



알찬

기출문제집

중3



정답과 해설

수 학

IV. 통계

1 대푯값과 산포도



핵심잡기 개념check

002P

- 1-1 (1) 평균 : 4, 중앙값 : 4, 최빈값 : 6
 (2) 평균 : 9, 중앙값 : 9, 최빈값 : 8, 10
 1-2 중앙값 : 75점, 최빈값 : 85점
 2-1 분산 : 2, 표준편차 : $\sqrt{2}$ 회
 2-2 분산 : 3.2, 표준편차 : $\sqrt{3.2}$ 시간

- 1-1 (1) (평균) = $\frac{6+4+6+3+1}{5} = \frac{20}{5} = 4$
 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 1, 3, 4, 6, 6이므로
 (중앙값) = 4
 (최빈값) = 6
 (2) (평균) = $\frac{8+10+8+11+7+10}{6} = \frac{54}{6} = 9$
 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 7, 8, 8, 10, 10, 11이므로
 (중앙값) = $\frac{8+10}{2} = 9$
 (최빈값) = 8, 10

- 1-2 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 13번째 자료의 값은 70점 이상 80점 미만인 계급에 속하므로 중앙값은 이 계급의 계급값인 75점이다.
 또, 도수가 가장 큰 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 최빈값은 이 계급의 계급값인 85점이다.

- 2-1 (평균) = $\frac{3+6+5+2+4}{5} = \frac{20}{5} = 4$ (회)이므로
 (분산) = $\frac{(-1)^2+2^2+1^2+(-2)^2+0^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$
 (표준편차) = $\sqrt{2}$ (회)

2-2

계급(시간)	도수(명)	계급값	(계급값) × (도수)	(편차)	(편차) ² × (도수)
0 이상 ~ 2 미만	1	1	1	-4	16
2 ~ 4	1	3	3	-2	4
4 ~ 6	5	5	25	0	0
6 ~ 8	3	7	21	2	12
합계	10		50		32

(평균) = $\frac{50}{10} = 5$ (시간)이므로
 (분산) = $\frac{32}{10} = 3.2$
 (표준편차) = $\sqrt{3.2}$ (시간)



나오고 또 나오는 문제

003~004P

- 1-1 중앙값 : 4시간, 최빈값 : 5시간
 1-2 중앙값 : 19.5권, 최빈값 : 20권
 2-1 4 2-2 25 2-3 2 3-1 ①, ②
 3-2 ①, ⑤ 4-1 73점 4-2 168 cm 5-1 ③
 5-2 $\sqrt{14.8}$ 5-3 11 6-1 $2\sqrt{30}$ 점 6-2 $8\sqrt{3}$ 분
 7-1 11 7-2 $\frac{21}{2}$

- 1-1 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 1, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 8이므로
 (중앙값) = 4시간, (최빈값) = 5시간
 1-2 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 8, 11, 18, 19, 20, 20, 25, 32이므로
 (중앙값) = $\frac{19+20}{2} = 19.5$ (권), (최빈값) = 20권
 2-1 x 를 제외한 자료에서 17의 도수가 3이고 그 이외의 자료의 값의 도수는 모두 1이므로 최빈값은 17이다.
 즉, 평균이 17이므로 $\frac{17+19+17+x+30+15+17}{7} = 17$
 $\frac{x+115}{7} = 17, x+115=119 \therefore x=4$
 2-2 x 를 제외한 자료에서 15의 도수가 3이고 그 이외의 자료의 값의 도수는 모두 1이므로 최빈값은 15이다.
 즉, 평균이 15이므로 $\frac{5+15+x+10+15+20+15}{7} = 15$
 $\frac{x+80}{7} = 15, x+80=105 \therefore x=25$
 2-3 평균이 0이므로
 $\frac{-4+7+(-5)+a+0+b+4}{7} = 0, a+b+2=0$
 $\therefore a+b=-2$
 그런데 최빈값이 0이고, a, b 를 제외한 자료에서 0의 도수는 1이므로 a, b 중 적어도 하나는 0이어야 한다.
 이때, $a > b$ 이므로 $a=0, b=-2$
 $\therefore a-b=0-(-2)=2$
 3-1 ① 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이므로 음수일 수 없다.
 ② 대푯값에는 평균, 중앙값, 최빈값 등이 있고, 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있다.
 3-2 ② 중앙값은 주어진 자료 중에 없을 수도 있다.
 ③ 분산은 편차를 제곱한 값의 평균이고, 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.
 ④ 편차의 합은 산포도가 아니다.
 4-1 편차의 합은 항상 0이므로
 $3+5+x+(-2)+(-1)=0 \therefore x=-5$
 (변량) = (평균) + (편차)이므로 수학 성적은
 $78+(-5)=73$ (점)



4-2 편차의 합은 항상 0이므로

$$3 + (-5) + 1 + x + (-2) = 0 \quad \therefore x = 3$$

(변량) = (평균) + (편차)이므로 학생 D의 키는
 $165 + 3 = 168(\text{cm})$

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

$$(\text{분산}) = \frac{0^2 + (-2)^2 + 2^2 + (-3)^2 + 3^2}{5} = \frac{26}{5} = 5.2$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{5.2}$$

5-2 (평균) = $\frac{4+15+10+13+8}{5} = \frac{50}{5} = 10$ 이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-6)^2 + 5^2 + 0^2 + 3^2 + (-2)^2}{5} = \frac{74}{5} = 14.8$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{14.8}$$

5-3 편차의 합은 항상 0이므로

$$(-5) + x + 2 + 1 + (-1) = 0 \quad \therefore x = 3$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-5)^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + (-1)^2}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

따라서 $y = 8$ 이므로 $x + y = 3 + 8 = 11$

6-1 (평균) = $\frac{55 \times 1 + 65 \times 7 + 75 \times 5 + 85 \times 5 + 95 \times 2}{20}$

$$= \frac{1500}{20} = 75(\text{점})$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-20)^2 \times 1 + (-10)^2 \times 7 + 0^2 \times 5 + 10^2 \times 5 + 20^2 \times 2}{20}$$

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

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{120} = 2\sqrt{30}(\text{점})$$

6-2 (평균) = $\frac{10 \times 5 + 20 \times 4 + 30 \times 7 + 40 \times 4 + 50 \times 5}{25}$

$$= \frac{750}{25} = 30(\text{분})$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-20)^2 \times 5 + (-10)^2 \times 4 + 0^2 \times 7 + 10^2 \times 4 + 20^2 \times 5}{25}$$

$$= \frac{4800}{25} = 192$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{192} = 8\sqrt{3}(\text{분})$$

7-1 평균이 3이므로

$$\frac{1+3+a+b}{4} = 3, a+b+4=12$$

$$\therefore a+b=8 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

분산이 4이므로

$$\frac{(-2)^2 + 0^2 + (a-3)^2 + (b-3)^2}{4} = 4$$

$$(a-3)^2 + (b-3)^2 + 4 = 16, a^2 + b^2 - 6(a+b) + 22 = 16$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 6(a+b) - 6 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①을 ②에 대입하면

$$a^2 + b^2 = 6 \times 8 - 6 = 42$$

이때, $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ 이므로

$$8^2 = 42 + 2ab \quad \therefore ab = 11$$

7-2 평균이 4이므로

$$\frac{4+2+5+a+b}{5} = 4, a+b+11=20$$

$$\therefore a+b=9 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

분산이 5이므로

$$\frac{0^2 + (-2)^2 + 1^2 + (a-4)^2 + (b-4)^2}{5} = 5$$

$$(a-4)^2 + (b-4)^2 + 5 = 25, a^2 + b^2 - 8(a+b) + 37 = 25$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 8(a+b) - 12 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①을 ②에 대입하면

$$a^2 + b^2 = 8 \times 9 - 12 = 60$$

이때, $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ 이므로

$$9^2 = 60 + 2ab \quad \therefore ab = \frac{21}{2}$$



주제별 알찬 기출 문제

005-009P

1 75점	2 6	3 11.5	4 $b < a < c$	5 $\neg, \sqsubset$
6 160	7 평균 : 5시간, 중앙값 : 5시간, 최빈값 : 5시간			
8 25	9 11	10 ⑤	11 6	12 3
13 ④, ⑤				
14 $\sqsubset, \square$	15 -5	16 3시간	17 $\frac{12}{7}$	18 ⑤
19 58				
20 $\sqrt{1.84}$ 초	21 175			
22 평균 : 16 km, 표준편차 : $\sqrt{13.6}$ km	23 12	24 20		
25 3	26 11	27 4.5	28 $\neg, \sqsubset$	
29 평균 : 7, 분산 : 16	30 ⑤	31 ⑤		

100점 따라잡기

32 3	33 $\neg, \sqsubset$	34 6, 9, 15	35 $\sqrt{7.6}$ 편
------	----------------------	-------------	-------------------

1 (평균) = $\frac{65+90+85+60+75}{5} = \frac{375}{5} = 75(\text{점})$

2 a, b, c, d 의 평균이 5이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4} = 5$$

$$\therefore a+b+c+d=20$$

따라서 $a+6, b-3, c+2, d-1$ 의 평균은

$$\frac{(a+6)+(b-3)+(c+2)+(d-1)}{4}$$

$$= \frac{a+b+c+d+4}{4} = \frac{20+4}{4} = 6$$

3 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 4, 5, 7, 7, 7이므로

$$(\text{중앙값}) = \frac{4+5}{2} = 4.5, (\text{최빈값}) = 7$$

따라서 $a=4.5, b=7$ 이므로

$$a+b=4.5+7=11.5$$



$$4 \quad (\text{평균}) = \frac{10 \times 1 + 20 \times 4 + 30 \times 3 + 40 \times 5 + 50 \times 2}{15} \\ = \frac{480}{15} = 32(\text{회})$$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 8번째 자료의 값이 중앙값이므로

$$(\text{중앙값}) = 30\text{회}$$

또, 40회의 도수가 5명으로 가장 크므로

$$(\text{최빈값}) = 40\text{회}$$

따라서 $a=32$, $b=30$, $c=40$ 이므로 $b < a < c$

5 나. 자료 B에는 다른 변량에 비해 매우 큰 200이 있으므로 대푯값으로 평균보다는 중앙값이 적절하다.

다. 자료 C는 중앙값과 최빈값이 모두 10으로 같다.

6 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 15번째와 16번째 자료의 값은 70점 이상 80점 미만인 계급에 속하므로 중앙값은 이 계급의 계급값인 75점이다.

$$\therefore a=75$$

또, 도수가 가장 큰 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 최빈값은 이 계급의 계급값인 85점이다.

$$\therefore b=85$$

$$\therefore a+b=75+85=160$$

$$7 \quad (\text{평균}) = \frac{1 \times 3 + 3 \times 4 + 5 \times 10 + 7 \times 6 + 9 \times 2}{25} \\ = \frac{125}{25} = 5(\text{시간})$$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 13번째 자료의 값은 4시간 이상 6시간 미만인 계급에 속하므로 중앙값은 이 계급의 계급값인 5시간이다.

또, 도수가 가장 큰 계급은 4시간 이상 6시간 미만이므로 최빈값은 이 계급의 계급값인 5시간이다.

8 평균이 30초이므로

$$\frac{28+36+42+16+x+33}{6} = 30, x+155=180$$

$$\therefore x=25$$

9 중앙값이 12이므로 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면 5, 8, x , 13, 15, 16이어야 한다.

$$\text{따라서 } \frac{x+13}{2} = 12 \text{이므로}$$

$$x+13=24 \quad \therefore x=11$$

10 4, 8, a 의 중앙값이 8이므로 $a \geq 8$ ㉠

11, 15, a 의 중앙값이 11이므로 $a \leq 11$ ㉡

㉠, ㉡에서 $8 \leq a \leq 11$ 이므로 보기에서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤ 12이다.

11 x 를 제외한 자료에서 7의 도수가 3이고 그 이외의 자료의 값의 도수는 모두 1이므로 최빈값은 7이다.

$$\text{즉, 평균이 7이므로 } \frac{5+8+7+6+10+7+x+7}{8} = 7$$

$$\frac{x+50}{8} = 7, x+50=56 \quad \therefore x=6$$

12 평균이 5이므로

$$\frac{2+9+a+3+b+7+5+1}{8} = 5, a+b+27=40$$

$$\therefore a+b=13$$

그런데 최빈값이 5이고, a , b 를 제외한 자료에서 5의 도수는 1이므로 a , b 중 적어도 하나는 5이어야 한다.

이때, $a > b$ 이므로 $a=8$, $b=5$

$$\therefore a-b=8-5=3$$

13 ① 분산은 편차의 제곱의 평균이다.

② (편차) = (변량) - (평균)이므로 평균보다 작은 변량의 편차는 음수이다.

③ 편차의 절댓값이 작을수록 변량은 평균에 가깝다.

14 나. (편차) = (변량) - (평균)

나. 자료의 개수와 표준편차의 크기는 서로 관계가 없다.

르. 각 자료의 값의 도수가 모두 같으면 최빈값은 없다.

15 편차의 합은 항상 0이므로

$$-3+1+5+0+x+4+(-2)=0 \quad \therefore x=-5$$

16 편차의 합은 항상 0이므로

$$-2+4+5+x+(-3)+(-1)=0 \quad \therefore x=-3$$

(변량) = (평균) + (편차)이므로 학생 D의 취미 활동 시간은 $6+(-3)=3(\text{시간})$

$$17 \quad (\text{평균}) = \frac{1+4+2+3+4+2+5}{7} = \frac{21}{7} = 3(\text{시간}) \text{이므로}$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-2)^2+1^2+(-1)^2+0^2+1^2+(-1)^2+2^2}{7} = \frac{12}{7}$$

18 ① 편차의 합은 항상 0이므로

$$-2+4+x+1+0=0 \quad \therefore x=-3$$

② 점수가 가장 높은 학생은 편차가 가장 큰 B이다.

③ 평균을 a 점이라 하면 A의 점수는 $(a-2)$ 점, D의 점수는 $(a+1)$ 점이므로 두 학생의 점수의 차는 $(a+1)-(a-2)=3(\text{점})$

④ 평균보다 점수가 낮은 학생은 편차가 음수인 A와 C의 2명이다.

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

$$19 \quad A=25-(4+5+4+3+1)=8$$

$$(\text{평균}) = \frac{6 \times 4 + 7 \times 5 + 8 \times 8 + 9 \times 4 + 10 \times 3 + 11 \times 1}{25}$$

$$= \frac{200}{25} = 8(\text{초})$$

이므로

$$B=7-8=-1$$

$$C=(-1)^2 \times 5=5$$

$$D=(-2)^2 \times 4 + (-1)^2 \times 5 + 0^2 \times 8 + 1^2 \times 4 + 2^2 \times 3 + 3^2 \times 1 \\ = 46$$

$$\therefore A+B+C+D=8+(-1)+5+46=58$$



20 (분산) $= \frac{D}{25} = \frac{46}{25} = 1.84$
 $\therefore$ (표준편차) $= \sqrt{1.84}$ (초)

21 (평균) $= \frac{5 \times 1 + 15 \times 2 + 25 \times 3 + 35 \times 2 + 45 \times 4}{12}$
 $= \frac{360}{12} = 30$ (점)
 $\therefore$ (분산)
 $= \frac{(-25)^2 \times 1 + (-15)^2 \times 2 + (-5)^2 \times 3 + 5^2 \times 2 + 15^2 \times 4}{12}$
 $= \frac{2100}{12} = 175$

22 (평균) $= \frac{10 \times 2 + 14 \times 2 + 18 \times 5 + 22 \times 1}{10}$
 $= \frac{160}{10} = 16$ (km)
(분산) $= \frac{(-6)^2 \times 2 + (-2)^2 \times 2 + 2^2 \times 5 + 6^2 \times 1}{10}$
 $= \frac{136}{10} = 13.6$
 $\therefore$ (표준편차) $= \sqrt{13.6}$ (km)

23 (분산) $= \frac{(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2}{3} = 2^2$ 이므로
 $(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2 = 12$

24 평균이 5이므로
 $\frac{6+a+8+b+5}{5} = 5, a+b+19=25$
 $\therefore a+b=6$ ㉠
분산이 4이므로
 $\frac{1^2 + (a-5)^2 + 3^2 + (b-5)^2 + 0^2}{5} = 4$
 $(a-5)^2 + (b-5)^2 + 10 = 20, a^2 + b^2 - 10(a+b) + 60 = 20$
 $\therefore a^2 + b^2 = 10(a+b) - 40$ ㉡
㉠을 ㉡에 대입하면
 $a^2 + b^2 = 10 \times 6 - 40 = 20$

25 (평균) $= \frac{(15-a)+15+(15+a)}{3} = \frac{45}{3} = 15$ 이므로
(분산) $= \frac{(15-a-15)^2 + (15-15)^2 + (15+a-15)^2}{3}$
 $= \frac{(-a)^2 + 0^2 + a^2}{3} = \frac{2a^2}{3} = (\sqrt{6})^2$
 $2a^2 = 18, a^2 = 9 \therefore a = 3 (\because a > 0)$

26 평균이 3이므로 $\frac{a+b+c+d}{4} = 3$
 $\therefore a+b+c+d = 12$ ㉠
분산이 2이므로
 $\frac{(a-3)^2 + (b-3)^2 + (c-3)^2 + (d-3)^2}{4} = 2$
 $(a-3)^2 + (b-3)^2 + (c-3)^2 + (d-3)^2 = 8$
 $a^2 + b^2 + c^2 + d^2 - 6(a+b+c+d) + 36 = 8$
 $\therefore a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 6(a+b+c+d) - 28$ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 6 \times 12 - 28 = 44$$

따라서 a^2, b^2, c^2, d^2 의 평균은

$$\frac{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}{4} = \frac{44}{4} = 11$$

27 잘못 본 두 개의 변량의 합과 실제 변량의 합이
 $4+6=3+7=10$ 으로 같으므로 4개의 변량의 실제 평균도 6이다.

이때, 제대로 본 두 개의 변량의 (편차)²의 합을 a 라 하면

$$\frac{a + (4-6)^2 + (6-6)^2}{4} = 3$$

$$a + 4 = 12 \therefore a = 8$$

따라서 실제 분산은

$$\frac{8 + (3-6)^2 + (7-6)^2}{4} = \frac{18}{4} = 4.5$$

28 ㄱ. (A의 평균) $= \frac{1+3+5+7+9}{5} = \frac{25}{5} = 5,$

$$(B의 평균) = \frac{4+6+8+10+12}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

이므로 (B의 평균) = (A의 평균) + 3

ㄴ. (A의 중앙값) = 5, (B의 중앙값) = 8이므로

(B의 중앙값) = (A의 중앙값) + 3

ㄷ. (A의 분산) $= \frac{(-4)^2 + (-2)^2 + 0^2 + 2^2 + 4^2}{5} = \frac{40}{5} = 8$

이므로

$$(A의 표준편차) = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$(B의 분산) = \frac{(-4)^2 + (-2)^2 + 0^2 + 2^2 + 4^2}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

이므로

$$(B의 표준편차) = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$\therefore$ (B의 표준편차) = (A의 표준편차)

[다른 풀이]

자료 B는 자료 A의 각각의 값에 3을 더한 것과 같으므로

ㄱ, ㄴ. 자료 B의 평균, 중앙값은 각각 자료 A의 평균, 중앙값에 3을 더한 값과 같다.

ㄷ. 자료 B의 표준편차는 자료 A의 표준편차와 같다.

29 a, b, c 의 평균이 3이고 분산이 4이므로

$$\frac{a+b+c}{3} = 3, \frac{(a-3)^2 + (b-3)^2 + (c-3)^2}{3} = 4$$

$2a+1, 2b+1, 2c+1$ 에 대하여

$$(평균) = \frac{(2a+1) + (2b+1) + (2c+1)}{3}$$

$$= 2 \times \frac{a+b+c}{3} + 1 = 2 \times 3 + 1 = 7$$

$$(분산) = \frac{(2a+1-7)^2 + (2b+1-7)^2 + (2c+1-7)^2}{3}$$

$$= 2^2 \times \frac{(a-3)^2 + (b-3)^2 + (c-3)^2}{3} = 4 \times 4 = 16$$

[다른 풀이]

(구하는 평균) $= 2 \times (a, b, c의 평균) + 1 = 2 \times 3 + 1 = 7$

(구하는 분산) $= 2^2 \times (a, b, c의 분산) = 4 \times 4 = 16$



- 30 ① 편차의 합은 항상 0이므로 4개의 반 모두 같다.
 ② 점수가 가장 낮은 학생이 속한 반은 알 수 없다.
 ③ 과학 성적이 가장 우수한 반은 평균이 가장 높은 2반이다.
 ④ 점수가 평균으로부터 가장 멀리 흩어져 있는 반은 표준편차가 가장 큰 1반이다.
 ⑤ 편차가 더 작은 2반의 점수가 1반의 점수보다 고르게 분포되어 있다.
- 31 ① A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 더 크다.
 ② 전체 1등인 학생이 속한 반은 알 수 없다.
 ③ B반의 그래프가 A반의 그래프보다 오른쪽에 더 치우쳐 있으므로 B반이 A반보다 성적이 더 우수하다.
 ④, ⑤ B반의 그래프가 A반의 그래프보다 평균에 더 집중되어 있으므로 B반이 A반보다 성적의 분포 상태가 더 고르다.

100점 따라잡기

- 32 x 가 자연수이므로 $3x$ 가 중앙값이 되도록 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 $x, x^2, 3x, x^2+2x, x^2+3x$
 이때, 최빈값도 $3x$ 이므로 $x^2=3x$ 또는 $x^2+2x=3x$ 이다.
 (i) $x^2=3x$ 인 경우
 $x^2-3x=0, x(x-3)=0 \quad \therefore x=3 (\because x \text{는 자연수})$
 이때, 주어진 자료는 3, 9, 9, 15, 18이므로 중앙값과 최빈값이 모두 9가 되어 주어진 조건을 만족한다.
 (ii) $x^2+2x=3x$ 인 경우
 $x^2-x=0, x(x-1)=0 \quad \therefore x=1 (\because x \text{는 자연수})$
 이때, 주어진 자료는 1, 1, 3, 3, 4이므로 중앙값은 3이지만 최빈값은 1, 3이 되어 주어진 조건을 만족하지 않는다.
 (i), (ii)에서 $x=3$
- 33 주어진 8개의 자료에서 (중앙값) $= \frac{4+4}{2} = 4$, (최빈값) $= 4$
 ㄱ. 추가되는 변량을 a 라 하고 9개의 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 (i) $a < 4$ 인 경우 $\Rightarrow$ 중앙값은 5번째 자료의 값인 4
 (ii) $a = 4$ 인 경우 $\Rightarrow$ 중앙값은 5번째 자료의 값인 4
 (iii) $a > 4$ 인 경우 $\Rightarrow$ 중앙값은 5번째 자료의 값인 4
 즉, a 의 값에 관계없이 9개의 자료의 중앙값은 4로 같으므로 변하지 않는다.
 ㄴ. 주어진 8개의 자료에서 4의 도수가 3이고 그 이외의 자료의 값의 도수는 모두 1이므로 한 개의 변량이 추가되어도 주어진 자료의 최빈값은 4로 변하지 않는다.
 ㄷ. 추가되는 변량의 값에 따라 주어진 자료의 평균은 변한다.
- 34 중앙값이 9이므로 세 자연수 중 하나는 9이다.
 나머지 두 수를 a, b 라 하면 세 수의 평균이 10이므로
 $\frac{a+b+9}{3} = 10, a+b+9=30$
 $\therefore b=21-a$
 또, 분산이 14이므로
 $\frac{(a-10)^2 + (21-a-10)^2 + (-1)^2}{3} = 14$

$$(a-10)^2 + (11-a)^2 + 1 = 42$$

$$2a^2 - 42a + 180 = 0, a^2 - 21a + 90 = 0$$

$$(a-6)(a-15) = 0 \quad \therefore a=6 \text{ 또는 } a=15$$

$a=6$ 일 때 $b=15$ 이고, $a=15$ 일 때 $b=6$ 이므로 구하는 세 자연수는 6, 9, 15이다.

- 35 영화를 6편 이상 8편 미만으로 본 회원 수는

$$40 - (3+6+8+6+4) = 13(\text{명})$$

$$(\text{평균}) = \frac{3 \times 3 + 5 \times 6 + 7 \times 13 + 9 \times 8 + 11 \times 6 + 13 \times 4}{40}$$

$$= \frac{320}{40} = 8(\text{편}) \text{이므로}$$

(분산)

$$= \frac{(-5)^2 \times 3 + (-3)^2 \times 6 + (-1)^2 \times 13 + 1^2 \times 8 + 3^2 \times 6 + 5^2 \times 4}{40}$$

$$= \frac{304}{40} = 7.6$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{7.6}(\text{편})$$



유형별 서술형 문제

010~011P

1 (1) 5 (2) 163 cm

2 (1) 승규 : 5.2, 성수 : 4.4 (2) 성수

3 평균 : 3, 중앙값 : 3, 최빈값 : 4

3-1 평균 : 4.7, 중앙값 : 4.5, 최빈값 : 4, 5

4 $\sqrt{5}$ 시간 4-1 $2\sqrt{30}$ kg 5 87 5-1 124

6 평균 : 14, 분산 : 18 6-1 평균 : 19, 분산 : 48

7 기본 평균 : 6회, 분산 : 2, 표준편차 : $\sqrt{2}$ 회 발전 $\sqrt{23}$ 점

심화 $\sqrt{2.5}$ 권

- 1 (1) 편차의 합은 항상 0이므로
 $-4+8+x+(-10)+1=0 \quad \therefore x=5$

(2) (변량) $=$ (평균) $+$ (편차)이므로 준호의 키는
 $158+5=163(\text{cm})$

- 2 (1) (승규의 점수의 평균)

$$= \frac{4+7+10+5+9}{5} = \frac{35}{5} = 7(\text{점}) \text{이므로}$$

(승규의 점수의 분산)

$$= \frac{(-3)^2 + 0^2 + 3^2 + (-2)^2 + 2^2}{5} = \frac{26}{5} = 5.2$$

(성수의 점수의 평균)

$$= \frac{10+4+9+8+9}{5} = \frac{40}{5} = 8(\text{점}) \text{이므로}$$

(성수의 점수의 분산)

$$= \frac{2^2 + (-4)^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2}{5} = \frac{22}{5} = 4.4$$

(2) 분산의 크기가 더 작은 성수의 점수가 더 고르다.



3 (평균) = $\frac{4+1+4+0+3+4+8+1+2}{9}$
 $= \frac{27}{9} = 3$ ①

주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

0, 1, 1, 2, 3, 4, 4, 4, 8이므로

중앙값은 5번째 자료의 값인 3 ②

최빈값은 도수가 3으로 가장 큰 4 ③

단계	채점 요소	배점
①	평균 구하기	4점
②	중앙값 구하기	2점
③	최빈값 구하기	2점

3-1 (평균) = $\frac{5+8+3+4+2+7+5+4+5+4}{10}$
 $= \frac{47}{10} = 4.7$ ①

주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 7, 8이므로

중앙값은 5번째 자료와 6번째 자료의 값의 평균인

$\frac{4+5}{2} = 4.5$ ②

최빈값은 도수가 3으로 가장 큰 4, 5 ③

단계	채점 요소	배점
①	평균 구하기	4점
②	중앙값 구하기	2점
③	최빈값 구하기	2점

4 (평균) = $\frac{1 \times 4 + 3 \times 7 + 5 \times 5 + 7 \times 3 + 9 \times 1}{20}$
 $= \frac{80}{20} = 4(\text{시간})$ ①

(분산) = $\frac{(-3)^2 \times 4 + (-1)^2 \times 7 + 1^2 \times 5 + 3^2 \times 3 + 5^2 \times 1}{20}$
 $= \frac{100}{20} = 5$ ②

$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{5}(\text{시간})$ ③

단계	채점 요소	배점
①	평균 구하기	3점
②	분산 구하기	3점
③	표준편차 구하기	2점

4-1 (평균) = $\frac{30 \times 1 + 40 \times 2 + 50 \times 4 + 60 \times 2 + 70 \times 1}{10}$
 $= \frac{500}{10} = 50(\text{kg})$ ①

(분산) = $\frac{(-20)^2 \times 1 + (-10)^2 \times 2 + 0^2 \times 4 + 10^2 \times 2 + 20^2 \times 1}{10}$
 $= \frac{1200}{10} = 120$ ②

$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{120} = 2\sqrt{30}(\text{kg})$ ③

단계	채점 요소	배점
①	평균 구하기	3점
②	분산 구하기	3점
③	표준편차 구하기	2점

5 평균이 4이므로
 $\frac{2+3+5+a+b}{5} = 4, a+b+10=20$
 $\therefore a+b=10$ ①

표준편차가 3, 즉 분산이 9이므로

$\frac{(-2)^2 + (-1)^2 + 1^2 + (a-4)^2 + (b-4)^2}{5} = 9$

$(a-4)^2 + (b-4)^2 + 6 = 45, a^2 + b^2 - 8(a+b) + 38 = 45$

$\therefore a^2 + b^2 = 8(a+b) + 7$ ②

①을 ②에 대입하면

$a^2 + b^2 = 8 \times 10 + 7 = 87$ ③

단계	채점 요소	배점
①	$a+b$ 의 값 구하기	2점
②	a^2+b^2 을 $a+b$ 에 대한 식으로 나타내기	4점
③	a^2+b^2 의 값 구하기	2점

5-1 평균이 5이므로
 $\frac{1+4+8+a+b}{5} = 5, a+b+13=25$
 $\therefore a+b=12$ ①

표준편차가 4, 즉 분산이 16이므로

$\frac{(-4)^2 + (-1)^2 + 3^2 + (a-5)^2 + (b-5)^2}{5} = 16$

$(a-5)^2 + (b-5)^2 + 26 = 80, a^2 + b^2 - 10(a+b) + 76 = 80$

$\therefore a^2 + b^2 = 10(a+b) + 4$ ②

①을 ②에 대입하면

$a^2 + b^2 = 10 \times 12 + 4 = 124$ ③

단계	채점 요소	배점
①	$a+b$ 의 값 구하기	2점
②	a^2+b^2 을 $a+b$ 에 대한 식으로 나타내기	4점
③	a^2+b^2 의 값 구하기	2점

6 a, b, c, d 의 평균이 4이고 분산이 2이므로

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

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

$3a+2, 3b+2, 3c+2, 3d+2$ 에 대하여

(평균) = $\frac{(3a+2) + (3b+2) + (3c+2) + (3d+2)}{4}$

$= 3 \times \frac{a+b+c+d}{4} + 2$

$= 3 \times 4 + 2 = 14$ ①

(분산)

$= \frac{(3a+2-14)^2 + (3b+2-14)^2 + (3c+2-14)^2 + (3d+2-14)^2}{4}$

$= 3^2 \times \frac{(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2 + (d-4)^2}{4}$

$= 9 \times 2 = 18$ ②

단계	채점 요소	배점
①	평균 구하기	3점
②	분산 구하기	5점



6-1 a, b, c, d 의 평균이 5이고 분산이 3이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4}=5$$

$$\frac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2}{4}=3$$

$4a-1, 4b-1, 4c-1, 4d-1$ 에 대하여

$$(\text{평균})=\frac{(4a-1)+(4b-1)+(4c-1)+(4d-1)}{4}$$

$$=4 \times \frac{a+b+c+d}{4}-1$$

$$=4 \times 5-1=19 \quad \dots\dots ①$$

(분산)

$$=\frac{(4a-1-19)^2+(4b-1-19)^2+(4c-1-19)^2+(4d-1-19)^2}{4}$$

$$=4^2 \times \frac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2}{4}$$

$$=16 \times 3=48 \quad \dots\dots ②$$

단계	채점 요소	배점
①	평균 구하기	3점
②	분산 구하기	5점

7 기본 (평균) $=\frac{8+6+5+4+7}{5}=\frac{30}{5}=6(\text{회}) \quad \dots\dots ①$

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

(표준편차) $=\sqrt{2}(\text{회}) \quad \dots\dots ③$

단계	채점 요소	배점
①	평균 구하기	2점
②	분산 구하기	2점
③	표준편차 구하기	1점

발전 편차의 합은 항상 0이므로

$$8+(-6)+(-3)+2+x+(-4)=0$$

$$\therefore x=3 \quad \dots\dots ①$$

(분산) $=\frac{8^2+(-6)^2+(-3)^2+2^2+3^2+(-4)^2}{6}$

$$=\frac{138}{6}=23 \quad \dots\dots ②$$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{23}(\text{점}) \quad \dots\dots ③$

단계	채점 요소	배점
①	x 의 값 구하기	2점
②	분산 구하기	4점
③	표준편차 구하기	2점

심화 도수분포표에서 (편차) $\times$ (도수)의 총합은 항상 0이므로

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

$$-2x + 10 = 0 \quad \therefore x = 5 \quad \dots\dots ①$$

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

$$=\frac{50}{20}=2.5 \quad \dots\dots ②$$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{2.5}(\text{권}) \quad \dots\dots ③$

단계	채점 요소	배점
①	x 의 값 구하기	3점
②	분산 구하기	5점
③	표준편차 구하기	2점



중단원 알찬 예상 문제

012~013P

1 ⑤ 2 ④ 3 ④ 4 ② 5 ⑤ 6 ②
7 ④ 8 ② 9 ⑤ 10 ④

주관식 문제

11 8 12 $\sqrt{19.2}$ 회 13 B, 해설 참조

1 (평균)

$$=\frac{92+88+84+88+90+88+90+90+86+84}{10}$$

$$=\frac{880}{10}$$

$$=88(\text{회})$$

주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

84, 84, 86, 88, 88, 88, 90, 90, 90, 92이므로

(중앙값) $=\frac{88+88}{2}=88(\text{회})$

(최빈값) $=88\text{회}, 90\text{회}$

2 평균이 5이므로

$$\frac{4+8+7+a+b+6+1}{7}=5, a+b+26=35$$

$\therefore a+b=9$

그런데 최빈값이 6이고, a, b 를 제외한 자료에서 6의 도수는 1이므로 a, b 중 적어도 하나는 6이어야 한다.

이때, $a > b$ 이므로

$a=6, b=3$

따라서 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 3, 4, 6, 6, 7, 8이므로

(중앙값) $=6$

3 (평균) $=\frac{5 \times 2 + 15 \times 4 + 25 \times 7 + 35 \times 4 + 45 \times 3}{20}$

$$=\frac{520}{20}$$

$$=26(\text{점})$$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 10번째와 11번째 자료의 값은 20점 이상 30점 미만인 계급에 속하므로 중앙값은 이 계급의 계급값인 25점이다.

또, 도수가 가장 큰 계급은 20점 이상 30점 미만이므로 최빈값은 이 계급의 계급값인 25점이다.

따라서 $a=26, b=25, c=25$ 이므로

$a-b+c=26-25+25=26$

4 ① (편차) $=$ (변량) $-$ (평균)이므로 평균보다 큰 변량의 편차는 양수, 평균과 같은 변량의 편차는 0, 평균보다 작은 변량의 편차는 음수이다.

③ 분산의 음이 아닌 제곱근을 표준편차라고 한다.

④ 자료의 개수와 분산의 크기는 서로 관계가 없다.

⑤ 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있고, 최빈값은 대포값의 한 종류이다.



- 5 ① 편차의 합은 항상 0이므로
 $-3+1+x+(-5)+3=0 \quad \therefore x=4$
 ② A의 나이는 $22+(-3)=19$ (살)
 ③ B의 편차는 양수이므로 B는 평균보다 나이가 많다.
 ④ D의 편차가 가장 작으므로 D의 나이가 가장 적다.
 ⑤ 평균보다 나이가 많은 학생은 편차가 양수인 B, C, E의 3명이다.

6 (평균) $= \frac{1+3+2+7+2+4+3+2}{8} = \frac{24}{8} = 3$ (권)이므로
 (분산) $= \frac{(-2)^2+0^2+(-1)^2+4^2+(-1)^2+1^2+0^2+(-1)^2}{8}$
 $= \frac{24}{8} = 3$
 $\therefore$ (표준편차) $= \sqrt{3}$ (권)

7 편차의 합은 항상 0이므로
 $-1+2+3+x+y=0$
 $\therefore x+y=-4 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$
 (분산) $= \frac{(-1)^2+2^2+3^2+x^2+y^2}{5} = 5.2$ 에서
 $x^2+y^2+14=26$
 $\therefore x^2+y^2=12 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$
 이때, $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$ 이므로 이 식에 ㉠, ㉡을 대입하면
 $(-4)^2=12+2xy, 2xy=4$
 $\therefore xy=2$

8 남학생과 여학생의 과학 성적의 평균이 같고, 남학생 6명의 (편차)²의 총합은 $4 \times 6=24$, 여학생 8명의 (편차)²의 총합은 $11 \times 8=88$ 이다.
 따라서 구하는 분산은
 $\frac{24+88}{6+8} = \frac{112}{14} = 8$

9 (A의 평균) $= \frac{8+7+10+9+6}{5} = \frac{40}{5} = 8$ (점)
 (B의 평균) $= \frac{9+7+9+8+7}{5} = \frac{40}{5} = 8$ (점)
 (A의 분산) $= \frac{0^2+(-1)^2+2^2+1^2+(-2)^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$
 (B의 분산) $= \frac{1^2+(-1)^2+1^2+0^2+(-1)^2}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$

- ①, ② A, B의 평균이 같으므로 두 선수의 기록은 똑같이 우수하다.
 ③, ④, ⑤ B의 분산이 A의 분산보다 더 작으므로 B의 기록이 A의 기록보다 분포 상태가 더 고르다.

- 10 각 자료의 평균은 모두 5로 같다. 따라서 분산이 가장 작은 것은 평균 5를 중심으로 자료가 흩어져 있는 정도가 가장 작은 ④이다.

주관식 문제

- 11 a, b, c, d, e 의 평균이 6이므로

$$\frac{a+b+c+d+e}{5} = 6$$

$$\therefore a+b+c+d+e=30$$

따라서 $a+3, b-2, c-4, d+7, e+6$ 의 평균은

$$\frac{(a+3)+(b-2)+(c-4)+(d+7)+(e+6)}{5}$$

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

$$= \frac{30+10}{5}$$

$$= 8$$

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

$$= \frac{100}{10}$$

$$= 10(\text{회}) \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

(분산) $= \frac{(-8)^2 \times 1 + (-4)^2 \times 2 + 0^2 \times 4 + 4^2 \times 2 + 8^2 \times 1}{10}$

$$= \frac{192}{10}$$

$$= 19.2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\therefore$ (표준편차) $= \sqrt{19.2}(\text{회}) \quad \dots\dots \textcircled{3}$

단계	채점 요소	배점률
①	평균 구하기	40%
②	분산 구하기	40%
③	표준편차 구하기	20%

13 **예시답안** (A의 평균)

$$= \frac{1 \times 2 + 4 \times 1 + 5 \times 3 + 6 \times 1 + 7 \times 2 + 9 \times 1}{10}$$

$$= \frac{50}{10} = 5(\text{점})$$

이므로
 (A의 분산)

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

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

$$= 5.8$$

(B의 평균) $= \frac{2 \times 2 + 3 \times 2 + 5 \times 1 + 6 \times 2 + 7 \times 1 + 8 \times 2}{10}$

$$= \frac{50}{10} = 5(\text{점})$$

이므로
 (B의 분산)

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

$$= \frac{50}{10}$$

$$= 5$$

따라서 A, B 중 점수의 분포 상태가 더 고른 사람은 분산의 크기가 더 작은 B이다.



1 ④ 2 ③, ⑤ 3 ⑤

- 1 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
11, 11, 13, 15, 16, 18이므로

$$\textcircled{1} (\text{중앙값}) = \frac{13+15}{2} = 14$$

$$\textcircled{2} (\text{최빈값}) = 11$$

$$\textcircled{3} (\text{평균}) = \frac{11+11+13+15+16+18}{6} \\ = \frac{84}{6} = 14$$

$$\textcircled{4} (\text{분산}) = \frac{(-3)^2 + (-3)^2 + (-1)^2 + 1^2 + 2^2 + 4^2}{6} \\ = \frac{40}{6} = \frac{20}{3}$$

$$\textcircled{5} (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{20}{3}} \\ = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{15}}{3}$$

- 2 ① (편차) = (변량) - (평균)이고, D의 편차는 0이므로 D의 키는 평균과 같다.

$$\textcircled{2} \text{ 편차의 합은 항상 0이므로} \\ -7+4+x+0+(-2)=0 \\ \therefore x=5$$

따라서 키가 가장 큰 학생은 편차가 가장 큰 C이다.

- ③ E의 키는 평균보다 2 cm 작다.

$$\textcircled{4} \text{ 평균을 } a \text{ cm라 하면} \\ \text{A의 키는 } (a-7) \text{ cm, B의 키는 } (a+4) \text{ cm} \\ \text{이므로 두 학생의 키의 차는} \\ (a+4) - (a-7) = 11(\text{cm})$$

$$\textcircled{5} (\text{분산}) = \frac{(-7)^2 + 4^2 + 5^2 + 0^2 + (-2)^2}{5} \\ = \frac{94}{5} \\ = 18.8$$

이므로 표준편차는 $\sqrt{18.8}$ cm이다.

- 3 잘못 본 두 개의 변량의 값의 합과 실제 값의 합이
 $5+10=6+9=15$ 로 같으므로 5개의 변량의 실제 평균도 8이다.

이때, 제대로 본 3개의 변량의 (편차)²의 합을 a 라 하면

$$\frac{a + (5-8)^2 + (10-8)^2}{5} = 4$$

$$a + 13 = 20$$

$$\therefore a = 7$$

따라서 실제 분산은

$$\frac{7 + (6-8)^2 + (9-8)^2}{5} = \frac{12}{5} = 2.4$$

V. 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리



$$1-1 \ 5$$

$$2-1 \ 100 \text{ cm}^2$$

$$2-2 \ 49 \text{ cm}^2$$

$$2-3 \ 20 \text{ cm}^2$$

$$3-1 \ (1), (3)$$

$$4-1 \ (1) \text{ 둔각삼각형} \ (2) \text{ 예각삼각형} \ (3) \text{ 직각삼각형}$$

$$5-1 \ (1) x=4, y=2\sqrt{5}, z=4\sqrt{5} \ (2) x=2\sqrt{15}$$

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

$$5-3 \ (1) 25\pi \text{ cm}^2 \ (2) 10 \text{ cm}^2$$

$$1-1 \ x = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

$$2-1 \ \triangle PBQ \text{에서 } \overline{PQ} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10(\text{cm}) \\ \text{이때, } \square PQRS \text{는 정사각형이므로} \\ \square PQRS = \overline{PQ}^2 = 10^2 = 100(\text{cm}^2)$$

$$2-2 \ \triangle ABP \text{에서 } \overline{BP} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12(\text{cm}) \\ \overline{PQ} = \overline{BP} - \overline{BQ} = 12 - 5 = 7(\text{cm}) \text{ 이고} \\ \square PQRS \text{는 정사각형이므로} \\ \square PQRS = \overline{PQ}^2 = 7^2 = 49(\text{cm}^2)$$

$$2-3 \ \square AFGH = \square ACDE + \square BHIC \\ = 4 + 16 = 20(\text{cm}^2)$$

$$3-1 \ (1) 9^2 + 12^2 = 15^2 \text{이므로 직각삼각형이다.} \\ (2) 2^2 + (\sqrt{5})^2 \neq 4^2 \text{이므로 직각삼각형이 아니다.} \\ (3) (\sqrt{2})^2 + 3^2 = (\sqrt{11})^2 \text{이므로 직각삼각형이다.}$$

$$4-1 \ (1) 3^2 > 2^2 + 2^2 \text{이므로 둔각삼각형이다.} \\ (2) 12^2 < 8^2 + 9^2 \text{이므로 예각삼각형이다.} \\ (3) (2\sqrt{13})^2 = 4^2 + 6^2 \text{이므로 직각삼각형이다.}$$

$$5-1 \ (1) x^2 = 2 \times 8 = 16 \quad \therefore x = 4 \ (\because x > 0) \\ y^2 = 2 \times (2+8) = 20 \quad \therefore y = 2\sqrt{5} \ (\because y > 0) \\ z^2 = 8 \times (8+2) = 80 \quad \therefore z = 4\sqrt{5} \ (\because z > 0) \\ (2) 6^2 + 7^2 = 5^2 + x^2, x^2 = 60 \\ \therefore x = 2\sqrt{15} \ (\because x > 0)$$

$$5-2 \ (1) 4^2 + 6^2 = x^2 + 5^2, x^2 = 27 \\ \therefore x = 3\sqrt{3} \ (\because x > 0) \\ (2) x^2 + (5\sqrt{3})^2 = 6^2 + 8^2, x^2 = 25 \\ \therefore x = 5 \ (\because x > 0)$$

$$5-3 \ (1) (\text{색칠한 부분의 넓이}) = 5\pi + 20\pi = 25\pi(\text{cm}^2) \\ (2) (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC \\ = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10(\text{cm}^2)$$



1-1 ⑤	1-2 ④	1-3 $\sqrt{95}$ cm	2-1 ④
2-2 ⑤	2-3 12	3-1 ②	3-2 $\sqrt{10}$ cm
4-1 $\frac{10}{3}$ cm	4-2 ①	4-3 ④	5-1 3 cm
5-2 20 cm	5-3 ①	6-1 ②	6-2 ①, ⑤
7-1 12	7-2 10	7-3 $2\sqrt{5}$, $2\sqrt{13}$	8-1 $2\sqrt{10}$ cm
8-2 5 cm	9-1 24 cm ²	9-2 30 cm ²	

1-1 $x = \sqrt{8^2 - 6^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$

1-2 $x = \sqrt{7^2 - 5^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$

1-3 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로 $\overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3$ 이때, $\overline{AG} = 4$ cm이므로 $\overline{AD} = 6$ cm
또, 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로
 $\overline{BD} = \overline{CD} = \overline{AD} = 6$ cm
따라서 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{(6+6)^2 - 7^2} = \sqrt{95}$ (cm)

2-1 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ (cm)
 $\triangle ABC$ 에서 $x = \sqrt{(11+5)^2 + 12^2} = 20$

2-2 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ (cm)
 $\triangle ABC$ 에서 $x = \sqrt{(5+4)^2 + 3^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$

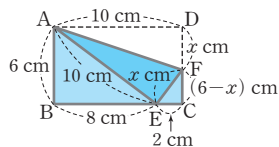
2-3 $\triangle ABD$ 에서 $x = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$
 $\triangle ADC$ 에서 $y = \sqrt{(4\sqrt{5})^2 - 8^2} = 4$
 $\therefore x + y = 8 + 4 = 12$

3-1 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OB} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ (cm)
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OC} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + 1^2} = \sqrt{3}$ (cm)
 $\triangle OCD$ 에서 $\overline{OD} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2$ (cm)
 $\triangle ODE$ 에서 $\overline{OE} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ (cm)
 $\triangle OEF$ 에서 $\overline{OF} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + 1^2} = \sqrt{6}$ (cm)

3-2 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OB} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2} = 2$ (cm)
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OC} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{6}$ (cm)
 $\triangle OCD$ 에서 $\overline{OD} = \sqrt{(\sqrt{6})^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$ (cm)
 $\triangle ODE$ 에서 $\overline{OE} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{10}$ (cm)

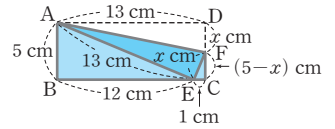
4-1 $\triangle AEF \cong \triangle ADF$ 이므로
 $\overline{EF} = \overline{DF} = x$ cm라 하면
 $\overline{CF} = (6-x)$ cm
 $\overline{AE} = \overline{AD} = 10$ cm이므로

$\triangle ABE$ 에서 $\overline{BE} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$ (cm)
 $\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 10 - 8 = 2$ (cm)
 $\triangle CFE$ 에서 $2^2 + (6-x)^2 = x^2$, $12x = 40$
 $\therefore x = \frac{10}{3}$ (cm)

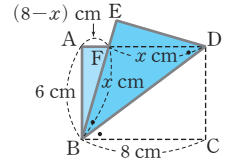


4-2 $\triangle AEF \cong \triangle ADF$ 이므로

$\overline{EF} = \overline{DF} = x$ cm라 하면
 $\overline{CF} = (5-x)$ cm
 $\overline{AE} = \overline{AD} = 13$ cm이므로
 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{BE} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ (cm)
 $\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 13 - 12 = 1$ (cm)
 $\triangle CFE$ 에서 $1^2 + (5-x)^2 = x^2$, $10x = 26$
 $\therefore x = \frac{13}{5}$ (cm)



4-3 $\angle FBD = \angle DBC$ (접은 각),
 $\angle FDB = \angle DBC$ (엇각)이므로
 $\angle FBD = \angle FDB$
따라서 $\overline{BF} = \overline{DF} = x$ cm라 하면
 $\overline{AF} = (8-x)$ cm
 $\triangle ABF$ 에서 $(8-x)^2 + 6^2 = x^2$
 $16x = 100 \quad \therefore x = \frac{25}{4}$ (cm)



$\therefore \triangle FBD = \frac{1}{2} \times \overline{DF} \times \overline{AB}$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{25}{4} \times 6 = \frac{75}{4}$ (cm²)

5-1 $\square ADEB = \square ACHI + \square BFGC$ 이므로
 $45 = \square ACHI + 36 \quad \therefore \square ACHI = 9$ (cm²)
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{9} = 3$ (cm) ($\because \overline{AC} > 0$)

5-2 $\square ABED = \square ACHI + \square BFGC$ 이므로
 $500 = 100 + \square BFGC \quad \therefore \square BFGC = 400$ (cm²)
 $\therefore \overline{BC} = \sqrt{400} = 20$ (cm) ($\because \overline{BC} > 0$)

5-3 $\overline{EB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle AEB = \triangle EBC$

$\triangle EBC$ 와 $\triangle ABF$ 에서
 $\overline{EB} = \overline{AB}$, $\overline{BC} = \overline{BF}$, $\angle EBC = \angle ABC + 90^\circ = \angle ABF$
 $\therefore \triangle EBC \cong \triangle ABF$ (SAS 합동)
또, $\overline{BF} \parallel \overline{AM}$ 이므로

$\triangle ABF = \triangle BFL = \frac{1}{2} \square BFML = \triangle LFM$
 $\therefore \triangle AEB = \triangle EBC = \triangle ABF = \frac{1}{2} \square BFML = \triangle LFM$

6-1 ① $2^2 + (\sqrt{3})^2 \neq (\sqrt{5})^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
② $2^2 + 3^2 = (\sqrt{13})^2$ 이므로 직각삼각형이다.
③ $3^2 + (\sqrt{14})^2 \neq 4^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
④ $3^2 + 5^2 \neq 6^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
⑤ $5^2 + 5^2 \neq 7^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.

6-2 ① $1^2 + (\sqrt{3})^2 = 2^2$ 이므로 직각삼각형이다.
② $2^2 + (2\sqrt{5})^2 \neq 5^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
③ $2^2 + (2\sqrt{3})^2 \neq (\sqrt{14})^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
④ $4^2 + 4^2 \neq 6^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
⑤ $8^2 + 15^2 = 17^2$ 이므로 직각삼각형이다.



7-1 $x+3$ 이 가장 긴 변의 길이이므로 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서

$$(x-3)+x > x+3 \quad \therefore x > 6$$

이 삼각형이 직각삼각형이 되려면

$$(x-3)^2 + x^2 = (x+3)^2, \quad x^2 - 12x = 0$$

$$x(x-12) = 0 \quad \therefore x = 12 (\because x > 6)$$

7-2 $x+3$ 이 가장 긴 변의 길이이므로 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서

$$(x-5) + (x+2) > x+3 \quad \therefore x > 6$$

이 삼각형이 직각삼각형이 되려면

$$(x-5)^2 + (x+2)^2 = (x+3)^2, \quad x^2 - 12x + 20 = 0$$

$$(x-2)(x-10) = 0 \quad \therefore x = 10 (\because x > 6)$$

7-3 (i) 가장 긴 변의 길이가 6일 때,
 $4^2 + x^2 = 6^2, \quad x^2 = 20 \quad \therefore x = 2\sqrt{5} (\because x > 0)$
 (ii) 가장 긴 변의 길이가 x 일 때,
 $4^2 + 6^2 = x^2, \quad x^2 = 52 \quad \therefore x = 2\sqrt{13} (\because x > 0)$
 따라서 (i), (ii)에서 x 의 값은 $2\sqrt{5}, 2\sqrt{13}$

8-1 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로 $\overline{AB}^2 + 7^2 = 5^2 + 8^2$
 $\overline{AB}^2 = 40 \quad \therefore \overline{AB} = 2\sqrt{10}(\text{cm}) (\because \overline{AB} > 0)$

8-2 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로 $4^2 + \overline{CD}^2 = (4\sqrt{2})^2 + 3^2$
 $\overline{CD}^2 = 25 \quad \therefore \overline{CD} = 5(\text{cm}) (\because \overline{CD} > 0)$

9-1 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24(\text{cm}^2)$

9-2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12(\text{cm})$
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 30(\text{cm}^2)$

1 $x = \sqrt{12^2 - 8^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$

2 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 3$
 이때, $\overline{AG} = 2 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{AD} = 3 \text{ cm}$
 또, 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로
 $\overline{BD} = \overline{CD} = \overline{AD} = 3 \text{ cm}$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{(3+3)^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$

3 $\triangle ABE \equiv \triangle ADF$ (RHS 합동)
 이므로

$$\overline{BE} = \overline{DF} = x \text{ cm} \text{라 하면}$$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = (5-x) \text{ cm}$$

$$\triangle ABE \text{에서 } \overline{AE}^2 = 5^2 + x^2$$

$$\triangle CFE \text{에서}$$

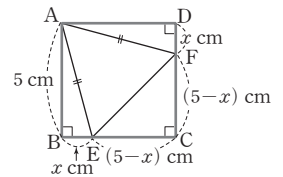
$$\overline{EF}^2 = (5-x)^2 + (5-x)^2$$

$$\overline{AE}^2 = \overline{EF}^2 \text{이므로}$$

$$5^2 + x^2 = (5-x)^2 + (5-x)^2$$

$$x^2 - 20x + 25 = 0$$

$$\therefore x = 10 - 5\sqrt{3}(\text{cm}) (\because 0 < x < 5)$$



4 $\triangle ADC$ 에서 $x = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$
 $\triangle ABD$ 에서 $y = \sqrt{(\sqrt{13})^2 - 3^2} = 2$
 $\therefore x + y = 3 + 2 = 5$

5 $\triangle BCD$ 에서 $x = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$
 $\triangle ABD$ 에서 $y = \sqrt{(\sqrt{7})^2 - 2^2} = \sqrt{3}$
 $\therefore x^2 + y^2 = (\sqrt{7})^2 + (\sqrt{3})^2 = 10$

6 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{17^2 - (6+9)^2} = 8(\text{cm})$
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10(\text{cm})$

7 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{12^2 - 6^2} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 12 : 6 = 2 : 1$ 이므로
 $\overline{CD} = \frac{1}{3} \overline{BC} = \frac{1}{3} \times 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$
 따라서 $\triangle ADC$ 에서
 $\overline{AD} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 6^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$

8 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OB} = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OC} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 + 3^2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle OCD$ 에서 $\overline{OD} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 3^2} = 6(\text{cm})$
 $\triangle ODE$ 에서 $\overline{OE} = \sqrt{6^2 + 3^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}(\text{cm})$

9 $\overline{BE} = \overline{BD} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{10}(\text{cm})$
 $\overline{BG} = \overline{BF} = \sqrt{(\sqrt{10})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{15}(\text{cm})$
 $\overline{BI} = \overline{BH} = \sqrt{(\sqrt{15})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BK} = \overline{BJ} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{25} = 5(\text{cm})$



주제별 알찬 기출 문제

020~025P

1 ②	2 ⑤	3 ③	4 5	5 10	6 10 cm
7 $4\sqrt{3} \text{ cm}$	8 $3\sqrt{5} \text{ cm}$	9 5 cm	10 ②	11 $4\sqrt{5} \text{ cm}$	
12 ④	13 ③	14 ③	15 20	16 ④	17 32 cm^2
18 1	19 ②	20 $\sqrt{10} \text{ cm}$	21 ②		
22 72 cm^2	23 ㄱ, ㄴ	24 8	25 ②, ⑤	26 ④	
27 $\sqrt{34} < a < 8$	28 $x = 4\sqrt{2}, y = 4\sqrt{6}, z = 4\sqrt{3}$				
29 $4\sqrt{3} \text{ cm}$	30 $\sqrt{10} \text{ cm}$	31 180			
32 $3\sqrt{3} \text{ cm}$	33 3 cm	34 ②	35 ③	36 ③	

100점 따라잡기

37 $2\sqrt{17} \text{ cm}$	38 $\frac{91}{20} \text{ m}$	39 60 m^2	40 ②
41 ①	42 $\frac{15}{4} \text{ cm}$		

10 $\overline{BD}$ 를 그으면

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{BD} = \sqrt{5^2 + 7^2} = \sqrt{74}(\text{cm})$$

$$\triangle BCD \text{에서 } \overline{CD} = \sqrt{(\sqrt{74})^2 - 6^2} = \sqrt{38}(\text{cm})$$

11 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

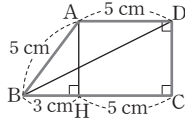
$$\overline{HC} = \overline{AD} = 5 \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{BH} = 8 - 5 = 3(\text{cm})$$

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

$$\text{따라서 } \overline{DC} = \overline{AH} = 4 \text{ cm 이므로 } \triangle BCD \text{에서}$$

$$\overline{BD} = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}(\text{cm})$$



12 $\triangle AEF \equiv \triangle ADF$ 이므로

$$\overline{CF} = x \text{ cm 라 하면}$$

$$\overline{EF} = \overline{DF} = (12 - x) \text{ cm}$$

$$\overline{AE} = \overline{AD} = 15 \text{ cm 이므로}$$

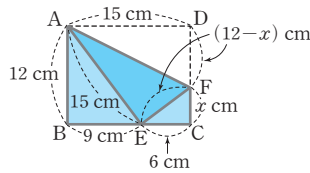
$$\triangle ABE \text{에서}$$

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

$$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 15 - 9 = 6(\text{cm})$$

$$\triangle CFE \text{에서 } 6^2 + x^2 = (12 - x)^2, 24x = 108$$

$$\therefore x = \frac{9}{2}(\text{cm})$$



13 $\angle FBD = \angle DBC$ (접은 각),

$$\angle FDB = \angle DBC(\text{엇각}) \text{이므로}$$

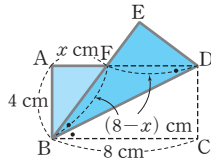
$$\angle FBD = \angle FDB$$

$$\text{따라서 } \overline{AF} = x \text{ cm 라 하면}$$

$$\overline{BF} = \overline{DF} = (8 - x) \text{ cm}$$

$$\triangle ABF \text{에서 } 4^2 + x^2 = (8 - x)^2$$

$$16x = 48 \quad \therefore x = 3(\text{cm})$$



14 $\angle FBD = \angle DBC$ (접은 각),

$$\angle FDB = \angle DBC(\text{엇각}) \text{이므로}$$

$$\angle FBD = \angle FDB$$

$$\text{따라서 } \overline{BF} = \overline{DF} = x \text{ cm 라 하면}$$

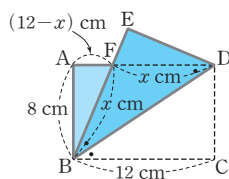
$$\overline{AF} = (12 - x) \text{ cm}$$

$$\triangle ABF \text{에서 } (12 - x)^2 + 8^2 = x^2$$

$$24x = 208 \quad \therefore x = \frac{26}{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle FBD = \frac{1}{2} \times \overline{DF} \times \overline{AB}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{26}{3} \times 8 = \frac{104}{3}(\text{cm}^2)$$



15 $\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)이므로

$$\overline{HE} = \overline{EF} = \overline{FG} = \overline{GH} \text{이고,}$$

$$\angle HEF = \angle EFG = \angle FGH = \angle GHE = 90^\circ$$

$$\text{따라서 } \square EFGH \text{는 정사각형이다.}$$

$$\overline{AH} = \overline{AD} - \overline{DH} = 6 - 4 = 2 \text{ 이므로 } \triangle AEH \text{에서}$$

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

$$\therefore \square EFGH = (2\sqrt{5})^2 = 20$$

16 ① 정사각형 EFGH의 넓이가 34 cm^2 이므로

$$\overline{EH} = \sqrt{34}(\text{cm})$$

$$\text{② } \triangle AEH \text{에서 } \overline{AH} = \sqrt{(\sqrt{34})^2 - 5^2} = 3(\text{cm})$$

$$\text{③, ⑤ } \triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DHG(\text{SAS 합동})$$

$$\text{이므로 } \overline{HE} = \overline{EF} = \overline{FG} = \overline{GH} \text{이고,}$$

$$\angle HEF = \angle EFG = \angle FGH = \angle GHE = 90^\circ$$

$$\text{따라서 } \square EFGH \text{는 정사각형이다.}$$

$$\text{④ } \overline{AB} = \overline{AE} + \overline{EB} = 5 + 3 = 8(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\square ABCD = 8^2 = 64(\text{cm}^2)$$

17 $\triangle ABE \equiv \triangle ECD$ 에서 $\overline{AE} = \overline{ED}$ 이고

$$\angle AED = 180^\circ - (\angle AEB + \angle DEC)$$

$$= 180^\circ - (\angle AEB + \angle EAB) = 90^\circ$$

$$\text{이므로 } \triangle AED \text{는 직각이등변삼각형이다.}$$

$$\triangle AED = 20 \text{ cm}^2 \text{이므로}$$

$$\frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{DE} = 20, \frac{1}{2} \overline{AE}^2 = 20$$

$$\overline{AE}^2 = 40 \quad \therefore \overline{AE} = 2\sqrt{10}(\text{cm}) (\because \overline{AE} > 0)$$

$$\triangle ABE \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{(2\sqrt{10})^2 - 6^2} = 2(\text{cm})$$

$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (\overline{AB} + \overline{CD}) \times \overline{BC}$$

$$= \frac{1}{2} \times (2 + 6) \times (6 + 2) = 32(\text{cm}^2)$$

18 $\triangle ABF$ 에서 $\overline{BF} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$

$$\overline{EF} = \overline{AF} - \overline{AE} = 4 - 3 = 1$$

$$\square EFGH \text{는 정사각형이므로}$$

$$\square EFGH = \overline{EF}^2 = 1^2 = 1$$

19 ① $\overline{DH} = 2 \text{ cm}$ 이므로 $\triangle AHD$ 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\text{② } \triangle ABE = \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{BE} = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

$$\text{③ } \overline{GH} = \overline{DG} - \overline{DH} = \overline{AH} - \overline{DH} = 2(\sqrt{3} - 1) \text{ cm}$$

$$\text{⑤ } \square EFGH \text{는 한 변의 길이가 } 2(\sqrt{3} - 1) \text{ cm 인 정사각형이므로}$$

$$(\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = 4 \times 2(\sqrt{3} - 1) = 8(\sqrt{3} - 1)(\text{cm})$$

20 $\square ABED + \square ACHI = \square BFGC$ 이므로

$$\square ABED + 15 = 25 \quad \therefore \square ABED = 10(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{10}(\text{cm}) (\because \overline{AB} > 0)$$

21 ① $\triangle ABF$ 와 $\triangle EBC$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{EB}, \overline{BF} = \overline{BC},$$

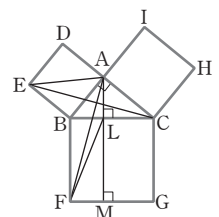
$$\angle ABF = \angle ABC + 90^\circ$$

$$= \angle EBC$$

$$\text{이므로}$$

$$\triangle ABF \equiv \triangle EBC(\text{SAS 합동})$$

$$\therefore \overline{AF} = \overline{EC}$$





② $\triangle AEC$ 와 $\triangle ABF$ 는 합동이 아니다.

③ $\overline{EB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle AEB = \triangle EBC$

$\overline{BF} \parallel \overline{AM}$ 이므로 $\triangle ABF = \triangle BFL$

$\triangle AEB = \triangle EBC = \triangle ABF = \triangle BFL$

④ $\square ACHI = 2\triangle ACH = 2\triangle BCH = 2\triangle AGC$
 $= 2\triangle LGC = \square LMGC$

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

22 $\triangle ABC$ 에서

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

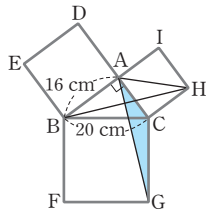
$\triangle AGC \equiv \triangle HBC$ (SAS 합동)

이므로

$\triangle AGC = \triangle HBC = \triangle HAC$

$$= \frac{1}{2} \square ACHI = \frac{1}{2} \times 12^2$$

$$= 72(\text{cm}^2)$$



- 23 $\neg$. $2^2 + 4^2 = (2\sqrt{5})^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 $\sqcup$. $4^2 + (\sqrt{15})^2 \neq 6^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
 $\sqsubset$. $16^2 + 20^2 \neq 25^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
 $\sqsupset$. $5^2 + (2\sqrt{14})^2 = 9^2$ 이므로 직각삼각형이다.
따라서 직각삼각형인 것은 $\neg$, $\sqsupset$ 이다.

- 24 $x+2$ 가 가장 긴 변의 길이이므로 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
 $(x-2) + x > x+2 \quad \therefore x > 4$
이 삼각형이 직각삼각형이 되려면
 $(x-2)^2 + x^2 = (x+2)^2, x^2 - 8x = 0$
 $x(x-8) = 0 \quad \therefore x = 8 (\because x > 4)$

- 25 추가하는 막대의 길이를 x cm라 하면
(i) 가장 긴 막대의 길이가 8 cm일 때,
 $6^2 + x^2 = 8^2, x^2 = 28 \quad \therefore x = 2\sqrt{7} (\because x > 0)$
(ii) 가장 긴 막대의 길이가 x cm일 때,
 $6^2 + 8^2 = x^2, x^2 = 100 \quad \therefore x = 10 (\because x > 0)$
따라서 (i), (ii)에서 막대의 길이는 $2\sqrt{7}$ cm 또는 10 cm이다.

- 26 ① $5^2 > 3^2 + 3^2$ 이므로 둔각삼각형이다.
② $7^2 < 5^2 + 6^2$ 이므로 예각삼각형이다.
③ $13^2 = 5^2 + 12^2$ 이므로 직각삼각형이다.
④ $3^2 > (\sqrt{3})^2 + (\sqrt{5})^2$ 이므로 둔각삼각형이다.
⑤ $3^2 = 1^2 + (2\sqrt{2})^2$ 이므로 직각삼각형이다.

- 27 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
 $5-3 < a < 5+3 \quad \therefore 2 < a < 8$
이때, $a > 5$ 이므로 $5 < a < 8 \quad \cdots \cdots \ominus$
둔각삼각형이 되려면 $a^2 > 3^2 + 5^2, a^2 > 34$
 $\therefore a > \sqrt{34} (\because a > 0) \quad \cdots \cdots \omin�$
따라서 $\omin�, \omin�$ 에서 $\sqrt{34} < a < 8$

- 28 $x^2 = 8 \times 4 = 32 \quad \therefore x = 4\sqrt{2} (\because x > 0)$
 $y^2 = 8 \times (8+4) = 96 \quad \therefore y = 4\sqrt{6} (\because y > 0)$
 $z^2 = 4 \times (4+8) = 48 \quad \therefore z = 4\sqrt{3} (\because z > 0)$

- 29 $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로 $4^2 = 2 \times \overline{BC} \quad \therefore \overline{BC} = 8(\text{cm})$
또, $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC} = (8-2) \times 8 = 48$ 이므로
 $\overline{AB} = 4\sqrt{3}(\text{cm}) (\because \overline{AB} > 0)$

- 30 $\overline{BE}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $7^2 + 5^2 = \overline{DE}^2 + 8^2, \overline{DE}^2 = 10$
 $\therefore \overline{DE} = \sqrt{10}(\text{cm}) (\because \overline{DE} > 0)$

- 31 두 점 D, E가 각각 $\overline{BC}, \overline{AC}$ 의 중점이므로
 $\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$
 $\therefore \overline{AD}^2 + \overline{BE}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{DE}^2 = 12^2 + 6^2 = 180$

- 32 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $6^2 + 4^2 = 5^2 + \overline{BC}^2$
 $\overline{BC}^2 = 27 \quad \therefore \overline{BC} = 3\sqrt{3}(\text{cm}) (\because \overline{BC} > 0)$

- 33 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $(3\sqrt{10})^2 + 13^2 = \overline{AD}^2 + 15^2, \overline{AD}^2 = 34$
 $\therefore \overline{AD} = \sqrt{34}(\text{cm}) (\because \overline{AD} > 0)$
 $\triangle AOD$ 에서
 $\overline{AO} = \sqrt{(\sqrt{34})^2 - 5^2} = 3(\text{cm})$

- 34 $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $6^2 + 10^2 = 8^2 + \overline{DP}^2, \overline{DP}^2 = 72$
 $\therefore \overline{DP} = 6\sqrt{2}(\text{cm}) (\because \overline{DP} > 0)$

- 35 $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{6}{2}\right)^2 = \frac{9}{2}\pi(\text{cm}^2)$
따라서 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는
 $\frac{9}{2}\pi + 8\pi = \frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$

[다른 풀이]

$\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 = 8\pi \text{이므로 } \overline{AC}^2 = 64$$

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

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$ 이므로

$\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

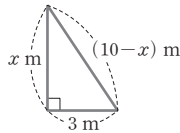
$$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2 = \frac{\overline{AB}^2}{8} \pi = \frac{100}{8} \pi = \frac{25}{2} \pi(\text{cm}^2)$$

- 36 (색칠한 부분의 넓이) = $\triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16(\text{cm}^2)$

100점 따라잡기

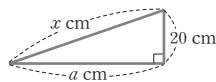
- 37 $\square ABCD = 8 \text{ cm}^2$ 이므로
 $\overline{BC} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\square ECGF = 18 \text{ cm}^2$ 이므로
 $\overline{CG} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BG} = \overline{BC} + \overline{CG} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\triangle BGF$ 에서
 $\overline{BF} = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}(\text{cm})$

- 38 지면으로부터 대나무가 부러진 부분까지의 높이를 $x \text{ m}$ 라 하면 대나무의 높이가 10 m 이므로 대나무가 부러진 부분으로부터 쓰러진 지점까지의 길이는 $(10-x) \text{ m}$ 이다.
 $x^2 + 3^2 = (10-x)^2, 20x = 91$
 $\therefore x = \frac{91}{20}(\text{m})$



- 39 $\overline{BC} = x \text{ m}$ 라 하면
 $\overline{AB} = 40 - (x+8) = 32 - x(\text{m})$
 $\triangle ABC$ 는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로
 $x^2 + 8^2 = (32-x)^2, 64x = 960 \therefore x = 15(\text{m})$
 $\therefore (\text{공원의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 15 \times 8 = 60(\text{m}^2)$

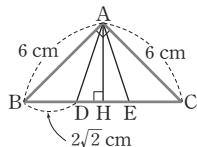
- 40 경사로의 수평 거리를 $a \text{ cm}$ 라 하면
 (경사로의 기울기)
 $= \frac{(\text{경사로의 높이})}{(\text{경사로의 수평 거리})} = \frac{1}{12}$
 이므로



$$\frac{20}{a} = \frac{1}{12} \therefore a = 240(\text{cm})$$

즉, 빗변이 아닌 두 변의 길이가 각각 240 cm , 20 cm 이므로
 $x = \sqrt{240^2 + 20^2} = \sqrt{58000} = 20\sqrt{145}$

- 41 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{DE} = \overline{EC} = \frac{1}{3} \overline{BC}$
 $= \frac{1}{3} \times 6\sqrt{2} = 2\sqrt{2}(\text{cm})$



꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 는 직각이등변삼각형이므로

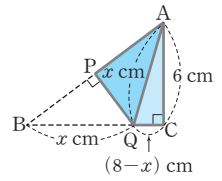
$$\overline{AH} = \overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$$

따라서 $\overline{DH} = \overline{BH} - \overline{BD} = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = \sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

$\triangle ADH$ 에서

$$\overline{AD} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$$

- 42 $\overline{AQ} = \overline{BQ} = x \text{ cm}$ 라 하면
 $\overline{CQ} = (8-x) \text{ cm}$
 $\triangle AQC$ 에서 $(8-x)^2 + 6^2 = x^2$
 $16x = 100 \therefore x = \frac{25}{4}(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{AP} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$
 $\triangle APQ \equiv \triangle BPQ$ 에서 $\triangle APQ$ 는 직각삼각형이므로
 $\overline{PQ} = \sqrt{\left(\frac{25}{4}\right)^2 - 5^2} = \frac{15}{4}(\text{cm})$



유형별 서술형 문제

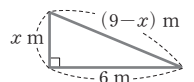
026~027P

- 1 (1) $\triangle BFL, \triangle ABF, \triangle EBC, \triangle AEB, \triangle ADE$ (2) 72 cm^2
 2 (1) 8 cm (2) $2\sqrt{41} \text{ cm}$ 3 $\frac{5}{2} \text{ m}$ 3-1 $\frac{21}{8} \text{ m}$
 4 $2\sqrt{6}, \sqrt{74}$ 4-1 $5\sqrt{3}, 5\sqrt{5}$ 5 4 cm 5-1 3 cm
 6 $6\sqrt{7} \text{ cm}^2$ 6-1 $9\sqrt{2} \text{ cm}^2$
 7 기본 3 발전 $(12-6\sqrt{3}) \text{ cm}$ 심화 $\sqrt{10} \text{ cm}$

- 1 (1) $\square BFML$ 은 직사각형이므로 $\triangle BFL = \triangle LFM$
 $\overline{BF} \parallel \overline{AM}$ 이므로 $\triangle ABF = \triangle BFL$
 $\triangle EBC \equiv \triangle ABF$ (SAS 합동)이므로 $\triangle EBC = \triangle ABF$
 $\overline{EB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle AEB = \triangle EBC$
 $\square ADEB$ 는 정사각형이므로 $\triangle ADE = \triangle AEB$
 따라서 $\triangle LFM$ 과 넓이가 같은 삼각형은 $\triangle BFL, \triangle ABF, \triangle EBC, \triangle AEB, \triangle ADE$ 이다.
 (2) $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \triangle LFM = \triangle AEB = \frac{1}{2} \times 12^2 = 72(\text{cm}^2)$

- 2 (1) $\triangle ADC$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$
 (2) $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{(4+6)^2 + 8^2} = \sqrt{164} = 2\sqrt{41}(\text{cm})$

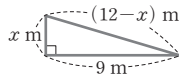
- 3 지면으로부터 나무가 부러진 부분까지의 높이를 $x \text{ m}$ 라 하면 나무의 높이가 9 m 이므로 나무가 부러진 부분으로부터 쓰러진 지점까지의 길이는 $(9-x) \text{ m}$ 이다. ①
 $x^2 + 6^2 = (9-x)^2$
 $18x = 45 \therefore x = \frac{5}{2}(\text{m})$ ②



단계	채점 요소	배점
①	부러진 부분까지의 높이를 x m로 놓고 나머지 부분을 x에 대한 식으로 나타내기	4점
②	피타고라스 정리를 이용하여 x의 값 구하기	4점



- 3-1 지면으로부터 전봇대가 부러진 부분까지의 높이를 x m라 하면 전봇대의 높이가 12 m이므로 전봇대가 부러진 부분으로부터 쓰러진 지점까지의 길이는 $(12-x)$ m이다.



$$x^2 + 9^2 = (12-x)^2$$

$$24x = 63 \quad \therefore x = \frac{21}{8} \text{ (m)}$$

단계	채점 요소	배점
①	부러진 부분까지의 높이를 x m로 놓고 나머지 부분을 x 에 대한 식으로 나타내기	4점
②	피타고라스 정리를 이용하여 x 의 값 구하기	4점

- 4 (i) 가장 긴 변의 길이가 7일 때,
 $5^2 + a^2 = 7^2, a^2 = 24 \quad \therefore a = 2\sqrt{6} (\because a > 0)$ ①
(ii) 가장 긴 변의 길이가 a 일 때,
 $5^2 + 7^2 = a^2, a^2 = 74 \quad \therefore a = \sqrt{74} (\because a > 0)$ ②
따라서 (i), (ii)에서 a 의 값은 $2\sqrt{6}, \sqrt{74}$ ③

단계	채점 요소	배점
①	가장 긴 변의 길이가 7일 때, a 의 값 구하기	3점
②	가장 긴 변의 길이가 a 일 때, a 의 값 구하기	3점
③	답 구하기	2점

- 4-1 (i) 가장 긴 변의 길이가 10일 때,
 $5^2 + a^2 = 10^2, a^2 = 75$
 $\therefore a = 5\sqrt{3} (\because a > 0)$ ①
(ii) 가장 긴 변의 길이가 a 일 때,
 $5^2 + 10^2 = a^2, a^2 = 125$
 $\therefore a = 5\sqrt{5} (\because a > 0)$ ②
따라서 (i), (ii)에서 a 의 값은 $5\sqrt{3}, 5\sqrt{5}$ ③

단계	채점 요소	배점
①	가장 긴 변의 길이가 10일 때, a 의 값 구하기	3점
②	가장 긴 변의 길이가 a 일 때, a 의 값 구하기	3점
③	답 구하기	2점

- 5 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $5^2 + (2\sqrt{11})^2 = \overline{AD}^2 + 7^2, \overline{AD}^2 = 20$
 $\therefore \overline{AD} = 2\sqrt{5} \text{ (cm)} (\because \overline{AD} > 0)$ ①
 $\triangle AOD$ 에서
 $\overline{OD} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 - 2^2} = 4 \text{ (cm)}$ ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	4점
②	$\overline{OD}$ 의 길이 구하기	4점

- 5-1 $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $6^2 + 7^2 = \overline{AD}^2 + (2\sqrt{15})^2, \overline{AD}^2 = 25$
 $\therefore \overline{AD} = 5 \text{ (cm)} (\because \overline{AD} > 0)$ ①
 $\triangle AOD$ 에서
 $\overline{AO} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3 \text{ (cm)}$ ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	4점
②	$\overline{AO}$ 의 길이 구하기	4점

- 6 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{8^2 - (2\sqrt{7})^2} = \sqrt{36} = 6 \text{ (cm)}$ ①
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC$ ②
 $= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{7} \times 6$
 $= 6\sqrt{7} \text{ (cm}^2\text{)}$ ③

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	3점
②	$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC$ 임을 알기	3점
③	색칠한 부분의 넓이 구하기	2점

- 6-1 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{9^2 - 3^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}$ ①
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC$ ②
 $= \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 3$
 $= 9\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$ ③

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	3점
②	$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC$ 임을 알기	3점
③	색칠한 부분의 넓이 구하기	2점

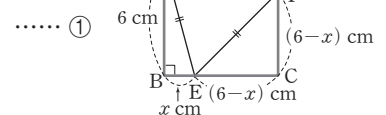
- 7 기본 $4^2 + x^2 = (x+2)^2$ 에서 ①
 $4x = 12 \quad \therefore x = 3$ ②

단계	채점 요소	배점
①	피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	3점
②	x 의 값 구하기	2점

발전 $\triangle ABE \equiv \triangle ADF$ (RHS 합동)이므로

$\overline{BE} = \overline{DF} = x \text{ cm}$ 라 하면

$\overline{CE} = \overline{CF} = (6-x) \text{ cm}$



$\triangle ABE$ 에서

$$\overline{AE}^2 = 6^2 + x^2$$

$\triangle CFE$ 에서

$$\overline{EF}^2 = (6-x)^2 + (6-x)^2$$

$\overline{AE}^2 = \overline{EF}^2$ 이므로

$$6^2 + x^2 = (6-x)^2 + (6-x)^2$$

$$x^2 - 24x + 36 = 0$$

$$\therefore x = 12 - 6\sqrt{3} \text{ (cm)} (\because 0 < x < 6)$$

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BE} = \overline{DF} = x \text{ cm}$ 로 놓고 $\overline{CE}, \overline{CF}$ 를 x 에 대한 식으로 나타내기	2점
②	피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	4점
③	$\overline{BE}$ 의 길이 구하기	2점

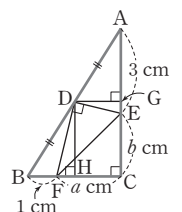
심화 $\overline{CF} = a \text{ cm}, \overline{CE} = b \text{ cm}$ 라 하고

점 D에서 $\overline{AC}, \overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 G, H라 하면 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$$\overline{DG} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{a+1}{2} \text{ (cm)}$$

$$\overline{EG} = \overline{AE} - \overline{AG} = \overline{AE} - \frac{1}{2} \overline{AC}$$

$$= 3 - \frac{3+b}{2} = \frac{3-b}{2} \text{ (cm)}$$





$$\overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{3+b}{2} \text{ (cm)}$$

$$\overline{FH} = \overline{FC} - \overline{HC} = \overline{FC} - \overline{DG}$$

$$= a - \frac{1+a}{2} = \frac{a-1}{2} \text{ (cm)} \quad \dots\dots ①$$

$\triangle DEG \sim \triangle DFH$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{DG} : \overline{DH} = \overline{EG} : \overline{FH}$ 에서

$$\frac{a+1}{2} : \frac{3+b}{2} = \frac{3-b}{2} : \frac{a-1}{2} \quad \dots\dots ②$$

$$\frac{9-b^2}{4} = \frac{a^2-1}{4} \quad \therefore a^2+b^2=10$$

$\triangle EFC$ 에서 $\overline{EF} = \sqrt{a^2+b^2} = \sqrt{10} \text{ (cm)} \quad \dots\dots ③$

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{CF} = a \text{ cm}$, $\overline{CE} = b \text{ cm}$ 로 놓고 $\overline{DG}$, $\overline{EG}$, $\overline{DH}$, $\overline{FH}$ 의 길이를 a , b 에 대한 식으로 나타내기	4점
②	삼각형의 닮음을 이용하여 비례식 세우기	3점
③	$\overline{EF}$ 의 길이 구하기	3점

중단원 **알찬 예상 문제**

028~029P

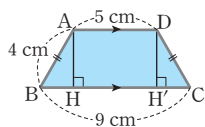
1 ⑤	2 ②	3 ③	4 ⑤	5 ④	6 ③
7 ⑤	8 ⑤	9 ①	10 ①	11 ⑤	12 ②

주관식 문제

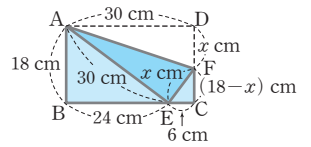
13 $2\sqrt{7} \text{ cm}$	14 13	15 $\sqrt{10} \text{ cm}$	16 6 cm
---------------------------	-------	---------------------------	---------

- 1 $\overline{AC} = \sqrt{9^2-6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ (cm)}$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{5} = 9\sqrt{5} \text{ (cm}^2\text{)}$
- 2 직각삼각형이 1개일 때, $\overline{BO} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$
 직각삼각형이 2개일 때, $\overline{CO} = \sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2} = \sqrt{3}$
 직각삼각형이 3개일 때, $\overline{DO} = \sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2} = \sqrt{4}$
 $\vdots$
 직각삼각형이 n 개일 때,
 $(n\text{번째 직각삼각형의 빗변의 길이}) = \sqrt{n+1}$
 따라서 $\sqrt{n+1} = \sqrt{12}$ 에서 $n=11$ 이므로 필요한 직각삼각형의 개수는 11개이다.

- 3 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H, H'이라 하면
 $\overline{HH'} = \overline{AD} = 5 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{BH} = \frac{1}{2} \times (9-5) = 2 \text{ (cm)}$
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{4^2-2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$
 $\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (5+9) \times 2\sqrt{3} = 14\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$



- 4 $\triangle AEF \equiv \triangle ADF$ 이므로
 $\overline{EF} = \overline{DF} = x \text{ cm}$ 라 하면
 $\overline{CF} = (18-x) \text{ cm}$
 $\overline{AE} = \overline{AD} = 30 \text{ cm}$ 이므로
 $\triangle ABE$ 에서
 $\overline{BE} = \sqrt{30^2-18^2} = \sqrt{576} = 24 \text{ (cm)}$
 $\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 30-24=6 \text{ (cm)}$
 $\triangle CFE$ 에서
 $6^2 + (18-x)^2 = x^2, 36x=360$
 $\therefore x=10 \text{ (cm)}$
 $\therefore \triangle AEF = \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{EF}$
 $= \frac{1}{2} \times 30 \times 10 = 150 \text{ (cm}^2\text{)}$



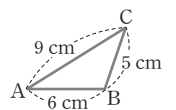
- 5 $\overline{BF} = \overline{AE} = 3 \text{ cm}$ 이므로 $\triangle ABF$ 에서
 $\overline{AF} = \sqrt{6^2-3^2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$
 $\therefore \overline{EF} = \overline{AF} - \overline{AE} = 3(\sqrt{3}-1) \text{ (cm)}$
 따라서 $\square EFGH$ 는 한 변의 길이가 $3(\sqrt{3}-1) \text{ cm}$ 인 정사각형이므로
 $(\square EFGH \text{의 둘레의 길이}) = 4 \times 3(\sqrt{3}-1)$
 $= 12(\sqrt{3}-1) \text{ (cm)}$

- 6 $\square ADEB = \square BFGC + \square ACHI$ 이므로
 $100 = \square BFGC + 36 \quad \therefore \square BFGC = 64 \text{ (cm}^2\text{)}$
 따라서 $\overline{AB} = \sqrt{100} = 10 \text{ (cm)}, \overline{AC} = \sqrt{36} = 6 \text{ (cm)},$
 $\overline{BC} = \sqrt{64} = 8 \text{ (cm)}$ 이므로
 $(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BC}$
 $= 10 + 6 + 8$
 $= 24 \text{ (cm)}$

[다른 풀이]
 $\overline{AB} = \sqrt{100} = 10 \text{ (cm)}, \overline{AC} = \sqrt{36} = 6 \text{ (cm)}$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{10^2-6^2} = 8 \text{ (cm)}$
 $\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BC}$
 $= 10 + 6 + 8$
 $= 24 \text{ (cm)}$

- 7 ① $3^2 + (\sqrt{7})^2 = 4^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 ② $3^2 + 3^2 = (3\sqrt{2})^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 ③ $2^2 + (\sqrt{14})^2 = (3\sqrt{2})^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 ④ $7^2 + 24^2 = 25^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 ⑤ $8^2 + 12^2 \neq 15^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.

- 8 $9^2 > 6^2 + 5^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 오른쪽 그림과 같이 $\angle B > 90^\circ$ 인 둔각삼각형이다.



- 9 $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \times \overline{CD} = 8 \times 4 = 32$
 $\therefore \overline{AD} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)} (\because \overline{AD} > 0)$
 $\overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BC} \times \overline{AD}$ 이므로
 $xy = (8+4) \times 4\sqrt{2} = 48\sqrt{2}$



- 10 점 D, E가 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 의 중점이므로
 $\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$, $\overline{CE} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$
삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해
 $\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC}$
 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{CE}^2$ 이므로
 $\left(\frac{1}{2} \overline{AC}\right)^2 + \overline{AC}^2 = 6^2 + 8^2$
 $\frac{5}{4} \overline{AC}^2 = 100$, $\overline{AC}^2 = 80$
 $\therefore \overline{AC} = 4\sqrt{5}(\text{cm})$ ($\because \overline{AC} > 0$)

- 11 $\triangle EDC$ 에서 $\overline{DE} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$
 $\therefore \overline{AD}^2 + \overline{BE}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{DE}^2$
 $= (3\sqrt{3})^2 + (\sqrt{13})^2 = 40$

- 12 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 P , Q , R 라 하면 $P+Q=R$ 이므로
(색칠한 부분의 넓이) $= P+Q+R=2R$
 $= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \pi \times 3^2\right) = 9\pi(\text{cm}^2)$

주관식 문제

- 13 $\triangle ADC$ 에서
 $\overline{CD} = \sqrt{4^2 - (2\sqrt{3})^2} = 2(\text{cm})$
 $\overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 6 - 2 = 4(\text{cm})$ 이므로
 $\triangle ABD$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{4^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}(\text{cm})$
- 14 $x+1$ 이 가장 긴 변의 길이이므로 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
 $(x-7) + x > x+1 \quad \therefore x > 8$
이 삼각형이 직각삼각형이 되려면
 $(x-7)^2 + x^2 = (x+1)^2$, $x^2 - 16x + 48 = 0$
 $(x-4)(x-12) = 0 \quad \therefore x = 12$ ($\because x > 8$)
따라서 직각삼각형의 빗변의 길이는
 $x+1 = 12+1 = 13$
- 15 $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로
 $8^2 + \overline{CP}^2 = 5^2 + 7^2$, $\overline{CP}^2 = 10$
 $\therefore \overline{CP} = \sqrt{10}(\text{cm})$ ($\because \overline{CP} > 0$)
- 16 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같으므로
 $\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5} \quad \therefore \overline{AB} = 4(\text{cm}) \quad \dots\dots ①$
따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC} = \sqrt{4^2 + (2\sqrt{5})^2} = 6(\text{cm}) \quad \dots\dots ②$

단계	채점 요소	배점률
①	AB의 길이 구하기	60%
②	BC의 길이 구하기	40%



중단원 10분 마무리

030~031P

- 1 ③ 2 $20\sqrt{14} \text{ cm}^2$ 3 $\frac{8}{3} \text{ cm}^2$ 4 4개 5 ③, ⑤
6 54

- 1 $x = \sqrt{8^2 - (\sqrt{39})^2} = \sqrt{25} = 5$
- 2 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로 $\overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3$
이때, $\overline{AG} = 6 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{AD} = 9 \text{ cm}$
또, 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로
 $\overline{BD} = \overline{CD} = \overline{AD} = 9 \text{ cm}$
따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{(9+9)^2 - 10^2} = \sqrt{224} = 4\sqrt{14}(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{14} \times 10 = 20\sqrt{14}(\text{cm}^2)$
- 3 $\overline{AD} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$ 이므로 $\triangle ADE$ 에서
 $\overline{DE} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6(\text{cm})$
 $\therefore \overline{CE} = 8 - 6 = 2(\text{cm})$
 $\triangle ADE \sim \triangle FCE$ (AA 닮음)이고 닮음비는
 $\overline{DE} : \overline{CE} = 6 : 2 = 3 : 1$ 이므로
 $\overline{AD} : \overline{CF} = 3 : 1$ 에서 $8 : \overline{CF} = 3 : 1$
 $\therefore \overline{CF} = \frac{8}{3}(\text{cm})$
 $\therefore \triangle CFE = \frac{1}{2} \times \frac{8}{3} \times 2 = \frac{8}{3}(\text{cm}^2)$
- 4 $\neg$. $2^2 + 6^2 = (2\sqrt{10})^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 $\sqsubset$. $2^2 + (2\sqrt{2})^2 = (2\sqrt{3})^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 $\sqsubset$. $6^2 + (2\sqrt{7})^2 = 8^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 $\sqsupset$. $3^2 + (\sqrt{5})^2 \neq (\sqrt{15})^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
 $\sqsupset$. $4^2 + 6^2 \neq 8^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.
 $\sqsupset$. $9^2 + 12^2 = 15^2$ 이므로 직각삼각형이다.
따라서 직각삼각형인 것은 $\neg$, $\sqsubset$, $\sqsubset$, $\sqsupset$ 의 4개이다.
- 5 (i) 가장 긴 변의 길이가 5일 때,
 $4^2 + a^2 = 5^2$, $a^2 = 9$
 $\therefore a = 3$ ($\because a > 0$)
(ii) 가장 긴 변의 길이가 a 일 때,
 $4^2 + 5^2 = a^2$, $a^2 = 41$
 $\therefore a = \sqrt{41}$ ($\because a > 0$)
따라서 (i), (ii)에서 a 의 값은 3, $\sqrt{41}$
- 6 $2x - 3 - (x + 3) = x - 6 > 0$ ($\because x > 6$)이므로
 $2x - 3 > x + 3$
따라서 가장 긴 변의 길이는 $2x - 3$ 이다.
이 삼각형이 직각삼각형이 되려면
 $x^2 + (x + 3)^2 = (2x - 3)^2$
 $x^2 - 9x = 0$, $x(x - 9) = 0$
 $\therefore x = 9$ ($\because x > 6$)
따라서 세 변의 길이는 각각 9, 12, 15이므로
(삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54$

2 피타고라스 정리의 활용

핵심잡기 개념 check

032~033P

1-1 (1) 10 cm (2) $3\sqrt{2}$ cm

2-1 높이 : $2\sqrt{3}$ cm, 넓이 : $4\sqrt{3}$ cm²

2-2 (1) 4 cm (2) 12 cm²

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

4-1 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{29}$ 5-1 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $5\sqrt{3}$

6-1 높이 : $2\sqrt{6}$ cm, 부피 : $18\sqrt{2}$ cm³

7-1 (1) 높이 : $\sqrt{17}$ cm, 부피 : $\frac{16\sqrt{17}}{3}$ cm³

(2) 높이 : 12 cm, 부피 : 100π cm³

8-1 $5\sqrt{5}$

1-1 (1) (대각선의 길이) = $\sqrt{6^2+8^2}=10$ (cm)

(2) (대각선의 길이) = $\sqrt{2 \times 3}=3\sqrt{2}$ (cm)

2-1 (높이) = $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$ (cm)

(넓이) = $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 4^2 = 4\sqrt{3}$ (cm²)

2-2 (1) $\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$ (cm)

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{5^2-3^2}=4$ (cm)

(2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$ (cm²)

3-1 (1) $3 : x = 1 : 1 \quad \therefore x=3$

$3 : y = 1 : \sqrt{2} \quad \therefore y=3\sqrt{2}$

(2) $x : 4 = \sqrt{3} : 2 \quad \therefore x=2\sqrt{3}$

$y : 4 = 1 : 2 \quad \therefore y=2$

4-1 (1) $\overline{OP} = \sqrt{4^2+2^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

(2) $\overline{PQ} = \sqrt{\{-3-(-1)\}^2 + \{-1-4\}^2} = \sqrt{29}$

5-1 (1) (대각선의 길이) = $\sqrt{5^2+4^2+3^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$

(2) (대각선의 길이) = $\sqrt{3 \times 5} = 5\sqrt{3}$

6-1 (높이) = $\frac{\sqrt{6}}{3} \times 6 = 2\sqrt{6}$ (cm)

(부피) = $\frac{\sqrt{2}}{12} \times 6^3 = 18\sqrt{2}$ (cm³)

[다른 풀이]

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

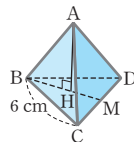
$\overline{BH} = \frac{2}{3} \overline{BM} = \frac{2}{3} \times 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ (cm)

$\triangle ABH$ 에서

(높이) = $\overline{AH} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ (cm)

$\triangle BCD = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}$ (cm²) 이므로

(부피) = $\frac{1}{3} \times 9\sqrt{3} \times 2\sqrt{6} = 18\sqrt{2}$ (cm³)



7-1 (1) $\overline{AC} = \sqrt{2} \times 4 = 4\sqrt{2}$ (cm)

$\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ (cm)

$\therefore$ (높이) = $\sqrt{5^2 - (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{17}$ (cm),

(부피) = $\frac{1}{3} \times 4^2 \times \sqrt{17} = \frac{16\sqrt{17}}{3}$ (cm³)

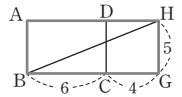
(2) (높이) = $\sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ (cm)

(부피) = $\frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 12 = 100\pi$ (cm³)

8-1 오른쪽 전개도에서 구하는 최단 거리는

$\overline{BH}$ 의 길이이므로

$\overline{BH} = \sqrt{(6+4)^2 + 5^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$



나오고 또 나오는 문제

034~037P

1-1 ⑤

2-2 84 cm²

4-2 ②

5-3 ④

7-1 $2\sqrt{3}$ cm

8-2 $\frac{128\sqrt{2}}{3}$ cm³

9-2 $12\sqrt{46}$ cm³

10-2 $81\sqrt{7}\pi$ cm³

11-2 $\frac{32\sqrt{5}}{3}\pi$ cm³

1-2 ④

3-1 ④

4-3 ⑤

6-1 ②

7-2 $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ cm

8-3 ②

9-1 $\frac{32\sqrt{7}}{3}$ cm³

10-1 $\frac{98\sqrt{30}}{3}\pi$ cm³

11-1 $18\sqrt{2}\pi$ cm³

1-3 ③

3-2 $\sqrt{6}$

5-1 ①

6-2 ④

7-3 $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ cm

8-1 $144\sqrt{2}$ cm³

9-3 ②

10-3 $\frac{98\sqrt{30}}{3}\pi$ cm³

11-3 $18\sqrt{2}\pi$ cm³

1-1 (넓이) = $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}$ (cm²)

1-2 (넓이) = $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2 = 16\sqrt{3}$ (cm²)

1-3 $\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 = 5\sqrt{3}$ (cm)

$\therefore \triangle ADE = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (5\sqrt{3})^2 = \frac{75\sqrt{3}}{4}$ (cm²)

2-1 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH} = x$ cm라 하면

$\overline{CH} = (6-x)$ cm

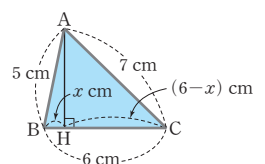
$\triangle ABH$ 와 $\triangle AHC$ 에서

$\overline{AH}^2 = 5^2 - x^2 = 7^2 - (6-x)^2$

$12x = 12 \quad \therefore x = 1$ (cm)

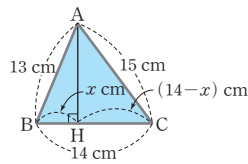
따라서 $\overline{AH} = \sqrt{5^2 - 1^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ (cm) 이므로

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{6} = 6\sqrt{6}$ (cm²)





- 2-2 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$ cm라 하면



$$\overline{CH}=(14-x) \text{ cm}$$

$\triangle ABH$ 와 $\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AH}^2=13^2-x^2=15^2-(14-x)^2$$

$$28x=140 \quad \therefore x=5(\text{cm})$$

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

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

- 3-1 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}:12=\sqrt{3}:2 \quad \therefore \overline{AC}=6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle ACD$ 에서 $x:6\sqrt{3}=1:\sqrt{2} \quad \therefore x=3\sqrt{6}$

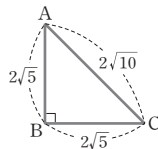
- 3-2 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}:4=1:\sqrt{2} \quad \therefore \overline{AC}=2\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\triangle ACD$ 에서 $x:2\sqrt{2}=\sqrt{3}:2 \quad \therefore x=\sqrt{6}$

4-1 $\overline{AB}=\sqrt{[2-(-3)]^2+(-3-1)^2}=\sqrt{41}$

4-2 $\overline{AB}=\sqrt{(3-2)^2+[5-(-1)]^2}=\sqrt{37}$

- 4-3 ① $\overline{AB}=\sqrt{(-1-3)^2+(1-3)^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$
 ② $\overline{AC}=\sqrt{(1-3)^2+(-3-3)^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$
 ③, ④ $\overline{BC}=\sqrt{[1-(-1)]^2+(-3-1)^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$
 즉, $\overline{AB}=\overline{BC}$ 이고 $\overline{AC}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle B=90^\circ$ 인 직각이등변삼각형이다.

⑤ $\triangle ABC=\frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \times 2\sqrt{5}=10$



5-1 (대각선의 길이) $=\sqrt{6^2+5^2+4^2}=\sqrt{77}(\text{cm})$

5-2 (대각선의 길이) $=\sqrt{8^2+5^2+6^2}=\sqrt{125}=5\sqrt{5}(\text{cm})$

- 5-3 $\overline{BF}=x$ cm라 하면
 $\sqrt{4^2+3^2+x^2}=5\sqrt{2}$ 이므로 $25+x^2=50$
 $x^2=25 \quad \therefore x=5(\text{cm}) \quad (\because x>0)$

6-1 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면
 $\sqrt{3}x=\sqrt{6} \quad \therefore x=\sqrt{2}(\text{cm})$

6-2 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면
 $\sqrt{3}x=12 \quad \therefore x=4\sqrt{3}(\text{cm})$

6-3 $\overline{AG}=\sqrt{3} \times 3=3\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\overline{AF}$ 를 그으면 $\overline{AF}=\sqrt{2} \times 3=3\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\triangle AFG$ 에서 $\overline{AF} \times \overline{FG}=\overline{AG} \times \overline{FI}$ 이므로
 $3\sqrt{2} \times 3=3\sqrt{3} \times \overline{FI} \quad \therefore \overline{FI}=\sqrt{6}(\text{cm})$

7-1 (삼각뿔 D-BGC의 부피) $=\frac{1}{3} \times \triangle BGC \times \overline{DC}$
 $=\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6\right) \times 6$
 $=36(\text{cm}^3)$

$\triangle BGD$ 는 한 변의 길이가 $6\sqrt{2}$ cm인 정삼각형이므로

$$\triangle BGD=\frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{2})^2=18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

(삼각뿔 C-BGD의 부피) $=\frac{1}{3} \times \triangle BGD \times \overline{CI}$
 $=\frac{1}{3} \times 18\sqrt{3} \times \overline{CI}$
 $=6\sqrt{3} \overline{CI}(\text{cm}^3)$

(삼각뿔 C-BGD의 부피)=(삼각뿔 D-BGC의 부피)이므로
 $6\sqrt{3} \overline{CI}=36 \quad \therefore \overline{CI}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

7-2 (삼각뿔 D-BGC의 부피) $=\frac{1}{3} \times \triangle BGC \times \overline{DC}$
 $=\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 8\right) \times 8$
 $=\frac{256}{3}(\text{cm}^3)$

$\triangle BGD$ 는 한 변의 길이가 $8\sqrt{2}$ cm인 정삼각형이므로

$$\triangle BGD=\frac{\sqrt{3}}{4} \times (8\sqrt{2})^2=32\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

(삼각뿔 C-BGD의 부피) $=\frac{1}{3} \times \triangle BGD \times \overline{CI}$
 $=\frac{1}{3} \times 32\sqrt{3} \times \overline{CI}$
 $=\frac{32\sqrt{3}}{3} \overline{CI}(\text{cm}^3)$

(삼각뿔 C-BGD의 부피)=(삼각뿔 D-BGC의 부피)이므로
 $\frac{32\sqrt{3}}{3} \overline{CI}=\frac{256}{3} \quad \therefore \overline{CI}=\frac{8\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

8-1 (부피) $=\frac{\sqrt{2}}{12} \times 12^3=144\sqrt{2}(\text{cm}^3)$

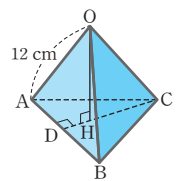
[다른 풀이]

$$\overline{CD}=\frac{\sqrt{3}}{2} \times 12=6\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\overline{CH}=\frac{2}{3} \overline{CD}=\frac{2}{3} \times 6\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\triangle OCH\text{에서 } \overline{OH}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{3})^2}=4\sqrt{6}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{부피})=\frac{1}{3} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2\right) \times 4\sqrt{6}=144\sqrt{2}(\text{cm}^3)$$



8-2 (부피) $=\frac{\sqrt{2}}{12} \times 8^3=\frac{128\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$

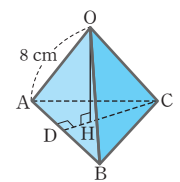
[다른 풀이]

$$\overline{CD}=\frac{\sqrt{3}}{2} \times 8=4\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\overline{CH}=\frac{2}{3} \overline{CD}=\frac{2}{3} \times 4\sqrt{3}=\frac{8\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$$

$$\triangle OCH\text{에서 } \overline{OH}=\sqrt{8^2-\left(\frac{8\sqrt{3}}{3}\right)^2}=\frac{8\sqrt{6}}{3}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{부피})=\frac{1}{3} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2\right) \times \frac{8\sqrt{6}}{3}=\frac{128\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$$





8-3 정삼각형 ABC에서 $\overline{CM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{HM} = \frac{1}{3} \overline{CM} = \frac{1}{3} \times 3\sqrt{3} = \sqrt{3}(\text{cm})$$

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

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

[다른 풀이]

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

$$\overline{HM} = \frac{1}{3} \overline{CM} = \frac{1}{3} \times 3\sqrt{3} = \sqrt{3}(\text{cm})$$

$\triangle OMH$ 에서

$$\overline{OH} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 - (\sqrt{3})^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}(\text{cm})$$

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

9-1 $\overline{AC} = \sqrt{2} \times 4 = 4\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

$$\overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\triangle OHC\text{에서 } \overline{OH} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times 4^2 \times 2\sqrt{7} = \frac{32\sqrt{7}}{3}(\text{cm}^3)$$

9-2 $\overline{AC} = \sqrt{2} \times 6 = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

$$\overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\triangle OHC\text{에서 } \overline{OH} = \sqrt{8^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{46}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times 6^2 \times \sqrt{46} = 12\sqrt{46}(\text{cm}^3)$$

10-1 $(\text{높이}) = \sqrt{13^2 - 7^2} = 2\sqrt{30}(\text{cm})$

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 7^2 \times 2\sqrt{30} = \frac{98\sqrt{30}}{3} \pi(\text{cm}^3)$$

10-2 $(\text{높이}) = \sqrt{12^2 - 9^2} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}(\text{cm})$

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 3\sqrt{7} = 81\sqrt{7} \pi(\text{cm}^3)$$

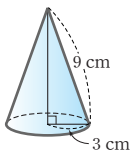
11-1 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$2\pi r = 2\pi \times 9 \times \frac{120}{360} \quad \therefore r = 3(\text{cm})$$

주어진 전개도로 만들어지는 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로

$$(\text{높이}) = \sqrt{9^2 - 3^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$$

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



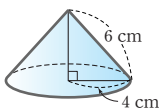
11-2 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$2\pi r = 2\pi \times 6 \times \frac{240}{360} \quad \therefore r = 4(\text{cm})$$

주어진 전개도로 만들어지는 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로

$$(\text{높이}) = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 2\sqrt{5} = \frac{32\sqrt{5}}{3} \pi(\text{cm}^3)$$



주제별 알찬 기출 문제

038~045P

1 $\sqrt{61}$ cm	2 78 cm^2	3 $\sqrt{6}$ cm	4 $\frac{4\sqrt{5}}{5}$ cm	5 ③
6 ⑤	7 ①	8 ④	9 ⑤	10 ③
11 $4\sqrt{3}$	12 $2\sqrt{3}$	13 $x=9\sqrt{2}, y=3\sqrt{6}$	14 $12(\sqrt{3}-1)$ cm	
15 $3\sqrt{3}$ cm	16 ①	17 10	18 6	19 ③
20 ②	21 예각삼각형	22 ③	23 ④	24 ②
25 ③	26 $4\sqrt{3}$ cm	27 $3\sqrt{6}$ cm		
28 $2\sqrt{6} \text{ cm}^2$	29 $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ cm	30 ③		
31 $54\sqrt{6} \text{ cm}^3$	32 ④	33 $6\sqrt{2}$ cm	34 ④	
35 ②	36 ④	37 ④	38 $48\pi \text{ cm}^2$	
39 $24\pi \text{ cm}^3$	40 $36\sqrt{5} \pi \text{ cm}^3$	41 $81\sqrt{7} \pi \text{ cm}^3$		
42 $4\sqrt{5}$ cm	43 ②	44 ①	45 $4\sqrt{10} \pi$ cm	
46 $6\sqrt{3}$ cm	47 ⑤			

100점 따라잡기

48 $18\sqrt{2}$	49 1	50 13 km	51 $10\sqrt{142}$ cm
52 288 cm^3	53 $60\pi \text{ cm}^3$		

1 $\overline{BD} = \sqrt{6^2 + 5^2} = \sqrt{61}(\text{cm})$

2 가로, 세로의 길이를 각각 $3k$ cm, $2k$ cm ($k > 0$) 라 하면
 $\sqrt{(3k)^2 + (2k)^2} = 13, \sqrt{13}k = 13 \quad \therefore k = \sqrt{13}$
 $\therefore (\text{넓이}) = 3\sqrt{13} \times 2\sqrt{13} = 78(\text{cm}^2)$

3 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $\sqrt{2}x = 2\sqrt{3} \quad \therefore x = \sqrt{6}(\text{cm})$

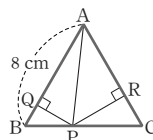
4 $\overline{BD} = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$
 $\overline{AB} \times \overline{AD} = \overline{BD} \times \overline{AH}$ 이므로
 $2 \times 4 = 2\sqrt{5} \times \overline{AH} \quad \therefore \overline{AH} = \frac{4\sqrt{5}}{5}(\text{cm})$

5 $(\text{높이}) = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6(\text{cm})$

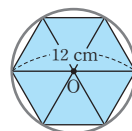
$$(\text{넓이}) = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{3})^2 = 12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

6 $\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ADE = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{3})^2 = 27\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

7 $\triangle ABC = \triangle ABP + \triangle APC$ 이므로
 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{PQ} + \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{PR}$
 $16\sqrt{3} = 4\overline{PQ} + 4\overline{PR}$
 $\therefore \overline{PQ} + \overline{PR} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$



8 정육각형의 한 변의 길이는
 $\frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$
 $\therefore (\text{넓이}) = 6 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 \right) = 54\sqrt{3}(\text{cm}^2)$



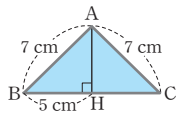


- 9 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$$

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{AH} = \sqrt{7^2 - 5^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 2\sqrt{6} = 10\sqrt{6}(\text{cm}^2)$$



- 10 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{CH} = (9-x) \text{ cm}$$

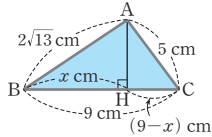
$\triangle ABH$ 와 $\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AH}^2 = (2\sqrt{13})^2 - x^2 = 5^2 - (9-x)^2$$

$$18x = 108 \quad \therefore x = 6(\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \overline{AH} = \sqrt{(2\sqrt{13})^2 - 6^2} = \sqrt{16} = 4(\text{cm}) \text{ 이므로}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 4 = 18(\text{cm}^2)$$



- 11 $\triangle ABD$ 에서 $4\sqrt{2} : \overline{BD} = 1 : \sqrt{2} \quad \therefore \overline{BD} = 8(\text{cm})$
 $\triangle BCD$ 에서 $x : 8 = \sqrt{3} : 2 \quad \therefore x = 4\sqrt{3}$

- 12 $\triangle ADC$ 에서 $3 : \overline{AD} = 1 : 1 \quad \therefore \overline{AD} = 3(\text{cm})$
 $\triangle ABD$ 에서 $3 : x = \sqrt{3} : 2 \quad \therefore x = 2\sqrt{3}$

- 13 $\triangle ABC$ 에서 $9 : x = 1 : \sqrt{2} \quad \therefore x = 9\sqrt{2}$
 $\triangle BCD$ 에서 $y : 9\sqrt{2} = 1 : \sqrt{3} \quad \therefore y = 3\sqrt{6}$

- 14 $\triangle ABC$ 에서 $12 : \overline{BC} = 1 : \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BC} = 12\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle ABD$ 에서 $\angle ADC = 30^\circ + 15^\circ = 45^\circ$ 이므로
 $\triangle ADC$ 에서 $12 : \overline{CD} = 1 : 1 \quad \therefore \overline{CD} = 12(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 12\sqrt{3} - 12 = 12(\sqrt{3} - 1)(\text{cm})$

- 15 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} : 12 = \sqrt{3} : 2 \quad \therefore \overline{BC} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle BCH$ 에서 $\overline{CH} : 6\sqrt{3} = 1 : 2 \quad \therefore \overline{CH} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

- 16 정팔각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$

이므로 오른쪽 그림에서 $\triangle ABC$ 는 세 내각의 크기가 각각 $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ 인 직각 이등변삼각형이다.

정팔각형의 한 변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC} : x = 1 : \sqrt{2} \text{ 이므로 } \overline{AC} = \frac{\sqrt{2}}{2} x(\text{cm})$$

$$\text{같은 방법으로 하면 } \triangle DEF \text{에서 } \overline{DF} = \frac{\sqrt{2}}{2} x(\text{cm})$$

$$\overline{AD} = 6 \text{ cm 이므로 } \frac{\sqrt{2}}{2} x + x + \frac{\sqrt{2}}{2} x = 6$$

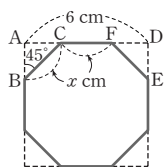
$$(\sqrt{2} + 1)x = 6 \quad \therefore x = \frac{6}{\sqrt{2} + 1}(\text{cm})$$

- 17 $\overline{AB} = \sqrt{(-3-3)^2 + (-5-3)^2} = \sqrt{100} = 10$

- 18 $\overline{AB} = \sqrt{(-2-1)^2 + (a-3)^2} = \sqrt{10}$ 이므로
 $a^2 - 6a + 18 = 10, a^2 - 6a + 8 = 0$

$$(a-2)(a-4) = 0 \quad \therefore a = 2 \text{ 또는 } a = 4$$

따라서 a 의 값의 합은 $2 + 4 = 6$



- 19 $x^2 = x + 2$ 에서 $x^2 - x - 2 = 0$

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

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 2$$

$x = -1$ 일 때 $y = 1, x = 2$ 일 때 $y = 4$ 이므로

$$A(-1, 1), B(2, 4) \text{ 또는 } A(2, 4), B(-1, 1)$$

$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{[2 - (-1)]^2 + (4-1)^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

- 20 점 A와 x 축에 대하여 대칭인 점을 A' 이라 하면 $A'(-2, -1)$

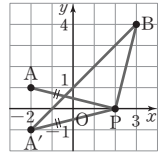
이때, $\overline{AP} = \overline{A'P}$ 이므로

$$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{A'P} + \overline{BP} \geq \overline{A'B}$$

$$= \sqrt{[3 - (-2)]^2 + [4 - (-1)]^2}$$

$$= \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

따라서 $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은 $5\sqrt{2}$ 이다.



- 21 $\overline{AB} = \sqrt{[-3 - (-1)]^2 + [2 - (-3)]^2} = \sqrt{29}$

$$\overline{BC} = \sqrt{[3 - (-3)]^2 + (4-2)^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

$$\overline{CA} = \sqrt{(-1-3)^2 + (-3-4)^2} = \sqrt{65}$$

$\overline{CA}^2 < \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 예각삼각형이다.

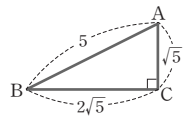
- 22 ① $\overline{AB} = \sqrt{(-2-3)^2 + (2-2)^2} = \sqrt{25} = 5$

$$\textcircled{2} \overline{BC} = \sqrt{[2 - (-2)]^2 + (0-2)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

③ $\overline{CA} = \sqrt{(3-2)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{5}$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 이등변 삼각형이 아니다.

④ $\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.

$$\textcircled{5} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \times \sqrt{5} = 5$$



- 23 (대각선의 길이) $= \sqrt{3^2 + 5^2 + 8^2} = \sqrt{98} = 7\sqrt{2}(\text{cm})$

- 24 $\sqrt{x^2 + 4^2 + 6^2} = 10$ 이므로 $x^2 + 52 = 100$

$$x^2 = 48 \quad \therefore x = 4\sqrt{3} (\because x > 0)$$

- 25 정육면체의 한 모서리의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면

$$\sqrt{3}x = 9 \quad \therefore x = 3\sqrt{3}(\text{cm})$$

- 26 정육면체의 대각선의 길이는 구의 지름과 같으므로

$$(\text{구의 반지름의 길이}) = \frac{1}{2} \times (\sqrt{3} \times 8) = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

- 27 $\overline{AG} = \sqrt{3} \times 9 = 9\sqrt{3}(\text{cm})$

$$\overline{EG} \text{를 그으면 } \overline{EG} = \sqrt{2} \times 9 = 9\sqrt{2}(\text{cm})$$

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

$$9 \times 9\sqrt{2} = 9\sqrt{3} \times \overline{EI}$$

$$\therefore \overline{EI} = 3\sqrt{6}(\text{cm})$$

- 28 $\overline{AM} = \overline{MG} = \overline{GN} = \overline{NA}$ 이므로 $\square AMGN$ 은 마름모이다.

$$\overline{MN} = \overline{BD} = 2\sqrt{2} \text{ cm}, \overline{AG} = 2\sqrt{3} \text{ cm} \text{ 이므로}$$

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

29 (삼각뿔 A-BFC의 부피) = $\frac{1}{3} \times \triangle BFC \times \overline{AB}$
 $= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \right) \times 4 = \frac{32}{3} (\text{cm}^3)$

$\triangle AFC$ 는 한 변의 길이가 $4\sqrt{2}$ cm인 정삼각형이므로

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

(삼각뿔 B-AFC의 부피) = $\frac{1}{3} \times \triangle AFC \times \overline{BI}$

$$= \frac{1}{3} \times 8\sqrt{3} \times \overline{BI} = \frac{8\sqrt{3}}{3} \overline{BI} (\text{cm}^3)$$

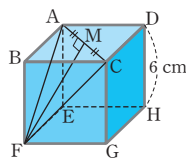
(삼각뿔 B-AFC의 부피) = (삼각뿔 A-BFC의 부피)이므로

$$\frac{8\sqrt{3}}{3} \overline{BI} = \frac{32}{3} \quad \therefore \overline{BI} = \frac{4\sqrt{3}}{3} (\text{cm})$$

30 $\overline{AC} = \sqrt{2} \times 6 = 6\sqrt{2} (\text{cm})$

$\overline{AF}$, $\overline{CF}$ 를 그으면 $\triangle AFC$ 는 한 변의 길이가 $6\sqrt{2}$ cm인 정삼각형이고, 점 M은 $\overline{AC}$ 의 중점이므로 $\overline{FM} \perp \overline{AC}$ 이다.

$$\therefore \overline{FM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{6} (\text{cm})$$



31 (부피) = $\frac{\sqrt{2}}{12} \times (6\sqrt{3})^3 = 54\sqrt{6} (\text{cm}^3)$

[다른 풀이]

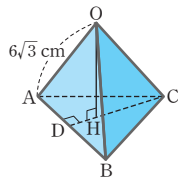
$$\overline{CD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6\sqrt{3} = 9 (\text{cm})$$

$$\overline{CH} = \frac{2}{3} \overline{CD} = \frac{2}{3} \times 9 = 6 (\text{cm})$$

$\triangle OCH$ 에서

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

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \left\{ \frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{3})^2 \right\} \times 6\sqrt{2} = 54\sqrt{6} (\text{cm}^3)$$



32 정삼각형 ABC에서 $\overline{CM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3} (\text{cm})$

점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{HM} = \frac{1}{3} \overline{CM} = \frac{1}{3} \times 2\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3} (\text{cm})$$

$$\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 4 = \frac{4\sqrt{6}}{3} (\text{cm})$$

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

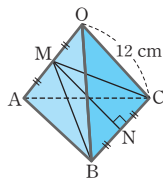
33 $\overline{BM}$, $\overline{CM}$ 를 그으면 $\overline{BM} = \overline{CM}$ 이므로

$\triangle MBC$ 는 이등변삼각형이고, 점 N은 $\overline{BC}$ 의 중점이므로 $\overline{MN} \perp \overline{BC}$ 이다.

$$\overline{BM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3} (\text{cm})$$

$$\overline{BN} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 (\text{cm})$$

$$\triangle MBN \text{에서 } \overline{MN} = \sqrt{(6\sqrt{3})^2 - 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} (\text{cm})$$



34 ① $\overline{AC} = \sqrt{2} \times 6 = 6\sqrt{2} (\text{cm})$

② $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2} (\text{cm})$

$$\triangle OAH \text{에서 } \overline{OH} = \sqrt{5^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{7} (\text{cm})$$

③ 꼭짓점 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라 하면

$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3 (\text{cm}) \text{ 이므로 } \triangle OAM \text{에서}$$

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

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12 (\text{cm}^2)$$

④ (정사각뿔의 겉넓이) = $4\triangle OAB + \square ABCD$
 $= 4 \times 12 + 6 \times 6 = 84 (\text{cm}^2)$

⑤ (정사각뿔의 부피) = $\frac{1}{3} \times 6^2 \times \sqrt{7} = 12\sqrt{7} (\text{cm}^3)$

35 주어진 전개도로 만들어지는 정사각뿔

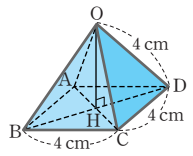
은 오른쪽 그림과 같다.

$$\overline{BD} = \sqrt{2} \times 4 = 4\sqrt{2} (\text{cm}) \text{ 이므로}$$

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

$$\triangle OHD \text{에서 } \overline{OH} = \sqrt{4^2 - (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} (\text{cm})$$

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times 4^2 \times 2\sqrt{2} = \frac{32\sqrt{2}}{3} (\text{cm}^3)$$



36 $\overline{AM} = \overline{BN} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3} (\text{cm})$

$\triangle ODC$ 에서 두 점 M, N은 각각 $\overline{OD}$, $\overline{OC}$ 의 중점이므로

$$\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 (\text{cm}), \overline{MN} \parallel \overline{DC} \parallel \overline{AB}$$

따라서 $\square MABN$ 은 등변사다리꼴이다.

$\square MABN$ 의 두 꼭짓점 M, N에

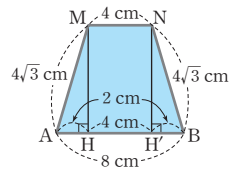
서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H, H'이라 하면

$$\overline{HH'} = \overline{MN} = 4 \text{ cm}$$

$$\overline{AH} = \overline{BH'} = \frac{1}{2} \times (8 - 4) = 2 (\text{cm})$$

$$\triangle MAH \text{에서 } \overline{MH} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 - 2^2} = \sqrt{44} = 2\sqrt{11} (\text{cm})$$

$$\therefore \square MABN = \frac{1}{2} \times (4 + 8) \times 2\sqrt{11} = 12\sqrt{11} (\text{cm}^2)$$



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

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

38 $\triangle ABO$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} (\text{cm})$

$$\therefore (\text{단면인 원의 넓이}) = \pi \times (4\sqrt{3})^2 = 48\pi (\text{cm}^2)$$

39 $\overline{OH} = x$ cm라 하면 $\overline{OB} = \overline{OA} = 4$ cm이

므로 $\triangle OBH$ 에서

$$\overline{BH}^2 = 4^2 - x^2 = 16 - x^2 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

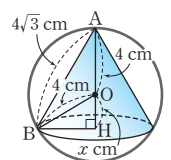
또, $\triangle ABH$ 에서

$$\overline{BH}^2 = (4\sqrt{3})^2 - (4+x)^2 = 32 - 8x - x^2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서 } 16 - x^2 = 32 - 8x - x^2, 8x = 16 \quad \therefore x = 2 (\text{cm})$$

$$\overline{BH} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} (\text{cm}) \text{ 이므로}$$

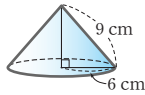
$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times (2\sqrt{3})^2 \times (4 + 2) = 24\pi (\text{cm}^3)$$





- 40 원뿔의 모선의 길이가 9 cm, 밑면의 반지름의 길이가 6 cm이므로
(높이) $= \sqrt{9^2 - 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$ (cm)

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 3\sqrt{5} = 36\sqrt{5}\pi (\text{cm}^3)$$



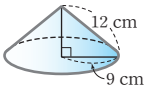
- 41 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$2\pi r = 2\pi \times 12 \times \frac{270}{360} \quad \therefore r = 9 (\text{cm})$$

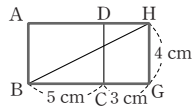
주어진 전개도로 만들어지는 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로

$$(\text{높이}) = \sqrt{12^2 - 9^2} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7} (\text{cm})$$

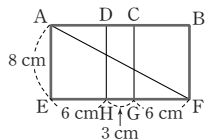
$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 3\sqrt{7} = 81\sqrt{7}\pi (\text{cm}^3)$$



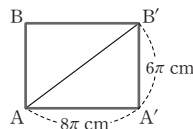
- 42 $\overline{BH} = \sqrt{(5+3)^2 + 4^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$ (cm)



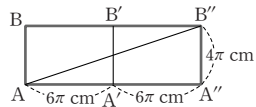
- 43 $\overline{AF} = \sqrt{(6+3+6)^2 + 8^2} = 17$ (cm)



- 44 $\overline{AA'} = 2\pi \times 4 = 8\pi$ (cm) 이므로
 $\overline{AB'} = \sqrt{(8\pi)^2 + (6\pi)^2} = 10\pi$ (cm)



- 45 $\overline{AA'} = \overline{A'A''} = 2\pi \times 3 = 6\pi$ (cm) 이므로
 $\overline{AB''} = \sqrt{(6\pi + 6\pi)^2 + (4\pi)^2} = \sqrt{160}\pi = 4\sqrt{10}\pi$ (cm)



- 46 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면

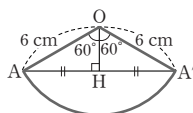
$$2\pi \times 6 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 2 \quad \therefore x = 120$$

$$\triangle OAH \text{에서 } \overline{AH} : 6 = \sqrt{3} : 2$$

$$\therefore \overline{AH} = 3\sqrt{3} (\text{cm})$$

따라서 구하는 최단 거리는

$$\overline{AA'} = 2\overline{AH} = 2 \times 3\sqrt{3} = 6\sqrt{3} (\text{cm})$$

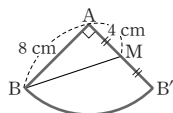


- 47 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면

$$2\pi \times 8 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 2 \quad \therefore x = 90$$

따라서 구하는 최단 거리는

$$\overline{BM} = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} (\text{cm})$$



100점 따라잡기

- 48 $\square ABCD$ 의 대각선의 길이는 $2 \times 6 = 12$ (cm) 이므로

$$\sqrt{2}x = 12 \quad \therefore x = 6\sqrt{2}$$

$\square EFGH$ 의 한 변의 길이는 $2 \times 6 = 12$ (cm) 이므로

$$y = \sqrt{2} \times 12 = 12\sqrt{2}$$

$$\therefore x + y = 6\sqrt{2} + 12\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$$

- 49 $\overline{BH} = a$ cm라 하면 $\overline{CH} = (6 - a)$ cm

$\triangle DBH$ 와 $\triangle DHC$ 에서

$$\overline{DH}^2 = (2\sqrt{7})^2 - a^2 = 4^2 - (6 - a)^2$$

$$12a = 48 \quad \therefore a = 4 (\text{cm})$$

$y = 18 - (x + 6) = 12 - x$ 이고, $\overline{HC} = 6 - 4 = 2$ (cm) 이므로

$\triangle ABH$ 와 $\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AH}^2 = x^2 - 4^2 = (12 - x)^2 - 2^2, 24x = 156 \quad \therefore x = \frac{13}{2}$$

$$\text{따라서 } y = 12 - \frac{13}{2} = \frac{11}{2} \text{ 이므로 } x - y = \frac{13}{2} - \frac{11}{2} = 1$$

- 50 하수 처리장의 위치를 P라 하고

점 A와 강가에 대칭인 점을 A'

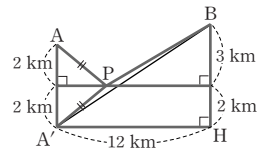
이라 하면 $\overline{AP} = \overline{A'P}$ 이므로

$$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{A'P} + \overline{BP} \geq \overline{A'B}$$

$$= \sqrt{12^2 + (3+2)^2}$$

$$= 13 (\text{km})$$

따라서 구하는 최단 거리는 13 km이다.



- 51 도구함에 넣을 수 있는 가장 긴 막대의 길이는 직육면체의 대각선의 길이와 같다.

$$\therefore (\text{대각선의 길이}) = \sqrt{60^2 + 50^2 + 90^2} = 10\sqrt{142} (\text{cm})$$

- 52 정팔면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

정팔면체의 마주 보는 두 꼭짓점 사이의 거리는 정육면체의 한 모서리의 길이와 같으므로

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

오른쪽 그림과 같이 모든 모서리의 길이가 $6\sqrt{2}$ cm인 정사각뿔에서

$$\overline{AC} = \sqrt{2} \times 6\sqrt{2} = 12 (\text{cm}) \text{ 이므로}$$

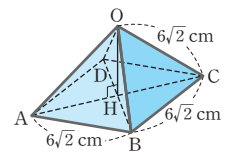
$$\overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 (\text{cm})$$

$$\overline{OH} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 - 6^2} = 6 (\text{cm})$$

$$\therefore (\text{정사각뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (6\sqrt{2})^2 \times 6 = 144 (\text{cm}^3)$$

(정팔면체의 부피) $= 2 \times (\text{정사각뿔의 부피})$ 이므로

$$(\text{정팔면체의 부피}) = 2 \times 144 = 288 (\text{cm}^3)$$



- 53 $\triangle ABC$ 를 직선 l 을 회전축으로 하여 1

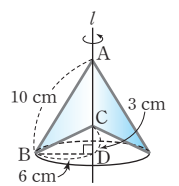
회전시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽

그림과 같다.

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{AD} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 (\text{cm})$$

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 8 - \frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 3$$

$$= 96\pi - 36\pi = 60\pi (\text{cm}^3)$$



1 (1) 5 cm (2) 12 cm (3) 126 cm²2 (1) $\overline{CD}=9\sqrt{3}$ cm, $\overline{DH}=3\sqrt{3}$ cm (2) $6\sqrt{6}$ cm (3) $27\sqrt{2}$ cm²3 $2\sqrt{6}$ cm 3-1 $3\sqrt{6}$ cm 4 13 4-1 $\frac{13}{2}$ 5 $4\sqrt{3}$ cm 5-1 $\sqrt{6}$ cm6 높이: $8\sqrt{2}$ cm, 부피: $\frac{128\sqrt{2}}{3}\pi$ cm³6-1 높이: $2\sqrt{15}$ cm, 부피: $\frac{8\sqrt{15}}{3}\pi$ cm³7 기본 높이: $6\sqrt{2}$ cm, 넓이: $24\sqrt{3}$ cm² 발전 $3\sqrt{3}$ cm심화 $9\sqrt{3}$ cm²1 (1) $\overline{BH}=x$ cm라 하면 $\overline{CH}=(21-x)$ cm $\triangle ABH$ 와 $\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AH}^2=13^2-x^2=20^2-(21-x)^2$$

$$42x=210 \quad \therefore x=5(\text{cm})$$

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

$$(3) \triangle ABC=\frac{1}{2} \times 21 \times 12=126(\text{cm}^2)$$

2 (1) $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

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

점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

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

$$(2) \overline{OH}=\frac{\sqrt{6}}{3} \times 18=6\sqrt{6}(\text{cm})$$

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

3 $\triangle ABC$ 에서 $4:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$

$$\therefore \overline{BC}=4\sqrt{3}(\text{cm})$$

..... ①

 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{CD}:4\sqrt{3}=1:\sqrt{2}$

$$\therefore \overline{CD}=2\sqrt{6}(\text{cm})$$

..... ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	4점
②	$\overline{CD}$ 의 길이 구하기	4점

3-1 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC}:12=\sqrt{3}:2$

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

..... ①

 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}:6\sqrt{3}=1:\sqrt{2}$

$$\therefore \overline{AB}=3\sqrt{6}(\text{cm})$$

..... ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	4점
②	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	4점

4 $\overline{AB}=\sqrt{\{5-(-1)\}^2+\{(-1)-3\}^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

$$\overline{BC}=\sqrt{(1-5)^2+\{6-(-1)\}^2}=\sqrt{65}$$

$$\overline{CA}=\sqrt{\{(-1)-1\}^2+\{3-6\}^2}=\sqrt{13}$$

..... ①

 $\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CA}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle A=90^\circ$ 인 직각삼각형이다.

$$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{CA}=\frac{1}{2} \times 2\sqrt{13} \times \sqrt{13}=13$$

..... ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 의 길이 구하기	4점
②	$\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	4점

$$4-1 \overline{AB}=\sqrt{\{-3-(-4)\}^2+\{1-(-4)\}^2}=\sqrt{26}$$

$$\overline{BC}=\sqrt{\{-1-(-3)\}^2+\{(-2)-1\}^2}=\sqrt{13}$$

$$\overline{CA}=\sqrt{\{-4-(-1)\}^2+\{-4-(-2)\}^2}=\sqrt{13}$$

..... ①

 $\overline{AB}^2=\overline{BC}^2+\overline{CA}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle C=90^\circ$ 인 직각삼각형이다.

$$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{CA}=\frac{1}{2} \times \sqrt{13} \times \sqrt{13}=\frac{13}{2}$$

..... ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 의 길이 구하기	4점
②	$\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	4점

$$5 (\text{삼각뿔 D-BGC의 부피})=\frac{1}{3} \times \triangle BGC \times \overline{CD}$$

$$=\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 12\right) \times 12$$

$$=288(\text{cm}^3)$$

..... ①

 $\triangle BGD$ 는 한 변의 길이가 $12\sqrt{2}$ cm인 정삼각형이므로

$$\triangle BGD=\frac{\sqrt{3}}{4} \times (12\sqrt{2})^2=72\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

..... ②

$$(\text{삼각뿔 C-BGD의 부피})=\frac{1}{3} \times \triangle BGD \times \overline{CI}$$

$$=\frac{1}{3} \times 72\sqrt{3} \times \overline{CI}=24\sqrt{3} \overline{CI}$$

(삼각뿔 C-BGD의 부피)=(삼각뿔 D-BGC의 부피)이므로

$$24\sqrt{3} \overline{CI}=288 \quad \therefore \overline{CI}=4\sqrt{3}(\text{cm})$$

따라서 $\overline{CI}$ 의 길이는 $4\sqrt{3}$ cm이다.

..... ③

단계	채점 요소	배점
①	삼각뿔 D-BGC의 부피 구하기	3점
②	$\triangle BGD$ 의 넓이 구하기	2점
③	$\overline{CI}$ 의 길이 구하기	3점

$$5-1 (\text{삼각뿔 D-BGC의 부피})=\frac{1}{3} \times \triangle BGC \times \overline{CD}$$

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

$$=9\sqrt{2}(\text{cm}^3)$$

..... ①

 $\triangle BGD$ 는 한 변의 길이가 6 cm인 정삼각형이므로

$$\triangle BGD=\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2=9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

..... ②

$$(\text{삼각뿔 C-BGD의 부피})=\frac{1}{3} \times \triangle BGD \times \overline{CI}$$

$$=\frac{1}{3} \times 9\sqrt{3} \times \overline{CI}=3\sqrt{3} \overline{CI}$$

(삼각뿔 C-BGD의 부피)=(삼각뿔 D-BGC의 부피)이므로

$$3\sqrt{3} \overline{CI}=9\sqrt{2} \quad \therefore \overline{CI}=\sqrt{6}(\text{cm})$$



따라서 $\overline{CI}$ 의 길이는 $\sqrt{6}$ cm이다. ③

단계	채점 요소	배점
①	삼각형 D-BGC의 부피 구하기	3점
②	$\triangle BGD$ 의 넓이 구하기	2점
③	$\overline{CI}$ 의 길이 구하기	3점

6 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

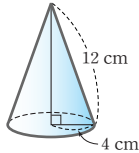
$$2\pi r = 2\pi \times 12 \times \frac{120}{360} \quad \therefore r = 4(\text{cm}) \quad \dots\dots ①$$

주어진 전개도로 만들어지는 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로 원뿔의 높이는

$$\sqrt{12^2 - 4^2} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}(\text{cm}) \quad \dots\dots ②$$

따라서 원뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 8\sqrt{2} = \frac{128\sqrt{2}}{3} \pi (\text{cm}^3) \quad \dots\dots ③$$



단계	채점 요소	배점
①	밑면의 반지름의 길이 구하기	3점
②	원뿔의 높이 구하기	2점
③	원뿔의 부피 구하기	3점

6-1 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

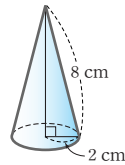
$$2\pi r = 2\pi \times 8 \times \frac{90}{360} \quad \therefore r = 2(\text{cm}) \quad \dots\dots ①$$

주어진 전개도로 만들어지는 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로 원뿔의 높이는

$$\sqrt{8^2 - 2^2} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}(\text{cm}) \quad \dots\dots ②$$

따라서 원뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 2\sqrt{15} = \frac{8\sqrt{15}}{3} \pi (\text{cm}^3) \quad \dots\dots ③$$



단계	채점 요소	배점
①	밑면의 반지름의 길이 구하기	3점
②	원뿔의 높이 구하기	2점
③	원뿔의 부피 구하기	3점

7 기본 정삼각형의 높이는 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{6} = 6\sqrt{2}(\text{cm}) \quad \dots\dots ①$

정삼각형의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{6})^2 = 24\sqrt{3}(\text{cm}^2) \quad \dots\dots ②$

단계	채점 요소	배점
①	정삼각형의 높이 구하기	2점
②	정삼각형의 넓이 구하기	3점

발전 $\overline{AP}$ 를 그으면 $\triangle ABC = \triangle ABP + \triangle APC$ 이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times \overline{PQ} + \frac{1}{2} \times 6 \times \overline{PR} \quad \dots\dots ①$$

$$9\sqrt{3} = 3\overline{PQ} + 3\overline{PR}$$

$$\therefore \overline{PQ} + \overline{PR} = 3\sqrt{3}(\text{cm}) \quad \dots\dots ②$$

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle ABC = \triangle ABP + \triangle APC$ 임을 이용하여 식 세우기	4점
②	$\overline{PQ} + \overline{PR}$ 의 값 구하기	4점

심화 정삼각형 ABC의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$\frac{\sqrt{3}}{4} x^2 = 16\sqrt{3}, x^2 = 64$$

$$\therefore x = 8(\text{cm}) \quad (\because x > 0) \quad \dots\dots ①$$

$$\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}(\text{cm}), \overline{AF} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6(\text{cm}) \quad \dots\dots ②$$

$\triangle AFG$ 는 한 변의 길이가 6 cm인 정삼각형이므로

$$\triangle AFG = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}(\text{cm}^2) \quad \dots\dots ③$$

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle ABC$ 의 한 변의 길이 구하기	3점
②	$\overline{AD}, \overline{AF}$ 의 길이 구하기	4점
③	$\triangle AFG$ 의 넓이 구하기	3점

중단원 알찬 예상 문제

048~049P

- 1 ② 2 ④ 3 ④ 4 ③ 5 ③ 6 ②
7 ④ 8 ① 9 ⑤ 10 ③ 11 ⑤ 12 ④

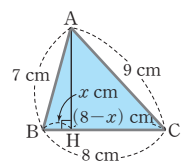
주관식 문제

- 13 $x = 4\sqrt{3}, y = 3\sqrt{2}$ 14 $2\sqrt{119}$ cm 15 둔각삼각형
16 정육각형, $54\sqrt{3}$ cm²

- 1 정사각형 ABCD의 대각선의 길이는
 $\overline{AC} = 2\overline{AO} = 2 \times 20 = 40(\text{cm})$
 정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $\sqrt{2}x = 40 \quad \therefore x = 20\sqrt{2}(\text{cm})$
- 2 $\overline{AC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10(\text{cm})$
 $\overline{AB}^2 = \overline{AE} \times \overline{AC}$ 이므로 $6^2 = \overline{AE} \times 10 \quad \therefore \overline{AE} = \frac{18}{5}(\text{cm})$
 $\overline{DC}^2 = \overline{CF} \times \overline{CA}$ 이므로 $6^2 = \overline{CF} \times 10 \quad \therefore \overline{CF} = \frac{18}{5}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{EF} = 10 - 2 \times \frac{18}{5} = \frac{14}{5}(\text{cm})$

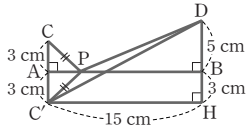
- 3 정삼각형 ADE의 한 변의 길이를 a cm라 하면
 $\frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = 12\sqrt{3}, a^2 = 48 \quad \therefore a = 4\sqrt{3}(\text{cm}) \quad (\because a > 0)$
 정삼각형 ABC의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $\frac{\sqrt{3}}{2} x = 4\sqrt{3} \quad \therefore x = 8(\text{cm})$

- 4 오른쪽 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H, $\overline{BH} = x$ cm라 하면 $\overline{CH} = (8-x)$ cm
 $\triangle ABH$ 와 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AH}^2 = 7^2 - x^2 = 9^2 - (8-x)^2$
 $16x = 32 \quad \therefore x = 2(\text{cm})$
 $\overline{AH} = \sqrt{7^2 - 2^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}(\text{cm})$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 3\sqrt{5} = 12\sqrt{5}(\text{cm}^2)$



- 5 $\overline{AB} = \sqrt{(a-3)^2 + (4-1)^2} = \sqrt{34}$ 이므로
 $a^2 - 6a - 16 = 0, (a+2)(a-8) = 0$
 $\therefore a = -2$ 또는 $a = 8$
 그런데 점 B는 제2사분면 위의 점이므로 $a = -2$

- 6 점 C와 $\overline{AB}$ 에 대하여 대칭인 점을 C' 이라 하면 $\overline{CP} = \overline{C'P}$ 이므로
 $\overline{CP} + \overline{DP} = \overline{C'P} + \overline{DP} \geq \overline{C'D}$
 $= \sqrt{15^2 + (5+3)^2} = 17(\text{cm})$
 따라서 구하는 최솟값은 17 cm이다.



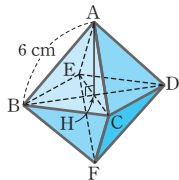
- 7 $\overline{AG} = \sqrt{8^2 + 6^2 + 5^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}(\text{cm})$
 $\overline{EG}$ 를 그으면 $\overline{EG} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10(\text{cm})$
 $\triangle AEG$ 에서 $\overline{AE} \times \overline{EG} = \overline{AG} \times \overline{EI}$ 이므로
 $5 \times 10 = 5\sqrt{5} \times \overline{EI} \quad \therefore \overline{EI} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$

- 8 $\square AMGN$ 은 마름모이고
 $\overline{MN} = 8\sqrt{2} \text{ cm}, \overline{AG} = 8\sqrt{3} \text{ cm}$ 이므로
 $\square AMGN = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 8\sqrt{3} = 32\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

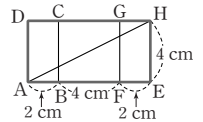
- 9 $\overline{BG} = \overline{GD} = \overline{DB} = \sqrt{2} \times 6\sqrt{2} = 12(\text{cm})$ 이므로 $\triangle BGD$ 는 정삼각형이다.
 $\therefore \triangle BGD = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 = 36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

- 10 ① $\overline{CD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6(\text{cm})$
 ② $\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 4\sqrt{3} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$
 ③ $\overline{CH} = \frac{2}{3} \overline{CD} = \frac{2}{3} \times 6 = 4(\text{cm})$
 ④ (정사면체의 겉넓이) $= 4\triangle ABC$
 $= 4 \times \left\{ \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{3})^2 \right\}$
 $= 48\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
 ⑤ (정사면체의 부피) $= \frac{\sqrt{2}}{12} \times (4\sqrt{3})^3 = 16\sqrt{6}(\text{cm}^3)$

- 11 꼭짓점 A에서 $\square BCDE$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{BD} = \sqrt{2} \times 6 = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = \sqrt{6^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로
 (정사각뿔 A-BCDE의 부피) $= \frac{1}{3} \times 6 \times 6 \times 3\sqrt{2}$
 $= 36\sqrt{2}(\text{cm}^3)$
 $\therefore$ (정팔면체의 부피) $= 2 \times 36\sqrt{2} = 72\sqrt{2}(\text{cm}^3)$



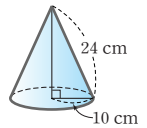
- 12 $\overline{AH} = \sqrt{(2+4+2)^2 + 4^2}$
 $= \sqrt{80}$
 $= 4\sqrt{5}(\text{cm})$



주관식 문제

- 13 $\triangle ACD$ 에서 $2\sqrt{3} : x = 1 : 2 \quad \therefore x = 4\sqrt{3}$
 $2\sqrt{3} : \overline{AC} = 1 : \sqrt{3} \quad \therefore \overline{AC} = 6(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ 에서 $y : 6 = 1 : \sqrt{2} \quad \therefore y = 3\sqrt{2}$

- 14 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $2\pi r = 2\pi \times 24 \times \frac{150}{360} \quad \therefore r = 10(\text{cm})$
 주어진 전개도로 만들어지는 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로
 (높이) $= \sqrt{24^2 - 10^2} = \sqrt{476} = 2\sqrt{119}(\text{cm})$



- 15 $\overline{AB} = \sqrt{(-2-2)^2 + (-1-4)^2} = \sqrt{41}$
 $\overline{BC} = \sqrt{\{1-(-2)\}^2 + \{0-(-1)\}^2} = \sqrt{10}$
 $\overline{CA} = \sqrt{(2-1)^2 + (4-0)^2} = \sqrt{17} \quad \dots\dots ①$
 $\overline{AB}^2 > \overline{BC}^2 + \overline{CA}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 둔각삼각형이다.
 $\dots\dots ②$

단계	채점 요소	배점률
①	AB, BC, CA의 길이 구하기	60%
②	$\triangle ABC$ 가 어떤 삼각형인지 구하기	40%

- 16 **예시 답안** 평면에 겹치지 않게 빈틈없이 채울 수 있는 정다각형은 정삼각형, 정사각형, 정육각형의 3가지이다.
 (i) 타일의 모양이 정삼각형일 때
 (한 변의 길이) $= 36 \div 3 = 12(\text{cm})$
 $\therefore$ (타일 1개의 넓이) $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 = 36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
 (ii) 타일의 모양이 정사각형일 때
 (한 변의 길이) $= 36 \div 4 = 9(\text{cm})$
 $\therefore$ (타일 1개의 넓이) $= 9 \times 9 = 81(\text{cm}^2)$
 (iii) 타일의 모양이 정육각형일 때
 (한 변의 길이) $= 36 \div 6 = 6(\text{cm})$
 $\therefore$ (타일 1개의 넓이) $= 6 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 \right) = 54\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
 (i), (ii), (iii)에서 넓이가 최대일 때의 타일의 모양은 정육각형이고, 타일 1개의 넓이는 $54\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 이다.



중단원 10분 마무리

050~051P

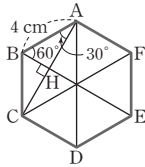
- 1 ④ 2 12 3 $(8+4\sqrt{3}) \text{ cm}$ 4 ⑤
 5 $\frac{125\sqrt{2}}{6} \text{ cm}^3$ 6 $3\sqrt{11} \text{ cm}^2$



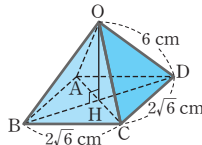
1 $3 : x = 1 : 2 \quad \therefore x = 6$
 $3 : y = 1 : \sqrt{3} \quad \therefore y = 3\sqrt{3}$
 $\therefore xy = 6 \times 3\sqrt{3} = 18\sqrt{3}$

2 $\triangle ABC$ 에서 $3\sqrt{6} : \overline{AC} = 1 : \sqrt{2} \quad \therefore \overline{AC} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle ACD$ 에서 $6\sqrt{3} : x = \sqrt{3} : 2 \quad \therefore x = 12$

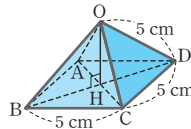
3 $\overline{AC}$ 와 $\overline{BE}$ 의 교점을 H라 하면 오른쪽 그림에서 $\triangle ABH$ 는 세 내각의 크기가 각각 $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} : 4 = \sqrt{3} : 2$
 $\therefore \overline{AH} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\overline{AC} = 2\overline{AH} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$,
 $\overline{AD} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{AC} + \overline{AD} = 4\sqrt{3} + 8(\text{cm})$



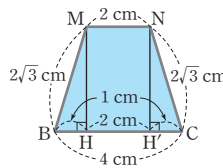
4 $\overline{BD} = \sqrt{2} \times 2\sqrt{6} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle OHD$ 에서
 $\overline{OH} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{3})^2}$
 $= \sqrt{24} = 2\sqrt{6}(\text{cm})$
 $\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (2\sqrt{6})^2 \times 2\sqrt{6} = 16\sqrt{6}(\text{cm}^3)$



5 주어진 전개도로 만들어지는 정사각뿔은 오른쪽 그림과 같다.
 $\overline{BD} = \sqrt{2} \times 5 = 5\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} = \frac{5\sqrt{2}}{2}(\text{cm})$
 $\triangle OHD$ 에서
 $\overline{OH} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{50}{4}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}(\text{cm})$
 $\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times 5^2 \times \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{125\sqrt{2}}{6}(\text{cm}^3)$



6 $\overline{BM} = \overline{CN} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle OAD$ 에서 두 점 M, N은 각각 $\overline{OA}, \overline{OD}$ 의 중점이므로
 $\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm}), \overline{MN} \parallel \overline{AD} \parallel \overline{BC}$
따라서 $\square MBCN$ 은 등변사다리꼴이다.
 $\square MBCN$ 의 두 꼭짓점 M, N에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H, H'이라 하면
 $\overline{HH'} = \overline{MN} = 2 \text{ cm}$
 $\overline{BH} = \overline{CH'} = \frac{1}{2} \times (4 - 2) = 1(\text{cm})$
 $\triangle MBH$ 에서
 $\overline{MH} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - 1^2} = \sqrt{11}(\text{cm})$
 $\therefore \square MBCN = \frac{1}{2} \times (2 + 4) \times \sqrt{11} = 3\sqrt{11}(\text{cm}^2)$



VI. 삼각비

1 삼각비

핵심잡기 개념 check

052P

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

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

3-1 (1) 0.77 (2) 0.64 (3) 1.19

3-2 2

4-1 (1) 0.7986 (2) 0.6293 (3) 1.2799

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

(2) $\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{4}{5}$

(3) $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{3}{4}$

2-1 (1) $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

(2) $\sin 45^\circ - \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$

(3) $\cos 30^\circ \times \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{2}$

(4) $\sin 60^\circ \div \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \div \sqrt{3} = \frac{1}{2}$

3-1 (1) $\sin 50^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.77}{1} = 0.77$

(2) $\cos 50^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.64}{1} = 0.64$

(3) $\tan 50^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{1.19}{1} = 1.19$

3-2 $\sin 90^\circ + \cos 0^\circ - \tan 0^\circ = 1 + 1 - 0 = 2$

나오고 또 나오는 문제

053~054P

1-1 ①

1-2 ②

2-1 $\frac{9}{20}$

2-2 $\frac{3}{4}$

3-1 $\frac{6}{5}$

3-2 1

3-3 $\frac{7}{9}$

4-1 ④

4-2 ⑤

5-1 5

5-2 $4\sqrt{2}$

5-3 $4\sqrt{3} - 4$

6-1 ②

6-2 ④

6-3 1.41

1-1 $\overline{BC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$

② $\cos A = \frac{5}{13}$

③ $\tan A = \frac{12}{5}$

④ $\sin B = \frac{5}{13}$

⑤ $\cos B = \frac{12}{13}$

1-2 $\overline{BC} = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15$

① $\sin A = \frac{15}{17}$ ③ $\sin B = \frac{8}{17}$

④ $\cos B = \frac{15}{17}$ ⑤ $\tan B = \frac{8}{15}$

2-1 $\angle B = 90^\circ$ 이고 $\cos A = \frac{4}{5}$ 이므로 오른쪽

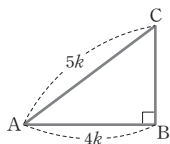
그림과 같이 $\overline{AC} = 5k$, $\overline{AB} = 4k$ ($k > 0$)
인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.

$\overline{BC} = \sqrt{(5k)^2 - (4k)^2} = 3k$ 이므로

$\sin A = \frac{3k}{5k} = \frac{3}{5}$

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

$\therefore \sin A \times \tan A = \frac{3}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{20}$



2-2 $\angle B = 90^\circ$ 이고 $\sin A = \frac{3}{4}$ 이므로 오른쪽

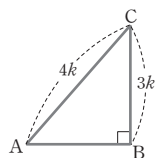
그림과 같이 $\overline{AC} = 4k$, $\overline{BC} = 3k$ ($k > 0$)
인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.

$\overline{AB} = \sqrt{(4k)^2 - (3k)^2} = \sqrt{7}k$ 이므로

$\cos A = \frac{\sqrt{7}k}{4k} = \frac{\sqrt{7}}{4}$

$\tan A = \frac{3k}{\sqrt{7}k} = \frac{3\sqrt{7}}{7}$

$\therefore \cos A \times \tan A = \frac{\sqrt{7}}{4} \times \frac{3\sqrt{7}}{7} = \frac{3}{4}$



3-1 $\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB = \angle HAB = \angle x$

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

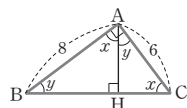
$\angle ABC = \angle HAC = \angle y$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ 이므로

$\cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$\sin y = \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$\therefore \cos x + \sin y = \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{6}{5}$



3-2 $\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB = \angle HAB = \angle x$

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

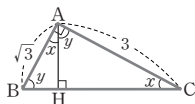
$\angle ABC = \angle HAC = \angle y$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 3^2} = 2\sqrt{3}$ 이므로

$\sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$

$\cos y = \cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$

$\therefore \sin x + \cos y = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$



3-3 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로

$\angle BCA = \angle BDE = \angle x$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{7^2 + (4\sqrt{2})^2} = 9$ 이므로

$\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{7}{9}$

4-1 ① $\cos 0^\circ + \cos 90^\circ = 1 + 0 = 1$

② $\tan 60^\circ \times \cos 60^\circ = \sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\sin 90^\circ \times \sin 30^\circ - \tan 0^\circ = 1 \times \frac{1}{2} - 0 = \frac{1}{2}$

④ $\cos 45^\circ \times \tan 45^\circ + \sin 45^\circ \times \sin 0^\circ$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

⑤ $\tan 30^\circ \div \sin 60^\circ - \cos 30^\circ \times \cos 90^\circ$
 $= \frac{\sqrt{3}}{3} \div \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \times 0 = \frac{2}{3}$

4-2 ① $\sin 90^\circ + \tan 0^\circ = 1 + 0 = 1$

② $\tan 45^\circ \times \cos 90^\circ = 1 \times 0 = 0$

③ $\cos 30^\circ \times \tan 60^\circ - \cos 0^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} - 1 = \frac{1}{2}$

④ $\sqrt{3} \tan 30^\circ - 2 \cos 60^\circ + 2\sqrt{3} \sin 60^\circ$
 $= \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} - 2 \times \frac{1}{2} + 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3$

⑤ $\cos 0^\circ \times \sin 45^\circ + \sin 30^\circ \times \cos 45^\circ$
 $= 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$

5-1 $\sin 30^\circ = \frac{x}{10} = \frac{1}{2} \quad \therefore x = 5$

5-2 $\sin 45^\circ = \frac{x}{8} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x = 4\sqrt{2}$

5-3 $\triangle ABC$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{4}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BC} = 4\sqrt{3}$

$\triangle ADC$ 에서 $\tan 45^\circ = \frac{4}{\overline{CD}} = 1 \quad \therefore \overline{CD} = 4$

$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 4\sqrt{3} - 4$

6-1 ② $\cos x = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

⑤ $\sin z = \sin y = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

6-2 ④ $\angle ACB = 50^\circ$ 이므로 $\sin 50^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

6-3 $\sin 52^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = 0.79$

$\angle OAB = 180^\circ - (90^\circ + 52^\circ) = 38^\circ$ 이므로

$\sin 38^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = 0.62$

$\therefore \sin 52^\circ + \sin 38^\circ = 0.79 + 0.62 = 1.41$



- 1 ① 2 ⑤ 3 ④ 4 $\frac{8}{3}$ 5 $\frac{1}{3}$ 6 ②
 7 $\frac{\sqrt{2}}{5}$ 8 ⑤ 9 ④ 10 ④ 11 ③ 12 $2\sqrt{2}$
 13 ③, ④ 14 $-\frac{5}{4}$ 15 ③ 16 40° 17 ④ 18 ③
 19 $\sqrt{3}-1$ 20 $3\sqrt{6}$ 21 $2-\sqrt{3}$ 22 ④ 23 1.78 24 ③
 25 ④ 26 ⑤ 27 ① 28 113° 29 ①
 30 0.3410

100점 따라잡기

- 31 3 32 $8\sqrt{3}$ 33 $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$ 34 $\frac{3\sqrt{3}}{8}$

1 $\sin A = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$, $\tan B = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ 이므로
 $\sin A \times \tan B = \frac{4}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{5}$

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

① $\sin A = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ ② $\cos A = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

③ $\tan A = \frac{4}{2} = 2$ ④ $\sin B = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

⑤ $\cos B = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

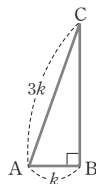
3 $\sin B = \frac{\overline{AC}}{12} = \frac{3}{4}$ 에서 $\overline{AC} = 9$
 $\therefore \overline{BC} = \sqrt{12^2 - 9^2} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$

4 $\angle B = 90^\circ$ 이고 $\cos A = \frac{1}{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC} = 3k$, $\overline{AB} = k (k > 0)$ 인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.

$\overline{BC} = \sqrt{(3k)^2 - k^2} = 2\sqrt{2}k$ 이므로

$\tan A = \frac{2\sqrt{2}k}{k} = 2\sqrt{2}$, $\sin A = \frac{2\sqrt{2}k}{3k} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

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



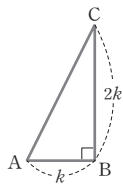
5 $\angle B = 90^\circ$ 이고 $\tan A = 2$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB} = k$, $\overline{BC} = 2k (k > 0)$ 인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.

$\overline{AC} = \sqrt{k^2 + (2k)^2} = \sqrt{5}k$ 이므로

$\sin A = \frac{2k}{\sqrt{5}k} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\cos A = \frac{k}{\sqrt{5}k} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

$\sin C = \frac{k}{\sqrt{5}k} = \frac{\sqrt{5}}{5}$, $\cos C = \frac{2k}{\sqrt{5}k} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \frac{\sin A - \cos A}{\sin C + \cos C} = \left(\frac{2\sqrt{5}}{5} - \frac{\sqrt{5}}{5} \right) \div \left(\frac{\sqrt{5}}{5} + \frac{2\sqrt{5}}{5} \right)$
 $= \frac{\sqrt{5}}{5} \times \frac{5}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{3}$



6 $x - 2y + 2 = 0$ 의 그래프가 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

$x - 2y + 2 = 0$ 에

$y = 0$ 을 대입하면 $x = -2$

$\therefore A(-2, 0)$

$x = 0$ 을 대입하면 $y = 1$

$\therefore B(0, 1)$

즉, 직각삼각형 AOB에서 $\overline{AO} = 2$, $\overline{BO} = 1$ 이므로

$\tan a = \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \frac{1}{2}$

[다른 풀이]

$x - 2y + 2 = 0$ 에서 $y = \frac{1}{2}x + 1$

$\therefore \tan a = (\text{직선의 기울기}) = \frac{1}{2}$

7 $\triangle ABM$ 에서 $\sin x = \frac{3}{\overline{AM}} = \frac{1}{3}$

$\therefore \overline{AM} = 9$

$\therefore \overline{AB} = \sqrt{9^2 - 3^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

$\triangle ABM \sim \triangle CDM$ (AA 답음)이므로

$\overline{AM} : \overline{CM} = \overline{BM} : \overline{DM}$ 에서

$9 : 3 = 3 : \overline{DM}$

$\therefore \overline{DM} = 1$

$\overline{AM} : \overline{CM} = \overline{AB} : \overline{CD}$ 에서

$9 : 3 = 6\sqrt{2} : \overline{CD}$

$\therefore \overline{CD} = 2\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AD} = \overline{AM} + \overline{DM} = 9 + 1 = 10$ 이므로 $\triangle ADC$ 에서

$\tan y = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}} = \frac{2\sqrt{2}}{10} = \frac{\sqrt{2}}{5}$

[다른 풀이]

$\triangle ABM$ 에서 $\sin x = \frac{3}{\overline{AM}} = \frac{1}{3}$

$\therefore \overline{AM} = 9$

$\triangle ABM \sim \triangle CDM$ (AA 답음)이므로

$\angle DCM = \angle BAM = \angle x$

$\sin x = \frac{\overline{DM}}{3} = \frac{1}{3}$ 에서 $\overline{DM} = 1$

$\therefore \overline{AD} = 9 + 1 = 10$

$\triangle CMD$ 에서 $\overline{CD} = \sqrt{3^2 - 1^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

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

8 $\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 답음)이므로

$\angle ACB = \angle HAB = \angle x$

$\triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 답음)이므로

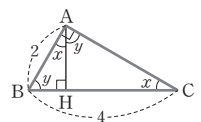
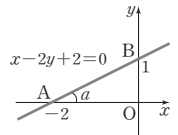
$\angle ABC = \angle HAC = \angle y$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ 이므로

$\cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\sin y = \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \cos x + \sin y = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$





9 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)이므로
 $\angle BDE = \angle BCA = \angle x$
 $\triangle BED$ 에서 $\overline{BE} = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ 이므로
 $\tan x = \frac{\overline{BE}}{\overline{DE}} = \frac{2\sqrt{5}}{4} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

10 $\triangle ABD \sim \triangle HAD$ (AA 답음)이므로
 $\angle ABD = \angle HAD = \angle x$
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$ 이므로
 $\sin x = \frac{\overline{AD}}{\overline{BD}} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$, $\cos x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BD}} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$
 $\therefore \sin x + \cos x = \frac{4}{5} + \frac{3}{5} = \frac{7}{5}$

11 $\overline{AG} = \sqrt{3} \times 2 = 2\sqrt{3}$, $\overline{EG} = \sqrt{2} \times 2 = 2\sqrt{2}$
 $\triangle AEG$ 에서 $\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$

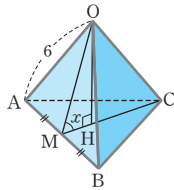
12 $\overline{CM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$

꼭짓점 O에서 $\triangle ABC$ 에 내린 수선의
 발을 H라 하면 점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게
 중심이므로

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

또, $\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 6 = 2\sqrt{6}$ 이므로 $\triangle OMH$ 에서

$$\tan x = \frac{\overline{OH}}{\overline{MH}} = \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{2}$$



13 ① $\cos 30^\circ \times \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{2}$
 ② $\sin 90^\circ - \cos 90^\circ + \cos 0^\circ = 1 - 0 + 1 = 2$
 ③ $(1 + \tan 45^\circ)(1 - \tan 45^\circ) = 1^2 - (\tan 45^\circ)^2 = 1 - 1 = 0$
 ④ $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ + \tan 0^\circ \times \tan 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 0 \times \sqrt{3} = 1$
 ⑤ $\sin 45^\circ \times \sin 0^\circ + \sin 60^\circ \div \cos 45^\circ$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 + \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2}$

14 $(\sin 60^\circ + \cos 0^\circ)(\cos 30^\circ - \sin 90^\circ) - \sqrt{3} \tan 30^\circ$
 $= \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + 1\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right) - \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \left(\frac{3}{4} - 1\right) - 1 = -\frac{5}{4}$

15 $\angle B = 180^\circ \times \frac{3}{2+3+4} = 60^\circ$ 이므로
 $\sin B \times \cos B \times \tan B = \sin 60^\circ \times \cos 60^\circ \times \tan 60^\circ$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} \times \sqrt{3} = \frac{3}{4}$

16 $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ 이므로 $2x - 20^\circ = 60^\circ$
 $2x = 80^\circ \therefore x = 40^\circ$

17 $\cos 60^\circ = \frac{6}{\overline{BC}} = \frac{1}{2} \therefore \overline{BC} = 12$

18 $\triangle ABD$ 에서 $\sin 30^\circ = \frac{\overline{AD}}{6} = \frac{1}{2} \therefore \overline{AD} = 3$
 $\triangle ADC$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{3}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \therefore \overline{AC} = 3\sqrt{2}$

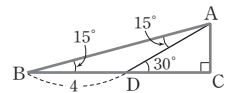
19 $\triangle ABC$ 에서 $\cos 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \therefore \overline{BC} = \sqrt{3}$
 $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \therefore \overline{AC} = \sqrt{3}$
 $\triangle ADC$ 에서 $\tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{\overline{CD}} = \sqrt{3} \therefore \overline{CD} = 1$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = \sqrt{3} - 1$

20 $\triangle ABC$ 에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{3} = \sqrt{3} \therefore \overline{BC} = 3\sqrt{3}$
 $\triangle BCD$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \therefore \overline{BD} = 3\sqrt{6}$

21 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle BAD = 30^\circ - 15^\circ = 15^\circ$ 이므로
 $\overline{AD} = \overline{BD} = 4$

$\triangle ADC$ 에서
 $\sin 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{4} = \frac{1}{2} \therefore \overline{AC} = 2$
 $\cos 30^\circ = \frac{\overline{CD}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore \overline{CD} = 2\sqrt{3}$

따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\tan 15^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{2}{4+2\sqrt{3}} = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$



22 ㄷ. $\cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$
 ㄹ. $\tan y = \tan z = \frac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \frac{1}{\overline{CD}}$
 ㅂ. $\cos z = \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

23 $\angle OAB = 180^\circ - (90^\circ + 48^\circ) = 42^\circ$ 이므로
 $\sin 42^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = 0.67$
 또, $\tan 48^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = 1.11$ 이므로
 $\sin 42^\circ + \tan 48^\circ = 0.67 + 1.11 = 1.78$

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

25 ④ $\cos A$ 의 최솟값은 0, 최댓값은 1이다.



26 $45^\circ < x < 90^\circ$ 일 때, $0 < \cos x < \sin x < 1 < \tan x$ 이고
 $\cos 0^\circ = 1, \tan 0^\circ = 0$ 이므로
 $\tan 0^\circ < \cos 70^\circ < \sin 70^\circ < \cos 0^\circ < \tan 55^\circ$ ㉠
 $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 인 범위에서 x 의 값이 증가하면 $\sin x$ 의 값도 증
가하므로 $\sin 45^\circ < \sin 70^\circ$ ㉡
 $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 인 범위에서 x 의 값이 증가하면 $\cos x$ 의 값은 감
소하므로 $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ > \cos 70^\circ$ ㉢
㉠, ㉡, ㉢에서
 $\tan 0^\circ < \cos 70^\circ < \sin 45^\circ < \sin 70^\circ < \cos 0^\circ < \tan 55^\circ$
따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면
 $1 - 0 - 1 - 0 - 1 - 0$ 이다.

27 $45^\circ < A < 90^\circ$ 인 범위에서 A 의 값이 증가하면 $\sin A$ 의 값도
증가하므로 $0 < \sin 45^\circ < \sin A$
 $\therefore \sqrt{(\sin A - \sin 45^\circ)^2} - \sqrt{(\sin 45^\circ + \sin A)^2}$
 $= (\sin A - \sin 45^\circ) - (\sin 45^\circ + \sin A)$
 $= -2 \sin 45^\circ = -2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = -\sqrt{2}$

28 $\cos 56^\circ = 0.5592, \tan 57^\circ = 1.5399$ 이므로
 $A = 56^\circ, B = 57^\circ$
 $\therefore A + B = 56^\circ + 57^\circ = 113^\circ$

29 $\sin 25^\circ = \frac{x}{10} = 0.4226 \quad \therefore x = 4.226$

30 $\overline{OB} = \cos x = 0.6820$ 이고 $\cos 47^\circ = 0.6820$ 이므로 $x = 47^\circ$
 $\overline{CD} = \tan 47^\circ = 1.0724, \overline{AB} = \sin 47^\circ = 0.7314$
 $\therefore \overline{CD} - \overline{AB} = 1.0724 - 0.7314 = 0.3410$

100점 따라잡기

31 점 Q에서 $\overline{AD}$ 에 내린 수선의 발을
점 H라 하자.

$\angle BQP = \angle DPQ$ (엇각)

$= \angle BPQ$ (접은 각) $= \angle x$

이므로 $\triangle BQP$ 는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{BQ} = \overline{BP} = \overline{PD} = 5$

또, $\overline{BC'} = \overline{DC} = 3$ 이므로 $\triangle BC'Q$ 에서

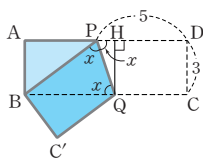
$\overline{C'Q} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$

따라서 $\overline{HD} = \overline{QC} = \overline{C'Q} = 4$ 이므로

$\overline{PH} = 5 - 4 = 1$

이때, $\overline{HQ} = \overline{DC} = 3$ 이므로 $\triangle PQH$ 에서

$\tan x = \frac{\overline{HQ}}{\overline{PH}} = \frac{3}{1} = 3$



32 $\triangle ABC$ 에서 $\sin 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{24} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 12$
 $\angle DAC = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$ 이므로 $\triangle ADC$ 에서
 $\cos 30^\circ = \frac{12}{\overline{AD}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AD} = 8\sqrt{3}$

33 $\triangle ABC$ 에서 $\sin 30^\circ = \frac{6}{\overline{AB}} = \frac{1}{2}$

$\therefore \overline{AB} = 12$

$\tan 30^\circ = \frac{6}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \overline{BC} = 6\sqrt{3}$

$\triangle BFC$ 에서 $\overline{BF} = \overline{CF}$ 이므로

$\angle CBF = \angle BCF = 45^\circ$

$\sin 45^\circ = \frac{\overline{CF}}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{CF} = 3\sqrt{6}$

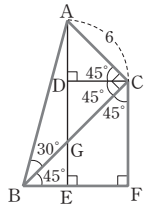
$\triangle ADC$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AD}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \overline{AD} = 3\sqrt{2}$

$\therefore \overline{AE} = \overline{AD} + \overline{DE} = \overline{AD} + \overline{CF}$
 $= 3\sqrt{2} + 3\sqrt{6} = 3(\sqrt{2} + \sqrt{6})$

이때, $\angle ABE = 30^\circ + 45^\circ = 75^\circ$ 이므로 $\triangle ABE$ 에서

$\sin 75^\circ = \frac{\overline{AE}}{\overline{AB}} = \frac{3(\sqrt{2} + \sqrt{6})}{12} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}$



34 $\overline{AB} = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

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

$\overline{BD} = \overline{OD} - \overline{OB} = 1 - \cos 60^\circ = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

$\therefore \square ABDC = \frac{1}{2} \times (\overline{AB} + \overline{CD}) \times \overline{BD}$

$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} \right) \times \frac{1}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{8}$



유형별 서술형 문제

060~061P

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

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

3 $\sin B = \frac{\sqrt{7}}{4}, \cos B = \frac{3}{4}, \tan B = \frac{\sqrt{7}}{3}$

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

4 $\frac{29}{15}$

4-1 $\frac{144}{65}$

5 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$

5-1 $\sqrt{2}$

6 $\frac{3+\sqrt{3}}{6}$

6-1 $-\frac{\sqrt{2}}{4}$

7 기본 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

발전 $-\frac{7}{23}$

심화 $\frac{\sqrt{3}}{5}$

1 (1) $\triangle ADC$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AD}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \overline{AD} = \sqrt{6}$

(2) $\triangle ABD$ 에서 $\tan 60^\circ = \frac{\sqrt{6}}{\overline{BD}} = \sqrt{3}$

$\therefore \overline{BD} = \sqrt{2}$

2 (1) $y=2x+4$ 에
 $y=0$ 을 대입하면 $x=-2$ $\therefore A(-2, 0)$
 $x=0$ 을 대입하면 $y=4$ $\therefore B(0, 4)$
 즉, 직각삼각형 AOB에서 $\overline{AO}=2$, $\overline{BO}=4$ 이므로
 $\tan a = \frac{4}{2} = 2$

(2) $\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ 이므로
 $\sin a = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\cos a = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$
 $\therefore \sin a - \cos a = \frac{2\sqrt{5}}{5} - \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

3 $\overline{AC} = \sqrt{8^2 - 6^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$ ①
 $\therefore \sin B = \frac{2\sqrt{7}}{8} = \frac{\sqrt{7}}{4}$
 $\cos B = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$
 $\tan B = \frac{2\sqrt{7}}{6} = \frac{\sqrt{7}}{3}$ ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\sin B$, $\cos B$, $\tan B$ 의 값 구하기	각 2점

3-1 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 3^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$ ①
 $\therefore \sin B = \frac{3}{3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$
 $\cos B = \frac{6}{3\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$
 $\tan B = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\sin B$, $\cos B$, $\tan B$ 의 값 구하기	각 2점

4 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)이므로
 $\angle BCA = \angle BDE = \angle x$ ①
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9$ 이므로 ②
 $\cos x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$, $\tan x = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$ ③
 $\therefore \cos x + \tan x = \frac{3}{5} + \frac{4}{3} = \frac{29}{15}$ ④

단계	채점 요소	배점
①	$\angle x$ 와 크기가 같은 각 찾기	2점
②	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\cos x$, $\tan x$ 의 값 구하기	3점
④	$\cos x + \tan x$ 의 값 구하기	1점

4-1 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)이므로
 $\angle BDE = \angle BCA = \angle x$ ①
 $\triangle BED$ 에서 $\overline{BE} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ 이므로 ②
 $\sin x = \frac{\overline{BE}}{\overline{BD}} = \frac{12}{13}$, $\tan x = \frac{\overline{BE}}{\overline{DE}} = \frac{12}{5}$ ③
 $\therefore \sin x \times \tan x = \frac{12}{13} \times \frac{12}{5} = \frac{144}{65}$ ④

단계	채점 요소	배점
①	$\angle x$ 와 크기가 같은 각 찾기	2점
②	$\overline{BE}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\sin x$, $\tan x$ 의 값 구하기	3점
④	$\sin x \times \tan x$ 의 값 구하기	1점

5 $\overline{EG} = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ ①
 $\overline{AG} = \sqrt{4^2 + 2^2 + 4^2} = \sqrt{36} = 6$ ②
 $\triangle AEG$ 에서
 $\sin x = \frac{\overline{AE}}{\overline{AG}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$, $\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$
 ③

$\therefore \sin x \times \cos x = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{2\sqrt{5}}{9}$ ④

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{EG}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{AG}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\sin x$, $\cos x$ 의 값 구하기	3점
④	$\sin x \times \cos x$ 의 값 구하기	1점

5-1 $\overline{FH} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$ ①
 $\overline{BH} = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$ ②
 $\triangle BFH$ 에서
 $\sin x = \frac{\overline{BF}}{\overline{BH}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{BH}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 ③

$\therefore \sin x + \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$ ④

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{FH}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{BH}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\sin x$, $\cos x$ 의 값 구하기	3점
④	$\sin x + \cos x$ 의 값 구하기	1점

6 $(\sin 90^\circ + \cos 30^\circ)(\tan 45^\circ - \tan 30^\circ)$
 $= \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ ①
 $= 1 - \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}$ ②
 $= \frac{3 + \sqrt{3}}{6}$ ③

단계	채점 요소	배점
①	$\sin 90^\circ$, $\cos 30^\circ$, $\tan 45^\circ$, $\tan 30^\circ$ 의 값을 대입하기	4점
②	①에서 얻은 식 계산하기	2점
③	답 구하기	2점

6-1 $(\sin 30^\circ + \sin 45^\circ)(\cos 45^\circ - \cos 0^\circ)$
 $= \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right)$ ①
 $= \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}$ ②
 $= -\frac{\sqrt{2}}{4}$ ③

단계	채점 요소	배점
①	$\sin 30^\circ$, $\sin 45^\circ$, $\cos 45^\circ$, $\cos 0^\circ$ 의 값을 대입하기	4점
②	①에서 얻은 식 계산하기	2점
③	답 구하기	2점

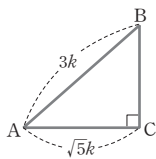


7 기본 $\angle C = 90^\circ$ 이고 $\cos A = \frac{\sqrt{5}}{3}$ 이므로

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB} = 3k$,
 $\overline{AC} = \sqrt{5}k (k > 0)$ 인 직각삼각형 ABC를
 그릴 수 있다. ①

$\overline{BC} = \sqrt{(3k)^2 - (\sqrt{5}k)^2} = 2k$ 이므로 ②

$\tan A = \frac{2k}{\sqrt{5}k} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ ③



단계	채점 요소	배점
①	주어진 조건을 만족하는 삼각형 그리기	2점
②	BC의 길이를 k에 대한 식으로 나타내기	1점
③	tan A의 값 구하기	2점

발전 $\tan A = \frac{15}{8}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이

$\overline{AB} = 8k$, $\overline{BC} = 15k (k > 0)$ 인 직각삼각형
 ABC를 그릴 수 있다. ①

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

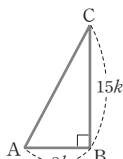
..... ②

$\cos A = \frac{8k}{17k} = \frac{8}{17}$

$\sin A = \frac{15k}{17k} = \frac{15}{17}$ ③

$$\begin{aligned} \therefore \frac{\cos A - \sin A}{\cos A + \sin A} &= \left(\frac{8}{17} - \frac{15}{17} \right) \div \left(\frac{8}{17} + \frac{15}{17} \right) \\ &= \left(-\frac{7}{17} \right) \times \frac{17}{23} \\ &= -\frac{7}{23} \end{aligned}$$

..... ④



단계	채점 요소	배점
①	주어진 조건을 만족하는 삼각형 그리기	2점
②	AC의 길이를 k에 대한 식으로 나타내기	1점
③	cos A, sin A의 값 구하기	3점
④	답 구하기	2점

심화 $\triangle BCM$ 에서

$\sin x = \frac{2}{BM} = \frac{1}{2}$

$\therefore \overline{BM} = 4$

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ ①

$\triangle BCM \sim \triangle ADM$ (AA 답음) 이므로

$\overline{BM} : \overline{AM} = \overline{CM} : \overline{DM}$ 에서

$4 : 2 = 2 : \overline{DM}$

$\therefore \overline{DM} = 1$

$\overline{BM} : \overline{AM} = \overline{BC} : \overline{AD}$ 에서

$4 : 2 = 2\sqrt{3} : \overline{AD}$

$\therefore \overline{AD} = \sqrt{3}$ ②

따라서 $\overline{BD} = \overline{BM} + \overline{DM} = 4 + 1 = 5$ 이므로 $\triangle ABD$ 에서

$\tan y = \frac{\overline{AD}}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{3}}{5}$ ③

단계	채점 요소	배점
①	BM, BC의 길이 구하기	4점
②	DM, AD의 길이 구하기	4점
③	tan y의 값 구하기	2점



중단원 알찬 예상 문제

062~063P

- 1 ② 2 ⑤ 3 ② 4 ⑤ 5 ② 6 ③
 7 ③ 8 ③ 9 ③ 10 ④

주관식 문제

- 11 $\frac{4}{5}$ 12 $2 \sin x$ 13 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

1 ① $\sin A = \frac{2}{3}$

③ $\sin B = \frac{\sqrt{5}}{3}$

④ $\cos B = \frac{2}{3}$

⑤ $\tan B = \frac{\sqrt{5}}{2}$

2 $\sin A = \frac{1}{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이

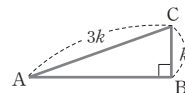
$\overline{AC} = 3k$, $\overline{BC} = k (k > 0)$ 인 직각삼각
 형 ABC를 그릴 수 있다.

$\overline{AB} = \sqrt{(3k)^2 - k^2} = 2\sqrt{2}k$ 이므로

$\cos A = \frac{2\sqrt{2}k}{3k} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

$\tan A = \frac{k}{2\sqrt{2}k} = \frac{\sqrt{2}}{4}$

$$\begin{aligned} \therefore \cos A + \tan A &= \frac{2\sqrt{2}}{3} + \frac{\sqrt{2}}{4} \\ &= \frac{11\sqrt{2}}{12} \end{aligned}$$



3 $\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 답음) 이므로

$\angle ACB = \angle HAB = \angle x$

$\triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 답음) 이므로

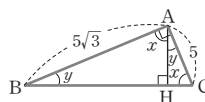
$\angle ABC = \angle HAC = \angle y$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{(5\sqrt{3})^2 + 5^2} = 10$ 이므로

$\sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{5\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\sin y = \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

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



4 ① $\tan 45^\circ - \cos 90^\circ + \sin 0^\circ = 1 - 0 + 0 = 1$

② $\tan 30^\circ \times \cos 60^\circ \div \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{1}{2} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{6}$

$$\begin{aligned} ③ (1 - \sin 60^\circ)(1 + \cos 30^\circ) &= \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ &= 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ④ \cos 45^\circ \times \tan 0^\circ - \tan 60^\circ \times \cos 0^\circ \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 - \sqrt{3} \times 1 = -\sqrt{3} \end{aligned}$$



$$\textcircled{5} 4 \sin 30^\circ - \sqrt{3} \cos 30^\circ - \frac{\sin 90^\circ}{2}$$

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

$$= 2 - \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

$$\textcircled{5} \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{이므로 } x + 15^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore x = 45^\circ$$

$$\begin{aligned} \therefore \sin x + \cos x &= \sin 45^\circ + \cos 45^\circ \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\textcircled{6} \triangle ABC \text{에서 } \sin 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\therefore \overline{BC} = 3\sqrt{2}$$

$$\triangle BCD \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{3\sqrt{2}}{\overline{CD}} = \sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{CD} = \sqrt{6}$$

$$\textcircled{7} \triangle ABD \text{에서 } \overline{BD} = \overline{AD} \text{이므로}$$

$$\angle ABD = \angle BAD = \frac{1}{2} \times 45^\circ = 22.5^\circ$$

$\triangle ADC$ 에서

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

$$\therefore \overline{AC} = 1$$

$$\cos 45^\circ = \frac{\overline{CD}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\therefore \overline{CD} = 1$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\tan 22.5^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2}-1$$

$$\textcircled{8} \sin 55^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = 0.82$$

$$\angle OAB = 180^\circ - (90^\circ + 55^\circ) = 35^\circ \text{이므로}$$

$$\cos 35^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = 0.82$$

$$\therefore \sin 55^\circ + \cos 35^\circ = 0.82 + 0.82 = 1.64$$

$$\textcircled{9} \sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \tan 45^\circ = 1 \text{이고}$$

$45^\circ < A < 90^\circ$ 이므로

$$\frac{\sqrt{2}}{2} < \sin A < 1, 0 < \cos A < \frac{\sqrt{2}}{2}, \tan A > 1$$

$$\therefore \cos A < \sin A < \tan A$$

$$\textcircled{10} \angle B = 90^\circ - 52^\circ = 38^\circ \text{이므로}$$

$$\cos 38^\circ = \frac{\overline{BC}}{10} = 0.7880$$

$$\therefore \overline{BC} = 7.880$$

주관식 문제

- 11** $4x - 3y + 12 = 0$ 의 그래프가 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

$$4x - 3y + 12 = 0 \text{에}$$

$$y = 0 \text{을 대입하면 } x = -3$$

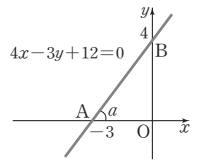
$$\therefore A(-3, 0)$$

$$x = 0 \text{을 대입하면 } y = 4$$

$$\therefore B(0, 4)$$

즉, 직각삼각형 AOB에서 $\overline{AO} = 3$, $\overline{BO} = 4$ 이므로 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$

$$\therefore \sin a = \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \frac{4}{5}$$



- 12** $0^\circ < x < 90^\circ$ 일 때, $0 < \sin x < 1$ 이므로

$$\sin x + 1 > 0, \sin x - 1 < 0$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{(\sin x + 1)^2} - \sqrt{(\sin x - 1)^2} \\ = (\sin x + 1) - \{-(\sin x - 1)\} \\ = \sin x + 1 + \sin x - 1 \\ = 2 \sin x \end{aligned}$$

- 13** $\overline{CM}$ 은 정삼각형 ABC의 높이이므로

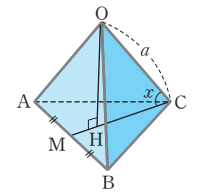
$$\overline{CM} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

꼭짓점 O에서 $\triangle ABC$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{CH} = \frac{2}{3} \overline{CM} = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{3} a \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\triangle OHC$ 에서

$$\cos x = \frac{\overline{CH}}{\overline{OC}} = \frac{\sqrt{3}}{3} a \div a = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \dots\dots \textcircled{3}$$



단계	채점 요소	배점률
①	CM의 길이를 a에 대한 식으로 나타내기	30%
②	CH의 길이를 a에 대한 식으로 나타내기	30%
③	cos x의 값 구하기	40%



중단원 10분 마무리

064-065P

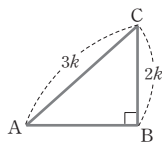
1 ③ **2** ③ **3** $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ **4** ⑤ **5** ② **6** $\frac{3-\sqrt{3}}{3}$

- 1** $\overline{AB} = \sqrt{12^2 + 4^2} = 4\sqrt{10}$ 이므로

$$\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{4}{4\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$



- 2 $\angle B = 90^\circ$ 이고 $\sin A = \frac{2}{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC} = 3k$, $\overline{BC} = 2k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.



$$\overline{AB} = \sqrt{(3k)^2 - (2k)^2} = \sqrt{5}k \text{ 이므로}$$

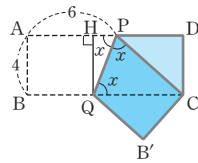
$$\cos A = \frac{\sqrt{5}k}{3k} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\tan C = \frac{\sqrt{5}k}{2k} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\therefore \cos A \times \tan C = \frac{\sqrt{5}}{3} \times \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{5}{6}$$

- 3 점 Q에서 $\overline{AD}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하자.

$$\begin{aligned} \angle APQ &= \angle PQC \text{ (엇각)} \\ &= \angle CPQ \text{ (접은 각)} \\ &= \angle x \end{aligned}$$



이므로 $\triangle CPQ$ 는 이등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{CQ} = \overline{CP} = \overline{AP} = 6$$

또, $\overline{CB'} = \overline{AB} = 4$ 이므로 $\triangle CQB'$ 에서

$$\overline{B'Q} = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

따라서 $\overline{AH} = \overline{BQ} = \overline{B'Q} = 2\sqrt{5}$ 이므로

$$\overline{HP} = \overline{AP} - \overline{AH} = 6 - 2\sqrt{5}$$

이때, $\overline{HQ} = \overline{AB} = 4$ 이므로 $\triangle QPH$ 에서

$$\begin{aligned} \tan x &= \frac{\overline{HQ}}{\overline{HP}} = \frac{4}{6 - 2\sqrt{5}} \\ &= \frac{4(6 + 2\sqrt{5})}{(6 - 2\sqrt{5})(6 + 2\sqrt{5})} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} \end{aligned}$$

- 4 ① $\cos 0^\circ + \tan 45^\circ = 1 + 1 = 2$

$$\text{② } \tan 0^\circ \times \sin 90^\circ = 0 \times 1 = 0$$

$$\text{③ } \sin 45^\circ \div \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 1$$

$$\text{④ } \sin 30^\circ \times \tan 60^\circ = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

- 5 $(\sin 90^\circ + 2 \cos 30^\circ)(3 \tan 60^\circ - \cos 90^\circ) - 9 \tan 30^\circ$

$$= \left(1 + 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right)(3 \times \sqrt{3} - 0) - 9 \times \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$= (1 + \sqrt{3}) \times 3\sqrt{3} - 3\sqrt{3}$$

$$= 3\sqrt{3} + 9 - 3\sqrt{3} = 9$$

- 6 $\angle A = 180^\circ \times \frac{1}{1+2+3} = 30^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned} \frac{\tan A}{\sin A + \cos A} &= \frac{\tan 30^\circ}{\sin 30^\circ + \cos 30^\circ} \\ &= \frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}} \\ &= \frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\frac{1 + \sqrt{3}}{2}} \\ &= \frac{2\sqrt{3} \times (\sqrt{3} - 1)}{3(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)} \\ &= \frac{3 - \sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

2 삼각비의 활용

핵심잡기 개념check

066~067P

1-1 6.16 cm

2-1 (1) 3 cm (2) 3 cm (3) 2 cm (4) $\sqrt{13}$ cm

2-2 (1) 60° (2) $2\sqrt{2}$ cm (3) $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm

3-1 (1) $\overline{BH} = h \tan 30^\circ$ cm, $\overline{CH} = h \tan 45^\circ$ cm (2) $3(3 - \sqrt{3})$

3-2 (1) $\overline{BH} = h \tan 45^\circ$ cm, $\overline{CH} = h \tan 30^\circ$ cm (2) $2(3 + \sqrt{3})$

4-1 (1) $\frac{35\sqrt{2}}{2}$ cm² (2) $6\sqrt{3}$ cm²

5-1 (1) $24\sqrt{3}$ (2) 54

5-2 (1) $14\sqrt{2}$ (2) $35\sqrt{3}$

1-1 $\overline{BC} = 8 \cos 40^\circ = 8 \times 0.77 = 6.16$ (cm)

2-1 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = 3\sqrt{2} \sin 45^\circ = 3$ (cm)

(2) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 3\sqrt{2} \cos 45^\circ = 3$ (cm)

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

(4) $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$ (cm)

2-2 (1) $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 180^\circ - (45^\circ + 75^\circ) = 60^\circ$

(2) $\triangle BCH$ 에서 $\overline{CH} = 4 \sin 45^\circ = 2\sqrt{2}$ (cm)

(3) $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AC} = \frac{2\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 2\sqrt{2} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$ (cm)

3-1 (1) $\angle BAH = 30^\circ$, $\angle CAH = 45^\circ$ 이므로

$\overline{BH} = h \tan 30^\circ$ (cm), $\overline{CH} = h \tan 45^\circ$ (cm)

(2) $\overline{BC} = h \tan 30^\circ + h \tan 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h + h = 6$ (cm)이므로

$\frac{\sqrt{3} + 3}{3}h = 6 \quad \therefore h = 3(3 - \sqrt{3})$

3-2 (1) $\angle BAH = 45^\circ$, $\angle CAH = 30^\circ$ 이므로

$\overline{BH} = h \tan 45^\circ$ (cm), $\overline{CH} = h \tan 30^\circ$ (cm)

(2) $\overline{BC} = h \tan 45^\circ - h \tan 30^\circ = h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 4$ (cm)이므로

$\frac{3 - \sqrt{3}}{3}h = 4 \quad \therefore h = 2(3 + \sqrt{3})$

4-1 (1) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 7 \times 10 \times \sin 45^\circ = \frac{35\sqrt{2}}{2}$ (cm²)

(2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) = 6\sqrt{3}$ (cm²)

5-1 (1) $\square ABCD = 6 \times 8 \times \sin 60^\circ = 24\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD = 9 \times 12 \times \sin (180^\circ - 150^\circ) = 54$

5-2 (1) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \sin 45^\circ = 14\sqrt{2}$

(2) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 14 \times 10 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) = 35\sqrt{3}$



- 1-1 11.9 m 1-2 53 m 1-3 8.8 m
 2-1 $60(\sqrt{3}+1)$ m 2-2 $16\sqrt{3}$ m
 3-1 $4\sqrt{6}$ cm 3-2 $5\sqrt{2}$ cm 4-1 $20\sqrt{2}$ cm²
 4-2 $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ cm² 4-3 $\frac{12\sqrt{3}}{7}$ cm
 5-1 $22\sqrt{3}$ cm² 5-2 $30\sqrt{2}$ cm² 6-1 $4\sqrt{3}$ cm² 6-2 ①
 6-3 $72\sqrt{2}$ cm²

1-1 $\overline{AC} = 10 \tan 50^\circ = 10 \times 1.19 = 11.9$ (m)

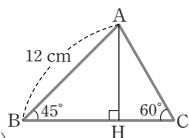
1-2 $\overline{AC} = 100 \tan 28^\circ = 100 \times 0.53 = 53$ (m)

1-3 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 10 \tan 36^\circ = 10 \times 0.73 = 7.3$ (m)
 $\therefore \overline{BD} = 1.5 + 7.3 = 8.8$ (m)

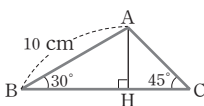
2-1 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} = 60 \tan 60^\circ = 60\sqrt{3}$ (m)
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = 60 \tan 45^\circ = 60$ (m)
 $\therefore \overline{BC} = \overline{CD} + \overline{BD} = 60\sqrt{3} + 60 = 60(\sqrt{3}+1)$ (m)

2-2 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} = 12 \tan 60^\circ = 12\sqrt{3}$ (m)
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = 12 \tan 30^\circ = 4\sqrt{3}$ (m)
 $\therefore \overline{BC} = \overline{CD} + \overline{BD} = 12\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 16\sqrt{3}$ (m)

3-1 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 12 \sin 45^\circ = 6\sqrt{2}$ (cm)
 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC} = \frac{6\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 6\sqrt{2} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{6}$ (cm)



3-2 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 10 \sin 30^\circ = 5$ (cm)
 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC} = \frac{5}{\sin 45^\circ} = 5 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}$ (cm)



4-1 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \sin 45^\circ = 20\sqrt{2}$ (cm²)

4-2 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 \times \sin 60^\circ = \frac{27\sqrt{3}}{2}$ (cm²)

4-3 $\overline{AD} = x$ cm 라 하면 $\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC$ 이고
 $\angle BAD = \angle DAC = 30^\circ$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times x \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times x \times 3 \times \sin 30^\circ$
 $3\sqrt{3} = x + \frac{3}{4}x, \frac{7}{4}x = 3\sqrt{3} \quad \therefore x = \frac{12\sqrt{3}}{7}$ (cm)

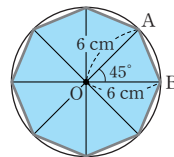
5-1 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 11 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) = 22\sqrt{3}$ (cm²)

5-2 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin (180^\circ - 135^\circ) = 30\sqrt{2}$ (cm²)

6-1 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\square ABCD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= 3\sqrt{3} + \sqrt{3} = 4\sqrt{3}$ (cm²)

6-2 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\square ABCD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$
 $= 12\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 14\sqrt{3}$ (cm²)

6-3 오른쪽 그림과 같이 정팔각형은 8개의
 합동인 삼각형으로 나누어지고
 $\angle AOB = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$ 이므로
 (정팔각형의 넓이)
 $= 8 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 45^\circ \right) = 72\sqrt{2}$ (cm²)



- 1 ① 2 5.55 m 3 ② 4 $10(\sqrt{3}+3)$ m
 5 $(4-2\sqrt{3})$ m 6 5 cm 7 $4\sqrt{7}$ m 8 14 cm 9 $3\sqrt{6}$ cm
 10 $\frac{100\sqrt{6}}{3}$ m 11 $6(\sqrt{3}+1)$ cm 12 $20(3-\sqrt{3})$ m
 13 $100(\sqrt{3}+1)$ m 14 ④ 15 ② 16 $\frac{40\sqrt{3}}{9}$ cm
 17 27 cm² 18 6 cm 19 $(12\pi - 9\sqrt{3})$ cm²
 20 7 cm² 21 ④ 22 ④ 23 $\frac{3}{5}$
 24 $12\sqrt{2}$ cm² 25 $10\sqrt{3}$ cm² 26 ③
 100점 따라잡기
 27 $4(2-\sqrt{3})$ cm 28 $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ km/s 29 $42\sqrt{3}$ cm²
 30 $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ cm²

1 $\sin 44^\circ = \frac{\overline{AC}}{9}$ 에서 $\overline{AC} = 9 \sin 44^\circ$

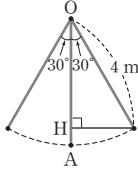
2 $\overline{AC} = 5 \tan 48^\circ = 5 \times 1.11 = 5.55$ (m)

3 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = 12 \sin 55^\circ = 12 \times 0.82 = 9.84$ (m)
 $\therefore \overline{AD} = \overline{AC} + \overline{CD} = 9.84 + 1.8 = 11.64$ (m)

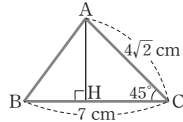


- 4 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \frac{30}{\tan 45^\circ} = 30(\text{m})$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} = 30 \tan 30^\circ = 10\sqrt{3}(\text{m})$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{CD} + \overline{BD} = 10\sqrt{3} + 30 = 10(\sqrt{3} + 3)(\text{m})$

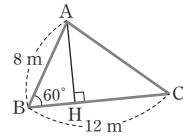
- 5 $\overline{OH} = 4 \cos 30^\circ = 2\sqrt{3}(\text{m})$
 따라서 그네의 최고 높이와 최저 높이의 차는
 $\overline{HA} = \overline{OA} - \overline{OH} = 4 - 2\sqrt{3}(\text{m})$



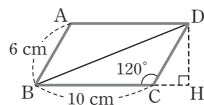
- 6 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AH} = 4\sqrt{2} \sin 45^\circ = 4(\text{cm})$
 $\overline{CH} = 4\sqrt{2} \cos 45^\circ = 4(\text{cm})$
 따라서 $\overline{BH} = 7 - 4 = 3(\text{cm})$ 이므로
 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5(\text{cm})$



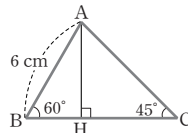
- 7 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 4\sqrt{3}(\text{m})$
 $\overline{BH} = 8 \cos 60^\circ = 4(\text{m})$
 따라서 $\overline{CH} = 12 - 4 = 8(\text{m})$ 이므로
 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 8^2} = \sqrt{112} = 4\sqrt{7}(\text{m})$



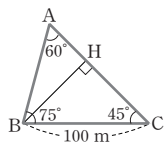
- 8 $\angle DCH = 60^\circ$ 이므로 $\triangle DCH$ 에서
 $\overline{DH} = 6 \sin 60^\circ = 3\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\overline{CH} = 6 \cos 60^\circ = 3(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BH} = \overline{BC} + \overline{CH} = 10 + 3 = 13(\text{cm})$
 따라서 $\triangle BHD$ 에서
 $\overline{BD} = \sqrt{13^2 + (3\sqrt{3})^2} = 14(\text{cm})$



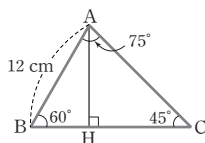
- 9 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 6 \sin 60^\circ = 3\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC} = \frac{3\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 3\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{2}}$
 $= 3\sqrt{6}(\text{cm})$



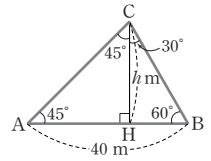
- 10 $\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$
 $\triangle BCH$ 에서
 $\overline{BH} = 100 \sin 45^\circ = 50\sqrt{2}(\text{m})$
 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AB} = \frac{50\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = \frac{100\sqrt{6}}{3}(\text{m})$



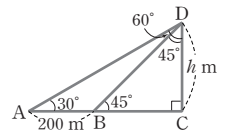
- 11 $\angle C = 180^\circ - (60^\circ + 75^\circ) = 45^\circ$
 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 12 \sin 60^\circ = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\overline{BH} = 12 \cos 60^\circ = 6(\text{cm})$
 $\triangle AHC$ 에서 $\overline{CH} = \frac{6\sqrt{3}}{\tan 45^\circ} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 6 + 6\sqrt{3} = 6(\sqrt{3} + 1)(\text{cm})$



- 12 $\overline{CH} = h \text{ m}$ 라 하면
 $\triangle ACH$ 에서
 $\overline{AH} = h \tan 45^\circ = h(\text{m})$
 $\triangle BCH$ 에서
 $\overline{BH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$
 $\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$ 에서 $40 = h + \frac{\sqrt{3}}{3}h$
 $\frac{3 + \sqrt{3}}{3}h = 40$
 $\therefore h = 20(3 - \sqrt{3})(\text{m})$

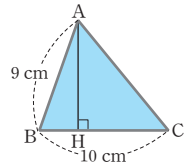


- 13 $\overline{CD} = h \text{ m}$ 라 하면
 $\triangle ACD$ 에서 $\angle ADC = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{AC} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h(\text{m})$
 $\triangle BCD$ 에서 $\angle BDC = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BC} = h \tan 45^\circ = h(\text{m})$
 $\overline{AB} = \overline{AC} - \overline{BC}$ 에서 $200 = \sqrt{3}h - h$
 $(\sqrt{3} - 1)h = 200$
 $\therefore h = 100(\sqrt{3} + 1)(\text{m})$



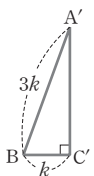
- 14 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 30^\circ = 12(\text{cm}^2)$

- 15 $\triangle ABH$ 에서
 $\cos B = \frac{\overline{BH}}{9} = \frac{1}{3}$ 이므로
 $\overline{BH} = 3 \text{ cm}$
 $\therefore \overline{AH} = \sqrt{9^2 - 3^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AH}$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 6\sqrt{2} = 30\sqrt{2}(\text{cm}^2)$



[다른 풀이]

- $\cos B = \frac{1}{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle C' = 90^\circ$
 이고 $\overline{A'B} = 3k$, $\overline{BC'} = k(k > 0)$ 인 직각삼각형
 $A'BC'$ 을 그리면
 $\overline{A'C'} = \sqrt{(3k)^2 - k^2} = 2\sqrt{2}k$
 따라서 $\sin B = \frac{2\sqrt{2}k}{3k} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 10 \times \sin B$
 $= \frac{1}{2} \times 9 \times 10 \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = 30\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

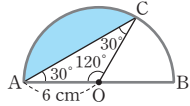


- 16 $\overline{AD} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC$ 이고
 $\angle BAD = \angle DAC = 30^\circ$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times 10 \times 8 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times x \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times x \times 8 \times \sin 30^\circ$
 $20\sqrt{3} = \frac{5}{2}x + 2x, \frac{9}{2}x = 20\sqrt{3}$
 $\therefore x = \frac{40\sqrt{3}}{9}(\text{cm})$

17 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) = 27(\text{cm}^2)$

18 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{AC} \times \sin(180^\circ - 135^\circ) = 15\sqrt{2}(\text{cm}^2)$
 $\frac{5\sqrt{2}}{2} \overline{AC} = 15\sqrt{2}$
 $\therefore \overline{AC} = 6(\text{cm})$

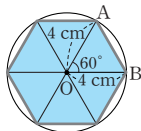
19 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 에서
 $\angle OCA = \angle OAC = 30^\circ$ 이므로
 $\angle AOC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= (\text{부채꼴 AOC의 넓이}) - \triangle AOC$
 $= \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$
 $= 12\pi - 9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$



20 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\square ABCD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times 2 \times \sin(180^\circ - 135^\circ) + \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 4 \times \sin 45^\circ$
 $= 1 + 6 = 7(\text{cm}^2)$

21 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = 6 \tan 60^\circ = 6\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{3} + \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 10 \times \sin 30^\circ$
 $= 18\sqrt{3} + 15\sqrt{3} = 33\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

22 오른쪽 그림과 같이 정육각형은 6개의 합동인 삼각형으로 나누어지고
 $\angle AOB = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$ 이므로
(정육각형의 넓이)
 $= 6 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin 60^\circ \right) = 24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$



23 $\overline{BM} = \overline{BN} = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$
 $\triangle MBN = \square ABCD - \triangle ABM - \triangle BCN - \triangle MND$ 에서
 $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \times 2\sqrt{5} \times \sin x$
 $= 4 \times 4 - \frac{1}{2} \times 4 \times 2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2$
 $10 \sin x = 6$
 $\therefore \sin x = \frac{3}{5}$

24 $\square ABCD = 4 \times 6 \times \sin 45^\circ = 12\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

25 $\triangle DBM = \frac{1}{4} \square ABCD = \frac{1}{4} \times \{8 \times 10 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)\}$
 $= 10\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

26 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 60^\circ = 30\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

100점 따라잡기

27 $\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$

$\triangle ABH$ 에서

$\overline{AH} = 4 \tan 30^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

$\overline{AB} = \frac{4}{\cos 30^\circ} = 4 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

내접원 O의 반지름의 길이를 x cm라 하면

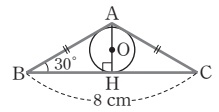
$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times x \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}) = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AH}$

에서

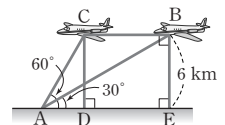
$\frac{1}{2} \times x \times \left(\frac{8\sqrt{3}}{3} + 8 + \frac{8\sqrt{3}}{3} \right) = \frac{1}{2} \times 8 \times \frac{4\sqrt{3}}{3}$

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

$\therefore x = 4(2 - \sqrt{3})(\text{cm})$



28 민수의 위치를 A, 비행기의 처음 위치를 B, 10초 후의 위치를 C로 놓고 주어진 상황을 그림으로 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



$\triangle AEB$ 에서

$\overline{AE} = \frac{6}{\tan 30^\circ} = 6 \times \frac{3}{\sqrt{3}} = 6\sqrt{3}(\text{km})$

$\triangle ADC$ 에서

$\overline{AD} = \frac{6}{\tan 60^\circ} = 6 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}(\text{km})$

$\therefore \overline{BC} = \overline{DE} = \overline{AE} - \overline{AD} = 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}(\text{km})$

따라서 비행기의 평균 속력은

$4\sqrt{3} \div 10 = \frac{2\sqrt{3}}{5}(\text{km/s})$

29 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$

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

$= \triangle ABC + \triangle ACE$

$= \triangle ABE$

$= \frac{1}{2} \times 12 \times (9 + 5) \times \sin 60^\circ$

$= 42\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

30 $\overline{BH} = 4 \text{ cm}$ 이므로 $\triangle BCH$ 에서

$\sin(\angle BCH) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

$\therefore \angle BCH = 30^\circ$

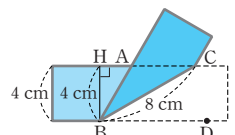
$\therefore \angle ABC = \angle CBD$ (접은 각)

$= \angle ACB$ (엇각) $= 30^\circ$

$\therefore \angle BAH = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

$\triangle AHB$ 에서 $\overline{AB} = \frac{4}{\sin 60^\circ} = 4 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \frac{8\sqrt{3}}{3} \times 8 \times \sin 30^\circ = \frac{16\sqrt{3}}{3}(\text{cm}^2)$





- 1 (1) $\sqrt{3}$ cm (2) 3 cm (3) $12\sqrt{3}$ cm³
 2 (1) $\overline{AH}=2\sqrt{3}$ cm, $\overline{BH}=6$ cm (2) 4 cm (3) $2\sqrt{7}$ cm
 3 7 m 3-1 3.6 m 4 $3\sqrt{3}$ cm
 4-1 $4(3+\sqrt{3})$ cm 5 11 cm
 5-1 $4\sqrt{2}$ cm 6 $\frac{18}{5}$ cm 6-1 $\frac{8}{3}$ cm
 7 기본 $48\sqrt{3}$ cm² 발전 $85\sqrt{3}$ cm² 심화 $\frac{3}{5}$

- 1 (1) $\triangle HCG$ 에서
 $\overline{CG}=2\sqrt{3}\cos 60^\circ=\sqrt{3}$ (cm)
 (2) $\triangle HCG$ 에서
 $\overline{GH}=2\sqrt{3}\sin 60^\circ=3$ (cm)
 (3) (직육면체의 부피) $=4\times 3\times \sqrt{3}=12\sqrt{3}$ (cm³)

- 2 (1) $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH}=4\sqrt{3}\sin 30^\circ=2\sqrt{3}$ (cm),
 $\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos 30^\circ=6$ (cm)
 (2) $\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-6=4$ (cm)
 (3) $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+4^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$ (cm)

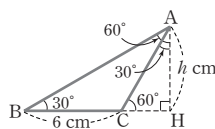
- 3 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC}=6\tan 42^\circ=6\times 0.9=5.4$ (m) ①
 $\therefore \overline{BD}=\overline{CD}+\overline{BC}=1.6+5.4=7$ (m) ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	5점
②	탑의 높이 구하기	3점

- 3-1 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC}=5\tan 20^\circ=5\times 0.36=1.8$ (m) ①
 $\therefore \overline{BD}=\overline{CD}+\overline{BC}=1.8+1.8=3.6$ (m) ②

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	5점
②	나무의 높이 구하기	3점

- 4 $\overline{AH}=h$ cm라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=60^\circ$ 이므로
 $\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h$ (cm) ①

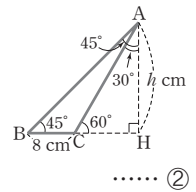


- $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH=30^\circ$ 이므로
 $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (cm) ②

- $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$ 이므로 $6=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$
 $\frac{2\sqrt{3}}{3}h=6 \quad \therefore h=3\sqrt{3}$ (cm) ③

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BH}$ 의 길이를 h 에 대한 식으로 나타내기	2점
②	$\overline{CH}$ 의 길이를 h 에 대한 식으로 나타내기	2점
③	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	4점

- 4-1 $\overline{AH}=h$ cm라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=45^\circ$ 이므로
 $\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$ (cm) ①
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH=30^\circ$ 이므로



- $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (cm) ②
 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$ 이므로 $8=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$
 $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=8$
 $\therefore h=4(3+\sqrt{3})$ (cm) ③

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BH}$ 의 길이를 h 에 대한 식으로 나타내기	2점
②	$\overline{CH}$ 의 길이를 h 에 대한 식으로 나타내기	2점
③	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	4점

- 5 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times \overline{BC}\times \sin 60^\circ=22\sqrt{3}$ (cm²)에서 ①
 $2\sqrt{3}\overline{BC}=22\sqrt{3}$
 $\therefore \overline{BC}=11$ (cm) ②

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle ABC$ 의 넓이를 이용하여 식 세우기	4점
②	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	4점

- 5-1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times \overline{BC}\times \sin 45^\circ=12$ (cm²)에서 ①
 $\frac{3\sqrt{2}}{2}\overline{BC}=12$
 $\therefore \overline{BC}=4\sqrt{2}$ (cm) ②

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle ABC$ 의 넓이를 이용하여 식 세우기	4점
②	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	4점

- 6 $\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$ 에서
 $\frac{1}{2}\times 6\times 9\times \sin (180^\circ-120^\circ)$
 $=\frac{1}{2}\times 6\times x\times \sin 60^\circ+\frac{1}{2}\times x\times 9\times \sin 60^\circ$ ①
 $\frac{27\sqrt{3}}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{2}x+\frac{9\sqrt{3}}{4}x, \frac{15\sqrt{3}}{4}x=\frac{27\sqrt{3}}{2}$
 $\therefore x=\frac{18}{5}$ (cm) ②

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle ABC$ 의 넓이를 이용하여 식 세우기	4점
②	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	4점

- 6-1 $\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$ 에서
 $\frac{1}{2}\times 4\times 8\times \sin (180^\circ-120^\circ)$
 $=\frac{1}{2}\times 4\times x\times \sin 60^\circ+\frac{1}{2}\times x\times 8\times \sin 60^\circ$ ①
 $8\sqrt{3}=\sqrt{3}x+2\sqrt{3}x, 3\sqrt{3}x=8\sqrt{3}$
 $\therefore x=\frac{8}{3}$ (cm) ②

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle ABC$ 의 넓이를 이용하여 식 세우기	4점
②	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	4점

7 기본 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$

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

$$+ \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin 60^\circ \quad \dots\dots ①$$

$$= 12\sqrt{3} + 36\sqrt{3} = 48\sqrt{3} (\text{cm}^2) \quad \dots\dots ②$$

단계	채점 요소	배점
①	식 세우기	3점
②	$\square ABCD$ 의 넓이 구하기	2점

발전 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AC} = 10 \tan 60^\circ = 10\sqrt{3} (\text{cm}) \quad \dots\dots ①$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 10\sqrt{3} + \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 14 \times \sin 30^\circ$$

$$= 50\sqrt{3} + 35\sqrt{3}$$

$$= 85\sqrt{3} (\text{cm}^2) \quad \dots\dots ②$$

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	3점
②	$\square ABCD$ 의 넓이 구하기	5점

심화 $\overline{DM} = \overline{DN} = \sqrt{6^2 + 3^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} (\text{cm}) \quad \dots\dots ①$
 $\triangle DMN = \square ABCD - \triangle AMD - \triangle MBN - \triangle DNC$ 에서

$$\frac{1}{2} \times 3\sqrt{5} \times 3\sqrt{5} \times \sin x$$

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

$$\frac{45}{2} \sin x = \frac{27}{2}$$

$$\therefore \sin x = \frac{3}{5} \quad \dots\dots ③$$

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{DM}$, $\overline{DN}$ 의 길이 구하기	3점
②	$\triangle DMN$ 의 넓이를 이용하여 식 세우기	4점
③	$\sin x$ 의 값 구하기	3점

종단원

알찬 예상 문제

076~077P

1 ⑤	2 ③	3 ③	4 ④	5 ③	6 ②
7 ③	8 ⑤	9 ①	10 ③	11 ②	

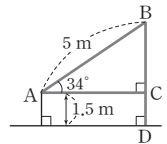
주관식 문제

12 $3(\sqrt{3}-1) \text{ cm}$ 13 15 cm

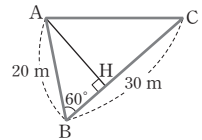
14 $200(\tan 59^\circ - \tan 50^\circ) \text{ m}$, $200\left(\frac{1}{\tan 31^\circ} - \frac{1}{\tan 40^\circ}\right) \text{ m}$

1 $\triangle AHB$ 에서
 $\overline{AH} = 6 \sin 60^\circ = 3\sqrt{3} (\text{cm})$, $\overline{BH} = 6 \cos 60^\circ = 3 (\text{cm})$
 $\therefore (\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 3\sqrt{3} = 9\sqrt{3}\pi (\text{cm}^3)$

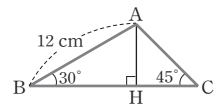
2 오른쪽 그림의 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC} = 5 \sin 34^\circ = 5 \times 0.56 = 2.8 (\text{m})$
따라서 지면에서 연까지의 높이는
 $\overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD} = 2.8 + 1.5 = 4.3 (\text{m})$



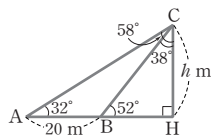
3 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 20 \sin 60^\circ = 10\sqrt{3} (\text{m})$
 $\overline{BH} = 20 \cos 60^\circ = 10 (\text{m})$
따라서 $\overline{CH} = 30 - 10 = 20 (\text{m})$ 이므로
 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{(10\sqrt{3})^2 + 20^2} = \sqrt{700} = 10\sqrt{7} (\text{m})$



4 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 12 \sin 30^\circ = 6 (\text{cm})$
 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC} = \frac{6}{\sin 45^\circ} = 6 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{2} (\text{cm})$



5 $\overline{CH} = h \text{ m}$ 라 하면
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle ACH = 58^\circ$ 이므로
 $\overline{AH} = h \tan 58^\circ (\text{m})$
 $\triangle BCH$ 에서 $\angle BCH = 38^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 38^\circ (\text{m})$
 $\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH}$ 에서 $20 = h \tan 58^\circ - h \tan 38^\circ$
 $(\tan 58^\circ - \tan 38^\circ)h = 20$
 $\therefore h = \frac{20}{\tan 58^\circ - \tan 38^\circ} (\text{m})$



6 $\overline{AD} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC$ 이고
 $\angle BAD = \angle DAC = 30^\circ$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times x \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times x \times 4 \times \sin 30^\circ$$

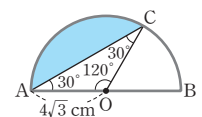
$$5\sqrt{3} = \frac{5}{4}x + x, \quad \frac{9}{4}x = 5\sqrt{3}$$

$$\therefore x = \frac{20\sqrt{3}}{9} (\text{cm})$$

7 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 에서
 $\angle OCA = \angle OAC = 30^\circ$ 이므로
 $\angle AOC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})$
 $= (\text{부채꼴 AOC의 넓이}) - \triangle AOC$

$$= \pi \times (4\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= 16\pi - 12\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$



8 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\square ABCD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$

$$= \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 8 \times \sin 45^\circ + \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{2} \times \sin(180^\circ - 135^\circ)$$

$$= 24 + 4 = 28 (\text{cm}^2)$$

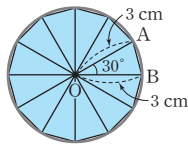


- 9 오른쪽 그림과 같이 정십이각형은 12개의 합동인 삼각형으로 나누어지고

$$\angle AOB = \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ \text{이므로}$$

(정십이각형의 넓이)

$$= 12 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin 30^\circ \right) = 27 (\text{cm}^2)$$



- 10 마름모 ABCD의 한 변의 길이를 a cm라 하면
 $\square ABCD = a \times a \times \sin 45^\circ = 18\sqrt{2} (\text{cm}^2)$ 이므로

$$\frac{\sqrt{2}}{2} a^2 = 18\sqrt{2}, \quad a^2 = 36$$

$$\therefore a = 6 (\text{cm}) (\because a > 0)$$

$$\therefore (\text{마름모 ABCD의 둘레의 길이}) = 4 \times 6 = 24 (\text{cm})$$

- 11 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 45^\circ$
 $= 12\sqrt{2} (\text{cm}^2)$

주관식 문제

- 12 $\overline{EF} = h$ cm라 하면

$\triangle EBF$ 에서 $\angle BEF = 45^\circ$ 이므로

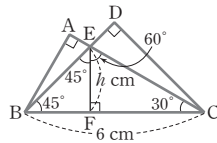
$$\overline{BF} = h \tan 45^\circ = h (\text{cm})$$

$\triangle EFC$ 에서 $\angle CEF = 60^\circ$ 이므로

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

$$\overline{BC} = \overline{BF} + \overline{CF} \text{이므로 } 6 = h + \sqrt{3}h$$

$$(\sqrt{3} + 1)h = 6 \quad \therefore h = 3(\sqrt{3} - 1) (\text{cm})$$



- 13 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ = 45\sqrt{3} (\text{cm}^2)$ 에서

$$3\sqrt{3} \overline{BC} = 45\sqrt{3}$$

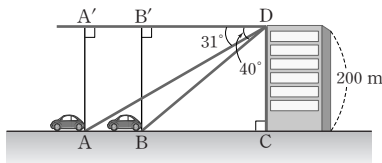
$$\therefore \overline{BC} = 15 (\text{cm})$$

..... ①

..... ②

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle ABC$ 의 넓이를 이용하여 식 세우기	50%
②	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	50%

- 14 예시 답안



- (i) $\angle ADC = 90^\circ - 31^\circ = 59^\circ$ 이므로

$$\triangle DAC \text{에서 } \overline{AC} = 200 \tan 59^\circ (\text{m})$$

$$\angle BDC = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle DBC \text{에서 } \overline{BC} = 200 \tan 50^\circ (\text{m})$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AC} - \overline{BC} = 200 \tan 59^\circ - 200 \tan 50^\circ$$

$$= 200 (\tan 59^\circ - \tan 50^\circ) (\text{m})$$

- (ii) $\angle ADA' = 31^\circ$ 이므로

$$\triangle ADA' \text{에서 } \overline{AC} = \overline{A'D} = \frac{200}{\tan 31^\circ} (\text{m})$$

$$\angle BDB' = 40^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle BDB' \text{에서 } \overline{BC} = \overline{B'D} = \frac{200}{\tan 40^\circ} (\text{m})$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AC} - \overline{BC} = \frac{200}{\tan 31^\circ} - \frac{200}{\tan 40^\circ}$$

$$= 200 \left(\frac{1}{\tan 31^\circ} - \frac{1}{\tan 40^\circ} \right) (\text{m})$$



중단원 10분 마무리

078~079p

1 33.5 m 2 $20(\sqrt{3}+1)$ m 3 50초 4 ⑤ 5 12 cm
 6 $12\sqrt{3} \text{ cm}^2$

- 1 $\overline{AC} = 50 \tan 34^\circ = 50 \times 0.67 = 33.5 (\text{m})$

- 2 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} = 20 \tan 45^\circ = 20 (\text{m})$
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = 20 \tan 60^\circ = 20\sqrt{3} (\text{m})$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{CD} + \overline{BD} = 20 + 20\sqrt{3} = 20(\sqrt{3} + 1) (\text{m})$

- 3 $\angle ABC = 33^\circ$ (엇각)이므로 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC} = \frac{1950}{\tan 33^\circ} = \frac{1950}{0.65} = 3000 (\text{m})$
 따라서 이 비행기가 착륙하는 데 걸리는 시간은
 $3000 \div 60 = 50 (\text{초})$

- 4 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 10 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) = 45 (\text{cm}^2)$

- 5 $\triangle ABC = 3 \triangle GBC = 3 \times 8\sqrt{2} = 24\sqrt{2} (\text{cm}^2)$ 에서
 $\frac{1}{2} \times 8 \times \overline{AC} \times \sin 45^\circ = 24\sqrt{2}$
 $2\sqrt{2} \overline{AC} = 24\sqrt{2} \quad \therefore \overline{AC} = 12 (\text{cm})$

- 6 $\overline{AE}$ 를 그으면

$\triangle ADE$ 와 $\triangle AB'E$ 에서

$$\angle ADE = \angle AB'E = 90^\circ,$$

$\overline{AE}$ 는 공통,

$$\overline{AD} = \overline{AB'} \text{이므로}$$

$\triangle ADE \equiv \triangle AB'E$ (RHS 합동)

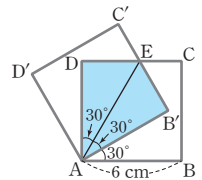
$$\therefore \angle EAD = \angle EAB' = \frac{1}{2} \times (90^\circ - \angle B'AB)$$

$$= \frac{1}{2} \times (90^\circ - 30^\circ) = 30^\circ$$

$$\triangle AB'E \text{에서 } \overline{EB'} = 6 \tan 30^\circ = 2\sqrt{3} (\text{cm})$$

$$\therefore \square AB'ED = \triangle ADE + \triangle AB'E = 2 \triangle AB'E$$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} \right) = 12\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$



단원별 모의고사

IV. 통계

082~083P

1 ① 2 ⑤ 3 ④ 4 ②, ③ 5 ⑤ 6 ①
7 ② 8 ④ 9 ⑤ 10 ⑤

주관식 문제

11 172 12 63 13 $\sqrt{10.8}$ 명 14 9

- 1 (평균) $= \frac{9+4+8+2+9+1+8+6+4+9}{10} = \frac{60}{10} = 6$
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 1, 2, 4, 4, 6, 8, 8, 9, 9, 9이므로 (중앙값) $= \frac{6+8}{2} = 7$, (최빈값) $= 9$
따라서 $a=6$, $b=7$, $c=9$ 이므로 $a+b-c=4$
- 2 3, 6, a 의 중앙값이 6이므로 $a \geq 6$ ㉠
9, 10, a 의 중앙값이 9이므로 $a \leq 9$ ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $6 \leq a \leq 9$
- 3 $\frac{-5+7+(-2)+a+4+b+0}{7} = 0 \quad \therefore a+b = -4$
 a , b 를 제외한 자료에서 0의 도수는 1이므로 a , b 중 적어도 하나는 0이어야 한다.
이때, $a > b$ 이므로 $a=0$, $b=-4 \quad \therefore a-b=4$
- 4 ② 중앙값은 자료의 값 중에 없을 수도 있다.
③ 편차는 변량에서 평균을 뺀 값이다.
- 5 편차의 합은 항상 0이므로
 $1+x+(-3)+1+(-4)+3=0 \quad \therefore x=2$
 $\therefore 20+2=22$ (시간)
- 6 (평균) $= \frac{2+5+3+1+3+4+0+6}{8} = \frac{24}{8} = 3$ (시간)이므로
(분산) $= \frac{(-1)^2+2^2+0^2+(-2)^2+0^2+1^2+(-3)^2+3^2}{8} = 3.5$
- 7 (평균) $= \frac{10 \times 1 + 20 \times 5 + 30 \times 12 + 40 \times 7}{25} = \frac{750}{25} = 30$ (개)
(분산) $= \frac{(-20)^2 \times 1 + (-10)^2 \times 5 + 0^2 \times 12 + 10^2 \times 7}{25} = 64$
 $\therefore$ (표준편차) $= \sqrt{64} = 8$ (개)
- 8 $\frac{a+b+c+d}{4} = 8 \quad \therefore a+b+c+d = 32$
 $\frac{(a-8)^2 + (b-8)^2 + (c-8)^2 + (d-8)^2}{4} = 5$
 $\therefore (a-8)^2 + (b-8)^2 + (c-8)^2 + (d-8)^2 = 20$
(평균) $= \frac{(3a+1) + (3b+1) + (3c+1) + (3d+1)}{4}$
 $= \frac{3(a+b+c+d) + 4}{4} = 25$

(분산)

$$= \frac{\{(3a+1)-25\}^2 + \{(3b+1)-25\}^2 + \{(3c+1)-25\}^2 + \{(3d+1)-25\}^2}{4}$$

$$= \frac{9\{(a-8)^2 + (b-8)^2 + (c-8)^2 + (d-8)^2\}}{4} = 45$$

따라서 구하는 평균과 분산의 합은 $25+45=70$

- 9 ① 성적이 평균적으로 가장 우수한 반은 5반이다.
②, ③, ④ 알 수 없다.
⑤ 2반의 표준편차가 3반의 표준편차보다 작으므로 2반 성적이 3반 성적보다 더 고르다.
- 10 각 자료에 대한 평균은 모두 3이므로 표준편차가 가장 큰 자료는 평균을 중심으로 변량의 흩어진 정도가 가장 큰 ⑤이다.

주관식 문제

- 11 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 25번째와 26번째 자료는 86 cm 이상 90 cm 미만인 계급에 속하므로 $a=88$
또, 도수가 가장 큰 계급은 82 cm 이상 86 cm 미만이므로 $b=84 \quad \therefore a+b=172$
- 12 $\frac{10+11+a+b+13}{5} = 10 \quad \therefore a+b = 16$
 $\frac{0^2+1^2+(a-10)^2+(b-10)^2+3^2}{5} = 2^2$
 $(a-10)^2 + (b-10)^2 + 10 = 20$
 $\therefore a^2+b^2 = 20(a+b) - 190 = 20 \times 16 - 190 = 130$
이때, $(a+b)^2 = a^2+b^2+2ab$ 이므로
 $16^2 = 130 + 2ab \quad \therefore ab = 63$
- 13 편차의 합은 항상 0이므로
 $4+x+(-2)+0+3=0 \quad \therefore x = -5$ ①
(분산) $= \frac{4^2+(-5)^2+(-2)^2+0^2+3^2}{5} = 10.8$ ②
 $\therefore$ (표준편차) $= \sqrt{10.8}$ (명) ③

단계	해점 요소	배점
①	x 의 값 구하기	4점
②	분산 구하기	4점
③	표준편차 구하기	2점

- 14 $9+11=20$ 이고 $12+8=20$ 으로 같으므로 실제 평균도 12이다. 제대로 측정한 4개 자료의 (편차)²의 총합을 a 라 하면 잘못 측정한 결과의 분산이 10이므로
 $\frac{a + (12-12)^2 + (8-12)^2}{6} = 10 \quad \therefore a = 44$ ①
 $\therefore$ (자료의 실제 분산) $= \frac{44 + (9-12)^2 + (11-12)^2}{6}$
 $= \frac{54}{6} = 9$ ②

단계	해점 요소	배점
①	제대로 측정한 4개 자료의 (편차) ² 의 총합 구하기	7점
②	자료의 실제 분산 구하기	3점



V. 피타고라스 정리

084~086P

1 ②	2 ③	3 ⑤	4 ①	5 ③	6 ①, ⑤
7 ②	8 ②	9 ⑤	10 ①	11 ①	12 ⑤
13 ②	14 ②	15 ①	16 ②	17 ③	18 ③

주관식 문제

19 20 cm ²	20 10	21 15	22 2√3 cm
-----------------------	-------	-------	-----------

- 1 $\overline{BC}$ 의 중점을 D라 하면

$$\overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3 \text{ 이므로 } \overline{AD} = \frac{15}{2} \text{ cm}$$

점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{BD} = \overline{CD} = \overline{AD} = \frac{15}{2} \text{ cm}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{\left(\frac{15}{2}\right)^2 + \left(\frac{15}{2}\right)^2} - 7^2 = 4\sqrt{11} \text{ (cm)}$$

- 2 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \text{ (cm)}$ $\therefore x = 8$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC} = \sqrt{(6+9)^2 + 8^2} = 17 \text{ (cm)} \quad \therefore y = 17$$

$$\therefore x + y = 25$$

- 3 $\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \text{ (cm)}$, $\overline{AD} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + 1^2} = \sqrt{6} \text{ (cm)}$

$$\overline{AE} = \sqrt{(\sqrt{6})^2 + 1^2} = \sqrt{7} \text{ (cm)}$$

$$\overline{AF} = \sqrt{(\sqrt{7})^2 + 1^2} = 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AG} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + 1^2} = 3 \text{ (cm)}$$

- 4 $\overline{BF} = \overline{DF} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{AF} = (12 - x) \text{ cm}$$

$$\triangle ABF \text{에서 } (12 - x)^2 + 6^2 = x^2$$

$$24x = 180 \quad \therefore x = \frac{15}{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle FBD = \frac{1}{2} \times \overline{DF} \times \overline{AB} = \frac{1}{2} \times \frac{15}{2} \times 6 = \frac{45}{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

- 5 $\overline{AB}^2 + 25 = 45$ 에서 $\overline{AB}^2 = 20$

$$\therefore \overline{AB} = 2\sqrt{5} \text{ (cm)} (\because \overline{AB} > 0)$$

- 6 ① $1^2 + 2^2 = (\sqrt{5})^2$ ② $5^2 + 11^2 \neq 12^2$ ③ $3^2 + 4^2 \neq 6^2$

$$\text{④ } 6^2 + 9^2 \neq 13^2 \quad \text{⑤ } (\sqrt{14})^2 + (3\sqrt{2})^2 = (4\sqrt{2})^2$$

- 7 $(3\sqrt{10})^2 + 13^2 = (\sqrt{34})^2 + \overline{BC}^2$, $\overline{BC}^2 = 225$

$$\therefore \overline{BC} = 15 \text{ (cm)} (\because \overline{BC} > 0)$$

- 8 (대각선의 길이) = $\sqrt{6^2 + (2\sqrt{3})^2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$

- 9 $\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$, $\overline{AF} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6 \text{ (cm)}$

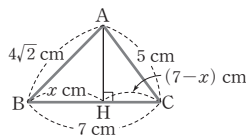
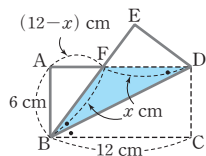
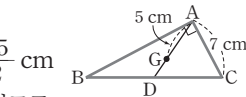
$$\therefore \triangle AFG = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

- 10 $\overline{BH} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{CH} = (7 - x) \text{ cm}$$

$$\overline{AH}^2 = (4\sqrt{2})^2 - x^2 = 5^2 - (7 - x)^2$$

$$14x = 56 \quad \therefore x = 4 \text{ (cm)}$$



따라서 $\overline{AH} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - 4^2} = 4 \text{ (cm)}$ 이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 7 \times 4 = 14 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- 11 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} : 3\sqrt{6} = 1 : \sqrt{2} \quad \therefore \overline{AD} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$

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

- 12 $\overline{AB} = \sqrt{(1-2)^2 + (-2-5)^2} = 5\sqrt{2}$

$$\overline{BC} = \sqrt{(-2-1)^2 + [2-(-2)]^2} = 5$$

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

따라서 $\overline{BC} = \overline{AC}$ 이고 $\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AC}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각이등변삼각형이다.

- 13 (대각선의 길이) = $\sqrt{2^2 + 4^2 + 5^2} = 3\sqrt{5} \text{ (cm)}$

- 14 정육면체의 한 모서리의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면

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

- 15 정삼각형 ABC에서 $\overline{CM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3} \text{ (cm)}$

점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{HM} = \frac{1}{3} \overline{CM} = \frac{1}{3} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ (cm)}$$

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

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

- 16 $\overline{AC} = \sqrt{2} \times 4\sqrt{2} = 8 \text{ (cm)}$ 이므로

$$\overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)}$$

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

$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (4\sqrt{2})^2 \times 3 = 32 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- 17 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

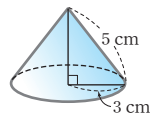
$$2\pi \times 5 \times \frac{216}{360} = 2\pi r \quad \therefore r = 3 \text{ (cm)}$$

주어진 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔은

왼쪽 그림과 같으므로

$$(\text{높이}) = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4 \text{ (cm)}$$

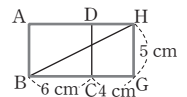
$$\therefore (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 4 = 12\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$



- 18 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽

그림과 같으므로 구하는 최단 거리는

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



주관식 문제

- 19 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{10^2 - (2\sqrt{5})^2} = 4\sqrt{5} \text{ (cm)}$

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

$$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} \times 2\sqrt{5} = 20 \text{ (cm}^2\text{)}$$



20 $\overline{AB} = \sqrt{\{-4 - (-2)\}^2 + (a-5)^2} = 2\sqrt{10}$ 이므로
 $a^2 - 10a + 29 = 40, a^2 - 10a - 11 = 0$
 $(a+1)(a-11) = 0 \quad \therefore a = -1 \text{ 또는 } a = 11$
따라서 모든 a 의 값의 합은 $-1 + 11 = 10$

21 $x+2$ 가 가장 긴 변의 길이이므로
 $(x-7)+x > x+2 \quad \therefore x > 9$ ①
이 삼각형이 직각삼각형이 되려면
 $(x-7)^2 + x^2 = (x+2)^2$ ②
 $x^2 - 18x + 45 = 0, (x-3)(x-15) = 0$
 $\therefore x = 15 (\because x > 9)$ ③

단계	채점 요소	배점
①	삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계를 이용하여 x 의 값의 범위 구하기	2점
②	직각삼각형이 되기 위한 조건을 이용하여 식 세우기	3점
③	x 의 값 구하기	2점

22 $\overline{AF} = \overline{FC} = \overline{CA} = 6\sqrt{2}$ cm이므로 $\triangle AFC$ 는 정삼각형이다.
 $\therefore \triangle AFC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{2})^2 = 18\sqrt{3} (\text{cm}^2)$ ①
(삼각형 B-AFC의 부피) = (삼각형 A-BFC의 부피)이므로
 $\frac{1}{3} \times 18\sqrt{3} \times \overline{BI} = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6\right) \times 6$
 $6\sqrt{3} \times \overline{BI} = 36 \quad \therefore \overline{BI} = 2\sqrt{3} (\text{cm})$ ②

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle AFC$ 의 넓이 구하기	3점
②	$\overline{BI}$ 의 길이 구하기	4점

VI. 삼각비

087~089P

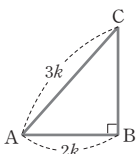
1 ② 2 ⑤ 3 ③ 4 ③ 5 ②, ④ 6 ⑤
7 ⑤ 8 ③ 9 ③ 10 ③ 11 ② 12 ⑤
13 ⑤ 14 ③ 15 ② 16 ③ 17 ④ 18 ②

주관식 문제

19 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ 20 $4(\sqrt{3}+3)$ m 21 $2-\sqrt{3}$ 22 $2(4\pi-3\sqrt{3})$ cm²

1 $\overline{AC} = \sqrt{7^2 - 6^2} = \sqrt{13}$
① $\sin A = \frac{6}{7}$ ③ $\tan A = \frac{6}{\sqrt{13}} = \frac{6\sqrt{13}}{13}$
④ $\sin B = \frac{\sqrt{13}}{7}$ ⑤ $\cos B = \frac{6}{7}$

2 오른쪽 그림에서
 $\overline{BC} = \sqrt{(3k)^2 - (2k)^2} = \sqrt{5}k (k > 0)$
 $\sin A = \frac{\sqrt{5}k}{3k} = \frac{\sqrt{5}}{3}, \tan A = \frac{\sqrt{5}k}{2k} = \frac{\sqrt{5}}{2}$
 $\therefore \tan A - \sin A = \frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{\sqrt{5}}{6}$



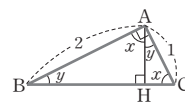
3 $2x - 3y + 6 = 0$ 에서 $y = \frac{2}{3}x + 2 \quad \therefore \tan a = \frac{2}{3}$

4 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$

$$\tan x = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\sin y = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\therefore \tan x \times \sin y = 2 \times \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$



5 ① $\frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ② $\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$

$$\textcircled{3} \frac{1}{2} \times 0 + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \textcircled{4} \frac{\sqrt{3}}{3} + 1 \times 0 = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\textcircled{5} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right) = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - 1^2 = -\frac{1}{2}$$

6 $\triangle ABC$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BC} = 9$

$$\triangle ADC$$
에서 $\tan 45^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{CD}} = 1 \quad \therefore \overline{CD} = 3\sqrt{3}$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 9 - 3\sqrt{3} = 3(3 - \sqrt{3})$$

7 $\angle OAB = 180^\circ - (56^\circ + 90^\circ) = 34^\circ$

$$\textcircled{1} \sin 56^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = 0.83 \quad \textcircled{2} \cos 56^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = 0.56$$

$$\textcircled{3} \tan 56^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = 1.48 \quad \textcircled{4} \sin 34^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = 0.56$$

8 ① $\cos 0^\circ = 1$ ② $0 < \sin 25^\circ < 1$ ③ $\tan 50^\circ > 1$
④ $0 < \cos 75^\circ < 1$ ⑤ $\sin 90^\circ = 1$

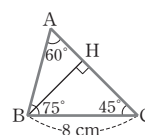
9 $\tan 41^\circ = \frac{x}{10} = 0.8693 \quad \therefore x = 8.693$

10 $\cos 32^\circ = \frac{\overline{BC}}{9}$ 에서 $\overline{BC} = 9 \cos 32^\circ$

11 $\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$

$$\triangle BCH$$
에서 $\overline{BH} = 8 \sin 45^\circ = 4\sqrt{2} (\text{cm})$

$$\triangle ABH$$
에서 $\overline{AB} = \frac{4\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = \frac{8\sqrt{6}}{3} (\text{cm})$



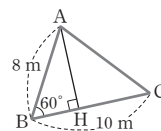
12 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 4\sqrt{3} (\text{m})$,

$$\overline{BH} = 8 \cos 60^\circ = 4 (\text{m})$$

따라서 $\overline{CH} = 10 - 4 = 6 (\text{m})$ 이므로

$\triangle ACH$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 6^2} = 2\sqrt{21} (\text{m})$$

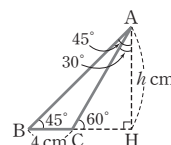


13 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h (\text{cm})$

$$\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} h (\text{cm})$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH} = \frac{3 - \sqrt{3}}{3} h = 4 (\text{cm})$$

$$\therefore h = 2(3 + \sqrt{3}) (\text{cm})$$



14 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 7 \times \sin 60^\circ = 21\sqrt{3} (\text{cm}^2)$



$$15 \quad \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times \overline{AD} \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times 8 \times \sin 30^\circ$$

$$12\sqrt{3} = \frac{3}{2} \overline{AD} + 2 \overline{AD} \quad \therefore \overline{AD} = \frac{24\sqrt{3}}{7} \text{ (cm)}$$

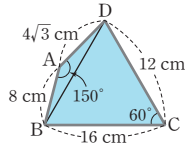
$$16 \quad \square ABCD$$

$$= \triangle ABD + \triangle BCD$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 4\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 150^\circ)$$

$$+ \frac{1}{2} \times 16 \times 12 \times \sin 60^\circ$$

$$= 8\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 56\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$



$$17 \quad \overline{DM} = \overline{DN} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \text{ (cm)}$$

$$\triangle DMN = \square ABCD - \triangle DAM - \triangle DCN - \triangle MBN$$

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

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

$$\frac{5}{2} \sin x = \frac{3}{2} \quad \therefore \sin x = \frac{3}{5}$$

$$18 \quad \square ABCD = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 \times \sin 60^\circ = 20\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

주관식 문제

$$19 \quad \overline{BH} = \sqrt{3} \times 4 = 4\sqrt{3}, \overline{FH} = \sqrt{2} \times 4 = 4\sqrt{2}$$

$$\triangle BFH \text{에서 } \cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{BH}} = \frac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$20 \quad \triangle ADC \text{에서 } \overline{CD} = 12 \tan 30^\circ = 4\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{BD} = 12 \tan 45^\circ = 12 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{CD} + \overline{BD} = 4\sqrt{3} + 12 = 4(\sqrt{3} + 3) \text{ (m)}$$

$$21 \quad \triangle ABD \text{에서 } \angle BAD = 30^\circ - 15^\circ = 15^\circ \text{ 이므로}$$

$$\overline{BD} = \overline{AD} = 2 \quad \dots\dots ①$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \sin 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{2} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 1$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{CD}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{CD} = \sqrt{3} \quad \dots\dots ②$$

$$\therefore \tan 15^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3} \quad \dots\dots ③$$

단계	채점 요소	배점
①	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{AC}$, $\overline{CD}$ 의 길이 각각 구하기	3점
③	$\tan 15^\circ$ 의 값 구하기	2점

$$22 \quad \angle AOC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ)$$

$$= 120^\circ \quad \dots\dots ①$$

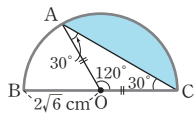
$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})$$

$$= (\text{부채꼴 AOC의 넓이}) - \triangle AOC$$

$$= \pi \times (2\sqrt{6})^2 \times \frac{120}{360}$$

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

$$= 2(4\pi - 3\sqrt{3}) \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots\dots ②$$



단계	채점 요소	배점
①	$\angle AOC$ 의 크기 구하기	2점
②	색칠한 부분의 넓이 구하기	5점

실전 모의고사

1회

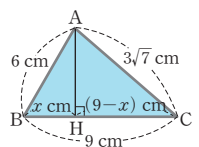
090~092P

1 ④	2 ①	3 ②	4 ③	5 ①	6 ⑤
7 ③	8 ②	9 ④	10 ⑤	11 ⑤	12 ③
13 ②	14 ③	15 ⑤	16 ③	17 ④	18 ④
19 ④	20 ②				

주관식 문제

21 87	22 $\frac{32\sqrt{7}}{3} \text{ cm}^3$	23 $\frac{4}{3}$	24 5 cm	25 5.9 m
-------	--	------------------	---------	----------

- 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
9, 9, 10, 10, 11, 12, 12, 15, 15, 15, 17, 19, 19, 25이므로
(중앙값)=13.5, (최빈값)=15
- x 를 제외한 자료에서 10회의 도수가 3이고 그 이외의 자료의 값의 도수는 모두 1이므로 최빈값은 10회이다.
 $\therefore \frac{10+7+13+10+x+14+10}{7} = 10 \quad \therefore x=6$
- (평균) $= \frac{55 \times 1 + 65 \times 2 + 75 \times 5 + 85 \times 2}{10} = 73$ (점)
 $\therefore$ (분산) $= \frac{(-18)^2 \times 1 + (-8)^2 \times 2 + 2^2 \times 5 + 12^2 \times 2}{10} = 76$
- 표준편차가 클수록 수면 시간이 불규칙적이다.
- $x = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - 3^2} = \sqrt{3}$
- $\overline{BE} = \overline{BD} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$ (cm)
 $\overline{BG} = \overline{BF} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + 2^2} = 2\sqrt{3}$ (cm)
 $\therefore \overline{BI} = \overline{BH} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 2^2} = 4$ (cm)
- 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서 $5 < a < 9 \quad \dots\dots ㉠$
예각삼각형이 되려면 $a^2 < 4^2 + 5^2$
 $\therefore 0 < a < \sqrt{41} (\because a > 0) \quad \dots\dots ㉡$
 $\therefore$ ㉠, ㉡에서 $5 < a < \sqrt{41}$
- $\overline{BE}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $10^2 + 8^2 = \overline{DE}^2 + 12^2, \overline{DE}^2 = 20$
 $\therefore \overline{DE} = 2\sqrt{5}$ (cm) ($\because \overline{DE} > 0$)
- (높이) $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$ (cm)
(넓이) $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4^2 = 4\sqrt{3}$ (cm²)
- $\overline{BH} = x$ cm라 하면 $\overline{CH} = (9-x)$ cm
 $\overline{AH}^2 = 6^2 - x^2 = (3\sqrt{7})^2 - (9-x)^2$
 $18x = 54 \quad \therefore x = 3$ (cm)
 $\therefore \overline{AH} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$ (cm)
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 3\sqrt{3} = \frac{27\sqrt{3}}{2}$ (cm²)



11 $\overline{AB} = \sqrt{(2-4)^2 + (-1-5)^2} = 2\sqrt{10}$

12 $\overline{AF} = 4\sqrt{2}$ cm, $\overline{DF} = 4\sqrt{3}$ cm
 $\triangle AFD$ 에서 $\overline{AD} \times \overline{AF} = \overline{DF} \times \overline{AI}$ 이므로
 $4 \times 4\sqrt{2} = 4\sqrt{3} \times \overline{AI} \quad \therefore \overline{AI} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$ (cm)

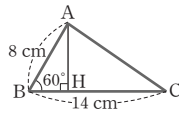
13 $\sin C = \frac{8}{17}$, $\cos C = \frac{15}{17}$ 이므로
 $\sin C - \cos C = -\frac{7}{17}$

14 $\angle A = 180^\circ \times \frac{1}{1+2+3} = 30^\circ$ 이므로
 $\cos A \div \tan A \times \sin A = \cos 30^\circ \div \tan 30^\circ \times \sin 30^\circ$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$

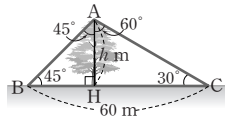
15 ⑤ $\tan y = \frac{\overline{OC}}{\overline{CD}} = \frac{1}{\overline{CD}}$

16 $\cos 15^\circ = 0.9659$, $\tan 16^\circ = 0.2867$ 이므로 $x = 15^\circ$, $y = 16^\circ$
 $\therefore x + y = 15^\circ + 16^\circ = 31^\circ$

17 $\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 4\sqrt{3}$ (cm)
 $\overline{BH} = 8 \cos 60^\circ = 4$ (cm)
 $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 14 - 4 = 10$ (cm)
 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{10^2 + (4\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{37}$ (cm)

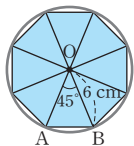


18 $\overline{AH} = h$ m라 하면
 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$ (m)
 $\overline{CH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$ (m)
 $60 = h + \sqrt{3}h$
 $\therefore h = 30(\sqrt{3} - 1)$ (m)



19 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 \times \sin(180^\circ - 135^\circ) = 27\sqrt{2}$ (cm²)

20 (정팔각형의 넓이)
 $= 8\triangle AOB = 8 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 45^\circ\right)$
 $= 72\sqrt{2}$ (cm²)

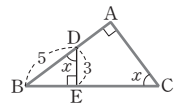


주관식 문제

21 $\frac{2+3+5+a+b}{5} = 4$ 에서 $a+b+10=20 \quad \therefore a+b=10$
 $\frac{(-2)^2 + (-1)^2 + 1^2 + (a-4)^2 + (b-4)^2}{5} = 9$ 에서
 $(a-4)^2 + (b-4)^2 + 6 = 45$
 $\therefore a^2 + b^2 = 8(a+b) + 7 = 8 \times 10 + 7 = 87$

22 $\overline{CE} = 4\sqrt{2}$ cm이므로 $\overline{CH} = \frac{1}{2}\overline{CE} = 2\sqrt{2}$ (cm)
 $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{7}$ (cm)
 $\therefore$ (부피) $= \frac{1}{3} \times (4 \times 4) \times 2\sqrt{7} = \frac{32\sqrt{7}}{3}$ (cm³)

23 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로
 $\angle BDE = \angle x$
 $\triangle BED$ 에서 $\overline{BE} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ 이므로
 $\tan x = \frac{\overline{BE}}{\overline{DE}} = \frac{4}{3}$



24 $\overline{ED} = \overline{AD} = 15$ cm이므로 $\triangle DEC$ 에서
 $\overline{CE} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$ (cm) ①
 $\therefore \overline{BE} = 15 - 12 = 3$ (cm) ②
 $\overline{AF} = \overline{EF} = x$ cm라 하면 $\overline{BF} = (9-x)$ cm
 $\triangle FBE$ 에서 $x^2 = (9-x)^2 + 3^2$
 $18x = 90 \quad \therefore x = 5$ (cm) ③

단계	채점 요소	배점
①	CE의 길이 구하기	1점
②	BE의 길이 구하기	1점
③	EF의 길이 구하기	2점

25 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = 8 \sin 33^\circ = 8 \times 0.55 = 4.4$ (m) ①
 $\therefore \overline{AD} = \overline{AC} + \overline{CD} = 4.4 + 1.5 = 5.9$ (m) ②

단계	채점 요소	배점
①	AC의 길이 구하기	2점
②	지면으로부터 열기구까지의 높이 구하기	2점

2회

093~095P

1 ⑤	2 ①, ③	3 ②	4 ①	5 ①	6 ②
7 ①	8 ③	9 ⑤	10 ②	11 ④	12 ⑤
13 ⑤	14 ④	15 ③	16 ②	17 ①, ③	18 ④
19 ③	20 ②				

주관식 문제

21 7 22 $\frac{24}{5}$ m 23 $\frac{1}{2}$ 24 $32\sqrt{3}$ cm²
25 $400\sqrt{2}$ m

- x 를 제외한 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 10, 12, 13, 15, 17
중양값이 13.5이므로 $\frac{13+x}{2} = 13.5 \quad \therefore x = 14$
- ② 대푯값에는 평균, 중앙값, 최빈값 등이 있다.
④ 분산은 편차를 제곱한 값의 평균이고, 표준편차는 분산의 양의 제곱근이다.
⑤ 편차의 절댓값이 작을수록 그 변량은 평균에 가깝다.
- 편차의 합은 항상 0이므로
 $3 + (-1) + 0 + (-3) + x = 0 \quad \therefore x = 1$
(분산) $= \frac{3^2 + (-1)^2 + 0^2 + (-3)^2 + 1^2}{5} = \frac{20}{5} = 4$
 $\therefore$ (표준편차) $= \sqrt{4} = 2$ (cm)



4 (평균) $= \frac{(5-3a)+5+(5+3a)}{3} = \frac{15}{3} = 5$
 (분산) $= \frac{(5-3a-5)^2 + (5-5)^2 + (5+3a-5)^2}{3} = \frac{18a^2}{3} = 6a^2$
 $6a^2 = (6\sqrt{6})^2 = 216, a^2 = 36 \quad \therefore a = 6 (\because a > 0)$

5 $\triangle ABD$ 에서 $x = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$
 $\triangle ADC$ 에서 $y = \sqrt{8^2 - 6^2} = 2\sqrt{7}$

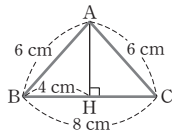
6 $\overline{EB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle EBA = \triangle EBC$
 $\triangle EBC \equiv \triangle ABF$ (SAS 합동)
 또, $\overline{BF} \parallel \overline{AM}$ 이므로 $\triangle ABF = \triangle BFL$

7 $x+5$ 가 가장 긴 변의 길이이므로
 $(x+5)^2 = (x+1)^2 + (x+3)^2$ 에서
 $x^2 - 2x - 15 = 0, (x-5)(x+3) = 0$
 $\therefore x = 5 (\because x > 0)$

8 $\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 = \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2$ 이므로 $7^2 + 3^2 = 5^2 + \overline{DP}^2$
 $\overline{DP}^2 = 33 \quad \therefore \overline{DP} = \sqrt{33} (\because \overline{DP} > 0)$

9 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ (cm)
 $\overline{AD} \times \overline{CD} = \overline{AC} \times \overline{DH}$ 이므로 $8 \times 6 = 10 \times \overline{DH}$
 $\therefore \overline{DH} = \frac{24}{5}$ (cm)

10 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$ (cm)
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 2\sqrt{5} = 8\sqrt{5}$ (cm²)



11 ① $\overline{AC} = \sqrt{\{2 - (-3)\}^2 + \{3 - 3\}^2} = 5$
 ② $\overline{AB} = \sqrt{\{1 - (-3)\}^2 + \{1 - 3\}^2} = 2\sqrt{5}$
 ③, ④ $\overline{BC} = \sqrt{\{(2-1)\}^2 + \{(3-1)\}^2} = \sqrt{5}$ 이므로
 $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AC}^2$
 따라서 $\triangle ABC$ 는 $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.
 ⑤ $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \times \sqrt{5} = 5$

12 $\triangle ABC$ 에서 $6 : \overline{BC} = 1 : \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BC} = 6\sqrt{3}$ (cm)
 $\triangle BCD$ 에서 $6\sqrt{3} : \overline{CD} = \sqrt{2} : 1 \quad \therefore \overline{CD} = 3\sqrt{6}$ (cm)

13 (높이) $= \sqrt{10^2 - 7^2} = \sqrt{51}$ (cm)
 $\therefore$ (부피) $= \frac{1}{3} \times \pi \times 7^2 \times \sqrt{51} = \frac{49\sqrt{51}}{3} \pi$ (cm³)

14 $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{3}$ 에서 $\overline{BC} = 9$
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 9^2} = 2\sqrt{21}$

15 ③ $0^\circ \leq A < 45^\circ$ 일 때, $\sin A < \cos A$ 이다.

16 $\cos 35^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = 0.82$
 $\angle OAB = 55^\circ$ 이므로 $\sin 55^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = 0.82$
 $\therefore \cos 35^\circ + \sin 55^\circ = 0.82 + 0.82 = 1.64$

17 $\cos 52^\circ = \frac{\overline{BC}}{10}$ 에서 $\overline{BC} = 10 \cos 52^\circ$
 $\angle BAC = 38^\circ$ 이므로
 $\sin 38^\circ = \frac{\overline{BC}}{10}$ 에서 $\overline{BC} = 10 \sin 38^\circ$

18 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} \times \overline{BC} \times \sin 30^\circ = 60$ (cm²)에서
 $\sqrt{5} \overline{BC} = 60 \quad \therefore \overline{BC} = 12\sqrt{5}$ (cm)

19 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = 12 \cos 60^\circ = 6$ (cm)
 $\overline{AC} = 12 \sin 60^\circ = 6\sqrt{3}$ (cm)
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{3} + \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 8 \times \sin 30^\circ$
 $= 18\sqrt{3} + 12\sqrt{3} = 30\sqrt{3}$ (cm²)

20 $\square ABCD = 8 \times 12 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) = 48\sqrt{3}$ (cm²)

21 a, b, c, d, e 의 평균이 3이므로 $\frac{a+b+c+d+e}{5} = 3$
 $\therefore a+b+c+d+e = 15$
 따라서 $2a+5, 2b+4, 2c-3, 2d-2, 2e+1$ 의 평균은
 $\frac{(2a+5) + (2b+4) + (2c-3) + (2d-2) + (2e+1)}{5}$
 $= \frac{2(a+b+c+d+e) + 5}{5} = \frac{35}{5} = 7$

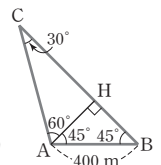
22 지면으로부터 나무가 부러진 부분까지의 높이를 x m라 하면
 나무의 높이가 15 m이므로 나무가 부러진 부분으로부터 쓰러진 지점까지의 길이는 $(15-x)$ m이다.
 $x^2 + 9^2 = (15-x)^2, 30x = 144 \quad \therefore x = \frac{24}{5}$ (m)
 따라서 구하는 높이는 $\frac{24}{5}$ m이다.

23 $(\cos 30^\circ - \sin 30^\circ)(\sin 60^\circ + \cos 60^\circ)$
 $= \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}\right) = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$

24 $\overline{AC} = \overline{AF} = \overline{CF} = \sqrt{2} \times 8 = 8\sqrt{2}$ (cm)이므로
 $\triangle AFC$ 는 한 변의 길이가 $8\sqrt{2}$ cm인 정삼각형이다. ①
 $\therefore \triangle AFC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (8\sqrt{2})^2 = 32\sqrt{3}$ (cm²) ②

단계	채점 요소	배점
①	$\triangle AFC$ 가 정삼각형임을 알기	2점
②	$\triangle AFC$ 의 넓이 구하기	2점

25 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 400 \sin 45^\circ = 200\sqrt{2}$ (m) ①
 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AC} = \frac{200\sqrt{2}}{\cos 60^\circ} = 400\sqrt{2}$ (m)
 따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $400\sqrt{2}$ m이다. ②



단계	채점 요소	배점
①	AH의 길이 구하기	2점
②	두 지점 A, C 사이의 거리 구하기	2점