개념+PLUS 유형

교과서 개념 잡기

중등 수학

3·2

정답과 해설

정답과 해설

I 통계

I·1 대푯값과 산포도

8쪽

개념익히기 1 평균

1 (1) 5, 5 (2) 6.5 (3) 20 (4) 40
2 (1) 6 (2) 9 (3) 55

1 (2) $(\text{평균})=\frac{2+5+7+7+8+10}{6}$

$=\frac{39}{6}=6.5$

(3) $(\text{평균})=\frac{15+24+18+20+22+21}{6}$

$=\frac{120}{6}=20$

(4) $(\text{평균})=\frac{10+20+30+40+50+60+70}{7}$

$=\frac{280}{7}=40$

2 (1) $(\text{평균})=\frac{x+14+7+5}{4}=8$이므로

$x+14+7+5=32$
$x+26=32 \qquad \therefore x=6$

(2) $(\text{평균})=\frac{13+6+12+x+10}{5}=10$이므로

$13+6+12+x+10=50$
$x+41=50 \qquad \therefore x=9$

(3) $(\text{평균})=\frac{35+40+50+60+30+x}{6}=45$이므로

$35+40+50+60+30+x=270$
$x+215=270 \qquad \therefore x=55$

9쪽~10쪽

개념익히기 2 중앙값

1 (1) 2, 5, 9, 2 (2) 15 (3) 6
2 (1) 2, 4, 6, 7, 2, 4, 3 (2) 6.5 (3) 11
3 (1) 4 (2) 11.5 (3) 8 (4) 7 (5) 16
4 (1) 3 (2) 11 (3) 7 (4) 14

1 (2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
13, 14, 15, 18, 20
따라서 중앙값은 가운데 위치한 값인 15이다.

(3) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 4, 4, 6, 7, 9, 11
따라서 중앙값은 가운데 위치한 값인 6이다.

2 (2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 4, 6, 7, 8, 9
따라서 중앙값은 가운데 위치한 두 값 6과 7의 평균인

$\frac{6+7}{2}=6.5$

(3) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
7, 7, 9, 10, 12, 15, 15, 20
따라서 중앙값은 가운데 위치한 두 값 10과 12의 평균인

$\frac{10+12}{2}=11$

3 (1) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
0, 2, 4, 5, 6
따라서 중앙값은 가운데 위치한 값인 4이다.

(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
10, 11, 11, 12, 13, 14
따라서 중앙값은 가운데 위치한 두 값 11과 12의 평균인

$\frac{11+12}{2}=11.5$

(3) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 6, 7, 8, 10, 12, 17
따라서 중앙값은 가운데 위치한 값인 8이다.

(4) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
4, 5, 6, 7, 7, 9, 10, 11
따라서 중앙값은 가운데 위치한 두 값 7과 7의 평균인

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

(5) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21
따라서 중앙값은 가운데 위치한 값인 16이다.

4 (1) $(\text{중앙값})=\frac{x+7}{2}=5$이므로

$x+7=10 \qquad \therefore x=3$

(2) $(\text{중앙값})=\frac{5+x}{2}=8$이므로

$5+x=16 \qquad \therefore x=11$

(3) $(\text{중앙값})=\frac{x+13}{2}=10$이므로

$x+13=20 \qquad \therefore x=7$

(4) $(\text{중앙값})=\frac{12+x}{2}=13$이므로

$12+x=26 \qquad \therefore x=14$

11쪽

개념익히기 3 최빈값

1 (1) 3, 3 (2) 2, 2 (3) 없다.
2 (1) 8 (2) 44, 55, 66 (3) 235 (4) 없다.

2 (1) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

각각 1개

5, 6, 6, 8, 8, 8, 9

2개 3개

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 8이므로 최빈값은 8이다.

(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

각각 1개

33, 44, 44, 55, 55, 66, 66, 77

2개 2개 2개

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 44, 55, 66이므로 최빈값은 44, 55, 66이다.

(3) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

각각 1개

230, 235, 235, 240, 245, 250, 270

2개

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 235이므로 최빈값은 235이다.

(4) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

85, 85, 90, 90, 95, 95, 100, 100

2개 2개 2개 2개

각 자료의 값의 도수가 모두 같으므로 최빈값은 없다.

12쪽~13쪽

집·중·연·습 평균, 중앙값, 최빈값 구하기

1 (1) 평균 : 4, 중앙값 : 3, 최빈값 : 3
(2) 평균 : 14, 중앙값 : 14.5, 최빈값 : 없다.
(3) 평균 : 8, 중앙값 : 8.5, 최빈값 : 9, 11
2 평균 : 3.5명, 중앙값 : 3.5명, 최빈값 : 3명, 4명
3 평균 : 16시간, 중앙값 : 15시간, 최빈값 : 16시간
4 (1) 17, 10, 15 (2) 15, 16 (3) 17
5 평균 : 24세, 중앙값 : 26세, 최빈값 : 26세, 31세
6 49
7 45
8 92
9 32

1 (1) (평균)$=\frac{5+3+2+7+3}{5}=\frac{20}{5}=4$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
2, 3, 3, 5, 7이므로
(중앙값)=3
자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 3이므로 최빈값은 3이다.

(2) (평균)$=\frac{10+14+17+12+16+15}{6}=\frac{84}{6}=14$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
10, 12, 14, 15, 16, 17이므로

(중앙값)$=\frac{14+15}{2}=14.5$

각 자료의 값의 도수가 모두 같으므로 최빈값은 없다.

(3) (평균)$=\frac{7+8+9+6+11+3+9+11}{8}=\frac{64}{8}=8$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 6, 7, 8, 9, 9, 11, 11이므로

(중앙값)$=\frac{8+9}{2}=8.5$

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 9, 11이므로 최빈값은 9, 11이다.

2 (평균)$=\frac{4+3+2+3+1+5+6+4}{8}=\frac{28}{8}=3.5$(명)

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 6이므로

(중앙값)$=\frac{3+4}{2}=3.5$(명)

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 3, 4이므로 최빈값은 3명, 4명이다.

3 (평균)$=\frac{11+16+10+15+27+28+14+16+7}{9}$

$=\frac{144}{9}=16$(시간)

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
7, 10, 11, 14, 15, 16, 16, 27, 28이므로
(중앙값)=15시간
자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 16이므로 최빈값은 16시간이다.

5 줄기와 잎 그림에서 주어진 자료는 다음과 같다.

(단위 : 세)

14, 16, 19, 20, 24, 26, 26, 27, 30, 31, 31

(평균)$=\frac{14+16+19+20+24+26+26+27+30+31+31}{11}$

$=\frac{264}{11}=24$(세)

(중앙값)=26세
자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 26, 31이므로 최빈값은 26세, 31세이다.

6 (평균)$=\frac{60+48+x+52+56}{5}=53$이므로

$60+48+x+52+56=265$

$x+216=265$ $\quad\therefore x=49$

7 (평균)$=\frac{58+61+39+55+x+72}{6}=55$이므로

$58+61+39+55+x+72=330$

$x+285=330$ $\quad\therefore x=45$

8 (중앙값)$=\dfrac{86+x}{2}=89$이므로

$86+x=178 \quad \therefore x=92$

9 (중앙값)$=\dfrac{30+x}{2}=31$이므로

$30+x=62 \quad \therefore x=32$

14쪽～15쪽

개념익히기 4 편차

1 풀이 참조
2 표는 풀이 참조 (1) 4, 5 (2) 16 (3) 25 (4) 60
3 (1) 3 (2) -7 (3) -8 (4) 10
4 (1) -8 (2) 74점
5 (1) -6 (2) 157 cm
6 10권

1 (편차)=(변량)−(평균)이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

(1)

변량	4	6	9	5
편차	-2	0	3	-1

(2)

변량	17	10	14	19	10
편차	3	-4	0	5	-4

(3)

변량	27	37	32	25	29
편차	-3	7	2	-5	-1

(편차)=(변량)−(평균)에서 (변량)=(평균)+(편차)이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

(4)

변량	8	6	9	5
편차	1	-1	2	-2

(5)

변량	90	75	80	85	100	80
편차	5	-10	-5	0	15	-5

2 (1) (평균)$=\dfrac{7+4+6+3}{4}=\dfrac{20}{4}=5$이므로

변량	7	4	6	3
편차	2	-1	1	-2

(2) (평균)$=\dfrac{18+11+16+22+13}{5}=\dfrac{80}{5}=16$이므로

변량	18	11	16	22	13
편차	2	-5	0	6	-3

(3) (평균)$=\dfrac{5+15+25+35+45}{5}=\dfrac{125}{5}=25$이므로

변량	5	15	25	35	45
편차	-20	-10	0	10	20

(4) (평균)$=\dfrac{35+45+55+70+80+75}{6}=\dfrac{360}{6}=60$이므로

변량	35	45	55	70	80	75
편차	-25	-15	-5	10	20	15

3 (1) 편차의 총합은 0이므로

$x+(-10)+6+1=0$

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

(2) 편차의 총합은 0이므로

$-5+x+(-1)+13=0$

$x+7=0 \quad \therefore x=-7$

(3) 편차의 총합은 0이므로

$8+7+(-11)+x+(-1)+5=0$

$x+8=0 \quad \therefore x=-8$

(4) 편차의 총합은 0이므로

$9+2+(-10)+5+(-16)+x=0$

$-10+x=0 \quad \therefore x=10$

4 (1) 편차의 총합은 0이므로

$-3+1+x+10=0$

$x+8=0 \quad \therefore x=-8$

(2) (지효의 수학 점수)=(평균)+(편차)

$=82+(-8)=74$(점)

5 (1) 편차의 총합은 0이므로

$x+5+2+(-1)+0=0$

$x+6=0 \quad \therefore x=-6$

(2) (태호의 키)=(평균)+(편차)

$=163+(-6)=157$ (cm)

6 보아의 편차를 x권이라 하면 편차의 총합은 0이므로

$-7+0+4+1+x=0$

$-2+x=0 \quad \therefore x=2$

$\therefore$ (보아가 읽은 책의 권수)=(평균)+(편차)

$=8+2=10$(권)

16쪽～17쪽

개념익히기 5 분산과 표준편차

1 (1) ① 4 ② -2, 2, 0, -1, 1 ③ 10 ④ 2 ⑤ $\sqrt{2}$
(2) ① 20 ② -5, -4, 2, -1, 1, 7 ③ 96 ④ 16 ⑤ 4
2 분산 : 2, 표준편차 : $\sqrt{2}$회
3 분산 : 8, 표준편차 : $2\sqrt{2}$시간
4 (1) ① -3 ② 60 ③ 12 ④ $2\sqrt{3}$
(2) ① -2 ② 48 ③ 8 ④ $2\sqrt{2}$
5 x의 값 : -1, 표준편차 : $\sqrt{10}$ kg
6 B팀
7 (1) 대한 (2) 만세 (3) 나라

1 (1)

① 평균	$\dfrac{2+6+4+3+5}{5}=\dfrac{20}{5}=4$
② 각 변량의 편차	-2, 2, 0, -1, 1
③ (편차)^{2}의 총합	$(-2)^2+2^2+0^2+(-1)^2+1^2=10$
④ 분산	$\dfrac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\dfrac{10}{5}=2$
⑤ 표준편차	$\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{2}$

(2)

① 평균	$\frac{15+16+22+19+21+27}{6}=\frac{120}{6}=20$
② 각 변량의 편차	$-5,\ -4,\ 2,\ -1,\ 1,\ 7$
③ (편차)^{2}의 총합	$(-5)^2+(-4)^2+2^2+(-1)^2+1^2+7^2=96$
④ 분산	$\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\frac{96}{6}=16$
⑤ 표준편차	$\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{16}=4$

2 $(\text{평균})=\frac{8+10+9+12+11}{5}=\frac{50}{5}=10(\text{회})$

각 변량의 편차를 구하면

-2회, 0회, -1회, 2회, 1회

(편차)^{2}의 총합을 구하면

$(-2)^2+0^2+(-1)^2+2^2+1^2=10$

따라서 구하는 분산과 표준편차는

$(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\frac{10}{5}=2$

$(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{2}(\text{회})$

3 $(\text{평균})=\frac{9+3+7+10+3+4}{6}=\frac{36}{6}=6(\text{시간})$

각 변량의 편차를 구하면

3시간, -3시간, 1시간, 4시간, -3시간, -2시간

(편차)^{2}의 총합을 구하면

$3^2+(-3)^2+1^2+4^2+(-3)^2+(-2)^2=48$

따라서 구하는 분산과 표준편차는

$(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\frac{48}{6}=8$

$(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{시간})$

4 (1) ① 편차의 총합은 0이므로

$x+3+(-4)+5+(-1)=0$

$x+3=0 \qquad \therefore x=-3$

② $(-3)^2+3^2+(-4)^2+5^2+(-1)^2=60$

③ $(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\frac{60}{5}=12$

④ $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

(2) ① 편차의 총합은 0이므로

$1+3+0+x+(-5)+3=0$

$x+2=0 \qquad \therefore x=-2$

② $1^2+3^2+0^2+(-2)^2+(-5)^2+3^2=48$

③ $(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\frac{48}{6}=8$

④ $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

5 편차의 총합은 0이므로

$-3+x+6+0+(-2)=0$

$x+1=0 \qquad \therefore x=-1$

$(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$

$=\frac{(-3)^2+(-1)^2+6^2+0^2+(-2)^2}{5}=\frac{50}{5}=10$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{10}(\text{kg})$

6 B팀의 월별 득점의 표준편차가 A팀의 표준편차보다 작으므로 월별 득점이 더 고른 팀은 B팀이다.

7 (1) 대한이의 수면 시간의 평균이 가장 작으므로 수면 시간이 가장 짧은 학생은 대한이다.

(2) 만세의 수면 시간의 표준편차가 가장 작으므로 수면 시간이 가장 규칙적인(고른) 학생은 만세이다.

(3) 나라의 수면 시간의 표준편차가 가장 크므로 수면 시간이 가장 불규칙적인(고르지 않은) 학생은 나라이다.

18쪽~20쪽

개념익히기 6 도수분포표에서의 분산과 표준편차

1 풀이 참조

2 표는 풀이 참조, 평균 : 75분, 분산 : 1200, 표준편차 : $20\sqrt{3}$분

3 표는 풀이 참조, 평균 : 85 cm, 분산 : 100, 표준편차 : 10 cm

4 분산 : 320, 표준편차 : $8\sqrt{5}$점

5 분산 : 200, 표준편차 : $10\sqrt{2}$회

6 분산 : 4.2, 표준편차 : $\sqrt{4.2}$초

7 분산 : 120, 표준편차 : $2\sqrt{30}$분

1

음악 실기 점수(점)	도수(명)	계급값(점)	(계급값)×(도수)	편차(점)	(편차)^2×(도수)
$0^{이상}$ ~ $4^{미만}$	2	2	$2\times2=4$	-7	$(-7)^2\times2=98$
4 ~ 8	5	6	$6\times5=30$	-3	$(-3)^2\times5=45$
8 ~ 12	9	10	$10\times9=90$	1	$1^2\times9=9$
12 ~ 16	4	14	$14\times4=56$	5	$5^2\times4=100$
합계	20		180		252

$(\text{평균})=\frac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\frac{180}{20}=9(\text{점})$

➡ • $(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\frac{252}{20}=12.6$

• $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{12.6}(\text{점})$

2

TV 시청 시간(분)	도수(명)	계급값(분)	(계급값)×(도수)	편차(분)	(편차)^2×(도수)
$0^{이상}$ ~ $30^{미만}$	1	15	15	-60	3600
30 ~ 60	3	45	135	-30	2700
60 ~ 90	5	75	375	0	0
90 ~ 120	1	105	105	30	900
120 ~ 150	2	135	270	60	7200
합계	12		900		14400

$(\text{평균})=\frac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\frac{900}{12}=75(\text{분})$

➡ • $(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\frac{14400}{12}=1200$

• $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{1200}=20\sqrt{3}(\text{분})$

3

앉은키(cm)	도수(명)	계급값(cm)	(계급값)×(도수)	편차(cm)	$(\text{편차})^2$×(도수)
$60^{\text{이상}}$ ~ $70^{\text{미만}}$	3	65	195	−20	1200
70 ~ 80	5	75	375	−10	500
80 ~ 90	12	85	1020	0	0
90 ~ 100	9	95	855	10	900
100 ~ 110	1	105	105	20	400
합계	30		2550		3000

$(\text{평균})=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{2550}{30}=85(\text{cm})$

➡ • $(\text{분산})=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{3000}{30}=100$

• $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{100}=10(\text{cm})$

4

볼링 점수(점)	도수(명)	계급값(점)	(계급값)×(도수)	편차(점)	$(\text{편차})^2$×(도수)
$50^{\text{이상}}$ ~ $70^{\text{미만}}$	3	60	180	−20	1200
70 ~ 90	5	80	400	0	0
90 ~ 110	1	100	100	20	400
110 ~ 130	1	120	120	40	1600
합계	10		800		3200

$(\text{평균})=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{800}{10}=80(\text{점})$

➡ • $(\text{분산})=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{3200}{10}=320$

• $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{320}=8\sqrt{5}(\text{점})$

5

맥박 수(회)	도수(명)	계급값(회)	(계급값)×(도수)	편차(회)	$(\text{편차})^2$×(도수)
$60^{\text{이상}}$ ~ $70^{\text{미만}}$	4	65	260	−20	1600
70 ~ 80	3	75	225	−10	300
80 ~ 90	3	85	255	0	0
90 ~ 100	5	95	475	10	500
100 ~ 110	3	105	315	20	1200
합계	18		1530		3600

$(\text{평균})=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{1530}{18}=85(\text{회})$

➡ • $(\text{분산})=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{3600}{18}=200$

• $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{200}=10\sqrt{2}(\text{회})$

6

100 m 달리기 기록(초)	도수(명)	계급값(초)	(계급값)×(도수)	편차(초)	$(\text{편차})^2$×(도수)
$14^{\text{이상}}$ ~ $16^{\text{미만}}$	3	15	45	−3	27
16 ~ 18	8	17	136	−1	8
18 ~ 20	6	19	114	1	6
20 ~ 22	2	21	42	3	18
22 ~ 24	1	23	23	5	25
합계	20		360		84

$(\text{평균})=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{360}{20}=18(\text{초})$

➡ • $(\text{분산})=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{84}{20}=4.2$

• $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{4.2}(\text{초})$

7

통학 시간(분)	도수(명)	계급값(분)	(계급값)×(도수)	편차(분)	$(\text{편차})^2$×(도수)
$0^{\text{이상}}$ ~ $10^{\text{미만}}$	2	5	10	−20	800
10 ~ 20	9	15	135	−10	900
20 ~ 30	9	25	225	0	0
30 ~ 40	7	35	245	10	700
40 ~ 50	3	45	135	20	1200
합계	30		750		3600

$(\text{평균})=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{750}{30}=25(\text{분})$

➡ • $(\text{분산})=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{3600}{30}=120$

• $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{120}=2\sqrt{30}(\text{분})$

Ⅱ 피타고라스 정리

Ⅱ·1 피타고라스 정리

24쪽

개념익히기 1 피타고라스 정리

1 (1) $\sqrt{3}$, 4, 2 (2) $4\sqrt{5}$ (3) $6\sqrt{2}$ (4) $3\sqrt{13}$

2 (1) 8, 55, $\sqrt{55}$ (2) $2\sqrt{7}$ (3) 4 (4) $5\sqrt{2}$

1 (2) $x^2=8^2+4^2=80$ $\therefore x=4\sqrt{5}$ ($\because x>0$)

(3) $x^2=6^2+6^2=72$ $\therefore x=6\sqrt{2}$ ($\because x>0$)

(4) $x^2=6^2+9^2=117$ $\therefore x=3\sqrt{13}$ ($\because x>0$)

2 (2) $x^2+(2\sqrt{2})^2=6^2$, $x^2=36-8=28$

$\therefore x=2\sqrt{7}$ ($\because x>0$)

(3) $3^2+x^2=5^2$, $x^2=25-9=16$

$\therefore x=4$ ($\because x>0$)

(4) $x^2+x^2=10^2$, $2x^2=100$, $x^2=50$

$\therefore x=5\sqrt{2}$ ($\because x>0$)

25쪽~26쪽

개념익히기 2 삼각형을 나누었을 때, 변의 길이 구하기

1 (1) ① 17, 8 ② 8, 10 (2) $x=4$, $y=4\sqrt{2}$

(3) $x=2\sqrt{3}$, $y=4$ (4) $x=12$, $y=9$

2 (1) ① 12, 5 ② 11, 16, 20 (2) $x=8$, $y=25$

(3) $x=4$, $y=\sqrt{73}$ (4) $x=6$, $y=6\sqrt{5}$

(5) $x=8$, $y=9$ (6) $x=12$, $y=3\sqrt{13}$

1 (2) △ABD에서

$x=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$

△ADC에서

$y=\sqrt{x^2+4^2}=\sqrt{4^2+4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

(3) △ABD에서

$x=\sqrt{6^2-(2\sqrt{6})^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

△ADC에서

$y=\sqrt{x^2+2^2}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+2^2}=\sqrt{16}=4$

(4) △ADC에서

$x=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$

△ABD에서

$y=\sqrt{15^2-x^2}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9$

2 (2) △ABD에서

$x=\sqrt{17^2-15^2}=\sqrt{64}=8$

△ABC에서

$y=\sqrt{15^2+(x+12)^2}=\sqrt{15^2+20^2}=\sqrt{625}=25$

(3) △ABD에서

$x=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$

△ABC에서

$y=\sqrt{3^2+(x+x)^2}=\sqrt{3^2+8^2}=\sqrt{73}$

(4) △ADC에서

$x=\sqrt{(2\sqrt{13})^2-4^2}=\sqrt{36}=6$

△ABC에서

$y=\sqrt{x^2+(8+4)^2}=\sqrt{6^2+12^2}=\sqrt{180}=6\sqrt{5}$

(5) △ADC에서

$x=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$

△ABC에서

$y+6=\sqrt{17^2-x^2}=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15$

$\therefore y=15-6=9$

(6) △ABC에서

$x=\sqrt{15^2-9^2}=\sqrt{144}=12$

△ABD에서

$y=\sqrt{9^2+\left(\frac{1}{2}x\right)^2}=\sqrt{9^2+6^2}=\sqrt{117}=3\sqrt{13}$

27쪽

개념익히기 3 직각삼각형이 여러 개 붙었을 때, 변의 길이 구하기

1 (1) ① $\sqrt{10}$ ② $\sqrt{11}$ (2) ① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2

2 (1) $\sqrt{34}$ (2) $2\sqrt{7}$

1 (1) ① △OAB에서

$\overline{OB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$

② △OBC에서

$\overline{OC}=\sqrt{1^2+\overline{OB}^2}=\sqrt{1^2+(\sqrt{10})^2}=\sqrt{11}$

(2) ① △OAB에서

$\overline{OB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

② △OBC에서

$\overline{OC}=\sqrt{1^2+\overline{OB}^2}=\sqrt{1^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{3}$

③ △OCD에서

$\overline{OD}=\sqrt{1^2+\overline{OC}^2}=\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{4}=2$

2 (1) △OAB에서

$\overline{OB}=\sqrt{4^2+3^2}=\sqrt{25}=5$

△OBC에서

$x=\sqrt{\overline{OB}^2+3^2}=\sqrt{5^2+3^2}=\sqrt{34}$

(2) △OAB에서

$\overline{OB}=\sqrt{2^2+4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

△OBC에서

$\overline{OC}=\sqrt{2^2+\overline{OB}^2}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{5})^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

△OCD에서

$x=\sqrt{2^2+\overline{OC}^2}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{6})^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

28쪽

개념익히기 4 피타고라스 정리의 이해

1 (1) 9, 36 (2) 169, 144 (3) 25 (4) 36 (5) 64

1 (3) $\square\mathrm{ACHI}=\square\mathrm{ADEB}+\square\mathrm{BFGC}$
$=9+16=25$
(4) $\square\mathrm{ADEB}=\square\mathrm{BFGC}-\square\mathrm{ACHI}$
$=52-16=36$
(5) $\square\mathrm{ACHI}=\square\mathrm{ADEB}-\square\mathrm{BFGC}$
$=289-225=64$

29쪽

개념익히기 5 직각삼각형이 되는 조건

1 (1) 4, $\neq$, 직각삼각형이 아니다
(2) $\sqrt{10}$, $=$, 직각삼각형이다
2 (1) ○ (2) ○ (3) ×
3 (1) 9 (2) 17 (3) 15

2 (1) 가장 긴 변의 길이 ➡ 10
$6^2+8^2=100$, $10^2=100$이므로
$6^2+8^2=10^2$
따라서 빗변의 길이가 10인 직각삼각형이다.
(2) 가장 긴 변의 길이 ➡ 12 ← $11=\sqrt{121}$, $12=\sqrt{144}$이므로 $\sqrt{23}<11<12$
$11^2+(\sqrt{23})^2=144$, $12^2=144$이므로
$11^2+(\sqrt{23})^2=12^2$
따라서 빗변의 길이가 12인 직각삼각형이다.
(3) 가장 긴 변의 길이 ➡ $2\sqrt{2}$ ← $2=\sqrt{4}$, $2\sqrt{2}=\sqrt{8}$이므로 $\sqrt{3}<2<2\sqrt{2}$
$2^2+(\sqrt{3})^2=7$, $(2\sqrt{2})^2=8$이므로
$2^2+(\sqrt{3})^2\neq(2\sqrt{2})^2$
따라서 직각삼각형이 아니다.

3 (1) $12^2+x^2=(x+6)^2$이어야 하므로
$144+x^2=x^2+12x+36$, $12x=108$
$\therefore x=9$
(2) $15^2+(x-9)^2=x^2$이어야 하므로
$225+x^2-18x+81=x^2$, $18x=306$
$\therefore x=17$
(3) $(x-3)^2+16^2=(x+5)^2$이어야 하므로
$x^2-6x+9+256=x^2+10x+25$, $16x=240$
$\therefore x=15$

Ⅱ·2 피타고라스 정리의 활용

30쪽

개념익히기 6 직사각형의 대각선의 길이

1 (1) 8, 10 (2) 17 (3) 6, $6\sqrt{2}$ (4) 4
2 (1) $4\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{170}$ (3) $8\sqrt{2}$ (4) 10

1 (2) 직각삼각형 ABC에서
$x=\sqrt{8^2+15^2}=\sqrt{289}=17$
(4) 직각삼각형 BCD에서
$x=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{16}=4$

2 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{4^2+8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$
(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{7^2+11^2}=\sqrt{170}$
(3) (대각선의 길이)$=\sqrt{8^2+8^2}=\sqrt{128}=8\sqrt{2}$
(4) (대각선의 길이)$=\sqrt{(5\sqrt{2})^2+(5\sqrt{2})^2}=\sqrt{100}=10$

31쪽

개념익히기 7 정삼각형의 높이와 넓이

1 (1) ① 3 ② $3\sqrt{3}$ ③ $9\sqrt{3}$ (2) ① $\sqrt{3}$ ② 3 ③ $3\sqrt{3}$
2 (1) $\sqrt{3}$, $\frac{3\sqrt{3}}{2}$, 4, 3, $\frac{9\sqrt{3}}{4}$
(2) 높이 : $\frac{3\sqrt{2}}{2}$, 넓이 : $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
(3) 높이 : $2\sqrt{6}$, 넓이 : $8\sqrt{3}$

1 (1) ① $\overline{\mathrm{BH}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}}=\frac{1}{2}\times6=3$
② $\overline{\mathrm{AH}}=\sqrt{\overline{\mathrm{AB}}^2-\overline{\mathrm{BH}}^2}$
$=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$
③ $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{BC}}\times\overline{\mathrm{AH}}$
$=\frac{1}{2}\times6\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}$
(2) ① $\overline{\mathrm{BH}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}=\sqrt{3}$
② $\overline{\mathrm{AH}}=\sqrt{\overline{\mathrm{AB}}^2-\overline{\mathrm{BH}}^2}$
$=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-(\sqrt{3})^2}=\sqrt{9}=3$
③ $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{BC}}\times\overline{\mathrm{AH}}$
$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times3=3\sqrt{3}$

2 (2) (높이)$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{6}=\frac{\sqrt{18}}{2}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$
(넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(\sqrt{6})^2=\frac{3\sqrt{3}}{2}$
(3) (높이)$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{6}$
(넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(4\sqrt{2})^2=8\sqrt{3}$

개념익히기 8 이등변삼각형의 넓이

1 (1) ① 5 ② $\sqrt{11}$ ③ $5\sqrt{11}$
(2) ① 2 ② $4\sqrt{2}$ ③ $8\sqrt{2}$

2 (1) 120 (2) $2\sqrt{39}$ (3) 60

1 (1) ① $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$

② $\overline{AH}=\sqrt{\overline{AB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}$

③ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$

$=\frac{1}{2}\times10\times\sqrt{11}=5\sqrt{11}$

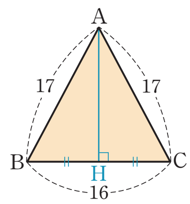
(2) ① $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times4=2$

② $\overline{AH}=\sqrt{\overline{AB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{6^2-2^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

③ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{2}=8\sqrt{2}$

2 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8$

이므로 직각삼각형 ABH에서

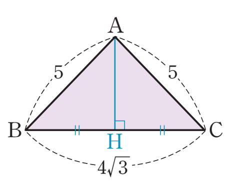
$\overline{AH}=\sqrt{\overline{AB}^2-\overline{BH}^2}$

$=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15$

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

$=\frac{1}{2}\times16\times15=120$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

이므로 직각삼각형 ABH에서

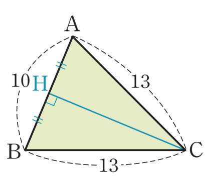
$\overline{AH}=\sqrt{\overline{AB}^2-\overline{BH}^2}$

$=\sqrt{5^2-(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{13}$

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

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\sqrt{13}=2\sqrt{39}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$

이므로 직각삼각형 AHC에서

$\overline{CH}=\sqrt{\overline{AC}^2-\overline{AH}^2}$

$=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{CH}$

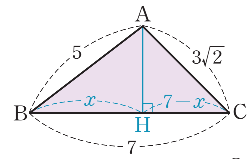
$=\frac{1}{2}\times10\times12=60$

개념익히기 9 일반 삼각형의 넓이

1 (1) $6-x$, 7, $6-x$, 7, $6-x$, 5, 5, $2\sqrt{6}$, $2\sqrt{6}$, $6\sqrt{6}$

(2) $\frac{21}{2}$ (3) $24\sqrt{6}$ (4) 210

1 (2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=7-x$



△ABH에서

$\overline{AH}^2=5^2-x^2$ …… ㉠

△ACH에서

$\overline{AH}^2=(3\sqrt{2})^2-(7-x)^2$ …… ㉡

㉠=㉡이므로

$5^2-x^2=(3\sqrt{2})^2-(7-x)^2$

$25-x^2=18-(49-14x+x^2)$

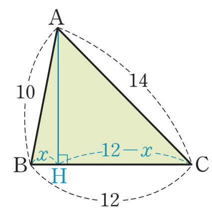
$14x=56$ $\therefore x=4$

따라서 $\overline{AH}=\sqrt{5^2-4^2}=\sqrt{9}=3$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times7\times3=\frac{21}{2}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=12-x$



△ABH에서

$\overline{AH}^2=10^2-x^2$ …… ㉠

△ACH에서

$\overline{AH}^2=14^2-(12-x)^2$ …… ㉡

㉠=㉡이므로

$10^2-x^2=14^2-(12-x)^2$

$100-x^2=196-(144-24x+x^2)$

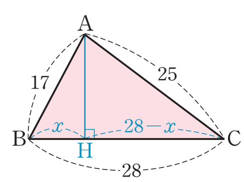
$24x=48$ $\therefore x=2$

따라서 $\overline{AH}=\sqrt{10^2-2^2}=\sqrt{96}=4\sqrt{6}$ 이므로

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

$=\frac{1}{2}\times12\times4\sqrt{6}=24\sqrt{6}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=28-x$



△ABH에서

$\overline{AH}^2=17^2-x^2$ …… ㉠

△ACH에서

$\overline{AH}^2=25^2-(28-x)^2$ …… ㉡

㉠=㉡이므로

$17^2-x^2=25^2-(28-x)^2$

$289-x^2=625-(784-56x+x^2)$

$56x=448$ $\therefore x=8$

따라서 $\overline{AH}=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times28\times15=210$

34쪽

개념익히기 10 특수한 직각삼각형의 세 변의 길이의 비 (1)

1 (1) ① $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, 6 ② 1, 1, 6
(2) ① $\sqrt{2}$, 4, $\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$ ② 1, y, 1, 4
(3) $x=10$, $y=10$
(4) $x=8$, $y=8\sqrt{2}$
(5) $x=5$, $y=5\sqrt{2}$

1 (3) $\overline{AB}:\overline{BC}=\sqrt{2}:1$이므로
$10\sqrt{2}:x=\sqrt{2}:1$, $\sqrt{2}x=10\sqrt{2}$
$\therefore x=10$
$\overline{AB}:\overline{CA}=\sqrt{2}:1$이므로
$10\sqrt{2}:y=\sqrt{2}:1$, $\sqrt{2}y=10\sqrt{2}$
$\therefore y=10$
(4) $\overline{AB}:\overline{BC}=1:1$이므로
$x:8=1:1$ $\quad\therefore x=8$
$\overline{BC}:\overline{CA}=1:\sqrt{2}$이므로
$8:y=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore y=8\sqrt{2}$
(5) $\overline{AB}:\overline{CA}=1:1$이므로
$x:5=1:1$ $\quad\therefore x=5$
$\overline{BC}:\overline{CA}=\sqrt{2}:1$이므로
$y:5=\sqrt{2}:1$ $\quad\therefore y=5\sqrt{2}$

35쪽

개념익히기 11 특수한 직각삼각형의 세 변의 길이의 비 (2)

1 (1) ① $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $8\sqrt{3}$ ② $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $4\sqrt{3}$
(2) ① 1, 1, 4 ② 2, 2, $4\sqrt{3}$
(3) $x=6$, $y=12$
(4) $x=4\sqrt{3}$, $y=8$
(5) $x=3$, $y=3\sqrt{3}$

1 (3) $\overline{BC}:\overline{CA}=1:\sqrt{3}$이므로
$x:6\sqrt{3}=1:\sqrt{3}$, $\sqrt{3}x=6\sqrt{3}$
$\therefore x=6$
$\overline{AB}:\overline{CA}=2:\sqrt{3}$이므로
$y:6\sqrt{3}=2:\sqrt{3}$, $\sqrt{3}y=12\sqrt{3}$
$\therefore y=12$
(4) $\overline{AB}:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$이므로
$4:x=1:\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=4\sqrt{3}$
$\overline{AB}:\overline{CA}=1:2$이므로
$4:y=1:2$ $\quad\therefore y=8$
(5) $\overline{AB}:\overline{BC}=1:2$이므로
$x:6=1:2$, $2x=6$
$\therefore x=3$
$\overline{BC}:\overline{CA}=2:\sqrt{3}$이므로
$6:y=2:\sqrt{3}$, $2y=6\sqrt{3}$
$\therefore y=3\sqrt{3}$

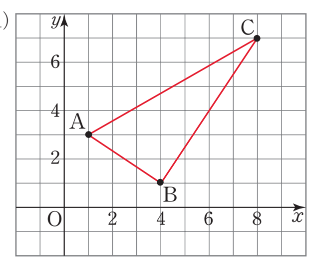
36쪽~37쪽

개념익히기 12 좌표평면 위의 두 점 사이의 거리

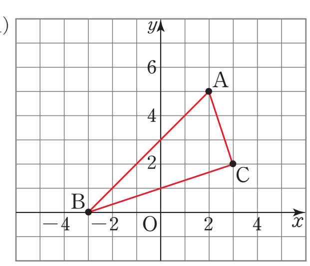
1 (1) 5, 169, 13 (2) $\sqrt{13}$ (3) $4\sqrt{2}$ (4) $\sqrt{34}$
2 (1) -2, -1, $\sqrt{65}$ (2) 5 (3) $\sqrt{29}$ (4) $\sqrt{5}$
3 (1) 풀이 참조 (2) 1, 1, $\sqrt{13}$ (3) $2\sqrt{13}$ (4) $\sqrt{65}$
(5) $\angle$B, 직각삼각형
4 (1) 풀이 참조 (2) $5\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{10}$ (4) $\sqrt{10}$
(5) $\angle C=90°$인 직각삼각형

1 (2) $\overline{OP}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$
(3) $\overline{OP}=\sqrt{(-4)^2+4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$
(4) $\overline{OP}=\sqrt{(-3)^2+(-5)^2}=\sqrt{34}$

2 (2) $\overline{PQ}=\sqrt{(4-0)^2+(2-5)^2}=\sqrt{25}=5$
(3) $\overline{PQ}=\sqrt{(5-3)^2+(-4-1)^2}=\sqrt{29}$
(4) $\overline{PQ}=\sqrt{\{-1-(-2)\}^2+\{-8-(-6)\}^2}=\sqrt{5}$

3 (1)


(3) $\overline{BC}=\sqrt{(8-4)^2+(7-1)^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$
(4) $\overline{CA}=\sqrt{(1-8)^2+(3-7)^2}=\sqrt{65}$
(5) $\underbrace{\overline{AB}^2+\overline{BC}^2}_{13+52}=\underbrace{\overline{CA}^2}_{65}$이므로
△ABC는 $\angle B=90°$인 직각삼각형이다.

4 (1)


(2) $\overline{AB}=\sqrt{(-3-2)^2+(0-5)^2}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$
(3) $\overline{BC}=\sqrt{\{3-(-3)\}^2+(2-0)^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$
(4) $\overline{CA}=\sqrt{(2-3)^2+(5-2)^2}=\sqrt{10}$
(5) $\underbrace{\overline{BC}^2+\overline{CA}^2}_{40+10}=\underbrace{\overline{AB}^2}_{50}$이므로
△ABC는 $\angle C=90°$인 직각삼각형이다.

개념익히기 13 직육면체의 대각선의 길이

1 (1) 4, $2\sqrt{29}$ (2) 6 (3) 5, $5\sqrt{3}$ (4) 6
2 (1) 12 (2) $2\sqrt{14}$ (3) $3\sqrt{3}$

1 (2) $x=\sqrt{\{(\sqrt{2})^2+4^2\}+(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{36}=6$
(4) $x=\sqrt{\{(2\sqrt{3})^2+(2\sqrt{3})^2\}+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{36}=6$

2 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{9^2+7^2+(\sqrt{14})^2}=\sqrt{144}=12$
(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{6^2+2^2+4^2}=\sqrt{56}=2\sqrt{14}$
(3) (대각선의 길이)$=\sqrt{3^2+3^2+3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

개념익히기 14 원뿔의 높이와 부피

1 (1) ① 12 ② 25π ③ 100π
(2) ① $3\sqrt{3}$ ② 9π ③ $9\sqrt{3}\pi$
2 (1) 높이 : $6\sqrt{2}$, 부피 : $18\sqrt{2}\pi$
(2) 높이 : $3\sqrt{7}$, 부피 : $81\sqrt{7}\pi$
(3) 높이 : $\sqrt{21}$, 부피 : $8\sqrt{21}\pi$

1 (1) ① $\triangle$AOB에서
$\overline{AO}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$
② (밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi$
③ (부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times\overline{AO}$
$=\frac{1}{3}\times25\pi\times12=100\pi$
(2) ① $\triangle$AOB에서
$\overline{AO}=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$
② (밑넓이)$=\pi\times3^2=9\pi$
③ (부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times\overline{AO}$
$=\frac{1}{3}\times9\pi\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi$

2 (1) (높이)$=\overline{AO}=\sqrt{9^2-3^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$
(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times6\sqrt{2}=18\sqrt{2}\pi$
(2) (높이)$=\overline{AO}=\sqrt{12^2-9^2}=\sqrt{63}=3\sqrt{7}$
(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2)\times3\sqrt{7}=81\sqrt{7}\pi$
(3) (높이)$=\overline{AO}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-(2\sqrt{6})^2}=\sqrt{21}$
(부피)$=\frac{1}{3}\times\{\pi\times(2\sqrt{6})^2\}\times\sqrt{21}=8\sqrt{21}\pi$

개념익히기 15 정사각뿔의 높이와 부피

1 (1) ① $2\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{7}$ ③ 16 ④ $\frac{32\sqrt{7}}{3}$
(2) ① $4\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{17}$ ③ 64 ④ $\frac{128\sqrt{17}}{3}$
2 (1) 높이 : $2\sqrt{14}$, 부피 : $\frac{32\sqrt{14}}{3}$
(2) 높이 : 8, 부피 : 192
(3) 높이 : $5\sqrt{2}$, 부피 : $\frac{500\sqrt{2}}{3}$

1 (1) ① □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=4\sqrt{2}$
$\therefore \overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
② $\triangle$OBH에서
$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$
③ (밑넓이)$=4\times4=16$
④ (부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times\overline{OH}$
$=\frac{1}{3}\times16\times2\sqrt{7}=\frac{32\sqrt{7}}{3}$
(2) ① □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=8\sqrt{2}$
$\therefore \overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times8\sqrt{2}=4\sqrt{2}$
② $\triangle$OBH에서
$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{10^2-(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{68}=2\sqrt{17}$
③ (밑넓이)$=8\times8=64$
④ (부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times\overline{OH}$
$=\frac{1}{3}\times64\times2\sqrt{17}=\frac{128\sqrt{17}}{3}$

2 (1) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=4\sqrt{2}$
$\therefore \overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
따라서 $\triangle$OBH에서
$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{56}=2\sqrt{14}$
$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times4^2\times2\sqrt{14}=\frac{32\sqrt{14}}{3}$
(2) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=6\sqrt{2}\times\sqrt{2}=12$
$\therefore \overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12=6$
따라서 $\triangle$OBH에서
$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$
$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times(6\sqrt{2})^2\times8=192$
(3) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=10\sqrt{2}$
$\therefore \overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10\sqrt{2}=5\sqrt{2}$
따라서 $\triangle$OBH에서
$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{10^2-(5\sqrt{2})^2}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$
$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times10^2\times5\sqrt{2}=\frac{500\sqrt{2}}{3}$

III 삼각비

III·1 삼각비

44쪽

개념익히기 1 삼각비의 뜻

1 (1) ① 8 ② 17 ③ 8, 15
(2) ① 15 ② 17 ③ 15, 8

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

2 (1) ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

(2) ① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3\sqrt{2}}{6}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

② $\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{3\sqrt{2}}{6}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}=1$

(3) ① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4\sqrt{3}}{8}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

② $\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4\sqrt{3}}{4}=\sqrt{3}$

45쪽

개념익히기 2 삼각비의 값 구하기

1 (1) 3, 1 ① 1, $\sqrt{10}$ ② $\sqrt{10}$, $\frac{3\sqrt{10}}{10}$ ③ 1
(2) 7, $2\sqrt{6}$ ① $2\sqrt{6}$ ② 7 ③ $2\sqrt{6}$

2 (1) ① $\frac{8}{17}$ ② $\frac{15}{17}$ ③ $\frac{8}{15}$
(2) ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{3}$
(3) ① $\frac{\sqrt{21}}{5}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{\sqrt{21}}{2}$

2 (1) $\overline{AC}=\sqrt{15^2+8^2}=\sqrt{289}=17$

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{15}$

(2) $\overline{BC}=\sqrt{12^2-6^2}=\sqrt{108}=6\sqrt{3}$

① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

② $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{6\sqrt{3}}{12}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{6}{6\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

(3) $\overline{AC}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$

① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{21}}{5}$

② $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{5}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{21}}{2}$

46쪽

개념익히기 3 삼각비를 이용하여 삼각형의 변의 길이 구하기

1 (1) ① 8, 4 ② 4, $4\sqrt{3}$
(2) ① 6, 4 ② 4, $2\sqrt{13}$

2 (1) $x=3\sqrt{5}$, $y=6$
(2) $x=12$, $y=2\sqrt{11}$
(3) $x=8$, $y=4\sqrt{5}$

2 (1) $\sin A=\frac{x}{9}=\frac{\sqrt{5}}{3}$이므로 $x=3\sqrt{5}$

$\therefore y=\sqrt{9^2-x^2}=\sqrt{9^2-(3\sqrt{5})^2}=\sqrt{36}=6$

(2) $\cos C=\frac{10}{x}=\frac{5}{6}$이므로 $x=12$

$\therefore y=\sqrt{x^2-10^2}=\sqrt{12^2-10^2}=\sqrt{44}=2\sqrt{11}$

(3) $\tan C=\frac{x}{4}=2$이므로 $x=8$

$\therefore y=\sqrt{x^2+4^2}=\sqrt{8^2+4^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$

47쪽

개념익히기 4 특수한 각의 삼각비의 값

1 풀이 참조

2 (1) 1 (2) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (4) $\frac{1}{2}$
(5) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (6) $\frac{1}{2}$ (7) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (8) $\frac{7}{4}$

1

삼각비 \ A	$30°$	$45°$	$60°$
$\sin A$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos A$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\tan A$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

2 (1) $\sin 30° + \cos 60° = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

(2) $\sin 60° + \tan 60° = \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$

(3) $\cos 30° - \tan 30° = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}$

(4) $\tan 45° - \cos 60° = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

(5) $\sin 60° \times \cos 45° = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{4}$

(6) $\tan 45° \times \sin 30° = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

(7) $\cos 30° \div \sin 45° = \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$

(8) $\tan 45° + \sin 60° \times \cos 30° = 1 + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 1 + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$

48쪽

개념익히기 5 특수한 각의 삼각비를 이용하여 변의 길이 구하기

1 (1) ① 6, $\sqrt{2}$, $3\sqrt{2}$ ② 6, $\sqrt{2}$, $3\sqrt{2}$

(2) ① 3, 1, 6 ② 3, $\sqrt{3}$, $3\sqrt{3}$

2 (1) $x=4$, $y=2$ (2) $x=4\sqrt{2}$, $y=4$ (3) $x=4\sqrt{3}$, $y=2\sqrt{3}$

2 (1) $\sin 60° = \frac{2\sqrt{3}}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x=4$

$\tan 60° = \frac{2\sqrt{3}}{y} = \sqrt{3}$이므로 $y=2$

(2) $\cos 45° = \frac{4}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $x=4\sqrt{2}$

$\tan 45° = \frac{y}{4} = 1$이므로 $y=4$

(3) $\cos 30° = \frac{6}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x=4\sqrt{3}$

$\tan 30° = \frac{y}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $y=2\sqrt{3}$

49쪽

개념익히기 6 예각의 삼각비의 값

1 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{CD}$ (4) $\overline{OB}$, $\overline{OB}$, $\overline{OB}$ (5) $\overline{AB}$

2 (1) $\overline{AB}$, 0.7986 (2) 0.6018 (3) 1.3270

(4) 0.6018 (5) 0.7986

1 (2) $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

(3) $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$

(5) $\cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

2 (2) $\cos 53° = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.6018}{1} = 0.6018$

(3) $\tan 53° = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{1.3270}{1} = 1.3270$

(5) $\triangle AOB$에서

$\angle OAB = 180° - (90° + 53°) = 37°$이므로

$\cos 37° = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7986}{1} = 0.7986$

50쪽

개념익히기 7 0°, 90°의 삼각비의 값

1 풀이 참조

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

(5) 0 (6) -1 (7) $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ (8) $\frac{1}{2}$

1

삼각비 \ A	$0°$	$90°$
$\sin A$	0	1
$\cos A$	1	0
$\tan A$	0	

2 (1) $\sin 90° + \cos 0° + \tan 0° = 1+1+0 = 2$

(2) $\sin 0° - \cos 90° + \tan 0° = 0-0+0 = 0$

(3) $\cos 0° \div \sin 90° - \tan 0° \times \cos 0°$

$= 1 \div 1 - 0 \times 1 = 1$

(4) $\sin 30° + \cos 0° - \tan 45° = \frac{1}{2} + 1 - 1 = \frac{1}{2}$

(5) $\cos 90° + \tan 0° \times \sin 60° = 0 + 0 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$

(6) $\sqrt{2}\cos 45° - \sqrt{3}\tan 60° + \sin 90°$

$= \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \sqrt{3} \times \sqrt{3} + 1$

$= 1 - 3 + 1 = -1$

(7) $\sin 60° \times \cos 0° + \tan 30° \times \sin 90°$

$= \frac{\sqrt{3}}{2} \times 1 + \frac{\sqrt{3}}{3} \times 1$

$= \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$

(8) $\tan 45° \times \sqrt{2}\cos 45° - \sin 90° \times \cos 60°$

$= 1 \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \times \frac{1}{2}$

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

51쪽

개념익히기 **8** **삼각비의 표**

1 (1) 0.6157 (2) 0.6428 (3) 0.7986
(4) 0.7771 (5) 0.7813 (6) 0.8098

2 (1) 16° (2) 17° (3) 15° (4) 18° (5) 15° (6) 17°

Ⅲ·2 삼각비의 활용

52쪽~53쪽

개념익히기 **9** **직각삼각형의 변의 길이 구하기**

1 (1) 39 m (2) 8.32 m (3) 275 m

2 7.12 m

3 $100\sqrt{3}$ m

4 (1) 1.6 m (2) 9.3 m (3) 1.6, 9.3, 10.9

5 28.5 m

6 (1) $3\sqrt{3}$ m (2) $6\sqrt{3}$ m (3) $3\sqrt{3}$, $6\sqrt{3}$, $9\sqrt{3}$

7 24 m

1 (1) $\overline{AC}=\overline{BC}\tan 38^\circ$
$=50\times0.78=39\,(\mathrm{m})$
(2) $\overline{AC}=\overline{AB}\tan 46^\circ$
$=8\times1.04=8.32\,(\mathrm{m})$
(3) $\overline{AC}=\overline{AB}\tan 29^\circ$
$=500\times0.55=275\,(\mathrm{m})$

2 건물의 높이는 $\overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=\overline{AC}\sin 63^\circ=8\times0.89=7.12\,(\mathrm{m})$

3 두 지점 A, B 사이의 거리는
$\overline{AB}=\overline{AC}\cos 30^\circ=200\times\frac{\sqrt{3}}{2}=100\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

4 (1) $\overline{BH}=$(지연이의 눈높이)$=1.6\,\mathrm{m}$
(2) $\overline{BC}=\overline{AB}\tan 43^\circ=10\times0.93=9.3\,(\mathrm{m})$
(3) (나무의 높이)$=\overline{BH}+\overline{BC}=1.6+9.3=10.9\,(\mathrm{m})$

5 $\overline{BD}=$(지면으로부터 점 A까지의 높이)$=1.5\,\mathrm{m}$
$\overline{BC}=\overline{AC}\sin 33^\circ=50\times0.54=27\,(\mathrm{m})$
$\therefore$ (지면으로부터 연까지의 높이)
$=\overline{BD}+\overline{BC}=1.5+27=28.5\,(\mathrm{m})$

6 (1) $\overline{AB}=\overline{BC}\tan 30^\circ=9\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$
(2) $\overline{AC}=\frac{\overline{BC}}{\cos 30^\circ}=9\div\frac{\sqrt{3}}{2}=9\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$
(3) (부러지기 전 나무의 높이)
$=\overline{AB}+\overline{AC}=3\sqrt{3}+6\sqrt{3}=9\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

7 $\overline{AB}=\overline{BC}\tan 37^\circ=12\times0.75=9\,(\mathrm{m})$
$\overline{AC}=\frac{\overline{BC}}{\cos 37^\circ}=\frac{12}{0.8}=15\,(\mathrm{m})$
$\therefore$ (부러지기 전 나무의 높이)
$=\overline{AB}+\overline{AC}=9+15=24\,(\mathrm{m})$

54쪽~55쪽

개념익히기 **10** **일반 삼각형의 변의 길이 구하기 (1)**

1 ① 4, 4, $2\sqrt{3}$ ② $\cos 60^\circ$, $\frac{1}{2}$, 2
③ 2, 3 ④ $2\sqrt{3}$, 3, $\sqrt{21}$

2 (1) ① 5 ② $5\sqrt{3}$ ③ $3\sqrt{3}$ ④ $2\sqrt{13}$
(2) ① $6\sqrt{2}$ ② $6\sqrt{2}$ ③ $3\sqrt{2}$ ④ $3\sqrt{10}$

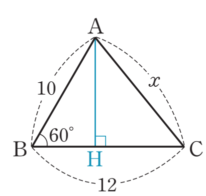
3 (1) $2\sqrt{31}$ (2) $2\sqrt{13}$ (3) $5\sqrt{2}$ (4) $6\sqrt{7}$

4 $6\sqrt{13}$ m

5 $\sqrt{34}$ km

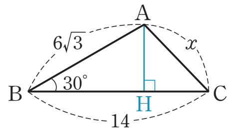
2 (1) △ABH에서
① $\overline{AH}=10\sin 30^\circ=10\times\frac{1}{2}=5$
② $\overline{BH}=10\cos 30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$
△ACH에서
③ $\overline{CH}=8\sqrt{3}-\overline{BH}=8\sqrt{3}-5\sqrt{3}=3\sqrt{3}$
④ $\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{5^2+(3\sqrt{3})^2}$
$=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$
(2) △ACH에서
① $\overline{AH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$
② $\overline{CH}=12\cos 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$
△ABH에서
③ $\overline{BH}=9\sqrt{2}-\overline{CH}=9\sqrt{2}-6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$
④ $\overline{AB}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{(6\sqrt{2})^2+(3\sqrt{2})^2}$
$=\sqrt{90}=3\sqrt{10}$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서
$\overline{AH}=10\sin 60^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$
$\overline{BH}=10\cos 60^\circ=10\times\frac{1}{2}=5$
△ACH에서
$\overline{CH}=12-\overline{BH}=12-5=7$
$\therefore x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{(5\sqrt{3})^2+7^2}$
$=\sqrt{124}=2\sqrt{31}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=6\sqrt{3}\sin 30°=6\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}=3\sqrt{3}$

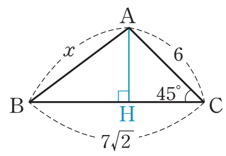
$\overline{BH}=6\sqrt{3}\cos 30°=6\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=9$

△ACH에서

$\overline{CH}=14-\overline{BH}=14-9=5$

$\therefore x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+5^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$\overline{AH}=6\sin 45°=6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

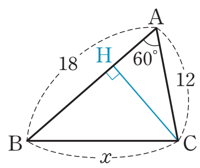
$\overline{CH}=6\cos 45°=6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

△ABH에서

$\overline{BH}=7\sqrt{2}-\overline{CH}=7\sqrt{2}-3\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

$\therefore x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$\overline{CH}=12\sin 60°=12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$

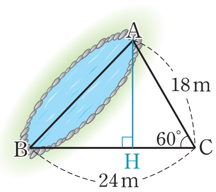
$\overline{AH}=12\cos 60°=12\times\dfrac{1}{2}=6$

△BCH에서

$\overline{BH}=18-\overline{AH}=18-6=12$

$\therefore x=\sqrt{\overline{CH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+12^2}=\sqrt{252}=6\sqrt{7}$

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$\overline{AH}=18\sin 60°$

$\quad=18\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=9\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

$\overline{CH}=18\cos 60°=18\times\dfrac{1}{2}=9\,(\mathrm{m})$

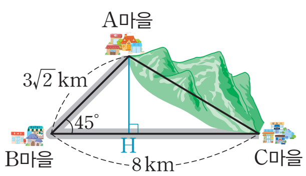
△ABH에서

$\overline{BH}=24-\overline{CH}=24-9=15\,(\mathrm{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는

$\overline{AB}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{(9\sqrt{3})^2+15^2}=\sqrt{468}=6\sqrt{13}\,(\mathrm{m})$

5 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=3\sqrt{2}\sin 45°$

$\quad=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3\,(\mathrm{km})$

$\overline{BH}=3\sqrt{2}\cos 45°=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3\,(\mathrm{km})$

△ACH에서

$\overline{CH}=8-\overline{BH}=8-3=5\,(\mathrm{km})$

따라서 두 마을 A, C 사이의 거리는

$\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{3^2+5^2}=\sqrt{34}\,(\mathrm{km})$

56쪽~57쪽

개념익히기 11 일반 삼각형의 변의 길이 구하기 (2)

1 ① 60, $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $6\sqrt{2}$ ② 75, 45 ③ $6\sqrt{2}$, 45, $6\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, 12

2 (1) ① 9 ② 60° ③ $6\sqrt{3}$

(2) ① $5\sqrt{2}$ ② 45° ③ 10

3 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $4\sqrt{6}$ (3) $2\sqrt{3}$ (4) $10\sqrt{3}$

4 $100\sqrt{6}$ m

5 $100\sqrt{2}$ m

2 (1) ① △BCH에서

$\overline{CH}=9\sqrt{2}\sin 45°=9\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=9$

② △ABC에서

$\angle A=180°-(45°+75°)=60°$

③ △ACH에서

$\overline{AC}=\dfrac{\overline{CH}}{\sin A}=\dfrac{9}{\sin 60°}=9\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}=9\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

(2) ① △ABH에서

$\overline{AH}=10\sqrt{2}\sin 30°=10\sqrt{2}\times\dfrac{1}{2}=5\sqrt{2}$

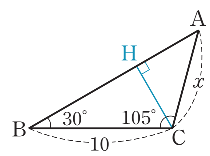
② △ABC에서

$\angle C=180°-(105°+30°)=45°$

③ △ACH에서

$\overline{AC}=\dfrac{\overline{AH}}{\sin C}=\dfrac{5\sqrt{2}}{\sin 45°}=5\sqrt{2}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=10$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△BCH에서

$\overline{CH}=10\sin 30°=10\times\dfrac{1}{2}=5$

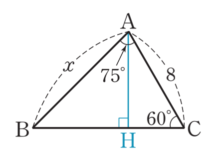
△ABC에서

$\angle A=180°-(105°+30°)=45°$

이므로 △ACH에서

$x=\dfrac{\overline{CH}}{\sin A}=\dfrac{5}{\sin 45°}=5\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=5\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$\overline{AH}=8\sin 60°=8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

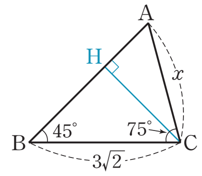
△ABC에서

$\angle B=180°-(60°+75°)=45°$

이므로 △ABH에서

$x=\dfrac{\overline{AH}}{\sin B}=\dfrac{4\sqrt{3}}{\sin 45°}=4\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{6}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\triangle$BCH에서

$\overline{CH}=3\sqrt{2}\sin 45^\circ=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3$

$\triangle$ABC에서

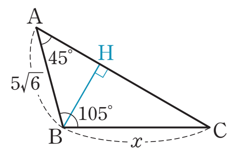
$\angle A=180^\circ-(45^\circ+75^\circ)=60^\circ$

이므로 $\triangle$ACH에서

$x=\dfrac{\overline{CH}}{\sin A}=\dfrac{3}{\sin 60^\circ}$

$=3\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\triangle$ABH에서

$\overline{BH}=5\sqrt{6}\sin 45^\circ=5\sqrt{6}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{3}$

$\triangle$ABC에서

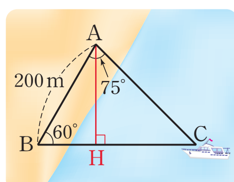
$\angle C=180^\circ-(45^\circ+105^\circ)=30^\circ$

이므로 $\triangle$BCH에서

$x=\dfrac{\overline{BH}}{\sin C}=\dfrac{5\sqrt{3}}{\sin 30^\circ}$

$=5\sqrt{3}\div\dfrac{1}{2}=5\sqrt{3}\times 2=10\sqrt{3}$

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}=200\sin 60^\circ$

$=200\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=100\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

$\triangle$ABC에서

$\angle C=180^\circ-(60^\circ+75^\circ)=45^\circ$

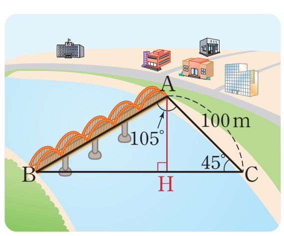
이므로 $\triangle$ACH에서

$\overline{AC}=\dfrac{\overline{AH}}{\sin C}=\dfrac{100\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}$

$=100\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=100\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=100\sqrt{6}\,(\mathrm{m})$

따라서 지점 A에서 배 C까지의 거리는 $100\sqrt{6}$ m이다.

5 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\triangle$ACH에서

$\overline{AH}=100\sin 45^\circ$

$=100\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=50\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$

$\triangle$ABC에서

$\angle B=180^\circ-(105^\circ+45^\circ)=30^\circ$

이므로 $\triangle$ABH에서

$\overline{AB}=\dfrac{\overline{AH}}{\sin B}=\dfrac{50\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}$

$=50\sqrt{2}\div\dfrac{1}{2}=50\sqrt{2}\times 2=100\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$

따라서 건설하려는 다리의 길이는 $100\sqrt{2}$ m이다.

개념익히기 12 예각삼각형의 넓이

1 (1) 8, 30, 20 (2) 18 (3) 9
(4) 45, 7, 45, $21\sqrt{2}$ (5) $28\sqrt{3}$ (6) $12\sqrt{2}$

1 (2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 9\times 4\sqrt{2}\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 9\times 4\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=18$

(3) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 6\times 2\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times 2\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=9$

(5) $\angle C=180^\circ-(35^\circ+85^\circ)=60^\circ$이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 14\times 8\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 14\times 8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=28\sqrt{3}$

(6) $\angle A=180^\circ-(85^\circ+50^\circ)=45^\circ$이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=12\sqrt{2}$

개념익히기 13 둔각삼각형의 넓이

1 (1) 3, 135, 3, 45, $3\sqrt{2}$ (2) 27 (3) 12
(4) 120, 6, 120, $12\sqrt{3}$ (5) 21 (6) $3\sqrt{3}$

1 (2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 9\times 12\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 9\times 12\times\sin 30^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 9\times 12\times\dfrac{1}{2}=27$

(3) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{6}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{6}\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{6}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=12$

(5) $\angle C=180^\circ-(20^\circ+25^\circ)=135^\circ$이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 7\times 6\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 7\times 6\sqrt{2}\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 7\times 6\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=21$

(6) $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle C=\angle B=30^\circ$

따라서 $\angle A=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$

개념익히기 14 사각형의 넓이

1 (1) ① $6\sqrt{3}$ ② $\sqrt{3}$ ③ $7\sqrt{3}$
(2) ① $12\sqrt{3}$ ② $36\sqrt{3}$ ③ $48\sqrt{3}$

2 (1) $24+4\sqrt{3}$ (2) $\frac{63\sqrt{3}}{2}$ (3) 7

3 (1) 16 (2) $35\sqrt{3}$ (3) $9\sqrt{2}$ (4) 27

4 (1) $50\sqrt{2}$ (2) $32\sqrt{3}$ (3) $10\sqrt{3}$ (4) 24

1 (1) ① $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 4\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 4\times \frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$

② $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\times \sin 30^\circ$

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

③ $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD=6\sqrt{3}+\sqrt{3}=7\sqrt{3}$

(2) ① $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \sin 60^\circ$

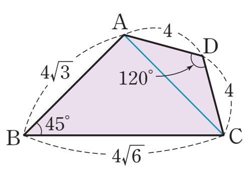
$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

② $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times \frac{\sqrt{3}}{2}=36\sqrt{3}$

③ $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD=12\sqrt{3}+36\sqrt{3}=48\sqrt{3}$

2 (1) 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그으면



$\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{6}\times 4\sqrt{3}\times \sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{6}\times 4\sqrt{3}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=24$

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

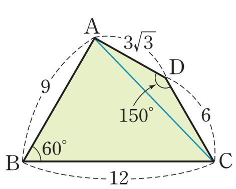
$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times \sin 60^\circ$

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

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=24+4\sqrt{3}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그으면



$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 9\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 9\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=27\sqrt{3}$

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

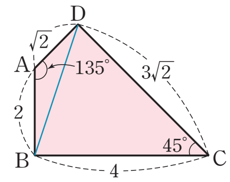
$=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{3}\times \sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{3}\times \frac{1}{2}=\frac{9\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=27\sqrt{3}+\frac{9\sqrt{3}}{2}=\frac{63\sqrt{3}}{2}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 대각선 BD를 그으면



$\triangle ABD$

$=\frac{1}{2}\times 2\times \sqrt{2}\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 2\times \sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

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

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 4\times 3\sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 3\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=6$

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

$=1+6=7$

3 (1) $\square ABCD=4\times 4\sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

$=4\times 4\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=16$

(2) $\square ABCD=7\times 10\times \sin 60^\circ$

$=7\times 10\times \frac{\sqrt{3}}{2}=35\sqrt{3}$

(3) $\square ABCD=2\sqrt{3}\times 3\sqrt{2}\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=2\sqrt{3}\times 3\sqrt{2}\times \sin 60^\circ$

$=2\sqrt{3}\times 3\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=9\sqrt{2}$

(4) $\square ABCD=6\times 9\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=6\times 9\times \sin 30^\circ$

$=6\times 9\times \frac{1}{2}=27$

4 (1) $\square ABCD$는 마름모이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=10$

$\therefore \square ABCD=10\times 10\times \sin 45^\circ$

$=10\times 10\times \frac{\sqrt{2}}{2}=50\sqrt{2}$

(2) $\square ABCD$는 마름모이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=8$

$\therefore \square ABCD=8\times 8\times \sin 60^\circ$

$=8\times 8\times \frac{\sqrt{3}}{2}=32\sqrt{3}$

(3) $\square ABCD$는 마름모이므로

$\overline{AD}=\overline{AB}=2\sqrt{5}$

$\therefore \square ABCD=2\sqrt{5}\times 2\sqrt{5}\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=2\sqrt{5}\times 2\sqrt{5}\times \sin 60^\circ$

$=2\sqrt{5}\times 2\sqrt{5}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}$

(4) $\square ABCD$는 마름모이므로

$\overline{AD}=\overline{AB}=4\sqrt{3}$

$\therefore \square ABCD=4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \sin 30^\circ$

$=4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \frac{1}{2}=24$

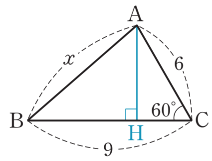
62쪽

집·중·연·습 **삼각비를 이용하여 변의 길이, 넓이 구하기**

1 (1) $3\sqrt{7}$ (2) 8 (3) $6+2\sqrt{3}$ (4) $4+4\sqrt{3}$

2 (1) 5 (2) $\dfrac{27\sqrt{2}}{2}$ (3) $\dfrac{23\sqrt{3}}{4}$ (4) $12\sqrt{2}$ (5) $9\sqrt{3}$

1 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{\mathrm{BC}}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$\overline{\mathrm{AH}}=6\sin 60°=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$

$\overline{\mathrm{CH}}=6\cos 60°=6\times\dfrac{1}{2}=3$

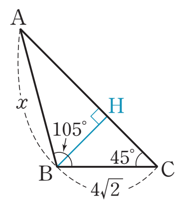
△ABH에서

$\overline{\mathrm{BH}}=9-\overline{\mathrm{CH}}=9-3=6$

$\therefore x=\sqrt{\overline{\mathrm{AH}}^2+\overline{\mathrm{BH}}^2}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+6^2}$

$=\sqrt{63}=3\sqrt{7}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{\mathrm{AC}}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△BCH에서

$\overline{\mathrm{BH}}=4\sqrt{2}\sin 45°=4\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=4$

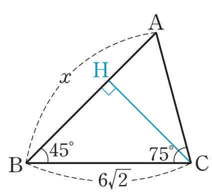
△ABC에서

$\angle\mathrm{A}=180°-(105°+45°)=30°$

이므로 △ABH에서

$x=\dfrac{\overline{\mathrm{BH}}}{\sin A}=\dfrac{4}{\sin 30°}=4\div\dfrac{1}{2}=4\times 2=8$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{\mathrm{AB}}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△BCH에서

$\overline{\mathrm{BH}}=6\sqrt{2}\cos 45°=6\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6$

$\overline{\mathrm{CH}}=6\sqrt{2}\sin 45°=6\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6$

△ABC에서

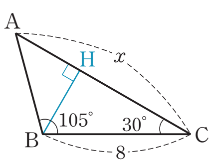
$\angle\mathrm{A}=180°-(45°+75°)=60°$

이므로 △ACH에서

$\overline{\mathrm{AH}}=\dfrac{\overline{\mathrm{CH}}}{\tan A}=\dfrac{6}{\tan 60°}=\dfrac{6}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

$\therefore x=\overline{\mathrm{BH}}+\overline{\mathrm{AH}}=6+2\sqrt{3}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{\mathrm{AC}}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△BCH에서

$\overline{\mathrm{CH}}=8\cos 30°=8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

$\overline{\mathrm{BH}}=8\sin 30°=8\times\dfrac{1}{2}=4$

△ABC에서

$\angle\mathrm{A}=180°-(105°+30°)=45°$

이므로 △ABH에서

$\overline{\mathrm{AH}}=\dfrac{\overline{\mathrm{BH}}}{\tan A}=\dfrac{4}{\tan 45°}=\dfrac{4}{1}=4$

$\therefore x=\overline{\mathrm{AH}}+\overline{\mathrm{CH}}=4+4\sqrt{3}$

2 (1) $\triangle\mathrm{ABC}=\dfrac{1}{2}\times 5\times 4\times\sin 30°$

$=\dfrac{1}{2}\times 5\times 4\times\dfrac{1}{2}$

$=5$

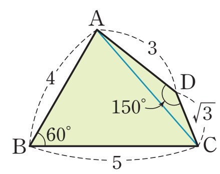
(2) $\triangle\mathrm{ABC}=\dfrac{1}{2}\times 6\times 9\times\sin(180°-135°)$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times 9\times\sin 45°$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times 9\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=\dfrac{27\sqrt{2}}{2}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그으면



$\triangle\mathrm{ABC}=\dfrac{1}{2}\times 5\times 4\times\sin 60°$

$=\dfrac{1}{2}\times 5\times 4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=5\sqrt{3}$

$\triangle\mathrm{ACD}=\dfrac{1}{2}\times 3\times\sqrt{3}\times\sin(180°-150°)$

$=\dfrac{1}{2}\times 3\times\sqrt{3}\times\sin 30°$

$=\dfrac{1}{2}\times 3\times\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}$

$=\dfrac{3\sqrt{3}}{4}$

$\therefore \square\mathrm{ABCD}=\triangle\mathrm{ABC}+\triangle\mathrm{ACD}$

$=5\sqrt{3}+\dfrac{3\sqrt{3}}{4}=\dfrac{23\sqrt{3}}{4}$

(4) □ABCD는 평행사변형이므로

$\square\mathrm{ABCD}=4\times 6\times\sin 45°$

$=4\times 6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=12\sqrt{2}$

(5) □ABCD는 마름모이므로

$\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AB}}=3\sqrt{2}$

$\therefore \square\mathrm{ABCD}=3\sqrt{2}\times 3\sqrt{2}\times\sin(180°-120°)$

$=3\sqrt{2}\times 3\sqrt{2}\times\sin 60°$

$=3\sqrt{2}\times 3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=9\sqrt{3}$

IV 원의 성질

IV·1 원과 직선

66쪽~67쪽

개념익히기 1 현의 수직이등분선

1 (1) 5 (2) 7 (3) 9, 18 (4) 22
(5) 30 (6) 8, 4 (7) 6 (8) 8

2 (1) 5, 3, 4, 4, 8 (2) $8\sqrt{5}$ (3) 24 (4) 14
(5) 4, 2, 2, 2, $2\sqrt{2}$ (6) $\sqrt{41}$ (7) $\sqrt{13}$
(8) 16, 8, 10, 8, 6 (9) 8 (10) 6

1 (1) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore x=5$
(2) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore x=7$
(4) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore x=2\overline{BM}=2\times11=22$
(5) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore x=2\overline{AM}=2\times15=30$
(7) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$
(8) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$

2 (2) $\triangle$OBM에서
$\overline{BM}=\sqrt{12^2-8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$
$\therefore x=2\overline{BM}=2\times4\sqrt{5}=8\sqrt{5}$
(3) $\triangle$OBM에서
$\overline{BM}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$
$\therefore x=2\overline{BM}=2\times12=24$
(4) $\triangle$OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{(7\sqrt{2})^2-7^2}=\sqrt{49}=7$
$\therefore x=2\overline{AM}=2\times7=14$
(6) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$
따라서 $\triangle$OAM에서
$x=\sqrt{5^2+4^2}=\sqrt{41}$
(7) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$
따라서 $\triangle$OAM에서
$x=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$
(9) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times30=15$
따라서 $\triangle$OAM에서
$x=\sqrt{17^2-15^2}=\sqrt{64}=8$
(10) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$
따라서 $\triangle$OAM에서
$x=\sqrt{(6\sqrt{2})^2-6^2}=\sqrt{36}=6$

68쪽~69쪽

개념익히기 2 현의 길이

1 (1) 6 (2) 11 (3) 7 (4) 4
2 (1) 2 (2) 6 (3) 9 (4) 2
3 (1) 7, 5, $2\sqrt{6}$, $4\sqrt{6}$ (2) 4 (3) 5 (4) 6 (5) 5
4 (1) 이등변, 62 (2) 55° (3) 50° (4) 50°

1 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=6$
(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=11$
(3) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times14=7$
(4) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$

2 (1) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=2$
(2) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=6$
(3) $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times8=16$
따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=9$
(4) $\overline{AC}=2\overline{CN}=2\times6=12$
따라서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=2$

3 (2) $\triangle$OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{(\sqrt{5})^2-1^2}=\sqrt{4}=2$
$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2=4$
(3) $\overline{ON}=\overline{OM}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=8$
$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times8=4$
따라서 $\triangle$OCN에서
$x=\sqrt{4^2+3^2}=\sqrt{25}=5$
(4) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\triangle$OCN에서 $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times16=8$이므로
$\overline{ON}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$ $\therefore x=6$
(5) $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times12=24$
따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\triangle$OCN에서
$\overline{ON}=\sqrt{13^2-12^2}=\sqrt{25}=5$ $\therefore x=5$

4 (2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle x=\angle B=55°$
(3) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$

(4) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle C=\angle B=65^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$

70쪽

개념익히기 3 원의 접선과 반지름

1 (1) 50° (2) 35°

2 (1) 90, 90, 90, 110 (2) 145° (3) 60°

3 (1) 10 (2) 4 (3) 5

1 (1) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

$\angle x=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$

(2) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

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

2 (2) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+35^\circ+90^\circ)=145^\circ$

(3) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

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

3 (1) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

$x=\sqrt{6^2+8^2}=\sqrt{100}=10$

(2) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

$x=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$

(3) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

$x=\sqrt{13^2-12^2}=\sqrt{25}=5$

71쪽

개념익히기 4 원의 접선의 길이

1 (1) 9 (2) 11 (3) 10, 6, 8 (4) 12 (5) 17

2 (1) 이등변, 180, 30, 75 (2) 65° (3) 40°

1 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x=9$

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x=11$

(4) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

$\overline{PA}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$

$\therefore x=\overline{PA}=12$

(5) $\overline{PA}=\overline{PB}=15$이고 $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

$x=\sqrt{8^2+15^2}=\sqrt{289}=17$

2 (2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.

$\angle PBA=\angle PAB=70^\circ$이므로

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

72쪽~73쪽

개념익히기 5 삼각형의 내접원

1 그림은 풀이 참조 (1) 3, 8 (2) 5, 12

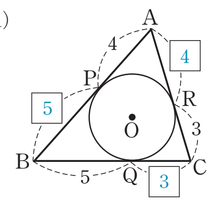
2 (1) 14 (2) 9

3 그림은 풀이 참조 (1) 8, 9, 5 (2) 9, 12, 4

4 (1) 7 (2) 8 (3) 3 (4) 8

5 (1) 9, 34 (2) 34 (3) 22

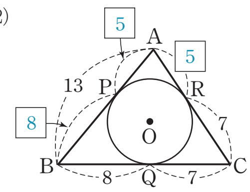
1 (1)



$\overline{AR}=\overline{AP}=4$, $\overline{BP}=\overline{BQ}=5$, $\overline{CQ}=\overline{CR}=3$

➡ $\overline{BC}=\overline{BQ}+\overline{CQ}=5+3=8$

(2)



$\overline{BP}=\overline{BQ}=8$, $\overline{AP}=13-\overline{BP}=13-8=5$

$\overline{AR}=\overline{AP}=5$

➡ $\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}=5+7=12$

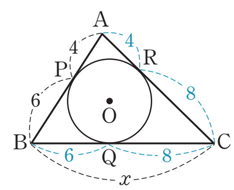
2 (1) $\overline{AR}=\overline{AP}=4$

$\overline{CR}=12-\overline{AR}=12-4=8$

$\overline{CQ}=\overline{CR}=8$

$\overline{BQ}=\overline{BP}=6$

$\therefore x=\overline{BQ}+\overline{CQ}=6+8=14$



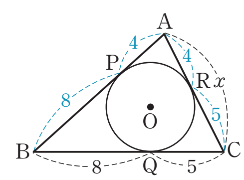
(2) $\overline{BP}=\overline{BQ}=8$

$\overline{AP}=12-\overline{BP}=12-8=4$

$\overline{AR}=\overline{AP}=4$

$\overline{CR}=\overline{CQ}=5$

$\therefore x=\overline{AR}+\overline{CR}=4+5=9$

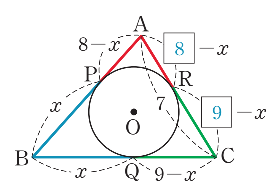


3 (1) $\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로

$7=(8-x)+(9-x)$

$7=17-2x$, $2x=10$

$\therefore x=5$

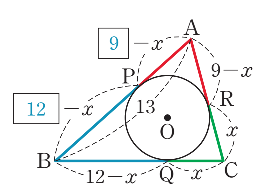


(2) $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로

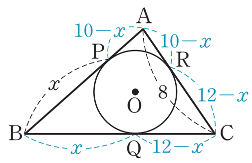
$13=(9-x)+(12-x)$

$13=21-2x$, $2x=8$

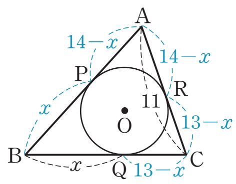
$\therefore x=4$



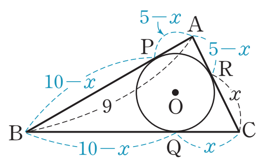
4 (1) $\overline{BQ}=\overline{BP}=x$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=10-x$
$\overline{CR}=\overline{CQ}=12-x$
$\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로
$8=(10-x)+(12-x)$
$8=22-2x,\ 2x=14 \quad \therefore x=7$



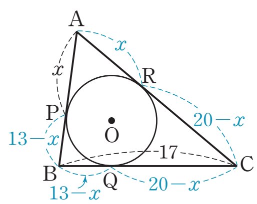
(2) $\overline{BP}=\overline{BQ}=x$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=14-x$
$\overline{CR}=\overline{CQ}=13-x$
$\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로
$11=(14-x)+(13-x)$
$11=27-2x,\ 2x=16 \quad \therefore x=8$



(3) $\overline{CQ}=\overline{CR}=x$이므로
$\overline{AP}=\overline{AR}=5-x$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=10-x$
$\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로
$9=(5-x)+(10-x)$
$9=15-2x,\ 2x=6 \quad \therefore x=3$



(4) $\overline{AR}=\overline{AP}=x$이므로
$\overline{BQ}=\overline{BP}=13-x$
$\overline{CQ}=\overline{CR}=20-x$
$\overline{BC}=\overline{BQ}+\overline{CQ}$이므로
$17=(13-x)+(20-x)$
$17=33-2x,\ 2x=16$
$\therefore x=8$



5 (2) (△ABC의 둘레의 길이)$=2\times(4+6+7)$
$=2\times17=34$
(3) (△ABC의 둘레의 길이)$=2\times(5+4+2)$
$=2\times11=22$

74쪽

개념익히기 6 원에 외접하는 사각형

1 (1) 6, 9, 7 (2) 12 (3) 13 (4) 19
2 (1) 14, 14, 28 (2) 42 (3) 40

1 (2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$x+10=7+15 \quad \therefore x=12$
(3) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$15+x=8+20 \quad \therefore x=13$
(4) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$14+12=7+x \quad \therefore x=19$

2 (2) $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=11+10=21$이므로
(□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times21=42$
(3) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=5+15=20$이므로
(□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times20=40$

Ⅳ·2 원주각

75쪽

개념익히기 7 원주각과 중심각의 크기

1 (1) $\frac{1}{2}$, 65 (2) 30° (3) 115° (4) 105°
2 (1) 2, 140 (2) 90° (3) 200° (4) 140°

1 (2) $\angle x=\frac{1}{2}\times60°=30°$
(3) $\angle x=\frac{1}{2}\times230°=115°$
(4) $\angle x=\frac{1}{2}\times(360°-150°)=\frac{1}{2}\times210°=105°$

2 (2) $\angle x=2\times45°=90°$
(3) $\angle x=2\times100°=200°$
(4) $\angle x=360°-(2\times110°)=360°-220°=140°$

76쪽

개념익히기 8 원주각의 성질 (1)

1 (1) 25° (2) 38° (3) 54° (4) 62°
2 (1) $\angle x=30°$, $\angle y=50°$ (2) 43, 100
(3) $\angle x=28°$, $\angle y=113°$ (4) $\angle x=41°$, $\angle y=35°$

1 (1) $\angle x=\angle BAC=25°$ ($\overparen{BC}$에 대한 원주각)
(2) $\angle x=\angle ACB=38°$ ($\overparen{AB}$에 대한 원주각)
(3) $\angle x=\angle CBD=54°$ ($\overparen{CD}$에 대한 원주각)
(4) $\angle x=\angle ACD=62°$ ($\overparen{AD}$에 대한 원주각)

2 (1) $\angle x=\angle BAC=30°$ ($\overparen{BC}$에 대한 원주각)
$\angle y=\angle ACD=50°$ ($\overparen{AD}$에 대한 원주각)
(3) $\angle x=\angle BAC=28°$ ($\overparen{BC}$에 대한 원주각)
△PCD에서
$\angle y=85°+\angle x=85°+28°=113°$
(4) $\angle x=\angle ACD=41°$ ($\overparen{AD}$에 대한 원주각)
△PAB에서
$\angle y=76°-\angle x=76°-41°=35°$

77쪽

개념익히기 9 원주각의 성질 (2)

1 (1) 70° (2) 35° (3) 66° (4) 45°
2 (1) 90, 90, 34 (2) 67° (3) 90, 90, 50 (4) 27°

1 (1) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90°$
△ABC에서
$\angle x=180°-(90°+20°)=70°$

(2) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$

(3) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+24^\circ)=66^\circ$

(4) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\overline{CA}=\overline{CB}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

2 (2) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\angle BCD=\angle BAD=23^\circ$ ($\overset{\frown}{BD}$에 대한 원주각)이므로
$\angle x=\angle ACB-\angle BCD=90^\circ-23^\circ=67^\circ$

(4) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\angle CAB=\angle CDB=63^\circ$ ($\overset{\frown}{CB}$에 대한 원주각)이므로
$\triangle ACB$에서
$\angle x=180^\circ-(63^\circ+90^\circ)=27^\circ$

78쪽

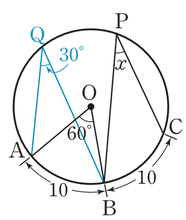
개념익히기 10 원주각의 크기와 호의 길이 (1)

1 (1) 25° (2) 40° (3) 30°
2 (1) 9 (2) 11 (3) 12

1 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle APB=\angle CQD$
$\therefore \angle x=25^\circ$

(2) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle APB=\angle CQD$
$\therefore \angle x=40^\circ$

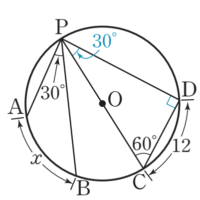
(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$ 위에 있지 않은 원 위의 점을 Q라 하면 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는
$\angle AQB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle AQB=\angle BPC$
$\therefore \angle x=30^\circ$



2 (1) $\angle APB=\angle CQD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$
$\therefore x=9$

(2) $\angle ADB=\angle CBD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$
$\therefore x=11$

(3) $\overline{PC}$가 지름이므로 $\angle PDC=90^\circ$
$\triangle PCD$에서
$\angle CPD=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$
따라서 $\angle APB=\angle CPD$이므로
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$ $\therefore x=12$



79쪽

개념익히기 11 원주각의 크기와 호의 길이 (2)

1 (1) 45° (2) 80° (3) 75°
2 (1) 22 (2) 10 (3) 18

1 (1) $\angle APB:\angle CQD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로
$15^\circ:\angle x=1:3$ $\therefore \angle x=45^\circ$

(2) $\angle APB:\angle BQC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로
$16^\circ:\angle x=4:20$, $16^\circ:\angle x=1:5$
$\therefore \angle x=80^\circ$

(3) $\angle APB:\angle AQC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}$이므로
$25^\circ:\angle x=7:(7+14)$, $25^\circ:\angle x=1:3$
$\therefore \angle x=75^\circ$

2 (1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle ADB:\angle CBD$이므로
$11:x=35^\circ:70^\circ$, $11:x=1:2$
$\therefore x=22$

(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle ACB:\angle CBD$이므로
$x:15=30^\circ:45^\circ$, $x:15=2:3$
$3x=30$ $\therefore x=10$

(3) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$
따라서 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=\angle ABC:\angle BAC$이므로
$9:x=30^\circ:60^\circ$, $9:x=1:2$
$\therefore x=18$

80쪽

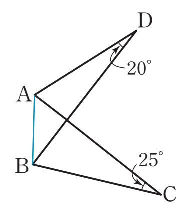
개념익히기 12 네 점이 한 원 위에 있을 조건

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○
2 (1) 32° (2) 35° (3) 25° (4) 85°

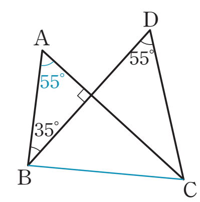
1 (1) $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로
네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(2) $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC=\angle BDC$이므로
네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(3) $\overline{AB}$를 그으면 $\overline{AB}$에 대하여
$\angle ADB\neq\angle ACB$이므로
네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.



(4) $\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
따라서 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{BC}$에 대하여
$\angle BAC=\angle BDC$이므로
네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.



2 (1) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle x=\angle BDC=32^\circ$

(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle ABD=\angle ACD=60^\circ$
$\triangle ABP$에서
$\angle x=180^\circ-(60^\circ+85^\circ)=35^\circ$

(3) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle BDC = \angle BAC = 45^\circ$
△DPC에서
$\angle x = 70^\circ - \angle PDC = 70^\circ - 45^\circ = 25^\circ$

(4) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle ABD = \angle ACD = 35^\circ$
△ABP에서
$\angle x = 50^\circ + \angle ABP = 50^\circ + 35^\circ = 85^\circ$

81쪽~82쪽

개념익히기 13 원에 내접하는 사각형의 성질

1 (1) $\angle x = 105^\circ$, $\angle y = 85^\circ$ (2) $\angle x = 90^\circ$, $\angle y = 120^\circ$
(3) $\angle x = 130^\circ$, $\angle y = 135^\circ$ (4) $\angle x = 55^\circ$, $\angle y = 115^\circ$

2 (1) 180, 60, 120 (2) $\angle x = 110^\circ$, $\angle y = 70^\circ$
(3) $\angle x = 55^\circ$, $\angle y = 125^\circ$

3 (1) 115, 65, 2, 130 (2) $\angle x = 100^\circ$, $\angle y = 200^\circ$
(3) $\angle x = 70^\circ$, $\angle y = 110^\circ$

4 (1) 95° (2) 115°

5 (1) $\angle x = 85^\circ$, $\angle y = 85^\circ$ (2) $\angle x = 85^\circ$, $\angle y = 85^\circ$
(3) $\angle x = 120^\circ$, $\angle y = 120^\circ$ (4) $\angle x = 45^\circ$, $\angle y = 105^\circ$
(5) $\angle x = 55^\circ$, $\angle y = 105^\circ$

1 (1) $\angle x + 75^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle x = 105^\circ$
$\angle y + 95^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle y = 85^\circ$
(2) $\angle x + 90^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle x = 90^\circ$
$\angle y + 60^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle y = 120^\circ$
(3) $\angle x + 50^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle x = 130^\circ$
$\angle y + 45^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle y = 135^\circ$
(4) $\angle x + 125^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle x = 55^\circ$
$\angle y + 65^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle y = 115^\circ$

2 (2) △ABC에서
$\angle x = 180^\circ - (40^\circ + 30^\circ) = 110^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x + \angle y = 180^\circ$
$\therefore \angle y = 180^\circ - \angle x = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
(3) $\overline{BC}$가 지름이므로 $\angle BAC = 90^\circ$
△ABC에서
$\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x + \angle y = 180^\circ$
$\therefore \angle y = 180^\circ - \angle x = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$

3 (2) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x + 80^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle x = 100^\circ$
$\angle y = 2\angle x = 2 \times 100^\circ = 200^\circ$
(3) $\angle x = \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x + \angle y = 180^\circ$
$\therefore \angle y = 180^\circ - \angle x = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

5 (1) △ABD에서
$\angle x = 180^\circ - (40^\circ + 55^\circ) = 85^\circ$
$\angle y = \angle x = 85^\circ$
(2) △ABC에서
$\angle x = 55^\circ + 30^\circ = 85^\circ$
$\angle y = \angle x = 85^\circ$
(3) $\angle x = \frac{1}{2} \times 240^\circ = 120^\circ$
$\angle y = \angle x = 120^\circ$
(4) $\angle x = \angle BDC = 45^\circ$ ($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
$\angle y = \angle x + 60^\circ = 45^\circ + 60^\circ = 105^\circ$
(5) $\angle x = \angle BAC = 55^\circ$ ($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
$\angle ADB = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$
$\therefore \angle y = \angle ADB + \angle x = 50^\circ + 55^\circ = 105^\circ$

83쪽

개념익히기 14 사각형이 원에 내접하기 위한 조건

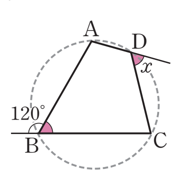
1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

2 (1) 110° (2) 90° (3) 110° (4) 60°

1 (1) $\angle A + \angle C = 120^\circ + 60^\circ = 180^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접한다.
(2) $\angle B + \angle D = 75^\circ + 115^\circ = 190^\circ \neq 180^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접하지 않는다.
(3) △ABC에서
$\angle B = 180^\circ - (70^\circ + 30^\circ) = 80^\circ$
$\angle B + \angle D = 80^\circ + 100^\circ = 180^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접한다.
(4) $\angle BCD = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$
$\angle A + \angle BCD = 80^\circ + 80^\circ = 160^\circ \neq 180^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접하지 않는다.

2 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x + 70^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle x = 110^\circ$
(2) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x + 90^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle x = 90^\circ$
(3) △BCD에서
$\angle C = 180^\circ - (50^\circ + 60^\circ) = 70^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x + \angle C = 180^\circ$
$\therefore \angle x = 180^\circ - \angle C = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
(4) $\angle ABC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$
$\therefore \angle ADC = 180^\circ - \angle ABC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
$\therefore \angle x = 180^\circ - \angle ADC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

참고 □ABCD가 원에 내접하면
$\angle x = \angle ABC$
임을 이용하여 구할 수도 있다.



84쪽

개념익히기 15 접선과 현이 이루는 각

1 (1) 40° (2) 75° (3) 55° (4) 100°
2 (1) 40° (2) 35° (3) 50° (4) 130°

1 (1) $\angle x=\angle BCA=40°$
(2) $\angle x=\angle CBA=75°$
(3) $\angle x=\angle CAT=55°$
(4) $\angle x=\angle BAT=100°$

2 (1) $\angle CAT=180°-140°=40°$
$\therefore \angle x=\angle CAT=40°$
(2) $\angle BCA=\angle BAT=115°$
$\triangle BCA$에서
$\angle x=180°-(30°+115°)=35°$
(3) $\angle BCA=\angle BAT=40°$
$\overline{CB}$가 지름이므로 $\angle CAB=90°$
$\triangle CAB$에서
$\angle x=180°-(40°+90°)=50°$
(4) $\angle BCA=\angle BAT=65°$
$\therefore \angle x=2\angle BCA=2\times 65°=130°$

85쪽

개념익히기 16 원에서의 선분의 길이 사이의 관계 (1)

1 (1) 6 (2) 4 (3) 15 (4) 8
2 (1) x, 8, x, 4 (2) 8 (3) $2x-2$, $2x-2$, 5, 6 (4) 15

1 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
(1) $x\times 2=4\times 3$, $2x=12$ $\therefore x=6$
(2) $8\times 5=10\times x$, $40=10x$ $\therefore x=4$
(3) $5\times 9=x\times 3$, $45=3x$ $\therefore x=15$
(4) $6\times x=4\times 12$, $6x=48$ $\therefore x=8$

2 (2) $\overline{PD}=\overline{PC}=x$이고 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$4\times 16=x\times x$, $64=x^2$ $\therefore x=8$ ($\because x>0$)
(4) $\overline{AO}=\overline{BO}=x$이므로 $\overline{AB}=2x$
$\overline{PB}=\overline{AB}-\overline{AP}=2x-6$
따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$6\times(2x-6)=8\times 18$, $12x-36=144$
$12x=180$ $\therefore x=15$

86쪽

개념익히기 17 원에서의 선분의 길이 사이의 관계 (2)

1 (1) 9 (2) 15 (3) 8 (4) 6
2 (1) $2+2x$, 8, $2+2x$, 5 (2) 6 (3) 8 (4) 5

1 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
(1) $3\times 6=2\times x$, $18=2x$ $\therefore x=9$
(2) $4\times x=6\times(6+4)$, $4x=60$ $\therefore x=15$
(3) $6\times(6+x)=7\times(7+5)$, $36+6x=84$
$6x=48$ $\therefore x=8$
(4) $8\times(8+12)=10\times(10+x)$, $160=100+10x$
$10x=60$ $\therefore x=6$

2 (2) $\overline{CO}=\overline{DO}=x$이므로
$\overline{PD}=\overline{PC}+\overline{CO}+\overline{DO}=3+2x$
따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$5\times(5+4)=3\times(3+2x)$
$45=9+6x$, $6x=36$ $\therefore x=6$
(3) $\overline{AO}=\overline{BO}=x$이므로
$\overline{PA}=\overline{PB}-(\overline{AO}+\overline{BO})=20-2x$
따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$(20-2x)\times 20=5\times(5+11)$
$400-40x=80$, $40x=320$ $\therefore x=8$
(4) $\overline{AO}=\overline{BO}=x$이므로
$\overline{PA}=\overline{PO}-\overline{AO}=11-x$
따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$(11-x)(11+x)=8\times(8+4)$
$121-x^2=96$, $x^2=25$ $\therefore x=5$ ($\because x>0$)

87쪽

개념익히기 18 원의 할선과 접선의 길이 사이의 관계

1 (1) $\sqrt{10}$ (2) 8 (3) 9 (4) 4
2 (1) 25, 25, 15 (2) $3\sqrt{5}$ (3) 6 (4) 5

1 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
(1) $x^2=2\times 5$, $x^2=10$ $\therefore x=\sqrt{10}$ ($\because x>0$)
(2) $x^2=4\times(4+12)$, $x^2=64$ $\therefore x=8$ ($\because x>0$)
(3) $12^2=x\times 16$, $144=16x$ $\therefore x=9$
(4) $(2\sqrt{3})^2=2\times(2+x)$, $12=4+2x$
$2x=8$ $\therefore x=4$

2 (2) $\overline{BO}=\overline{AO}=6$이므로
$\overline{PB}=\overline{PA}+\overline{AO}+\overline{BO}=3+6+6=15$
따라서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$x^2=3\times 15$, $x^2=45$ $\therefore x=3\sqrt{5}$ ($\because x>0$)
(3) $\overline{BO}=\overline{AO}=x$이므로
$\overline{PB}=\overline{PA}+\overline{AO}+\overline{BO}=4+2x$
따라서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$8^2=4\times(4+2x)$, $64=16+8x$
$8x=48$ $\therefore x=6$
(4) $\overline{BO}=\overline{AO}=x$이므로
$\overline{PB}=\overline{PA}+\overline{AO}+\overline{BO}=8+2x$
따라서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$12^2=8\times(8+2x)$, $144=64+16x$
$16x=80$ $\therefore x=5$

익힘북 정답과 해설

I 통계 2쪽~7쪽

1 (1) 11 (2) 12 (3) 13 (4) 88
2 (1) 9 (2) 18 (3) 64 (4) 84
3 (1) 20 (2) 9 (3) 26 (4) 54.5
4 (1) 5 (2) 15 (3) 11 (4) 23
5 (1) 1 (2) 80 (3) 없다. (4) 265, 280
6 평균 : 8.6점, 중앙값 : 8.5점, 최빈값 : 8점, 10점
7 평균 : 5회, 중앙값 : 3회, 최빈값 : 3회
8 (1) -2, -4, 9, -9, 6
(2) -7, -2, 5, -11, 6, 9
(3) 85, 80, 60, 68, 35, 62
9 (1) (평균)$=20$ / -4, 2, -1, 5, -2
(2) (평균)$=81$ / -10, -1, -4, 14, 4, -3
10 (1) -12 (2) -4 (3) 7
11 31회
12 분산 : 8, 표준편차 : $2\sqrt{2}$ 회
13 분산 : 10, 표준편차 : $\sqrt{10}$ 점
14 x의 값 : 3, 표준편차 : $\sqrt{6}$ ℃
15 (1) 민호 (2) 수현 (3) 보미
16 분산 : 2.6, 표준편차 : $\sqrt{2.6}$ 시간
17 분산 : 5, 표준편차 : $\sqrt{5}$ 회
18 분산 : 17.6, 표준편차 : $\sqrt{17.6}$ 시간
19 분산 : 4, 표준편차 : 2점

1 (1) (평균)$=\dfrac{6+9+11+18}{4}=\dfrac{44}{4}=11$

(2) (평균)$=\dfrac{4+16+10+13+17}{5}=\dfrac{60}{5}=12$

(3) (평균)$=\dfrac{15+9+15+13+14+12}{6}=\dfrac{78}{6}=13$

(4) (평균)$=\dfrac{82+89+90+87+92+88}{6}=\dfrac{528}{6}=88$

2 (1) (평균)$=\dfrac{x+12+10+13}{4}=11$이므로

$x+12+10+13=44$

$x+35=44$ $\quad\therefore x=9$

(2) (평균)$=\dfrac{7+19+20+x+11}{5}=15$이므로

$7+19+20+x+11=75$

$x+57=75$ $\quad\therefore x=18$

(3) (평균)$=\dfrac{42+65+55+34+x}{5}=52$이므로

$42+65+55+34+x=260$

$196+x=260$ $\quad\therefore x=64$

(4) (평균)$=\dfrac{71+66+x+84+88+57}{6}=75$이므로

$71+66+x+84+88+57=450$

$x+366=450$ $\quad\therefore x=84$

3 (1) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 15, 20, 22, 36

$\therefore$ (중앙값)$=20$

(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 7, 8, 10, 14, 17

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{8+10}{2}=9$

(3) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

19, 21, 24, 26, 27, 27, 30

$\therefore$ (중앙값)$=26$

(4) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

53, 54, 54, 54, 55, 58, 59, 60

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{54+55}{2}=54.5$

4 (1) (중앙값)$=\dfrac{x+13}{2}=9$이므로

$x+13=18$ $\quad\therefore x=5$

(2) (중앙값)$=\dfrac{10+x}{2}=12.5$이므로

$10+x=25$ $\quad\therefore x=15$

(3) (중앙값)$=\dfrac{x+17}{2}=14$이므로

$x+17=28$ $\quad\therefore x=11$

(4) (중앙값)$=\dfrac{19+x}{2}=21$이므로

$19+x=42$ $\quad\therefore x=23$

5 (1) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$\underbrace{1,\ 1,\ 1}_{3\text{개}},\ 2,\ 3,\ 4$

각각 1개

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 1이므로 최빈값은 1이다.

(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$\underbrace{80,\ 80,\ 80}_{3\text{개}},\ \underbrace{90,\ 90}_{2\text{개}},\ \underbrace{95,\ 95}_{2\text{개}}$

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 80이므로 최빈값은 80이다.

(3) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

150, 153, 165, 167, 171, 182

각각 1개

각 자료의 값의 도수가 모두 같으므로 최빈값은 없다.

(4) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$\underbrace{265,\ 265}_{2\text{개}},\ 270,\ 275,\ \underbrace{280,\ 280}_{2\text{개}}$

각각 1개

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 265, 280이므로 최빈값은 265, 280이다.

6 (평균)$=\dfrac{7+9+9+8+10+10+8+10+7+8}{10}$

$=\dfrac{86}{10}=8.6$(점)

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10이므로

(중앙값)$=\dfrac{8+9}{2}=8.5$(점)

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 8, 10이므로 최빈값은 8점, 10점이다.

7 (평균)$=\dfrac{3+2+7+5+2+9+5+15+1+3+3}{11}$

$=\dfrac{55}{11}=5$(회)

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 7, 9, 15이므로

(중앙값)$=3$회

자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이 3이므로 최빈값은 3회이다.

8 (편차)$=$(변량)$-$(평균)이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

(1)

변량	9	7	20	2	17
편차	-2	-4	9	-9	6

(2)

변량	33	38	45	29	46	49
편차	-7	-2	5	-11	6	9

(편차)$=$(변량)$-$(평균)에서 (변량)$=$(평균)$+$(편차)이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

(3)

변량	85	80	60	68	35	62
편차	20	15	-5	3	-30	-3

9 (1) (평균)$=\dfrac{16+22+19+25+18}{5}=\dfrac{100}{5}=20$이므로

변량	16	22	19	25	18
편차	-4	2	-1	5	-2

(2) (평균)$=\dfrac{71+80+77+95+85+78}{6}=\dfrac{486}{6}=81$이므로

변량	71	80	77	95	85	78
편차	-10	-1	-4	14	4	-3

10 (1) 편차의 총합은 0이므로

$x+11+(-7)+8=0$

$x+12=0 \quad \therefore x=-12$

(2) 편차의 총합은 0이므로

$9+5+(-12)+x+(-1)+3=0$

$x+4=0 \quad \therefore x=-4$

(3) 편차의 총합은 0이므로

$2+x+10+(-2)+4+(-21)=0$

$x-7=0 \quad \therefore x=7$

11 기광이의 편차를 x회라 하면 편차의 총합은 0이므로

$7+13+(-8)+(-11)+x=0$

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

$\therefore$ (기광이의 팔굽혀펴기 기록)$=$(평균)$+$(편차)

$=32+(-1)=31$(회)

12 (평균)$=\dfrac{32+26+30+34+28}{5}=\dfrac{150}{5}=30$(회)

각 변량의 편차를 구하면

2회, -4회, 0회, 4회, -2회

(편차)^{2}의 총합을 구하면

$2^2+(-4)^2+0^2+4^2+(-2)^2=40$

따라서 구하는 분산과 표준편차는

(분산)$=\dfrac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\dfrac{40}{5}=8$

(표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(회)

13 (평균)$=\dfrac{11+16+19+20+13+17}{6}=\dfrac{96}{6}=16$(점)

각 변량의 편차를 구하면

-5점, 0점, 3점, 4점, -3점, 1점

(편차)^{2}의 총합을 구하면

$(-5)^2+0^2+3^2+4^2+(-3)^2+1^2=60$

따라서 구하는 분산과 표준편차는

(분산)$=\dfrac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\dfrac{60}{6}=10$

(표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{10}$(점)

14 편차의 총합은 0이므로

$2+x+(-1)+0+(-4)=0$

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

(분산)$=\dfrac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$

$=\dfrac{2^2+3^2+(-1)^2+0^2+(-4)^2}{5}=\dfrac{30}{5}=6$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{6}$(°C)

15 (1) 민호의 성적의 평균이 가장 크므로 성적이 가장 높은 학생은 민호이다.

(2) 수현이의 성적의 표준편차가 가장 크므로 성적이 가장 고르지 않은 학생은 수현이다.

(3) 보미의 성적의 표준편차가 가장 작으므로 성적이 가장 고른 학생은 보미이다.

16

수면 시간(시간)	도수(명)	계급값(시간)	(계급값)×(도수)	편차(시간)	(편차)^2×(도수)
3$^{\text{이상}}$ ~ 5$^{\text{미만}}$	1	4	4	-3	9
5 ~ 7	4	6	24	-1	4
7 ~ 9	4	8	32	1	4
9 ~ 11	1	10	10	3	9
합계	10		70		26

(평균)$=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{70}{10}=7$(시간)

➡ • (분산)$=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{26}{10}=2.6$

• (표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{2.6}$(시간)

17

성공 횟수(회)	도수(명)	계급값(회)	(계급값)×(도수)	편차(회)	(편차)^2×(도수)
$0^{이상}$ ~ $2^{미만}$	1	1	1	-5	25
2 ~ 4	3	3	9	-3	27
4 ~ 6	5	5	25	-1	5
6 ~ 8	7	7	49	1	7
8 ~ 10	4	9	36	3	36
합계	20		120		100

$(평균)=\dfrac{\{(계급값)\times(도수)의\ 총합\}}{(도수의\ 총합)}=\dfrac{120}{20}=6(회)$

➡ • $(분산)=\dfrac{\{(편차)^2\times(도수)의\ 총합\}}{(도수의\ 총합)}=\dfrac{100}{20}=5$

• $(표준편차)=\sqrt{(분산)}=\sqrt{5}\,(회)$

18

봉사 활동 시간(시간)	도수(명)	계급값(시간)	(계급값)×(도수)	편차(시간)	(편차)^2×(도수)
$4^{이상}$ ~ $8^{미만}$	1	6	6	-8	64
8 ~ 12	6	10	60	-4	96
12 ~ 16	7	14	98	0	0
16 ~ 20	4	18	72	4	64
20 ~ 24	2	22	44	8	128
합계	20		280		352

$(평균)=\dfrac{\{(계급값)\times(도수)의\ 총합\}}{(도수의\ 총합)}=\dfrac{280}{20}=14(시간)$

➡ • $(분산)=\dfrac{\{(편차)^2\times(도수)의\ 총합\}}{(도수의\ 총합)}=\dfrac{352}{20}=17.6$

• $(표준편차)=\sqrt{(분산)}=\sqrt{17.6}\,(시간)$

19

미술 실기 점수(점)	도수(명)	계급값(점)	(계급값)×(도수)	편차(점)	(편차)^2×(도수)
$10^{이상}$ ~ $12^{미만}$	3	11	33	-4	48
12 ~ 14	5	13	65	-2	20
14 ~ 16	12	15	180	0	0
16 ~ 18	9	17	153	2	36
18 ~ 20	1	19	19	4	16
합계	30		450		120

$(평균)=\dfrac{\{(계급값)\times(도수)의\ 총합\}}{(도수의\ 총합)}=\dfrac{450}{30}=15(점)$

➡ • $(분산)=\dfrac{\{(편차)^2\times(도수)의\ 총합\}}{(도수의\ 총합)}=\dfrac{120}{30}=4$

• $(표준편차)=\sqrt{(분산)}=\sqrt{4}=2(점)$

II 피타고라스 정리

8쪽~17쪽

1 (1) $\sqrt{13}$ (2) $3\sqrt{5}$ (3) 15 (4) 12
2 (1) $x=12,\ y=15$ (2) $x=3\sqrt{3},\ y=3$
(3) $x=3,\ y=4\sqrt{2}$ (4) $x=15,\ y=21$
3 (1) $x=5,\ y=13$ (2) $x=5,\ y=\sqrt{33}$
(3) $x=4,\ y=2\sqrt{13}$ (4) $x=6,\ y=5$
4 (1) $\sqrt{41}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $3\sqrt{2}$ (4) $\sqrt{5}$
5 (1) 52 (2) 25 (3) 52
6 ㄱ, ㄹ
7 (1) 12 (2) 25 (3) 7
8 (1) $5\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{6}$ (3) 6 (4) $\sqrt{42}$
9 (1) $5\sqrt{2}$ (2) 6 (3) $6\sqrt{2}$ (4) 8
10 (1) 높이 : $\sqrt{3}$, 넓이 : $\sqrt{3}$ (2) 높이 : $\dfrac{3\sqrt{6}}{2}$, 넓이 : $\dfrac{9\sqrt{3}}{2}$
(3) 높이 : $\sqrt{15}$, 넓이 : $5\sqrt{3}$ (4) 높이 : $6\sqrt{2}$, 넓이 : $24\sqrt{3}$
11 (1) $8\sqrt{5}$ (2) $9\sqrt{2}$ (3) 96 (4) $27\sqrt{2}$
12 (1) $3\sqrt{5}$ (2) 4 (3) $6\sqrt{3}$ (4) 12
13 (1) 84 (2) 204 (3) $20\sqrt{2}$ (4) $36\sqrt{2}$
14 (1) $x=4,\ y=4$ (2) $x=3\sqrt{2},\ y=3\sqrt{2}$
(3) $x=2\sqrt{5},\ y=\sqrt{10}$ (4) $x=2\sqrt{6},\ y=4\sqrt{3}$
15 (1) $x=2,\ y=2\sqrt{3}$ (2) $x=4,\ y=8$
(3) $x=5,\ y=5\sqrt{3}$ (4) $x=4\sqrt{2},\ y=2\sqrt{6}$
(5) $x=9,\ y=3\sqrt{3}$
16 (1) 5 (2) $2\sqrt{10}$ (3) $4\sqrt{2}$ (4) $4\sqrt{3}$
17 (1) $2\sqrt{13}$ (2) $\sqrt{5}$ (3) 5 (4) $\sqrt{5}$
18 그림은 풀이 참조, $\angle B=90°$인 직각삼각형
19 그림은 풀이 참조, $\angle A=90°$인 직각이등변삼각형
20 (1) $5\sqrt{2}$ (2) 13 (3) $3\sqrt{5}$ (4) $2\sqrt{29}$
21 (1) $2\sqrt{3}$ (2) 9 (3) $6\sqrt{2}$ (4) $4\sqrt{6}$
22 (1) 높이 : 8, 부피 : 600π
(2) 높이 : $\sqrt{17}$, 부피 : $\dfrac{32\sqrt{17}}{3}\pi$
(3) 높이 : 12, 부피 : 100π
(4) 높이 : 8, 부피 : $\dfrac{128}{3}\pi$
23 (1) 높이 : $\sqrt{14}$, 부피 : $\dfrac{4\sqrt{14}}{3}$
(2) 높이 : 4, 부피 : $\dfrac{64}{3}$
(3) 높이 : $\sqrt{3}$, 부피 : $6\sqrt{3}$
(4) 높이 : $4\sqrt{2}$, 부피 : $\dfrac{256\sqrt{2}}{3}$

1 (1) $x^2=2^2+3^2=13$ $\therefore x=\sqrt{13}\ (\because x>0)$
(2) $x^2=3^2+6^2=45$ $\therefore x=3\sqrt{5}\ (\because x>0)$
(3) $x^2+8^2=17^2,\ x^2=289-64=225$ $\therefore x=15\ (\because x>0)$
(4) $9^2+x^2=15^2,\ x^2=225-81=144$ $\therefore x=12\ (\because x>0)$

2 (1) △ABD에서
$x=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$
△ACD에서
$y=\sqrt{x^2+9^2}=\sqrt{12^2+9^2}=\sqrt{225}=15$

(2) △ACD에서

$x=\sqrt{9^2-(3\sqrt{6})^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

△ABD에서

$y=\sqrt{6^2-x^2}=\sqrt{6^2-(3\sqrt{3})^2}=\sqrt{9}=3$

(3) △ACD에서

$x=\sqrt{5^2-4^2}=\sqrt{9}=3$

△ABD에서

$y=\sqrt{4^2+(7-x)^2}=\sqrt{4^2+4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

(4) △ABD에서

$x=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15$

△ACD에서

$y-x=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$, $y-15=6$

$\therefore y=21$

3 (1) △ABD에서

$x=\sqrt{(\sqrt{34})^2-3^2}=\sqrt{25}=5$

△ABC에서

$y=\sqrt{(3+9)^2+x^2}=\sqrt{12^2+5^2}=\sqrt{169}=13$

(2) △ABC에서

$x+3=\sqrt{(6\sqrt{2})^2-(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{64}=8$ $\quad\therefore x=5$

△ACD에서

$y=\sqrt{x^2+(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{5^2+(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{33}$

(3) △ABC에서

$2x=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$ $\quad\therefore x=4$

△ABD에서

$y=\sqrt{x^2+6^2}=\sqrt{4^2+6^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

(4) △BCD에서

$x=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-3^2}=\sqrt{36}=6$

△ABC에서

$y+3=\sqrt{10^2-x^2}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$ $\quad\therefore y=5$

4 (1) △OAB에서

$\overline{OB}=\sqrt{4^2+3^2}=\sqrt{25}=5$

△OBC에서

$x=\sqrt{\overline{OB}^2+4^2}=\sqrt{5^2+4^2}=\sqrt{41}$

(2) △OAB에서

$\overline{OB}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{4}=2$

△OBC에서

$\overline{OC}=\sqrt{\overline{OB}^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{2^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{6}$

△OCD에서

$x=\sqrt{\overline{OC}^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{(\sqrt{6})^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

(3) △OAB에서

$\overline{OB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

△OBC에서

$\overline{OC}=\sqrt{\overline{OB}^2+2^2}=\sqrt{(\sqrt{5})^2+2^2}=\sqrt{9}=3$

△OCD에서

$x=\sqrt{\overline{OC}^2+3^2}=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

(4) △OAB에서

$\overline{OB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

△OBC에서

$\overline{OC}=\sqrt{\overline{OB}^2+1^2}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$

△OCD에서

$\overline{OD}=\sqrt{\overline{OC}^2+1^2}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=\sqrt{4}=2$

△ODE에서

$x=\sqrt{\overline{OD}^2+1^2}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

5 (1) □BFGC=□ADEB+□ACHI

$=36+16=52$

(2) □ACHI=□ADEB−□BFGC

$=169-144=25$

(3) □BFGC=□ACHI−□ADEB

$=100-48=52$

6 ㄱ. 가장 긴 변의 길이 ➡ 4

$(\sqrt{7})^2+3^2=16$, $4^2=16$이므로

$(\sqrt{7})^2+3^2=4^2$

따라서 빗변의 길이가 4인 직각삼각형이다.

ㄴ. 가장 긴 변의 길이 ➡ 5

$4^2+(2\sqrt{2})^2=24$, $5^2=25$이므로

$4^2+(2\sqrt{2})^2\neq5^2$

따라서 직각삼각형이 아니다.

ㄷ. 가장 긴 변의 길이 ➡ 12

$(5\sqrt{3})^2+(6\sqrt{2})^2=147$, $12^2=144$이므로

$(5\sqrt{3})^2+(6\sqrt{2})^2\neq12^2$

따라서 직각삼각형이 아니다.

ㄹ. 가장 긴 변의 길이 ➡ $3\sqrt{5}$

$3^2+6^2=45$, $(3\sqrt{5})^2=45$이므로

$3^2+6^2=(3\sqrt{5})^2$

따라서 빗변의 길이가 $3\sqrt{5}$인 직각삼각형이다.

따라서 직각삼각형인 것은 ㄱ, ㄹ이다.

7 (1) $16^2+x^2=(x+8)^2$이어야 하므로

$256+x^2=x^2+16x+64$, $16x=192$

$\therefore x=12$

(2) $20^2+(x-4)^2=(x+4)^2$이어야 하므로

$400+x^2-8x+16=x^2+8x+16$, $16x=400$

$\therefore x=25$

(3) $(x+5)^2+(x-2)^2=(x+6)^2$이어야 하므로

$x^2+10x+25+x^2-4x+4=x^2+12x+36$

$x^2-6x-7=0$, $(x+1)(x-7)=0$

$\therefore x=7$ ($\because x>2$)

8 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{5^2+10^2}=\sqrt{125}=5\sqrt{5}$

(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+8^2}=\sqrt{96}=4\sqrt{6}$

(3) (대각선의 길이)$=\sqrt{4^2+(2\sqrt{5})^2}=\sqrt{36}=6$

(4) (대각선의 길이)$=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+(2\sqrt{6})^2}=\sqrt{42}$

9 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{5^2+5^2}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$

(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{36}=6$

(3) (대각선의 길이)$=\sqrt{6^2+6^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$

(4) (대각선의 길이)$=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{64}=8$

10 (1) (높이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 2=\sqrt{3}$

(넓이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times 2^2=\sqrt{3}$

(2) (높이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 3\sqrt{2}=\dfrac{3\sqrt{6}}{2}$

(넓이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times(3\sqrt{2})^2=\dfrac{9\sqrt{3}}{2}$

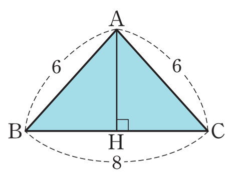
(3) (높이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 2\sqrt{5}=\sqrt{15}$

(넓이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times(2\sqrt{5})^2=5\sqrt{3}$

(4) (높이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 4\sqrt{6}=2\sqrt{18}=6\sqrt{2}$

(넓이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times(4\sqrt{6})^2=24\sqrt{3}$

11 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 8=4$

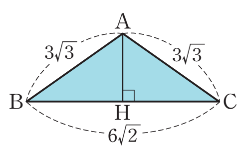
이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AH}=\sqrt{\overline{AB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

$\therefore\ \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$

$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 2\sqrt{5}=8\sqrt{5}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

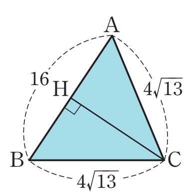
이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AH}=\sqrt{\overline{AB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2-(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{9}=3$

$\therefore\ \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\sqrt{2}\times 3=9\sqrt{2}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 16=8$

이므로 직각삼각형 ACH에서

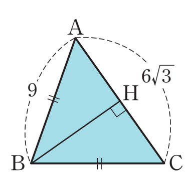
$\overline{CH}=\sqrt{\overline{AC}^2-\overline{AH}^2}$

$=\sqrt{(4\sqrt{13})^2-8^2}=\sqrt{144}=12$

$\therefore\ \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{CH}$

$=\dfrac{1}{2}\times 16\times 12=96$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{BH}=\sqrt{\overline{AB}^2-\overline{AH}^2}=\sqrt{9^2-(3\sqrt{3})^2}=\sqrt{54}=3\sqrt{6}$

$\therefore\ \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BH}$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\sqrt{3}\times 3\sqrt{6}=9\sqrt{18}=27\sqrt{2}$

12 (1) $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=8-x$

$\triangle$ABH에서 $h^2=9^2-x^2$ ……㉠

$\triangle$ACH에서 $h^2=7^2-(8-x)^2$ ……㉡

㉠=㉡이므로

$9^2-x^2=7^2-(8-x)^2$

$81-x^2=49-(64-16x+x^2)$

$16x=96\qquad\therefore\ x=6$

$\therefore\ h=\sqrt{9^2-6^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$

(2) $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=7-x$

$\triangle$ABH에서 $h^2=5^2-x^2$ ……㉠

$\triangle$ACH에서 $h^2=(4\sqrt{2})^2-(7-x)^2$ ……㉡

㉠=㉡이므로

$5^2-x^2=(4\sqrt{2})^2-(7-x)^2$

$25-x^2=32-(49-14x+x^2)$

$14x=42\qquad\therefore\ x=3$

$\therefore\ h=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$

(3) $\overline{AH}=x$라 하면 $\overline{CH}=18-x$

$\triangle$ABH에서 $h^2=12^2-x^2$ ……㉠

$\triangle$BCH에서 $h^2=(6\sqrt{7})^2-(18-x)^2$ ……㉡

㉠=㉡이므로

$12^2-x^2=(6\sqrt{7})^2-(18-x)^2$

$144-x^2=252-(324-36x+x^2)$

$36x=216\qquad\therefore\ x=6$

$\therefore\ h=\sqrt{12^2-6^2}=\sqrt{108}=6\sqrt{3}$

(4) $\overline{AH}=x$라 하면 $\overline{BH}=21-x$

$\triangle$ACH에서 $h^2=20^2-x^2$ ……㉠

$\triangle$BCH에서 $h^2=13^2-(21-x)^2$ ……㉡

㉠=㉡이므로

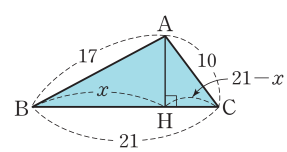
$20^2-x^2=13^2-(21-x)^2$

$400-x^2=169-(441-42x+x^2)$

$42x=672\qquad\therefore\ x=16$

$\therefore\ h=\sqrt{20^2-16^2}=\sqrt{144}=12$

13 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=21-x$



$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}^2=17^2-x^2$ ……㉠

$\triangle$ACH에서

$\overline{AH}^2=10^2-(21-x)^2$ ……㉡

㉠=㉡이므로

$17^2-x^2=10^2-(21-x)^2$

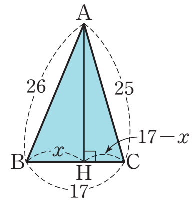
$289-x^2=100-(441-42x+x^2)$

$42x=630\qquad\therefore\ x=15$

따라서 $\overline{AH}=\sqrt{17^2-15^2}=\sqrt{64}=8$이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\times 21\times 8=84$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=17-x$



$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}^2=26^2-x^2$ ……㉠

$\triangle$ACH에서

$\overline{AH}^2=25^2-(17-x)^2$ ……㉡

㉠=㉡이므로

$26^2-x^2=25^2-(17-x)^2$

$676-x^2=625-(289-34x+x^2)$

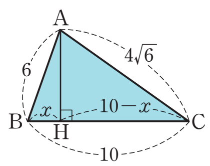
$34x=340 \quad \therefore x=10$

따라서 $\overline{AH}=\sqrt{26^2-10^2}=\sqrt{576}=24$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times17\times24=204$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=10-x$



$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}^2=6^2-x^2$ ……㉠

$\triangle$ACH에서

$\overline{AH}^2=(4\sqrt{6})^2-(10-x)^2$ ……㉡

㉠=㉡이므로

$6^2-x^2=(4\sqrt{6})^2-(10-x)^2$

$36-x^2=96-(100-20x+x^2)$

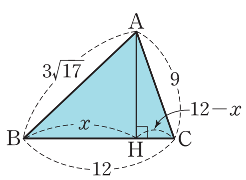
$20x=40 \quad \therefore x=2$

따라서 $\overline{AH}=\sqrt{6^2-2^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times10\times4\sqrt{2}=20\sqrt{2}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=12-x$



$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}^2=(3\sqrt{17})^2-x^2$ ……㉠

$\triangle$ACH에서

$\overline{AH}^2=9^2-(12-x)^2$ ……㉡

㉠=㉡이므로

$(3\sqrt{17})^2-x^2=9^2-(12-x)^2$

$153-x^2=81-(144-24x+x^2)$

$24x=216 \quad \therefore x=9$

따라서 $\overline{AH}=\sqrt{(3\sqrt{17})^2-9^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times12\times6\sqrt{2}=36\sqrt{2}$

14 (1) $\overline{AB}:\overline{BC}=\sqrt{2}:1$이므로

$4\sqrt{2}:x=\sqrt{2}:1,\ \sqrt{2}x=4\sqrt{2}$

$\therefore x=4$

$\overline{AB}:\overline{CA}=\sqrt{2}:1$이므로

$4\sqrt{2}:y=\sqrt{2}:1,\ \sqrt{2}y=4\sqrt{2}$

$\therefore y=4$

(2) $\overline{AB}:\overline{CA}=1:\sqrt{2}$이므로

$x:6=1:\sqrt{2},\ \sqrt{2}x=6$

$\therefore x=3\sqrt{2}$

$\overline{BC}:\overline{CA}=1:\sqrt{2}$이므로

$y:6=1:\sqrt{2},\ \sqrt{2}y=6$

$\therefore y=3\sqrt{2}$

(3) $\overline{AB}:\overline{CA}=1:\sqrt{2}$이므로

$\sqrt{10}:x=1:\sqrt{2} \quad \therefore x=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

$\overline{AB}:\overline{BC}=1:1$이므로

$\sqrt{10}:y=1:1 \quad \therefore y=\sqrt{10}$

(4) $\overline{AB}:\overline{CA}=1:1$이므로

$x:2\sqrt{6}=1:1 \quad \therefore x=2\sqrt{6}$

$\overline{BC}:\overline{CA}=\sqrt{2}:1$이므로

$y:2\sqrt{6}=\sqrt{2}:1 \quad \therefore y=2\sqrt{12}=4\sqrt{3}$

15 (1) $\overline{BC}:\overline{CA}=1:2$이므로

$x:4=1:2,\ 2x=4$

$\therefore x=2$

$\overline{AB}:\overline{CA}=\sqrt{3}:2$이므로

$y:4=\sqrt{3}:2,\ 2y=4\sqrt{3}$

$\therefore y=2\sqrt{3}$

(2) $\overline{BC}:\overline{CA}=1:\sqrt{3}$이므로

$x:4\sqrt{3}=1:\sqrt{3},\ \sqrt{3}x=4\sqrt{3}$

$\therefore x=4$

$\overline{AB}:\overline{CA}=2:\sqrt{3}$이므로

$y:4\sqrt{3}=2:\sqrt{3},\ \sqrt{3}y=8\sqrt{3}$

$\therefore y=8$

(3) $\overline{AB}:\overline{CA}=2:1$이므로

$10:x=2:1,\ 2x=10$

$\therefore x=5$

$\overline{AB}:\overline{BC}=2:\sqrt{3}$이므로

$10:y=2:\sqrt{3},\ 2y=10\sqrt{3}$

$\therefore y=5\sqrt{3}$

(4) $\overline{AB}:\overline{BC}=2:1$이므로

$x:2\sqrt{2}=2:1 \quad \therefore x=4\sqrt{2}$

$\overline{BC}:\overline{CA}=1:\sqrt{3}$이므로

$2\sqrt{2}:y=1:\sqrt{3} \quad \therefore y=2\sqrt{6}$

(5) $\overline{AB}:\overline{BC}=\sqrt{3}:2$이므로

$x:6\sqrt{3}=\sqrt{3}:2,\ 2x=18$

$\therefore x=9$

$\overline{BC}:\overline{CA}=2:1$이므로

$6\sqrt{3}:y=2:1,\ 2y=6\sqrt{3}$

$\therefore y=3\sqrt{3}$

16 (1) $\overline{OP}=\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$

(2) $\overline{OP}=\sqrt{(-2)^2+6^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

(3) $\overline{OP}=\sqrt{(-4)^2+(-4)^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

(4) $\overline{OP}=\sqrt{6^2+(-2\sqrt{3})^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$

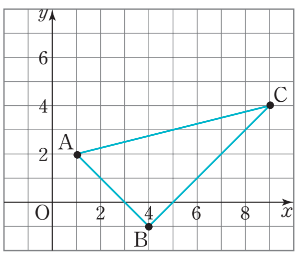
17 (1) $\overline{PQ}=\sqrt{(0-6)^2+(-4-0)^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

(2) $\overline{PQ}=\sqrt{(-1-1)^2+(4-3)^2}=\sqrt{5}$

(3) $\overline{PQ}=\sqrt{(-1-2)^2+\{-1-(-5)\}^2}=\sqrt{25}=5$

(4) $\overline{PQ}=\sqrt{(6-8)^2+\{-2-(-1)\}^2}=\sqrt{5}$

18



$\overline{AB}=\sqrt{(4-1)^2+(-1-2)^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

$\overline{BC}=\sqrt{(9-4)^2+\{4-(-1)\}^2}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$

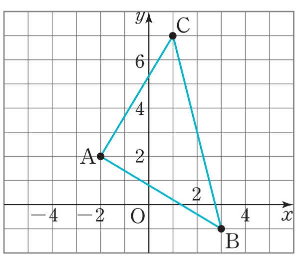
$\overline{CA}=\sqrt{(1-9)^2+(2-4)^2}=\sqrt{68}=2\sqrt{17}$

이때 $\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=18+50=68$, $\overline{CA}^2=68$이므로

$\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=\overline{CA}^2$

따라서 $\triangle ABC$는 $\angle B=90°$인 직각삼각형이다.

19



$\overline{AB}=\sqrt{\{3-(-2)\}^2+(-1-2)^2}=\sqrt{34}$

$\overline{BC}=\sqrt{(1-3)^2+\{7-(-1)\}^2}=\sqrt{68}=2\sqrt{17}$

$\overline{CA}=\sqrt{(-2-1)^2+(2-7)^2}=\sqrt{34}$

이때 $\overline{AB}^2+\overline{CA}^2=34+34=68$, $\overline{BC}^2=68$이므로

$\overline{AB}^2+\overline{CA}^2=\overline{BC}^2$

또 $\overline{AB}=\overline{CA}$이므로 $\triangle ABC$는 $\angle A=90°$인 직각이등변삼각형이다.

20 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{5^2+3^2+4^2}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$

(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{11^2+4^2+(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{169}=13$

(3) (대각선의 길이)$=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+3^2+3^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$

(4) (대각선의 길이)$=\sqrt{6^2+4^2+8^2}=\sqrt{116}=2\sqrt{29}$

21 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{2^2+2^2+2^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+(3\sqrt{3})^2+(3\sqrt{3})^2}$
$=\sqrt{81}=9$

(3) (대각선의 길이)$=\sqrt{(2\sqrt{6})^2+(2\sqrt{6})^2+(2\sqrt{6})^2}$
$=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$

(4) (대각선의 길이)$=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2}$
$=\sqrt{96}=4\sqrt{6}$

22 (1) (높이)$=\overline{AO}=\sqrt{17^2-15^2}=\sqrt{64}=8$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times15^2)\times8$
$=600\pi$

(2) (높이)$=\overline{AO}=\sqrt{7^2-(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{17}$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\{\pi\times(4\sqrt{2})^2\}\times\sqrt{17}$
$=\frac{32\sqrt{17}}{3}\pi$

(3) $\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$이므로

(높이)$=\overline{AO}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times12$
$=100\pi$

(4) $\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4$이므로

(높이)$=\overline{AO}=\sqrt{(4\sqrt{5})^2-4^2}=\sqrt{64}=8$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times8$
$=\frac{128}{3}\pi$

23 (1) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=2\sqrt{2}$

$\therefore$ $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}=\sqrt{2}$

따라서 $\triangle OBH$에서

$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}$
$=\sqrt{4^2-(\sqrt{2})^2}=\sqrt{14}$

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times2^2\times\sqrt{14}=\frac{4\sqrt{14}}{3}$

(2) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=4\sqrt{2}$

$\therefore$ $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

따라서 $\triangle OBH$에서

$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}$
$=\sqrt{(2\sqrt{6})^2-(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{16}=4$

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times4^2\times4=\frac{64}{3}$

(3) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=3\sqrt{2}\times\sqrt{2}=6$

$\therefore$ $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times6=3$

따라서 $\triangle OBH$에서

$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}$
$=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-3^2}=\sqrt{3}$

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

(4) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{BD}=8\sqrt{2}$

$\therefore$ $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times8\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

따라서 $\triangle OBH$에서

$\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}$
$=\sqrt{8^2-(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times8^2\times4\sqrt{2}=\frac{256\sqrt{2}}{3}$

III 삼각비 18쪽~26쪽

1 (1) ① $\sin A=\frac{5}{13}$ ② $\cos A=\frac{12}{13}$ ③ $\tan A=\frac{5}{12}$

(2) ① $\sin B=\frac{2}{3}$ ② $\cos B=\frac{\sqrt5}{3}$ ③ $\tan B=\frac{2\sqrt5}{5}$

(3) ① $\sin C=\frac{5}{7}$ ② $\cos C=\frac{2\sqrt6}{7}$ ③ $\tan C=\frac{5\sqrt6}{12}$

(4) ① $\sin A=\frac{\sqrt6}{4}$ ② $\cos A=\frac{\sqrt{10}}{4}$ ③ $\tan A=\frac{\sqrt{15}}{5}$

2 (1) ① $\sin A=\frac{\sqrt5}{5}$ ② $\cos A=\frac{2\sqrt5}{5}$ ③ $\tan A=\frac{1}{2}$

(2) ① $\sin B=\frac{\sqrt5}{3}$ ② $\cos B=\frac{2}{3}$ ③ $\tan B=\frac{\sqrt5}{2}$

(3) ① $\sin C=\frac{\sqrt6}{3}$ ② $\cos C=\frac{\sqrt3}{3}$ ③ $\tan C=\sqrt2$

(4) ① $\sin B=\frac{2\sqrt3}{5}$ ② $\cos B=\frac{\sqrt{13}}{5}$ ③ $\tan B=\frac{2\sqrt{39}}{13}$

3 (1) $x=15,\ y=3\sqrt{21}$
(2) $x=4,\ y=4\sqrt2$
(3) $x=6,\ y=2\sqrt{13}$

4 $\frac{4}{5}$

5 (1) $\frac{3}{2}$ (2) $-\frac{\sqrt3}{6}$ (3) $\frac{3}{2}$ (4) $\frac{\sqrt2}{4}$
(5) $\frac{3}{2}$ (6) $\sqrt3$ (7) $\frac{5\sqrt2}{4}$ (8) $\frac{3\sqrt3}{2}$

6 (1) $x=2\sqrt2,\ y=2\sqrt2$ (2) $x=6,\ y=3\sqrt2$
(3) $x=5\sqrt3,\ y=5$ (4) $x=6,\ y=3$
(5) $x=2\sqrt6,\ y=3\sqrt2$

7 (1) ㄱ, ㅁ (2) ㄴ, ㄹ (3) ㄷ

8 (1) 0.5878 (2) 0.8090 (3) 0.7265
(4) 0.8090 (5) 0.5878

9 (1) 0 (2) 2 (3) 1 (4) $\frac{1}{2}$ (5) 1 (6) 0 (7) $\frac{1}{2}$ (8) $-\frac{\sqrt6}{6}$

10 (1) 0.4848 (2) 0.8988 (3) 0.8829 (4) 0.5095

11 (1) $69°$ (2) $71°$ (3) $68°$ (4) $70°$

12 15.6 m

13 $6\sqrt3$ m

14 84 m

15 14.5 m

16 28.82 m

17 (1) $4\sqrt7$ (2) 5 (3) $2\sqrt7$ (4) $2\sqrt{14}$

18 $5\sqrt5$ m

19 $4\sqrt7$ km

20 (1) 6 (2) $8\sqrt2$ (3) 4 (4) $6\sqrt2+2\sqrt6$ (5) $9+3\sqrt3$

21 $600\sqrt2$ m

22 $(3\sqrt2+3\sqrt6)$ km

23 (1) 14 (2) 15 (3) $24\sqrt3$ (4) 60 (5) 9

24 (1) $\frac{27}{2}$ (2) 15 (3) 9 (4) $\frac{15\sqrt6}{2}$ (5) $2\sqrt3$

25 (1) $16\sqrt3$ (2) $\frac{23}{2}$ (3) $14\sqrt3$ (4) $10+25\sqrt3$

26 (1) 54 (2) 54 (3) $32\sqrt3$ (4) $6\sqrt2$

---

1 (1) ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{12}{13}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{5}{12}$

(2) ① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

② $\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt5}{6}=\frac{\sqrt5}{3}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{2\sqrt5}=\frac{4\sqrt5}{10}=\frac{2\sqrt5}{5}$

(3) ① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{5}{7}$

② $\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt6}{7}$

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{5}{2\sqrt6}=\frac{5\sqrt6}{12}$

(4) ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt6}{8}=\frac{\sqrt6}{4}$

② $\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{10}}{8}=\frac{\sqrt{10}}{4}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt6}{2\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{60}}{10}=\frac{2\sqrt{15}}{10}=\frac{\sqrt{15}}{5}$

2 (1) $\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt5$

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt5}=\frac{\sqrt5}{5}$

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2}{\sqrt5}=\frac{2\sqrt5}{5}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{1}{2}$

(2) $\overline{BC}=\sqrt{2^2+(\sqrt5)^2}=\sqrt9=3$

① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt5}{3}$

② $\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{3}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt5}{2}$

(3) $\overline{AB}=\sqrt{(3\sqrt2)^2-(\sqrt6)^2}=\sqrt{12}=2\sqrt3$

① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt3}{3\sqrt2}=\frac{2\sqrt6}{6}=\frac{\sqrt6}{3}$

② $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt6}{3\sqrt2}=\frac{\sqrt{12}}{6}=\frac{2\sqrt3}{6}=\frac{\sqrt3}{3}$

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt3}{\sqrt6}=\frac{2\sqrt{18}}{6}=\frac{6\sqrt2}{6}=\sqrt2$

(4) $\overline{BC}=\sqrt{5^2-(2\sqrt3)^2}=\sqrt{13}$

① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt3}{5}$

② $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{13}}{5}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt3}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{39}}{13}$

3 (1) $\sin A=\frac{6}{x}=\frac{2}{5}$이므로 $x=15$

$\therefore y=\sqrt{x^2-6^2}=\sqrt{15^2-6^2}=\sqrt{189}=3\sqrt{21}$

(2) $\cos B=\frac{x}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $x=4$

$\therefore y=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-x^2}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

(3) $\tan C=\frac{4}{x}=\frac{2}{3}$이므로 $x=6$

$\therefore y=\sqrt{4^2+x^2}=\sqrt{4^2+6^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

4 $\cos C=\frac{6}{\overline{AC}}=\frac{3}{5}$이므로 $\overline{AC}=10$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{\overline{AC}^2-6^2}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$

$\therefore \sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

5 (1) $\sin 30^\circ+\tan 45^\circ=\frac{1}{2}+1=\frac{3}{2}$

(2) $\tan 30^\circ-\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}=-\frac{\sqrt{3}}{6}$

(3) $\cos 30^\circ\times\tan 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}=\frac{3}{2}$

(4) $\sin 45^\circ\times\cos 60^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{2}}{4}$

(5) $\sin 60^\circ\div\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\div\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\frac{3}{2}$

(6) $\sin 60^\circ-\cos 30^\circ+\tan 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}=\sqrt{3}$

(7) $\sin 30^\circ\times\cos 45^\circ+\tan 45^\circ\div\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}+1\div\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}+1\times\frac{2}{\sqrt{2}}$

$=\frac{\sqrt{2}}{4}+\sqrt{2}=\frac{5\sqrt{2}}{4}$

(8) $(\sin 30^\circ+\tan 45^\circ)(\sin 60^\circ+\cos 30^\circ)$

$=\left(\frac{1}{2}+1\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=\frac{3\sqrt{3}}{2}$

6 (1) $\sin 45^\circ=\frac{x}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $x=2\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ=\frac{y}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $y=2\sqrt{2}$

(2) $\cos 45^\circ=\frac{3\sqrt{2}}{x}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $x=6$

$\tan 45^\circ=\frac{y}{3\sqrt{2}}=1$이므로 $y=3\sqrt{2}$

(3) $\sin 60^\circ=\frac{x}{10}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x=5\sqrt{3}$

$\cos 60^\circ=\frac{y}{10}=\frac{1}{2}$이므로 $y=5$

(4) $\cos 30^\circ=\frac{3\sqrt{3}}{x}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x=6$

$\tan 30^\circ=\frac{y}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $y=3$

(5) $\cos 60^\circ=\frac{\sqrt{6}}{x}=\frac{1}{2}$이므로 $x=2\sqrt{6}$

$\tan 60^\circ=\frac{y}{\sqrt{6}}=\sqrt{3}$이므로 $y=3\sqrt{2}$

7 ㄱ. $\sin x=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

ㄴ. $\cos x=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

ㄷ. $\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$

ㄹ. $\sin y=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

ㅁ. $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

8 (1) $\sin 36^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.5878}{1}=0.5878$

(2) $\cos 36^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.8090}{1}=0.8090$

(3) $\tan 36^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{0.7265}{1}=0.7265$

$\triangle AOB$에서

$\angle OAB=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$

(4) $\sin 54^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.8090}{1}=0.8090$

(5) $\cos 54^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.5878}{1}=0.5878$

9 (1) $\sin 0^\circ+\cos 90^\circ=0+0=0$

(2) $\cos 0^\circ-\tan 0^\circ+\sin 90^\circ=1-0+1=2$

(3) $\tan 0^\circ+\sin 90^\circ\div\cos 0^\circ=0+1\div1=1$

(4) $\cos 60^\circ-\sin 90^\circ+\tan 45^\circ=\frac{1}{2}-1+1=\frac{1}{2}$

(5) $\sqrt{2}\sin 45^\circ-\cos 0^\circ+\sqrt{3}\tan 30^\circ$

$=\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}-1+\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}$

$=1-1+1=1$

(6) $\sin 60^\circ\times\cos 90^\circ-\tan 0^\circ\div\cos 45^\circ$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times0-0\div\frac{\sqrt{2}}{2}=0$

(7) $\sin 0^\circ\times\cos 45^\circ+\cos 30^\circ\div\tan 60^\circ$

$=0\times\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\div\sqrt{3}$

$=0\times\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$

(8) $\sin 45^\circ\div\tan 30^\circ\times\cos 0^\circ-\sqrt{2}\sin 90^\circ\div\cos 30^\circ$

$=\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{\sqrt{3}}{3}\times1-\sqrt{2}\times1\div\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}}\times1-\sqrt{2}\times1\times\frac{2}{\sqrt{3}}$

$=\frac{\sqrt{6}}{2}-\frac{2\sqrt{6}}{3}=-\frac{\sqrt{6}}{6}$

12 나무의 높이는 $\overline{AC}$이므로

$\overline{AC}=\overline{BC}\tan 38^\circ=20\times0.78=15.6\,(\mathrm{m})$

13 건물의 높이는 $\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=\overline{AC}\sin 60^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

14 두 지점 A, B 사이의 거리는

$\overline{AB}=\overline{BC}\cos 33^\circ=100\times 0.84=84\,(\mathrm{m})$

15 $\overline{AH}$=(재현이의 눈높이)$=1.7\,\mathrm{m}$

$\overline{AC}=\overline{AB}\tan 52^\circ=10\times 1.28=12.8\,(\mathrm{m})$

∴ (건물의 높이)$=\overline{AH}+\overline{AC}=1.7+12.8=14.5\,(\mathrm{m})$

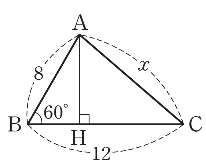
16 $\overline{AC}=\overline{BC}\tan 26^\circ=18\times 0.49=8.82\,(\mathrm{m})$

$\overline{AB}=\frac{\overline{BC}}{\cos 26^\circ}=\frac{18}{0.9}=20\,(\mathrm{m})$

∴ (부러지기 전 나무의 높이)$=\overline{AC}+\overline{AB}$

$=8.82+20=28.82\,(\mathrm{m})$

17 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=8\sin 60^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

$\overline{BH}=8\cos 60^\circ=8\times\frac{1}{2}=4$

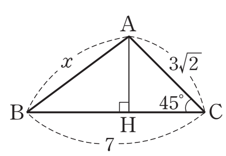
△ACH에서

$\overline{CH}=12-\overline{BH}=12-4=8$

$\therefore x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}$

$=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+8^2}=\sqrt{112}=4\sqrt{7}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

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

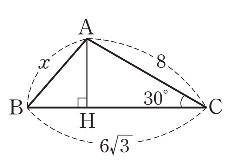
$\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3$

△ABH에서

$\overline{BH}=7-\overline{CH}=7-3=4$

$\therefore x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$\overline{AH}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4$

$\overline{CH}=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

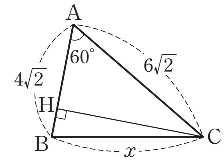
△ABH에서

$\overline{BH}=6\sqrt{3}-\overline{CH}=6\sqrt{3}-4\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

$\therefore x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}$

$=\sqrt{4^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$\overline{CH}=6\sqrt{2}\sin 60^\circ$

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

$\overline{AH}=6\sqrt{2}\cos 60^\circ=6\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=3\sqrt{2}$

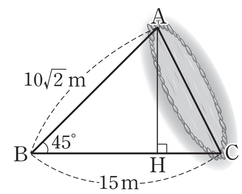
△BCH에서

$\overline{BH}=4\sqrt{2}-\overline{AH}=4\sqrt{2}-3\sqrt{2}=\sqrt{2}$

$\therefore x=\sqrt{\overline{CH}^2+\overline{BH}^2}$

$=\sqrt{(3\sqrt{6})^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{56}=2\sqrt{14}$

18 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=10\sqrt{2}\sin 45^\circ$

$=10\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10\,(\mathrm{m})$

$\overline{BH}=10\sqrt{2}\cos 45^\circ$

$=10\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10\,(\mathrm{m})$

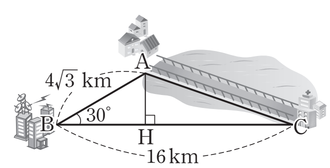
△ACH에서

$\overline{CH}=15-\overline{BH}=15-10=5\,(\mathrm{m})$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는

$\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{10^2+5^2}=\sqrt{125}=5\sqrt{5}\,(\mathrm{m})$

19 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=4\sqrt{3}\sin 30^\circ$

$=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}\,(\mathrm{km})$

$\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos 30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\,(\mathrm{km})$

△ACH에서

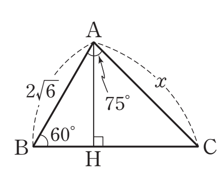
$\overline{CH}=16-\overline{BH}=16-6=10\,(\mathrm{km})$

따라서 건설하려는 다리의 길이는

$\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}$

$=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+10^2}=\sqrt{112}=4\sqrt{7}\,(\mathrm{km})$

20 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=2\sqrt{6}\sin 60^\circ$

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

△ABC에서

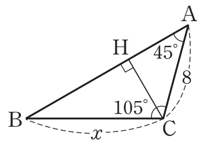
$\angle C=180^\circ-(75^\circ+60^\circ)=45^\circ$

이므로 △ACH에서

$$x=\frac{\overline{AH}}{\sin C}=\frac{3\sqrt{2}}{\sin 45^\circ}$$

$$=3\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=6$$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$$\overline{CH}=8\sin 45^\circ=8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$$

△ABC에서

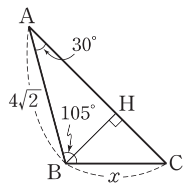
$\angle B=180^\circ-(105^\circ+45^\circ)=30^\circ$

이므로 △BCH에서

$$x=\frac{\overline{CH}}{\sin B}=\frac{4\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}$$

$$=4\sqrt{2}\div\frac{1}{2}=4\sqrt{2}\times 2=8\sqrt{2}$$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서

$$\overline{BH}=4\sqrt{2}\sin 30^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{2}$$

△ABC에서

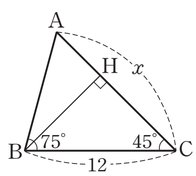
$\angle C=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$

이므로 △BCH에서

$$x=\frac{\overline{BH}}{\sin C}=\frac{2\sqrt{2}}{\sin 45^\circ}$$

$$=2\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=4$$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△BCH에서

$$\overline{CH}=12\cos 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$$

$$\overline{BH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$$

△ABC에서

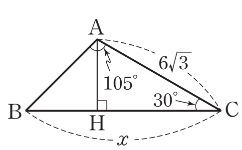
$\angle A=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$

이므로 △ABH에서

$$\overline{AH}=\frac{\overline{BH}}{\tan A}=\frac{6\sqrt{2}}{\tan 60^\circ}=\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{6}$$

$\therefore\ x=\overline{CH}+\overline{AH}=6\sqrt{2}+2\sqrt{6}$

(5) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$$\overline{CH}=6\sqrt{3}\cos 30^\circ=6\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=9$$

$$\overline{AH}=6\sqrt{3}\sin 30^\circ=6\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=3\sqrt{3}$$

△ABC에서

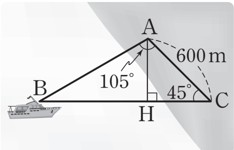
$\angle B=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$

이므로 △ABH에서

$$\overline{BH}=\frac{\overline{AH}}{\tan B}=\frac{3\sqrt{3}}{\tan 45^\circ}=\frac{3\sqrt{3}}{1}=3\sqrt{3}$$

$\therefore\ x=\overline{CH}+\overline{BH}=9+3\sqrt{3}$

21 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ACH에서

$$\overline{AH}=600\sin 45^\circ$$

$$=600\times\frac{\sqrt{2}}{2}=300\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$$

△ABC에서

$\angle B=180^\circ-(105^\circ+45^\circ)=30^\circ$

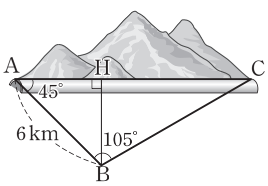
이므로 △ABH에서

$$\overline{AB}=\frac{\overline{AH}}{\sin B}=\frac{300\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}$$

$$=300\sqrt{2}\div\frac{1}{2}=300\sqrt{2}\times 2=600\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$$

따라서 지점 A에서 배 B까지의 거리는 $600\sqrt{2}$ m이다.

22 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△ABH에서

$$\overline{AH}=6\cos 45^\circ$$

$$=6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}\,(\mathrm{km})$$

$$\overline{BH}=6\sin 45^\circ=6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}\,(\mathrm{km})$$

△ABC에서

$\angle C=180^\circ-(105^\circ+45^\circ)=30^\circ$

이므로 △BCH에서

$$\overline{CH}=\frac{\overline{BH}}{\tan C}=\frac{3\sqrt{2}}{\tan 30^\circ}$$

$$=3\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=3\sqrt{6}\,(\mathrm{km})$$

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=3\sqrt{2}+3\sqrt{6}\,(\mathrm{km})$

따라서 만들려는 터널의 길이는 $(3\sqrt{2}+3\sqrt{6})$ km이다.

23 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 7\times\sin 30^\circ$

$$=\frac{1}{2}\times 8\times 7\times\frac{1}{2}=14$$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{2}\times 5\times\sin 45^\circ$

$$=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{2}\times 5\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15$$

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 12\times\sin 60^\circ$

$$=\frac{1}{2}\times 8\times 12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$$

(4) $\angle C=180^\circ-(100^\circ+35^\circ)=45^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\sqrt{2}\times 10\times\sin 45^\circ$

$$=\frac{1}{2}\times 12\sqrt{2}\times 10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60$$

(5) $\angle B=\angle C$이므로 △ABC는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{AC}=6$

따라서 $\angle A=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\sin 30^\circ$

$$=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\frac{1}{2}=9$$

24 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times9\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times6\times9\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times9\times\frac{1}{2}=\frac{27}{2}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times5\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times6\times5\sqrt{2}\times\sin45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times5\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15$

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times3\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times4\times3\sqrt{3}\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times4\times3\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=9$

(4) $\angle C=180^\circ-(45^\circ+15^\circ)=120^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times3\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times10\times3\sqrt{2}\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times10\times3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{15\sqrt{6}}{2}$

(5) $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\angle C=\angle A=30^\circ$

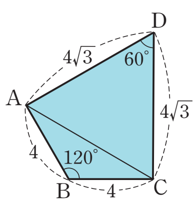
따라서 $\angle B=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{2}\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

25 (1) 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그으면



$\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin60^\circ$

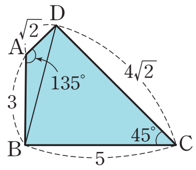
$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{3}\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD=4\sqrt{3}+12\sqrt{3}=16\sqrt{3}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 대각선 BD를 그으면



$\triangle ABD$

$=\frac{1}{2}\times3\times\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times3\times\sqrt{2}\times\sin45^\circ$

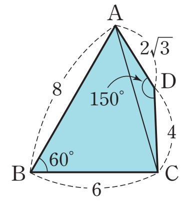
$=\frac{1}{2}\times3\times\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{3}{2}$

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times5\times4\sqrt{2}\times\sin45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times5\times4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD=\frac{3}{2}+10=\frac{23}{2}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그으면



$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times8\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=12\sqrt{3}$

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

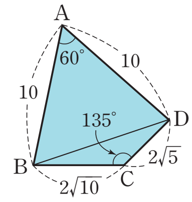
$=\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=12\sqrt{3}+2\sqrt{3}=14\sqrt{3}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 대각선 BD를 그으면



$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times10\times10\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times10\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=25\sqrt{3}$

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times2\sqrt{10}\times2\sqrt{5}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{10}\times2\sqrt{5}\times\sin45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{10}\times2\sqrt{5}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10$

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

$=10+25\sqrt{3}$

26 (1) $\square ABCD=4\sqrt{3}\times9\times\sin60^\circ$

$=4\sqrt{3}\times9\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=54$

(2) $\square ABCD$는 평행사변형이므로

$\angle A=\angle C=135^\circ$

$\therefore \square ABCD=9\times6\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=9\times6\sqrt{2}\times\sin45^\circ$

$=9\times6\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=54$

(3) $\square ABCD$는 마름모이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=8$

$\therefore \square ABCD=8\times8\times\sin60^\circ$

$=8\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=32\sqrt{3}$

(4) $\square ABCD$는 마름모이므로

$\overline{AD}=\overline{AB}=2\sqrt{3}$

$\therefore \square ABCD=2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sin45^\circ$

$=2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=6\sqrt{2}$

IV 원의 성질 27쪽~40쪽

1 (1) 4 (2) 8 (3) 24 (4) 7
2 (1) $4\sqrt{7}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{13}$ (4) 6
3 (1) 7 (2) 5 (3) 6 (4) 5
4 (1) $4\sqrt{3}$ (2) 4
5 (1) $70°$ (2) $63°$
6 (1) $22°$ (2) $115°$ (3) $40°$
7 (1) $3\sqrt{5}$ (2) 15
8 (1) 7 (2) 4 (3) 2
9 (1) $66°$ (2) $58°$
10 (1) 7 (2) 4 (3) 9
11 38
12 (1) 8 (2) 4 (3) 11
13 52
14 (1) $54°$ (2) $80°$ (3) $120°$ (4) $130°$
15 (1) $45°$ (2) $60°$ (3) $49°$ (4) $53°$
16 (1) $\angle x=42°$, $\angle y=75°$ (2) $\angle x=35°$, $\angle y=80°$ (3) $\angle x=20°$, $\angle y=50°$ (4) $\angle x=30°$, $\angle y=70°$
17 (1) $25°$ (2) $63°$ (3) $54°$ (4) $49°$
18 (1) $55°$ (2) $65°$ (3) $47°$ (4) $40°$
19 (1) $35°$ (2) $44°$ (3) $25°$ (4) $35°$
20 (1) 4 (2) 13 (3) 8 (4) 15
21 (1) $40°$ (2) $36°$ (3) $40°$ (4) $50°$
22 (1) 24 (2) 21 (3) 26 (4) 20
23 ㄱ, ㄷ
24 (1) $25°$ (2) $80°$
25 (1) $\angle x=70°$, $\angle y=95°$ (2) $\angle x=65°$, $\angle y=115°$ (3) $\angle x=120°$, $\angle y=240°$ (4) $\angle x=75°$, $\angle y=105°$
26 (1) $\angle x=70°$, $\angle y=70°$ (2) $\angle x=110°$, $\angle y=110°$ (3) $\angle x=40°$, $\angle y=92°$ (4) $\angle x=45°$, $\angle y=55°$
27 ㄱ, ㄹ
28 (1) $76°$ (2) $85°$
29 (1) $110°$ (2) $50°$ (3) $55°$ (4) $80°$
30 (1) 4 (2) 9 (3) 5 (4) 7
31 (1) 6 (2) 6 (3) 8 (4) 7
32 (1) 4 (2) 24 (3) 2 (4) 6
33 (1) 3 (2) 4 (3) 5 (4) 6
34 (1) 6 (2) 10 (3) 16 (4) 10
35 (1) 4 (2) $4\sqrt{3}$ (3) 9 (4) 2

1 (1) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$ $\therefore x=4$
(2) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$ $\therefore x=8$
(3) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore x=2\overline{AM}=2\times12=24$
(4) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7$

2 (1) $\triangle OAM$에서
$\overline{AM}=\sqrt{8^2-6^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$
$\therefore x=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{7}=4\sqrt{7}$
(2) $\triangle OAM$에서
$\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$
$\therefore x=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$
(3) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$
따라서 $\triangle OAM$에서
$x=\sqrt{4^2+6^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$
(4) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$
따라서 $\triangle OAM$에서
$x=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$

3 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$ $\therefore x=7$
(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times10=5$
(3) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$ $\therefore x=6$
(4) $\overline{AC}=2\overline{CN}=2\times12=24$
따라서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$ $\therefore x=5$

4 (1) $\triangle OAM$에서
$\overline{AM}=\sqrt{4^2-2^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$
$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$
(2) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\triangle OCN$에서
$\overline{ON}=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$
$\therefore x=\overline{ON}=4$

5 (1) $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\angle C=70°$
(2) $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-54°)=63°$

6 (1) $\angle PAO=90°$이므로 $\triangle PAO$에서
$\angle x=180°-(90°+68°)=22°$
(2) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서
$\angle x=360°-(90°+65°+90°)=115°$
(3) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서
$\angle x=360°-(90°+140°+90°)=40°$

7 (1) $\angle PAO=90°$이므로 $\triangle PAO$에서
$x=\sqrt{7^2-2^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$
(2) $\angle PAO=90°$이므로 $\triangle PAO$에서
$x=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15$

8 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x=7$
(2) $\angle PBO=90°$이므로 $\triangle PBO$에서
$\overline{PB}=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$
$\therefore x=\overline{PB}=4$
(3) $\overline{PA}=\overline{PB}=6$이고 $\angle PAO=90°$이므로
$\triangle PAO$에서
$x=\sqrt{(2\sqrt{10})^2-6^2}=\sqrt{4}=2$

9 (1) $\triangle PAB$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

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

(2) $\triangle PAB$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=180^\circ-(61^\circ+61^\circ)=58^\circ$

10 (1) $\overline{BP}=\overline{BQ}=6$, $\overline{AR}=\overline{AP}=9-6=3$

$\overline{CR}=\overline{CQ}=10-6=4$

$\therefore\ x=\overline{AR}+\overline{CR}=3+4=7$

(2) $\overline{AR}=\overline{AP}=x$, $\overline{BQ}=\overline{BP}=10-x$,

$\overline{CQ}=\overline{CR}=9-x$이고 $\overline{BC}=\overline{BQ}+\overline{CQ}$이므로

$11=(10-x)+(9-x)$

$11=19-2x$, $2x=8$ $\quad\therefore\ x=4$

(3) $\overline{BP}=\overline{BQ}=x$, $\overline{AR}=\overline{AP}=12-x$,

$\overline{CR}=\overline{CQ}=14-x$이고 $\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로

$8=(12-x)+(14-x)$

$8=26-2x$, $2x=18$ $\quad\therefore\ x=9$

11 ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=2\times(4+9+6)=38$

12 (1) $x+6=4+10$ $\quad\therefore\ x=8$

(2) $7+9=x+12$ $\quad\therefore\ x=4$

(3) $9+10=8+x$ $\quad\therefore\ x=11$

13 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=12+14=26$이므로

($\square ABCD$의 둘레의 길이)$=2\times26=52$

14 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times108^\circ=54^\circ$

(2) $\angle x=2\times40^\circ=80^\circ$

(3) $\angle x=\frac{1}{2}\times240^\circ=120^\circ$

(4) $\angle x=360^\circ-(2\times115^\circ)=360^\circ-230^\circ=130^\circ$

15 (1) $\angle x=\angle ABD=45^\circ$($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)

(2) $\angle x=\angle BDC=60^\circ$($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)

(3) $\angle x=\angle CBD=49^\circ$($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각)

(4) $\angle x=\angle ACB=53^\circ$($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)

16 (1) $\angle x=\angle ACD=42^\circ$($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)

$\triangle PAB$에서

$\angle y=33^\circ+\angle x=33^\circ+42^\circ=75^\circ$

(2) $\angle x=\angle ABD=35^\circ$($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)

$\triangle PCD$에서

$\angle y=45^\circ+\angle x=45^\circ+35^\circ=80^\circ$

(3) $\angle x=\angle CAD=20^\circ$($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각)

$\triangle PBC$에서

$\angle y=70^\circ-\angle x=70^\circ-20^\circ=50^\circ$

(4) $\angle x=\angle ADB=30^\circ$($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)

$\triangle PBC$에서

$\angle y=100^\circ-\angle x=100^\circ-30^\circ=70^\circ$

17 (1) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

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

(2) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+27^\circ)=63^\circ$

(3) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$

(4) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+41^\circ)=49^\circ$

18 (1) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle ACD=\angle ACB-35^\circ=90^\circ-35^\circ=55^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\angle ACD=\angle ABD=25^\circ$($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)

$\therefore\ \angle x=\angle ACB-\angle ACD=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

(3) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ADB=90^\circ$

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

(4) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\angle ABC=\angle ADC=50^\circ$($\overset{\frown}{AC}$에 대한 원주각)

$\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$

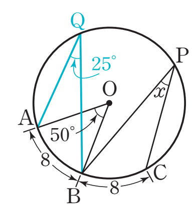
19 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle APB=\angle BPC$

$\therefore\ \angle x=35^\circ$

(2) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle ACB=\angle CAD$

$\therefore\ \angle x=44^\circ$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$ 위에 있지 않은 원 위의 점을 Q라 하면 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는

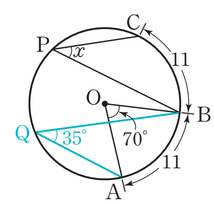


$\angle AQB=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle AQB=\angle BPC$

$\therefore\ \angle x=25^\circ$

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$ 위에 있지 않은 원 위의 점을 Q라 하면 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는



$\angle AQB=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle AQB=\angle BPC$ $\quad\therefore\ \angle x=35^\circ$

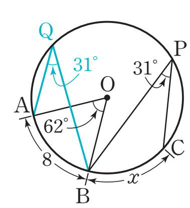
20 (1) $\angle APB=\angle CPD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$

$\therefore\ x=4$

(2) $\angle APB=\angle CQD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$

$\therefore\ x=13$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$ 위에 있지 않은 원 위의 점을 Q라 하면 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는

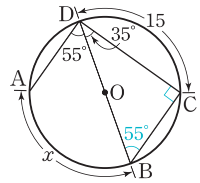


$\angle AQB=\frac{1}{2}\times62^\circ=31^\circ$

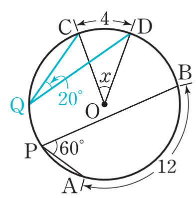
즉, $\angle AQB=\angle BPC$이므로

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$ $\quad\therefore\ x=8$

(4) $\overline{BD}$가 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$
$\triangle BCD$에서
$\angle CBD=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
따라서 $\angle ADB=\angle CBD$이므로
$\widehat{AB}=\widehat{CD}$ $\quad\therefore x=15$

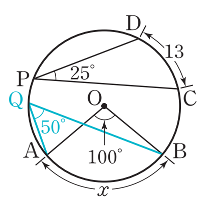


21 (1) $\angle APB : \angle CQD=\widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로
$20^\circ : \angle x=5 : 10$, $20^\circ : \angle x=1 : 2$
$\therefore \angle x=40^\circ$
(2) $\angle APB : \angle BPC=\widehat{AB} : \widehat{BC}$이므로
$27^\circ : \angle x=6 : 8$, $27^\circ : \angle x=3 : 4$
$\therefore \angle x=36^\circ$
(3) 오른쪽 그림과 같이 $\widehat{CD}$ 위에 있지 않은 원 위의 점을 Q라 하면



$\angle APB : \angle CQD=\widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로
$60^\circ : \angle CQD=12 : 4$
$60^\circ : \angle CQD=3 : 1$
$\therefore \angle CQD=20^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle CQD=2\times20^\circ=40^\circ$
(4) $\angle APB : \angle AQC=\widehat{AB} : \widehat{AC}$이므로
$20^\circ : \angle x=10 : (10+15)$, $20^\circ : \angle x=2 : 5$
$\therefore \angle x=50^\circ$

22 (1) $\widehat{AB} : \widehat{BC}=\angle APB : \angle BPC$이므로
$6 : x=20^\circ : 80^\circ$, $6 : x=1 : 4$
$\therefore x=24$
(2) $\widehat{AB} : \widehat{CD}=\angle ACB : \angle CBD$이므로
$14 : x=40^\circ : 60^\circ$, $14 : x=2 : 3$
$\therefore x=21$
(3) 오른쪽 그림과 같이 $\widehat{AB}$ 위에 있지 않은 원 위의 점을 Q라 하면



$\angle AQB=\dfrac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
$\widehat{AB} : \widehat{CD}=\angle AQB : \angle CPD$
이므로
$x : 13=50^\circ : 25^\circ$, $x : 13=2 : 1$
$\therefore x=26$
(4) $\overline{AB}$가 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$
$\widehat{AC} : \widehat{BC}=\angle ABC : \angle BAC$이므로
$x : 16=50^\circ : 40^\circ$, $x : 16=5 : 4$
$\therefore x=20$

23 ㄱ. $\overline{AB}$에 대하여 $\angle ADB=\angle ACB$이므로
네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
ㄴ. $\triangle BCD$에서 $\angle BDC=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$
따라서 $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로
네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
ㄷ. $\triangle PCD$에서 $\angle PDC=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$
따라서 $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC=\angle BDC$이므로
네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
ㄹ. $\triangle ACD$에서 $\angle ACD=180^\circ-(58^\circ+82^\circ)=40^\circ$
따라서 $\overline{AD}$에 대하여 $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로
네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

24 (1) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle ACD=\angle ABD=65^\circ$
$\triangle PCD$에서
$\angle x=90^\circ-\angle PCD=90^\circ-65^\circ=25^\circ$
(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle ACB=\angle ADB=25^\circ$
$\triangle PBC$에서
$\angle x=55^\circ+\angle PCB=55^\circ+25^\circ=80^\circ$

25 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+110^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore \angle x=70^\circ$
$\angle y+85^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore \angle y=95^\circ$
(2) $\triangle BCD$에서
$\angle x=180^\circ-(80^\circ+35^\circ)=65^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x+\angle y=180^\circ$
$\therefore \angle y=180^\circ-\angle x=180^\circ-65^\circ=115^\circ$
(3) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+60^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore \angle x=120^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times120^\circ=240^\circ$
(4) $\angle x=\dfrac{1}{2}\times150^\circ=75^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x+\angle y=180^\circ$
$\therefore \angle y=180^\circ-\angle x=180^\circ-75^\circ=105^\circ$

26 (1) $\triangle ABD$에서
$\angle x=180^\circ-(45^\circ+65^\circ)=70^\circ$
$\angle y=\angle x=70^\circ$
(2) $\angle x=\dfrac{1}{2}\times220^\circ=110^\circ$
$\angle y=\angle x=110^\circ$
(3) $\angle x=\angle BAC=40^\circ$ ($\widehat{BC}$에 대한 원주각)
$\angle y=52^\circ+\angle x=52^\circ+40^\circ=92^\circ$
(4) $\angle x=\angle BDC=45^\circ$ ($\widehat{BC}$에 대한 원주각)
$\angle x+\angle y=100^\circ$이므로
$\angle y=100^\circ-\angle x=100^\circ-45^\circ=55^\circ$

27 ㄱ. $\angle A+\angle C=115^\circ+65^\circ=180^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접한다.
ㄴ. $\angle BAD=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
$\angle BAD+\angle C=105^\circ+85^\circ=190^\circ\neq180^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접하지 않는다.
ㄷ. $\triangle ACD$에서 $\angle D=180^\circ-(50^\circ+20^\circ)=110^\circ$
$\angle B+\angle D=80^\circ+110^\circ=190^\circ\neq180^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접하지 않는다.
ㄹ. $\triangle ABC$에서 $\angle B=180^\circ-(55^\circ+45^\circ)=80^\circ$
$\angle B+\angle D=80^\circ+100^\circ=180^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

28 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+104^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle x=76^\circ$

(2) △ABC에서

$\angle B=180^\circ-(45^\circ+40^\circ)=95^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x+\angle B=180^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-\angle B=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

29 (1) $\angle x=\angle BCA=110^\circ$

(2) △BCA에서

$\angle CBA=180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBA=50^\circ$

(3) $\overline{CB}$가 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$

△BCA에서

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

$\therefore \angle x=\angle BCA=55^\circ$

(4) $\angle BCA=\angle BAT=40^\circ$

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

30 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

(1) $2\times16=8\times x$, $32=8x \quad \therefore x=4$

(2) $x\times4=3\times12$, $4x=36 \quad \therefore x=9$

(3) $x\times6=10\times3$, $6x=30 \quad \therefore x=5$

(4) $2\times14=x\times4$, $28=4x \quad \therefore x=7$

31 (1) $\overline{PD}=x$이고 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$4\times9=x\times x$, $36=x^2 \quad \therefore x=6\ (\because x>0)$

(2) $\overline{PD}=12$이고 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$x\times24=12\times12$, $24x=144 \quad \therefore x=6$

(3) $\overline{AO}=\overline{BO}=x$이므로 $\overline{AB}=2x$

$\overline{PB}=\overline{AB}-\overline{AP}=2x-4$

따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$4\times(2x-4)=6\times8$, $8x-16=48$

$8x=64 \quad \therefore x=8$

(4) $\overline{BO}=\overline{AO}=x$이므로 $\overline{AB}=2x$

$\overline{PA}=\overline{AB}-\overline{BP}=2x-2$

따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$(2x-2)\times2=8\times3$, $4x-4=24$

$4x=28 \quad \therefore x=7$

32 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

(1) $3\times16=x\times12$, $48=12x \quad \therefore x=4$

(2) $6\times x=8\times(8+10)$, $6x=144 \quad \therefore x=24$

(3) $3\times(3+5)=4\times(4+x)$, $24=16+4x$

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

(4) $8\times(8+x)=7\times(7+9)$, $64+8x=112$

$8x=48 \quad \therefore x=6$

33 (1) $\overline{DO}=\overline{CO}=x$이므로

$\overline{PD}=\overline{PC}+\overline{CO}+\overline{DO}=4+2x$

따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$5\times(5+3)=4\times(4+2x)$

$40=16+8x$, $8x=24 \quad \therefore x=3$

(2) $\overline{CO}=\overline{DO}=x$이므로

$\overline{PD}=\overline{PC}+\overline{CO}+\overline{DO}=6+2x$

따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$7\times(7+5)=6\times(6+2x)$

$84=36+12x$, $12x=48 \quad \therefore x=4$

(3) $\overline{AO}=\overline{BO}=x$이므로

$\overline{PA}=\overline{PB}-(\overline{AO}+\overline{BO})=12-2x$

따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$(12-2x)\times12=4\times(4+2)$

$144-24x=24$, $24x=120 \quad \therefore x=5$

(4) $\overline{CO}=\overline{DO}=x$이므로

$\overline{PC}=\overline{PO}-\overline{CO}=16-x$

따라서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$11\times(11+9)=(16-x)(16+x)$

$220=256-x^2$, $x^2=36 \quad \therefore x=6\ (\because x>0)$

34 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로

(1) $x^2=4\times9$, $x^2=36 \quad \therefore x=6\ (\because x>0)$

(2) $x^2=5\times(5+15)$, $x^2=100 \quad \therefore x=10\ (\because x>0)$

(3) $20^2=x\times25$, $400=25x \quad \therefore x=16$

(4) $(4\sqrt{6})^2=6\times(6+x)$, $96=36+6x$

$6x=60 \quad \therefore x=10$

35 (1) $\overline{BO}=\overline{AO}=3$이므로

$\overline{PB}=\overline{PA}+\overline{AO}+\overline{BO}=2+3+3=8$

따라서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로

$x^2=2\times8$, $x^2=16 \quad \therefore x=4\ (\because x>0)$

(2) $\overline{AO}=\overline{BO}=4$이므로

$\overline{PB}=\overline{PA}+\overline{AO}+\overline{BO}=4+4+4=12$

따라서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로

$x^2=4\times12$, $x^2=48 \quad \therefore x=\sqrt{48}=4\sqrt{3}\ (\because x>0)$

(3) $\overline{BO}=\overline{AO}=x$이므로

$\overline{PB}=\overline{PA}+\overline{AO}+\overline{BO}=6+x+x=6+2x$

따라서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로

$12^2=6\times(6+2x)$, $144=36+12x$

$12x=108 \quad \therefore x=9$

(4) $\overline{AO}=\overline{BO}=x$이므로

$\overline{PB}=\overline{PA}+\overline{AO}+\overline{BO}=3+x+x=3+2x$

따라서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로

$(\sqrt{21})^2=3\times(3+2x)$, $21=9+6x$

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