x-1)=0$
 $2x^2+5x-3=0$
 따라서 $b=5, c=-3$ 이므로 $b+c=2$

17 $a+\beta=3, a\beta=-1$ 이므로
 $(a+1)+(\beta+1)=3+2=5$
 $(a+1)(\beta+1)=a\beta+a+\beta+1=-1+3+1=3$
 따라서 $a+1, \beta+1$ 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 1인
 이차방정식은 $x^2-5x+3=0$

18 연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ 이라 하면
 $(x-1)^2=5\{x+(x+1)\}+24$
 $x^2-12x-28=0, (x+2)(x-14)=0$
 $\therefore x=14(\because x>1)$
 따라서 연속하는 세 자연수는 13, 14, 15이고 가장 작은
 수는 13이다.

19 $30t-5t^2=0, -5t(t-6)=0 \quad \therefore t=6(\because t>0)$

20 (1) 도로의 폭을 x m라 하면 도로를 제외한 땅의 넓이가
 80 m^2 이므로 $(14-x)(12-x)=80$
 (2) $(14-x)(12-x)=80$ 에서 $x^2-26x+88=0$
 $(x-4)(x-22)=0 \quad \therefore x=4$ 또는 $x=22$
 (3) $0<x<12$ 이므로 $x=4$ 따라서 도로의 폭은 4 m이다.

04회 IV. 이차함수

p.107~109

- 01 ② 02 20 03 ② 04 ④ 05 ⑤ 06 5
 07 ① 08 ① 09 ② 10 ③ 11 32 12 ④
 13 $y=x^2-4x+1$ 14 ③ 15 ① 16 ② 17
 (1) $4k^2+4k$ (2) -1 18 ③ 19 ② 20 6 cm

01 ② $y=4x-1$ (일차함수)
 ③ $y=-x^2+2x$ (이차함수)
 ⑤ $y=-2x^2+4x-2-4x=-2x^2-2$ (이차함수)

02 $y=ax^2$ 에 $x=-2, y=8$ 을 대입하면 $8=4a, a=2$
 $y=2x^2$ 에 $x=3, y=b$ 를 대입하면 $b=2 \times 3^2=18$
 $\therefore a+b=2+18=20$

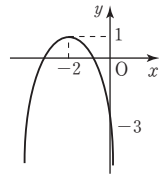
03 $y=ax^2$ 에서 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
 $y=-x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로 -1 보다 절댓값이
 작아야 한다. $\therefore -1<a<0$

04 ④ $y=ax^2$ 에서 a 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓
 어지므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㉠이다.

05 ⑤ $y=x^2-2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

06 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x-p)^2-1+q$
 $-p=-1$ 에서 $p=1, -1+q=3$ 에서 $q=4$
 $\therefore p+q=5$

07 이차함수 $y=-(x+2)^2+1$ 의 그래프
 는 오른쪽 그림과 같고, 그래프에서 x
 의 값이 증가할 때 y 의 값이 감소하는
 구간은 $x>-2$ 이다.



08 평행이동하여 이차함수 $y=-3(x-1)^2+2$ 의 그래프와
 포갤 수 있는 것은 이차항의 계수가 같은 것이므로 ㉠
 이다.

09 $y=x^2-6x+7=(x^2-6x+9-9)+7=(x-3)^2-2$
 따라서 꼭짓점의 좌표가 $(3, -2)$ 이므로
 $-2=3a+1, 3a=-3 \quad \therefore a=-1$

10 $y=-x^2+4x+1=-(x-2)^2+5$ 에서
 ㉠ 위로 볼록한 포물선이다.
 ㉡ 꼭짓점의 좌표는 $(2, 5)$ 이다.
 ㉢ 그래프는 모든 사분면을 지난다.

11 $\frac{1}{2}x^2-2x-6=0$ 에서
 $x^2-4x-12=0, (x-6)(x+2)=0$
 $\therefore x=6$ 또는 $x=-2 \quad \therefore A(-2, 0), B(6, 0)$
 $y=\frac{1}{2}x^2-2x-6=\frac{1}{2}(x-2)^2-8$ 이므로 $C(2, -8)$
 $\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2} \times 8 \times 8=32$

12 ① 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
 ② 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ 에서 $b>0$
 ③ y 축과 만나는 점이 x 축 위에 위치하므로 $c>0$
 ④ $x=-1$ 일 때, y 의 값은 $a-b+c<0$
 ⑤ $x=1$ 일 때, y 의 값은 $a+b+c>0$

13 꼭짓점의 좌표가 $(2, -3)$ 이므로 $y=a(x-2)^2-3$
 이 식에 점 $(0, 1)$ 을 대입하면
 $1=4a-3, 4a=4 \quad \therefore a=1$
 즉, $y=(x-2)^2-3$
 $\therefore y=x^2-4x+1$

14 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓고 세 점 $(-1, 9), (0, 5), (2, 3)$
 의 좌표를 각각 대입하면
 $9=a-b+c, 5=c, 3=4a+2b+c$
 $\therefore a=1, b=-3, c=5$
 $\therefore a+b+c=3$

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

16 $y = \frac{1}{2}(x^2 + 4x + 4 - 4) + k + 1 = \frac{1}{2}(x+2)^2 + k - 1$
 최솟값이 -3 이므로 $k - 1 = -3$ $\therefore k = -2$

17 (1) $y = -x^2 + 4kx + 4k = -(x^2 - 4kx + 4k^2 - 4k^2) + 4k$
 $= -(x - 2k)^2 + 4k^2 + 4k$
 $\therefore$ 최댓값 $M = 4k^2 + 4k$
 (2) $M = 4k^2 + 4k = 4\left(k^2 + k + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) = 4\left(k + \frac{1}{2}\right)^2 - 1$
 따라서 M 의 최솟값은 -1 이다.

18 $y = a(x+1)(x-3) = a(x^2 - 2x - 3) = a(x-1)^2 - 4a$
 최솟값이 -8 이므로 $-4a = -8$ $\therefore a = 2$
 $\therefore y = 2x^2 - 4x - 6$

19 $y = a(x+2)^2 + 4 = ax^2 + 4ax + 4a + 4$
 최댓값을 가지므로 $a < 0$ ㉠
 그래프가 제1사분면을 지나지 않으므로 $4a + 4 \leq 0$
 $4a \leq -4$ $\therefore a \leq -1$ ㉡
 따라서 ㉠, ㉡에서 a 의 값의 범위는 $a \leq -1$ 이다.

20 $\overline{AP} = x$ cm일 때, 두 도형의 넓이의 합을 y cm²라 하면
 $y = x^2 + \frac{1}{2}(18-x)^2 = \frac{3}{2}x^2 - 18x + 162$
 $= \frac{3}{2}(x^2 - 12x + 36 - 36) + 162$
 $= \frac{3}{2}(x-6)^2 + 108$
 $\therefore \overline{AP} = 6$ (cm)

05회 I. 수와 연산 ~ IV. 이차함수

p.110~112

- 01 ② 02 ④ 03 $b < c < a$ 04 ③ 05 ④
 06 ③ 07 ⑤ 08 ② 09 ④ 10 $3x-1$ 11
 ④ 12 ④ 13 -4 14 ② 15 ② 16 (1) 4
 (2) $-\frac{1}{3}$ 17 ① 18 15 m 19 ① 20 ④ 21
 ③ 22 제 1 사분면 23 ④ 24 ④ 25 70 m

01 ① $\sqrt{16} = 4$ 의 제곱근은 ± 2 이다.
 ③ 제곱해서 0.2가 되는 수는 $\pm\sqrt{0.2}$ 이다.
 ④ $a > 0$ 일 때, $-\sqrt{(-a)^2} = -a$ 이다.
 ⑤ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.

02 $x-2 > 0$ 이므로 $\sqrt{(x-2)^2} = x-2$
 $x-4 < 0$ 이므로 $\sqrt{(x-4)^2} = -x+4$
 $\therefore$ (주어진 식) $= (x-2) - (-x+4) = 2x-6$

03 $a-c = (\sqrt{3}+3) - (\sqrt{3}+\sqrt{7}) = 3-\sqrt{7} > 0$ 이므로
 $a > c$
 $b-c = (1+\sqrt{7}) - (\sqrt{3}+\sqrt{7}) = 1-\sqrt{3} < 0$ 이므로
 $b < c$
 $\therefore b < c < a$

04 ③ $\overline{PQ} = (2+\sqrt{2}) - (3-\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}-1$

05 (주어진 식) $= 2\sqrt{5} + \frac{18}{2\sqrt{3}} - \frac{3\sqrt{3}-3\sqrt{5}}{3}$
 $= 2\sqrt{5} + 3\sqrt{3} - \sqrt{3} + \sqrt{5}$
 $= 2\sqrt{3} + 3\sqrt{5}$
 따라서 $a=2$, $b=3$ 이므로 $a+b=5$ 이다.

06 $\frac{1}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$, $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$, $\sqrt{32} = 4\sqrt{2}$
 $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$, $\sqrt{0.002} = \frac{\sqrt{20}}{100} = \frac{\sqrt{5}}{50}$

07 ⑤ $2x^2 - x - 15 = (x-3)(2x+5)$

08 $x^2 + 8x + A$ 에서 $A = \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 4^2 = 16$
 $4x^2 - Bx + 25$ 에서 $B = 2 \times 2 \times 5 = 20$ ($\because B > 0$)
 $\therefore A - B = 16 - 20 = -4$

09 ㉠ $x^2 - 1 = (x+1)(x-1)$
 ㉡ $x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2$
 ㉢ $x^2 - 5x - 6 = (x-6)(x+1)$
 ㉣ $3x^2 + x - 2 = (x+1)(3x-2)$
 ㉤ $xy - y - x + 1 = (x-1)(y-1)$

10 $x-1 = A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= 2A^2 - A - 15 = (A-3)(2A+5)$
 $= (x-1-3)(2x-2+5)$
 $= (x-4)(2x+3)$
 따라서 두 일차식의 합은 $(x-4) + (2x+3) = 3x-1$

11 $x-y = A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= (x-y)^2 - 9 = A^2 - 9 = (A+3)(A-3)$
 $= (x-y+3)(x-y-3)$
 $= (5+3)(5-3) = 16$

12 $x=1$ 을 $x^2 + ax - 3 = 0$ 에 대입하면
 $1 + a - 3 = 0$ $\therefore a = 2$
 $x=1$ 을 $x^2 + 3x + b = 0$ 에 대입하면
 $1 + 3 + b = 0$ $\therefore b = -4$
 $\therefore a+b = -2$

13 $2x^2 - 3x - 9 = 0$ 에서
 $(2x+3)(x-3) = 0$ $\therefore x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = 3$
 $x=3$ 을 $x^2 + ax + 3 = 0$ 에 대입하면
 $9 + 3a + 3 = 0$, $3a = -12$ $\therefore a = -4$

14 $3(x+a)^2=15, (x+a)^2=5, x+a=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=-a\pm\sqrt{5}$
 따라서 $x=-a\pm\sqrt{5}=-4\pm\sqrt{b}$ 이므로 $a=4, b=5$
 $\therefore b-a=5-4=1$

15 양변에 6을 곱하면 $2x^2-7x+4=0$
 $x=\frac{7\pm\sqrt{(-7)^2-4\times 2\times 4}}{2\times 2}=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$
 따라서 $A=7, B=17$ 이므로 $A+B=24$ 이다.

16 (1) $x^2-6x+k+5=0$ 이 중근을 가지므로
 $36-4(k+5)=0, 36-4k-20=0$
 $4k=16 \therefore k=4$
 (2) $k=4$ 를 $x^2-kx-12=0$ 에 대입하면 $x^2-4x-12=0$
 근과 계수의 관계에 의하여 $\alpha+\beta=4, \alpha\beta=-12$
 $\therefore \frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=-\frac{4}{12}=-\frac{1}{3}$

17 $6\left(x+\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0, 6\left(x^2-\frac{1}{6}x-\frac{1}{6}\right)=0$
 $\therefore 6x^2-x-1=0$
 따라서 $a=-1, b=-1$ 이므로 $a+b=-2$

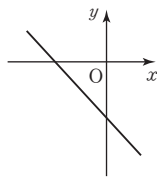
18 도로의 폭을 x m라 하면
 $(35-x)(25-x)=200, x^2-60x+675=0$
 $(x-15)(x-45)=0 \therefore x=15$ 또는 $x=45$
 이때, $0<x<25$ 이므로 $x=15$

19 위로 볼록하므로 x^2 의 계수가 음수이다. 그런데 x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로
 ① $y=-\frac{1}{3}x^2$ 이다.

20 ④ $x<-1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

21 $y=2x^2+4x+3=2(x+1)^2+1$ 이므로 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x-p+1)^2+1+q$ 이다.
 그런데 이 식이 $y=2x^2-8x+5=2(x-2)^2-3$ 과 같으므로 $-p+1=-2$ 에서 $p=3, 1+q=-3$ 에서 $q=-4$
 $\therefore p+q=-1$

22 $a<0, b<0, c>0$ 이므로
 $y=ax+b$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 제1사분면을 지나지 않는다.



23 $y=a(x+3)(x+1)$ 로 놓으면 점 $(0, 6)$ 을 지나므로
 $6=a\times 3\times 1 \therefore a=2$
 $\therefore y=2(x+3)(x+1)=2x^2+8x+6$
 따라서 $a=2, b=8, c=6$ 이므로 $a+b+c=16$

24 $y=(x-1)^2+2=x^2-2x+3$
 따라서 $a=-2, b=3$ 이므로 $a+b=1$ 이다.

25 $y=-5x^2+30x+25=-5(x^2-6x+9-9)+25$
 $=-5(x-3)^2+70$
 따라서 $x=3$ 일 때, 최고 높이는 70 m이다.



A series of horizontal blue lines for writing, spanning the width of the page.

