

1 대푯값과 산포도

핵심
유형

유형01 10	유형02 7회	유형03 4
유형04 14	유형05 160 cm	유형06 $\sqrt{3.2}$ 회
유형07 $\sqrt{6.6}$ 시간	유형08 104	
유형09 (1) 3, 2 (2) 15, 6	유형10 9	유형11 C반

핵심
유형

완성하기

001 8	002 7	003 $x=4, y=8$	004 74 kg
005 26회	006 161 cm	007 음악 감상	
008 -2	009 중앙값: 10점, 최빈값: 14점	010 $\neg, \perp$	
011 4	012 84점	013 15	014 4개
015 3.5	016 $a=-1, b=2$	017 166	018 ②
019 ②	020 2개	021 6.5	022 $\sqrt{6}$
023 3.6	024 $\sqrt{24.8}$ 점	025 $2\sqrt{30}$ 분	
026 (1) $A=-3, B=1, C=25, D=4, E=18$	(2) $\frac{\sqrt{37}}{3}$ 시간		
027 $x=3$, 분산: $\frac{16}{3}$	028 $3\sqrt{3}$ 권	029 5	
030 85	031 85	032 48	033 7
034 -5	035 31	036 ④	037 $\perp, \subset$
038 $\sqrt{5}$ 점	039 $\sqrt{6}$	040 ⑤, ⑥	041 ④
042 B, A, C	043 B		

핵심
유형

최종 점검하기

044 ③	045 10.4	046 $\subset$	047 중앙값, 6천 원
048 19	049 1		
050 중앙값: 3회, 최빈값: 0회, 3회, 5회	051 ②		
052 7.6	053 $x=1$, 표준편차: $\sqrt{3.2}$ 장	054 은지	
055 평균: 15°C , 분산: $\frac{8}{3}$	056 7		
057 $\sqrt{13.6}$ km	058 9	059 13.5	
060 평균: 11, 분산: 9	061 $\perp, \supset$	062 $\frac{38}{15}$	063 ②
064 $\neg, \supset$			

01 대푯값

8~10쪽

핵심 유형

유형01 답 10

a, b, c, d 의 평균이 10이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4}=10 \quad \therefore a+b+c+d=40$$

따라서 4, a, b, c, d , 16의 평균은

$$\frac{4+a+b+c+d+16}{6}=\frac{4+40+16}{6}=\frac{60}{6}=10$$

유형02 답 7회

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

4, 4, 5, 7, 7, 7, 8, 10, 11

자료의 개수가 9개이므로 중앙값은 5번째 자료의 값인 7회이다.

유형03 답 4

4의 도수가 3번으로 가장 크므로 최빈값은 4이다.

유형04 답 14

평균이 11개이므로

$$\frac{14+2+8+12+x+16}{6}=11, \quad 52+x=66$$

$\therefore x=14$

핵심 유형 완성하기

001 답 8

a, b 의 평균이 4이므로

$$\frac{a+b+2}{3}=4 \quad \therefore a+b=10$$

c, d 의 평균이 10이므로

$$\frac{c+d+8}{3}=10 \quad \therefore c+d=22$$

따라서 a, b, c, d 의 평균은

$$\frac{a+b+c+d}{4}=\frac{10+22}{4}=\frac{32}{4}=8$$

002 답 7

a, b, c, d, e 의 평균이 5이므로 $\frac{a+b+c+d+e}{5}=5$

$\therefore a+b+c+d+e=25$

따라서 구하는 평균은

$$\begin{aligned} & \frac{(a+8)+(b-2)+(c-3)+(d+6)+(e+1)}{5} \\ &= \frac{a+b+c+d+e+10}{5} \\ &= \frac{25+10}{5}=\frac{35}{5}=7 \end{aligned}$$

003 ④ $x=4, y=8$

전체 학생 수가 20명이므로

$$1+x+5+y+2=20 \quad \therefore x+y=12 \quad \cdots \textcircled{㉠}$$

또 평균이 3.3회이므로

$$\frac{1 \times 1 + 2x + 3 \times 5 + 4y + 5 \times 2}{20} = 3.3$$

$$2x + 4y = 40 \quad \therefore x + 2y = 20 \quad \cdots \textcircled{㉡}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$x=4, y=8$$

004 ④ 74 kg

탈퇴한 회원의 몸무게를 x kg이라 하면 회원 50명의 몸무게의 합은 $(51 \times 49 - x)$ kg

회원 50명의 몸무게의 평균이 48.5 kg이므로

$$\frac{51 \times 49 - x}{50} = 48.5$$

$$2499 - x = 2425 \quad \therefore x = 74$$

따라서 탈퇴한 회원의 몸무게는 74 kg이다.

005 ④ 26회

자료의 개수가 25개이므로 중앙값은 13번째 자료의 값인 26회이다.

006 ④ 161 cm

학생 8명의 키를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 5번째 자료의 값을 x cm라 하면 중앙값이 160 cm이므로

$$\frac{159+x}{2} = 160$$

$$159+x=320 \quad \therefore x=161$$

따라서 키가 162 cm인 학생을 포함하여 학생 9명의 키를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 5번째 자료의 값은 161 cm이므로 중앙값은 161 cm이다.

007 ④ 음악 감상

자료에서 도수가 가장 큰 취미 활동은 음악 감상이므로 최빈값은 음악 감상이다.

008 ④ -2

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 8, 8, 10, 11

중앙값은 7번째와 8번째 자료의 값의 평균이므로 $\frac{6+6}{2}=6$ (권)

$$\therefore a=6 \quad \cdots \textcircled{(i)}$$

8권의 도수가 3명으로 가장 크므로 최빈값은 8권이다.

$$\therefore b=8 \quad \cdots \textcircled{(ii)}$$

$$\therefore a-b=6-8=-2 \quad \cdots \textcircled{(iii)}$$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20 %

009 ④ 중앙값: 10점, 최빈값: 14점

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 12번째 자료의 값은 8점 이상 12점 미만인 계급에 속하므로 중앙값은 이 계급의 계급값인 10점이다.

또 도수가 가장 큰 계급은 12점 이상 16점 미만이므로 최빈값은 이 계급의 계급값인 14점이다.

010 ④ ㄱ, ㄴ

ㄱ. 자료 A의

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

$$(\text{중앙값}) = 2, (\text{최빈값}) = 2 \text{이므로}$$

평균, 중앙값, 최빈값이 모두 같다.

ㄴ. 자료 B는 500과 같이 극단적인 값이 존재하므로 중앙값이 자료의 중심 경향을 가장 잘 나타내어 준다.

ㄷ. 자료 C는 모든 자료의 값에 대한 도수가 1이므로 최빈값은 없다.
즉, 최빈값은 대푯값으로 적절하지 않다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

011 ④ 4

평균이 5이므로

$$\frac{3+4+7+x+5+4+6+7}{8} = 5$$

$$36+x=40 \quad \therefore x=4$$

012 ④ 84점

5회의 수학 점수를 x 점이라 하면

(4회에 걸친 수학 점수의 총합) = $79 \times 4 = 316$ (점)이므로

$$\frac{316+x}{5} = 80, 316+x=400 \quad \therefore x=84$$

따라서 5회의 수학 점수는 84점이다.

013 ④ 15

14, 17, 18, x 의 중앙값이 16이므로 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 14, x , 17, 18이어야 한다.

$$(\text{중앙값}) = \frac{x+17}{2} = 16$$

$$x+17=32 \quad \therefore x=15$$

014 ④ 4개

3개의 변량 5, 8, x 의 중앙값이 8이므로

$$x \geq 8 \quad \cdots \textcircled{(i)}$$

3개의 변량 11, 15, x 의 중앙값이 11이므로

$$x \leq 11 \quad \cdots \textcircled{(ii)}$$

따라서 $8 \leq x \leq 11$ 이므로 이를 만족시키는 자연수 x 의 값은

8, 9, 10, 11의 4개이다. $\cdots \textcircled{(iii)}$

채점 기준

(i) 변량 5, 8, x 에서 x 의 값의 범위 구하기	40 %
(ii) 변량 11, 15, x 에서 x 의 값의 범위 구하기	40 %
(iii) 자연수 x 의 값의 개수 구하기	20 %

015 **답 3.5**

최빈값이 3이므로 $a=3, b=3$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6

따라서 중앙값은 4번째와 5번째 자료의 값의 평균이므로

$$\frac{3+4}{2}=3.5$$

016 **답 $a=-1, b=2$**

평균이 2이므로

$$\frac{(-3)+9+2+a+1+4+b}{7}=2$$

$$13+a+b=14 \quad \therefore a+b=1$$

또 a, b 를 제외한 자료에서 모든 자료의 값에 대한 도수가 1이므로 최빈값이 2가 되려면 a, b 중 적어도 하나는 2이어야 한다.

(i) $a=2$ 이면 $b=-1$

(ii) $b=2$ 이면 $a=-1$

이때 $a < b$ 이므로 $a=-1, b=2$

02 산포도 (1)

11~13쪽

핵심 유형

유형05 **답 160 cm**

편차의 합은 항상 0이므로

$$x+5+2+(-3)+(-1)+0=0, x+3=0$$

$$\therefore x=-3$$

$$\therefore (\text{학생 A의 키})=163+(-3)=160(\text{cm})$$

유형06 **답 $\sqrt{3.2}$ 회**

$$(\text{평균})=\frac{5+7+9+4+5}{5}=\frac{30}{5}=6(\text{회})\text{이므로}$$

각 변량의 편차를 차례로 구하면

-1회, 1회, 3회, -2회, -1회

$$(\text{분산})=\frac{(-1)^2+1^2+3^2+(-2)^2+(-1)^2}{5}=\frac{16}{5}=3.2$$

$$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{3.2}(\text{회})$$

유형07 **답 $\sqrt{6.6}$ 시간**

각 계급의 계급값이 3시간, 5시간, 7시간, 9시간, 11시간이므로

$$(\text{평균})=\frac{3 \times 2+5 \times 3+7 \times 3+9 \times 7+11 \times 5}{20}=\frac{160}{20}=8(\text{시간})$$

각 계급의 편차를 차례로 구하면

-5시간, -3시간, -1시간, 1시간, 3시간이므로

$$(\text{분산})=\frac{(-5)^2 \times 2+(-3)^2 \times 3+(-1)^2 \times 3+1^2 \times 7+3^2 \times 5}{20}=\frac{132}{20}=6.6$$

$$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{6.6}(\text{시간})$$

핵심 유형 완성하기

017 **답 166**

편차의 합은 항상 0이므로

$$7+4+c+(-5)+(-2)=0, c+4=0 \quad \therefore c=-4$$

이때 학생 A의 편차가 7점이므로

$$88-(\text{평균})=7 \quad \therefore (\text{평균})=88-7=81(\text{점})$$

$$\therefore a=81+4=85, b=81+(-4)=77$$

$$\therefore a+b-c=85+77-(-4)=166$$

018 **답 ②**

$$(\text{평균})=\frac{8+4+6+9+2+7}{6}=\frac{36}{6}=6(\text{점})\text{이므로}$$

각 변량의 편차를 차례로 구하면

2점, -2점, 0점, 3점, -4점, 1점

따라서 이 자료의 편차가 될 수 없는 것은 ②이다.

019 **답 ②**

① 편차의 합은 항상 0이므로

$$-1+(-12)+x+13+(-4)=0, x-4=0 \quad \therefore x=4$$

② (학생 D의 기록)=49+13=62(회)

③ 학생 B의 편차가 -12회로 가장 작으므로 학생 B의 기록이 가장 낮다.

④ 기록이 낮은 학생부터 차례로 나열하면 B, E, A, C, D이므로 중앙값은 학생 A의 기록과 같다.

⑤ 모든 학생의 편차가 다르므로 최빈값은 없다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

020 **답 2개**

$$(\text{평균})=\frac{2+7+6+8+3+4+5}{7}=\frac{35}{7}=5(\text{개})\text{이므로}$$

각 변량의 편차를 차례로 구하면

-3개, 2개, 1개, 3개, -2개, -1개, 0개

$$\therefore (\text{분산})=\frac{(-3)^2+2^2+1^2+3^2+(-2)^2+(-1)^2+0^2}{7}=\frac{28}{7}=4$$

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

021 **답 6.5**

$$(\text{평균})=\frac{(a-4)+a+(a+1)+(a+3)}{4}=\frac{4a}{4}=a\text{이므로}$$

각 변량의 편차를 차례로 구하면 -4, 0, 1, 3

$$\therefore (\text{분산})=\frac{(-4)^2+0^2+1^2+3^2}{4}=\frac{26}{4}=6.5$$

022 **답 $\sqrt{6}$**

편차의 합은 항상 0이므로

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

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

$$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{6}$$

023 답 3.6

평균이 8이므로

$$\frac{5+8+7+10+x}{5}=8$$

$$30+x=40 \quad \therefore x=10$$

각 변량의 편차를 차례로 구하면 $-3, 0, -1, 2, 2$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-3)^2+0^2+(-1)^2+2^2+2^2}{5} = \frac{18}{5} = 3.6$$

다른 풀이 평균이 8이므로 각 변량의 편차를 차례로 구하면

$$-3, 0, -1, 2, x-8$$

편차의 합은 항상 0이므로

$$-3+0+(-1)+2+(x-8)=0, \quad x-10=0 \quad \therefore x=10$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-3)^2+0^2+(-1)^2+2^2+2^2}{5} = \frac{18}{5} = 3.6$$

024 답 $\sqrt{24.8}$ 점

현우의 과학 성적을 x 점이라 하면

학생	A	B	C	D	E
과학 성적(점)	$x-9$	$x+3$	$x+1$	$x-7$	$x+2$

$$(\text{평균}) = \frac{(x-9)+(x+3)+(x+1)+(x-7)+(x+2)}{5}$$

$$= \frac{5x-10}{5} = x-2(\text{점})$$

각 변량의 편차를 차례로 구하면 -7 점, 5 점, 3 점, -5 점, 4 점

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-7)^2+5^2+3^2+(-5)^2+4^2}{5}$$

$$= \frac{124}{5} = 24.8$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{24.8}(\text{점})$$

025 답 $2\sqrt{30}$ 분

각 계급의 계급값이 10분, 20분, 30분, 40분, 50분이므로

$$(\text{평균}) = \frac{10 \times 2 + 20 \times 4 + 30 \times 8 + 40 \times 4 + 50 \times 2}{20}$$

$$= \frac{600}{20} = 30(\text{분})$$

각 계급의 편차를 차례로 구하면 -20 분, -10 분, 0 분, 10 분, 20 분
이므로

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

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

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

026 답 (1) $A=-3, B=1, C=25, D=4, E=18$

$$(2) \frac{\sqrt{37}}{3} \text{시간}$$

(1) 각 계급의 계급값이 1시간, 3시간, 5시간, 7시간, 9시간이므로

$$(\text{평균}) = \frac{1 \times 1 + 3 \times 2 + 5 \times 4 + 7 \times 9 + 9 \times 2}{18}$$

$$= \frac{108}{18} = 6(\text{시간}) \quad \dots (i)$$

주어진 도수분포표를 완성하면 다음과 같다.

시청 시간(시간)	학생 수(명)	편차(시간)	(편차) ² × (학생 수)
0 ^{이하} ~ 2 ^{미만}	1	1-6=-5	(-5) ² × 1=25
2 ~ 4	2	3-6=-3	(-3) ² × 2=18
4 ~ 6	4	5-6=-1	(-1) ² × 4=4
6 ~ 8	9	7-6=1	1 ² × 9=9
8 ~ 10	2	9-6=3	3 ² × 2=18
합계	18		74

$$\therefore A=-3, B=1, C=25, D=4, E=18 \quad \dots (ii)$$

$$(2) (\text{분산}) = \frac{74}{18} = \frac{37}{9} \quad \dots (iii)$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{37}{9}} = \frac{\sqrt{37}}{3}(\text{시간}) \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) 평균 구하기	30%
(ii) A, B, C, D, E의 값 각각 구하기	30%
(iii) 분산 구하기	20%
(iv) 표준편차 구하기	20%

027 답 $x=3$, 분산: $\frac{16}{3}$

각 계급의 계급값이 1개, 3개, 5개, 7개, 9개이고, 평균이 5개이므로
각 계급의 편차를 차례로 구하면

$$-4\text{개}, -2\text{개}, 0\text{개}, 2\text{개}, 4\text{개}$$

편차의 합은 항상 0이므로

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

$$2x-6=0 \quad \therefore x=3$$

이때 도수의 총합은 $1+5+4+3+2=15(\text{명})$ 이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-4)^2 \times 1 + (-2)^2 \times 5 + 0^2 \times 4 + 2^2 \times 3 + 4^2 \times 2}{15}$$

$$= \frac{80}{15} = \frac{16}{3}$$

028 답 $3\sqrt{3}$ 권

각 계급의 계급값이 6권, 10권, 14권, 18권, 22권이므로

$$(\text{평균}) = \frac{6 \times 2 + 10 \times 4 + 14 \times 6 + 18 \times 3 + 22 \times 5}{20} = \frac{300}{20} = 15(\text{권})$$

각 계급의 편차를 차례로 구하면 -9 권, -5 권, -1 권, 3 권, 7 권이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-9)^2 \times 2 + (-5)^2 \times 4 + (-1)^2 \times 6 + 3^2 \times 3 + 7^2 \times 5}{20}$$

$$= \frac{540}{20} = 27$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}(\text{권})$$

029 답 5

각 계급의 계급값이 3kg, 5kg, 7kg, 9kg, 11kg이므로

$$(\text{평균}) = \frac{3 \times 2 + 5 \times 5 + 7 \times 3 + 9 \times 1 + 11 \times 1}{12} = \frac{72}{12} = 6(\text{kg})$$

각 계급의 편차를 차례로 구하면 -3kg , -1kg , 1kg , 3kg , 5kg
이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-3)^2 \times 2 + (-1)^2 \times 5 + 1^2 \times 3 + 3^2 \times 1 + 5^2 \times 1}{12}$$

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

030 **답** 85

앞은키가 70 cm 이상 80 cm 미만인 계급의 도수를 x 명이라 하면
 $2+2+x+1=10 \quad \therefore x=5$

각 계급의 계급값이 55 cm, 65 cm, 75 cm, 85 cm이므로

$$(\text{평균}) = \frac{55 \times 2 + 65 \times 2 + 75 \times 5 + 85 \times 1}{10} = \frac{700}{10} = 70 (\text{cm})$$

각 계급의 편차를 차례로 구하면 -15 cm, -5 cm, 5 cm, 15 cm
 이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-15)^2 \times 2 + (-5)^2 \times 2 + 5^2 \times 5 + 15^2 \times 1}{10} \\ = \frac{850}{10} = 85$$

03 산포도 (2)

14~16쪽

핵심 유형

유형 08 **답** 104

4, 8, a , b 의 평균이 6이므로

$$\frac{4+8+a+b}{4} = 6 \quad \therefore a+b=12 \quad \cdots \textcircled{1}$$

분산이 10이므로

$$\frac{(4-6)^2 + (8-6)^2 + (a-6)^2 + (b-6)^2}{4} = 10$$

$$4+4+(a^2-12a+36)+(b^2-12b+36)=40$$

$$\therefore a^2+b^2-12(a+b)+80=40 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} \text{에 } \textcircled{1} \text{을 대입하면 } a^2+b^2-12 \times 12+80=40$$

$$\therefore a^2+b^2=104$$

유형 09 **답** (1) 3, 2 (2) 15, 6

a, b, c, d, e 의 평균이 5이므로

$$\frac{a+b+c+d+e}{5} = 5 \quad \therefore a+b+c+d+e=25$$

표준편차가 2이므로

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

$$(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2 + (e-5)^2 = 20$$

(1) (평균)

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

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

$$= \frac{25-10}{5} = 3$$

(분산)

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

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

$$= \frac{20}{5} = 4$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{4} = 2$$

(2) (평균)

$$= \frac{3a+3b+3c+3d+3e}{5}$$

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

$$= \frac{3 \times 25}{5} = 15$$

(분산)

$$= \frac{(3a-15)^2 + (3b-15)^2 + (3c-15)^2 + (3d-15)^2 + (3e-15)^2}{5}$$

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

$$= \frac{9\{(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2 + (e-5)^2\}}{5}$$

$$= \frac{9 \times 20}{5} = 36$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{36} = 6$$

다른 풀이 a, b, c, d, e 의 평균이 5, 표준편차가 2이므로

$$(1) (\text{평균}) = 5 - 2 = 3, (\text{표준편차}) = 1 \times 2 = 2$$

$$(2) (\text{평균}) = 3 \times 5 = 15, (\text{표준편차}) = 3 \times 2 = 6$$

유형 10 **답** 9

$$\text{A 모둠: } \{(\text{편차})^2 \text{의 총합}\} = 8 \times 2^2 = 32$$

$$\text{B 모둠: } \{(\text{편차})^2 \text{의 총합}\} = 10 \times (\sqrt{13})^2 = 130$$

따라서 두 모둠 전체의 수면 시간에 대한 분산은

$$\frac{32+130}{8+10} = \frac{162}{18} = 9$$

유형 11 **답** C반

국어 성적이 가장 고르게 분포된 반은 표준편차가 가장 작은 C반이다.

핵심 유형 완성하기

031 **답** 85

2, 6, x, y , 4의 평균이 5이므로

$$\frac{2+6+x+y+4}{5} = 5 \quad \therefore x+y=13 \quad \cdots \textcircled{1}$$

분산이 3.2이므로

$$\frac{(2-5)^2 + (6-5)^2 + (x-5)^2 + (y-5)^2 + (4-5)^2}{5} = 3.2$$

$$9+1+(x^2-10x+25)+(y^2-10y+25)+1=16$$

$$x^2+y^2-10(x+y)+61=16 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{2}$ 에 $\textcircled{1}$ 을 대입하면

$$x^2+y^2-10 \times 13+61=16$$

$$\therefore x^2+y^2=85$$

032 **답** 48

a, b, c 의 평균이 3이고, 표준편차가 4이므로

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

$$\therefore (a-3)^2 + (b-3)^2 + (c-3)^2 = 48$$

033 답 7

a, b, c, d 의 평균이 2이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4}=2 \quad \therefore a+b+c+d=8 \quad \dots \textcircled{1} \quad \dots \textcircled{\text{ii}}$$

표준편차가 $\sqrt{3}$ 이므로

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

$$(a-2)^2+(b-2)^2+(c-2)^2+(d-2)^2=12$$

$$(a^2-4a+4)+(b^2-4b+4)+(c^2-4c+4)+(d^2-4d+4)=12$$

$$(a^2+b^2+c^2+d^2)-4(a+b+c+d)+16=12 \quad \dots \textcircled{2}$$

①에 ②을 대입하면

$$(a^2+b^2+c^2+d^2)-4 \times 8+16=12$$

$$\therefore a^2+b^2+c^2+d^2=28 \quad \dots \textcircled{\text{iii}}$$

따라서 a^2, b^2, c^2, d^2 의 평균은

$$\frac{a^2+b^2+c^2+d^2}{4}=\frac{28}{4}=7 \quad \dots \textcircled{\text{iv}}$$

채점 기준

(i) $a+b+c+d$ 의 값 구하기	30 %
(ii) $a^2+b^2+c^2+d^2$ 의 값 구하기	40 %
(iii) a^2, b^2, c^2, d^2 의 평균 구하기	30 %

034 답 -5

편차의 합은 항상 0이므로

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

분산이 8이므로

$$\frac{(-3)^2+(-2)^2+x^2+1^2+y^2}{5}=8 \quad \therefore x^2+y^2=26$$

이때 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$ 이므로

$$4^2=26+2xy \quad \therefore xy=-5$$

035 답 31

a, b, c 의 평균이 10이므로

$$\frac{a+b+c}{3}=10 \quad \therefore a+b+c=30$$

표준편차가 5이므로

$$\frac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2}{3}=5^2$$

$$\therefore (a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2=75$$

$2a+1, 2b+1, 2c+1$ 에 대하여

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

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

$$=\frac{2 \times 30+3}{3}=21$$

$$\therefore m=21$$

$$(\text{분산})=\frac{(2a+1-21)^2+(2b+1-21)^2+(2c+1-21)^2}{3}$$

$$=\frac{(2a-20)^2+(2b-20)^2+(2c-20)^2}{3}$$

$$=\frac{2^2(a-10)^2+2^2(b-10)^2+2^2(c-10)^2}{3}$$

$$=\frac{4\{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2\}}{3}$$

$$=\frac{4 \times 75}{3}=100$$

$$(\text{표준편차})=\sqrt{100}=10 \text{이므로 } n=10$$

$$\therefore m+n=31$$

다른 풀이 a, b, c 의 평균이 10, 표준편차가 5이므로

$$m=2 \times 10+1=21, n=2 \times 5=10$$

$$\therefore m+n=21+10=31$$

036 답 ④

학생 10명의 음악 수행 평가 점수를 각각 x_1 점, x_2 점, $\dots$, x_{10} 점이라 하고 평균을 m 점, 표준편차를 s 점이라 하면

$$\frac{x_1+x_2+\dots+x_{10}}{10}=m \text{에서}$$

$$x_1+x_2+\dots+x_{10}=10m$$

$$\frac{(x_1-m)^2+(x_2-m)^2+\dots+(x_{10}-m)^2}{10}=s^2 \text{에서}$$

$$(x_1-m)^2+(x_2-m)^2+\dots+(x_{10}-m)^2=10s^2$$

이때 각 학생의 점수를 2점씩 올려주면

(평균)

$$=\frac{(x_1+2)+(x_2+2)+\dots+(x_{10}+2)}{10}$$

$$=\frac{(x_1+x_2+\dots+x_{10})+20}{10}$$

$$=\frac{10m+20}{10}=m+2(\text{점})$$

(분산)

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

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

$$=\frac{10s^2}{10}=s^2$$

$$(\text{표준편차})=\sqrt{s^2}=s(\text{점})$$

따라서 평균은 2점 올라가고, 표준편차는 변함없으므로 옳은 것은 ④이다.

다른 풀이 학생 10명의 음악 수행 평가 점수를 x_1 점, x_2 점, $\dots$, x_{10} 점이라 하고 평균을 m 점, 표준편차를 s 점이라 하면

각각 2점씩 올려준 점수는 (x_1+2) 점, (x_2+2) 점, $\dots$, $(x_{10}+2)$ 점 이므로

$$(\text{평균})=m+2(\text{점}), (\text{표준편차})=s(\text{점})$$

037 답 ㄴ, ㄷ

x, y, z 의 평균을 m , 분산을 s^2 이라 하면

$$\frac{x+y+z}{3}=m \text{에서 } x+y+z=3m$$

$$\frac{(x-m)^2+(y-m)^2+(z-m)^2}{3}=s^2 \text{에서}$$

$$(x-m)^2+(y-m)^2+(z-m)^2=3s^2$$

ㄱ. $(x+2, y+2, z+2)$ 의 평균

$$=\frac{(x+2)+(y+2)+(z+2)}{3}$$

$$=\frac{(x+y+z)+6}{3}$$

$$=\frac{3m+6}{3}=m+2$$

ㄴ. $(x+2, y+2, z+2)$ 의 분산

$$\begin{aligned} &= \frac{\{(x+2)-(m+2)\}^2 + \{(y+2)-(m+2)\}^2 + \{(z+2)-(m+2)\}^2}{3} \\ &= \frac{(x-m)^2 + (y-m)^2 + (z-m)^2}{3} \\ &= \frac{3s^2}{3} = s^2 \end{aligned}$$

ㄷ. $(3x, 3y, 3z)$ 의 평균

$$= \frac{3x+3y+3z}{3} = \frac{3(x+y+z)}{3} = \frac{9m}{3} = 3m$$

ㄹ. $(3x, 3y, 3z)$ 의 분산

$$\begin{aligned} &= \frac{(3x-3m)^2 + (3y-3m)^2 + (3z-3m)^2}{3} \\ &= \frac{3^2(x-m)^2 + 3^2(y-m)^2 + 3^2(z-m)^2}{3} \\ &= \frac{9\{(x-m)^2 + (y-m)^2 + (z-m)^2\}}{3} \\ &= \frac{27s^2}{3} = 9s^2 \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

다른 풀이 x, y, z 의 평균을 m , 분산을 s^2 이라 하면

ㄱ. $(x+2, y+2, z+2)$ 의 평균 $= m+2$

ㄴ. $(x+2, y+2, z+2)$ 의 분산 $= s^2$

ㄷ. $(3x, 3y, 3z)$ 의 평균 $= 3 \times m = 3m$

ㄹ. $(3x, 3y, 3z)$ 의 분산 $= 3^2 \times s^2 = 9s^2$

038 답 $\sqrt{5}$ 점

A반: $\{(\text{편차})^2 \text{의 총합}\} = 20 \times 2^2 = 80$

B반: $\{(\text{편차})^2 \text{의 총합}\} = 10 \times (\sqrt{7})^2 = 70$

따라서 전체 학생 30명의 수학 성적에 대한 분산은

$$\frac{80+70}{30} = \frac{150}{30} = 5 \quad \therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{5}(\text{점})$$

039 답 $\sqrt{6}$

a, b 의 평균이 4이므로 $\frac{a+b}{2} = 4 \quad \therefore a+b=8$

a, b 의 분산이 1이므로 $\frac{(a-4)^2 + (b-4)^2}{2} = 1$

$$a^2 + b^2 - 8(a+b) + 32 = 2$$

$$a^2 + b^2 - 8 \times 8 + 32 = 2 \quad \therefore a^2 + b^2 = 34$$

c, d 의 평균이 6이므로 $\frac{c+d}{2} = 6 \quad \therefore c+d=12$

c, d 의 분산이 9이므로 $\frac{(c-6)^2 + (d-6)^2}{2} = 9$

$$c^2 + d^2 - 12(c+d) + 72 = 18$$

$$c^2 + d^2 - 12 \times 12 + 72 = 18 \quad \therefore c^2 + d^2 = 90$$

따라서 a, b, c, d 에 대하여

$$(\text{평균}) = \frac{a+b+c+d}{4} = \frac{8+12}{4} = 5$$

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

$$= \frac{a^2 + b^2 + c^2 + d^2 - 10(a+b+c+d) + 100}{4}$$

$$= \frac{34+90-10 \times (8+12) + 100}{4} = \frac{24}{4} = 6$$

$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{6}$

040 답 ⑤, ⑥

① 각 반의 학생 수는 알 수 없다.

② 사회 성적이 평균적으로 가장 우수한 반은 평균이 가장 높은 4반이다.

③ 각 반의 학생 수를 알 수 없으므로 편차의 제곱의 총합도 비교할 수 없다.

④ 표준편차가 주어졌으므로 사회 성적의 분포 상태를 비교할 수 있다.

⑤ 사회 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 2반이다.

⑥ 1반은 5반보다 표준편차가 크므로 산포도가 크다.

⑦ 90점 이상인 학생이 어느 반에 더 많은지는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ⑤, ⑥이다.

041 답 ④

각 자료의 평균은 7로 모두 같으므로 표준편차가 가장 작은 것은 평균 7 가까이에 가장 많이 모여 있는 ④이다.

042 답 B, A, C

A, B, C 세 모둠의 필기구 개수의 평균은 3개로 모두 같다.

이때 산포도가 가장 큰 것은 평균 3개에서 멀리 떨어진 자료의 도수가 큰 C이고, 산포도가 가장 작은 것은 평균 3개에서 가까운 자료의 도수가 큰 B이다.

따라서 필기구 개수의 산포도가 작은 모둠부터 차례로 나열하면 B, A, C이다.

043 답 B

(A 지역의 평균)

$$= \frac{12 \times 4 + 14 \times 7 + 16 \times 5 + 18 \times 3 + 20 \times 1}{20}$$

$$= \frac{300}{20} = 15(\%)$$

(A 지역의 분산)

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

$$= \frac{100}{20} = 5 \quad \dots (i)$$

(B 지역의 평균)

$$= \frac{12 \times 2 + 14 \times 6 + 16 \times 5 + 18 \times 4 + 20 \times 3}{20}$$

$$= \frac{320}{20} = 16(\%)$$

(B 지역의 분산)

$$= \frac{(-4)^2 \times 2 + (-2)^2 \times 6 + 0^2 \times 5 + 2^2 \times 4 + 4^2 \times 3}{20}$$

$$= \frac{120}{20} = 6 \quad \dots (ii)$$

따라서 B 지역의 분산이 A 지역의 분산보다 크므로 B 지역의 재 활용 비율이 A 지역보다 평균에서 더 멀리 흩어져 있다. $\dots (iii)$

채점 기준

(i) A 지역의 분산 구하기	30%
(ii) B 지역의 분산 구하기	30%
(iii) 답 구하기	40%

044 답 ③

	자료	중앙값	최빈값
①	1, 2, 2, 3, 3, 3	$\frac{2+3}{2}=2.5$	3
②	2, 2, 2, 6, 6, 7	$\frac{2+6}{2}=4$	2
③	2, 3, 5, 5, 6, 7	$\frac{5+5}{2}=5$	5
④	2, 2, 2, 3, 4, 5, 6	3	2
⑤	3, 4, 4, 6, 8, 8, 9	6	4, 8

따라서 중앙값과 최빈값이 서로 같은 자료는 ③이다.

045 답 10.4

$$(\text{평균}) = \frac{2+5+3+3+4+4+7+3+5+3}{10} = \frac{39}{10} = 3.9(\text{명})$$

$$\therefore a = 3.9 \quad \dots (i)$$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 7

중앙값은 5번째와 6번째 자료의 값의 평균이므로 $\frac{3+4}{2} = 3.5(\text{명})$

$$\therefore b = 3.5 \quad \dots (ii)$$

3명의 도수가 4명으로 가장 크므로 최빈값은 3명이다.

$$\therefore c = 3 \quad \dots (iii)$$

$$\therefore a+b+c = 3.9+3.5+3 = 10.4 \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) a의 값 구하기	30%
(ii) b의 값 구하기	30%
(iii) c의 값 구하기	30%
(iv) a+b+c의 값 구하기	10%

046 답 ㄷ

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. (A 모둠의 평균)} &= \frac{1 \times 1 + 2 \times 4 + 3 \times 2 + 4 \times 2 + 5 \times 1}{10} \\ &= \frac{28}{10} = 2.8(\text{회}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(B 모둠의 평균)} &= \frac{1 \times 1 + 2 \times 1 + 3 \times 5 + 4 \times 1 + 5 \times 2}{10} \\ &= \frac{32}{10} = 3.2(\text{회}) \end{aligned}$$

$$\text{ㄴ. (A 모둠의 중앙값)} = \frac{2+3}{2} = 2.5(\text{회})$$

$$\text{(B 모둠의 중앙값)} = \frac{3+3}{2} = 3(\text{회})$$

$$\text{ㄷ. (A 모둠의 최빈값)} = 2\text{회}, \text{(B 모둠의 최빈값)} = 3\text{회}$$

047 답 중앙값, 6천 원

자료의 값 중에 70, 즉 70000원은 극단적인 값이고, 최빈값은 없으므로 자료의 중심 경향을 가장 잘 나타내어 주는 것은 중앙값이다.

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 70이므로

$$(\text{중앙값}) = \frac{5+7}{2} = 6(\text{천 원})$$

048 답 19

(가)에서 5개의 수를 작은 수에서부터 크기순으로 나열할 때, 3번째 수가 19이어야 하므로 $a \geq 19$

(나)에서 6개의 수를 작은 수에서부터 크기순으로 나열할 때, 3번째와 4번째 수의 평균이 20이어야 한다.

$$\text{이때 } \frac{19+21}{2} = 20 \text{이므로 } a \leq 19$$

$$\therefore a = 19$$

049 답 1

최빈값이 1이므로 $a=1$ 또는 $b=1$ 이다.

(i) $a=1$ 일 때, 평균이 1이므로

$$\frac{-5+7+1+1+3+b+(-2)}{7} = 1$$

$$5+b=7 \quad \therefore b=2$$

(ii) $b=1$ 일 때, 평균이 1이므로

$$\frac{-5+7+1+a+3+1+(-2)}{7} = 1$$

$$5+a=7 \quad \therefore a=2$$

이때 $a > b$ 이므로 $a=2, b=1$

$$\therefore a-b = 2-1 = 1$$

050 답 중앙값: 3회, 최빈값: 0회, 3회, 5회

병원 진료 횟수가 3회, 5회인 학생 수를 각각 a 명, b 명이라 하면

반 학생 수가 25명이므로

$$5+2+3+a+2+b+2+1=25 \quad \therefore a+b=10 \quad \dots \textcircled{A}$$

평균이 3회이므로

$$\frac{0 \times 5 + 1 \times 2 + 2 \times 3 + 3 \times a + 4 \times 2 + 5 \times b + 6 \times 2 + 7 \times 1}{25} = 3$$

$$3a+5b+35=75 \quad \therefore 3a+5b=40 \quad \dots \textcircled{B}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=5, b=5$

따라서 중앙값은 13번째 자료의 값인 3회이고, 최빈값은 도수가 5명으로 가장 큰 0회, 3회, 5회이다.

051 답 ②

몸무게가 44kg인 학생의 편차가 -2kg이므로

$$44 - (\text{평균}) = -2 \quad \therefore (\text{평균}) = 46(\text{kg})$$

$$\therefore A = 46+2=48, C = 46-3=43, E = 47-46=1$$

편차의 합은 항상 0이므로

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

$$\therefore B = 46+2=48$$

따라서 옳은 것은 ②이다.

052 답 7.6

$a \leq b \leq c$ 라 하면 중앙값과 최빈값이 7이므로 $a=7, b=7$ 이다.

$$\text{이때 평균이 6이므로 } \frac{2+4+7+7+c}{5} = 6$$

$$20+c=30 \quad \therefore c=10$$

각 변량의 편차를 차례로 구하면 -4, -2, 1, 1, 4

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-4)^2 + (-2)^2 + 1^2 + 1^2 + 4^2}{5} = \frac{38}{5} = 7.6$$

053 **답** $x=1$, 표준편차: $\sqrt{3.2}$ 장

편차의 합은 항상 0이므로

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

$$2x - 2 = 0 \quad \therefore x = 1 \quad \dots (i)$$

이때 도수의 총합은 $1 + 2 + 3 + 2 + 1 + 1 = 10$ (명)이므로

$$\begin{aligned} (\text{분산}) &= \frac{(-3)^2 \times 1 + (-2)^2 \times 2 + 0^2 \times 3 + 1^2 \times 2 + 2^2 \times 1 + 3^2 \times 1}{10} \\ &= \frac{32}{10} = 3.2 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{3.2}(\text{장}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) x 의 값 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

054 **답** 은지

선경: 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 주어진 자료 중에 없을 수도 있다.

서준: 최빈값은 2개 이상일 수도 있고, 없을 수도 있다.

지현: 대푯값으로는 자료의 흩어진 정도를 알 수 없다.

동하: 분산은 편차의 제곱의 평균이다.

따라서 바르게 말한 학생은 은지이다.

055 **답** 평균: 15°C , 분산: $\frac{8}{3}$

각 계급의 계급값이 11°C , 13°C , 15°C , 17°C 이므로

$$(\text{평균}) = \frac{11 \times 2 + 13 \times 4 + 15 \times 16 + 17 \times 8}{30} = \frac{450}{30} = 15(^\circ\text{C})$$

각 계급값의 편차를 차례로 구하면

$$-4^\circ\text{C}, -2^\circ\text{C}, 0^\circ\text{C}, 2^\circ\text{C} \text{이므로}$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-4)^2 \times 2 + (-2)^2 \times 4 + 0^2 \times 16 + 2^2 \times 8}{30} = \frac{80}{30} = \frac{8}{3}$$

056 **답** 7

각 계급의 계급값이 1시간, 3시간, 5시간, 7시간, 9시간이므로

$$(\text{평균}) = \frac{1 \times 3 + 3 \times 1 + 5 \times 4 + 7 \times 7 + 9 \times 5}{20} = \frac{120}{20} = 6(\text{시간})$$

각 계급의 편차를 차례로 구하면 -5 시간, -3 시간, -1 시간, 1 시간, 3 시간이므로

$$\begin{aligned} (\text{분산}) &= \frac{(-5)^2 \times 3 + (-3)^2 \times 1 + (-1)^2 \times 4 + 1^2 \times 7 + 3^2 \times 5}{20} \\ &= \frac{140}{20} = 7 \end{aligned}$$

057 **답** $\sqrt{13.6}$ km

도수의 총합이 10명이므로

$$2 + a + 5 + b = 10 \quad \therefore a + b = 3 \quad \dots \textcircled{1}$$

각 계급의 계급값이 10 km, 14 km, 18 km, 22 km이고,

$$\text{평균이 } 16 \text{ km이므로 } \frac{10 \times 2 + 14 \times a + 18 \times 5 + 22 \times b}{10} = 16$$

$$14a + 22b + 110 = 160 \quad \therefore 7a + 11b = 25 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=1$

각 계급의 편차를 구하면 -6 km, -2 km, 2 km, 6 km이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-6)^2 \times 2 + (-2)^2 \times 2 + 2^2 \times 5 + 6^2 \times 1}{10} = \frac{136}{10} = 13.6$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{13.6}(\text{km})$$

058 **답** 9

3, 5, a , b 의 평균이 3이므로

$$\frac{3+5+a+b}{4} = 3 \quad \therefore a+b=4 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{분산이 } 2 \text{이므로 } \frac{(3-3)^2 + (5-3)^2 + (a-3)^2 + (b-3)^2}{4} = 2$$

$$\therefore (a-3)^2 + (b-3)^2 = 4 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$ 에서 $b=4-a$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$(a-3)^2 + (4-a-3)^2 = 4, \quad (a-3)^2 + (1-a)^2 = 4$$

$$a^2 - 4a + 3 = 0, \quad (a-1)(a-3) = 0 \quad \therefore a=1 \text{ 또는 } a=3$$

$\textcircled{1}$ 에 각각 대입하면 $a=1$ 일 때 $b=3$, $a=3$ 일 때 $b=1$

이때 $a < b$ 이므로 $a=1$, $b=3$

$$\therefore ab^2 = 1 \times 3^2 = 9$$

059 **답** 13.5

잘못 본 변량 7, a , b , 3의 평균이 5이므로

$$\frac{7+a+b+3}{4} = 5 \quad \therefore a+b=10 \quad \dots (i)$$

분산이 15이므로

$$\frac{(7-5)^2 + (a-5)^2 + (b-5)^2 + (3-5)^2}{4} = 15$$

$$\therefore (a-5)^2 + (b-5)^2 = 52 \quad \dots (ii)$$

따라서 원래의 변량 4, a , b , 6의 평균은

$$\frac{4+a+b+6}{4} = \frac{10+(a+b)}{4} = \frac{10+10}{4} = 5 \quad \dots (iii)$$

이므로 4, a , b , 6의 분산은

$$\frac{(4-5)^2 + (a-5)^2 + (b-5)^2 + (6-5)^2}{4}$$

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

$$= \frac{2+52}{4} = 13.5 \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) $a+b$ 의 값 구하기	20 %
(ii) $(a-5)^2 + (b-5)^2$ 의 값 구하기	20 %
(iii) 원래의 변량의 평균 구하기	30 %
(iv) 원래의 변량의 분산 구하기	30 %

060 **답** 평균: 11, 분산: 9

a , b , c , d 의 평균이 3이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4} = 3 \quad \therefore a+b+c+d=12$$

$$\text{분산이 } 1 \text{이므로 } \frac{(a-3)^2 + (b-3)^2 + (c-3)^2 + (d-3)^2}{4} = 1$$

$$\therefore (a-3)^2 + (b-3)^2 + (c-3)^2 + (d-3)^2 = 4$$

따라서 $3a+2$, $3b+2$, $3c+2$, $3d+2$ 에 대하여

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

$$= \frac{3(a+b+c+d) + 8}{4} = \frac{3 \times 12 + 8}{4} = \frac{44}{4} = 11$$

(분산)

$$= \frac{(3a+2-11)^2 + (3b+2-11)^2 + (3c+2-11)^2 + (3d+2-11)^2}{4}$$

$$= \frac{3^2 \times \{(a-3)^2 + (b-3)^2 + (c-3)^2 + (d-3)^2\}}{4} = \frac{9 \times 4}{4} = 9$$

061 답 ㄴ, ㄷ

자료 A	1, 2, 3, 4, 5
자료 B	2, 4, 6, 8, 10
자료 C	1, 3, 5, 7, 9

$$(\text{자료 A의 평균}) = \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

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

$$(\text{자료 B의 평균}) = \frac{2+4+6+8+10}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

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

$$(\text{자료 C의 평균}) = \frac{1+3+5+7+9}{5} = \frac{25}{5} = 5$$

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

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

다른 풀이 ㄱ, ㄷ. 자료 B의 변량은 자료 A의 변량에 각각 2를 곱한 것과 같으므로

$$(\text{자료 B의 평균}) = 2 \times (\text{자료 A의 평균})$$

$$(\text{자료 B의 분산}) = 2^2 \times (\text{자료 A의 분산})$$

ㄴ, ㄷ. 자료 C의 변량은 자료 B의 변량에서 각각 1을 뺀 것과 같으므로

$$(\text{자료 C의 평균}) = (\text{자료 B의 평균}) - 1$$

$$(\text{자료 C의 분산}) = (\text{자료 B의 분산})$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

062 답 $\frac{38}{15}$

$$A \text{ 모뎀: } \{(\text{편차})^2 \text{의 총합}\} = 8 \times (\sqrt{3})^2 = 24$$

$$B \text{ 모뎀: } \{(\text{편차})^2 \text{의 총합}\} = 7 \times (\sqrt{2})^2 = 14$$

따라서 전체 학생 15명의 모뎀계의 분산은

$$\frac{24+14}{15} = \frac{38}{15}$$

063 답 ②

A, B, C 세 선수의 사격 점수의 평균은

모두 8점이고 사격 점수의 분포를 그림으

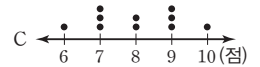
로 나타내면 오른쪽과 같다.

따라서 평균 8점을 중심으로 점수의 흩어

진 정도가 가장 작은 선수는 A이고, 점수

의 흩어진 정도가 가장 큰 선수는 B이므

로 표준편차의 대소 관계는 $a < c < b$ 이다.



064 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. 1반의 표준편차가 가장 크므로 1반 학생들의 성적 분포가 2반과 3반보다 넓게 퍼져 있다.

ㄴ, ㄷ. 성적이 가장 우수한 학생이 속해 있는 학급이나 60점 미만인 학생 수는 알 수 없다.

ㄷ. 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 2반이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

2 피타고라스 정리

핵심
유형

- 유형01 15 유형02 (1) 15 (2) 25
 유형03 $4\sqrt{6}$ 유형04 $\sqrt{5}$ 유형05 8 유형06 89
 유형07 4 유형08 $(36+9\sqrt{7})\text{cm}^2$ 유형09 15
 유형10 5 cm 유형11 $\frac{25}{4}\text{cm}$
 유형12 $\frac{15}{2}\text{cm}$ 유형13 ④
 유형14 $3\sqrt{5}\text{cm}$ 유형15 $\frac{48}{5}\text{cm}$
 유형16 $2\sqrt{5}$ 유형17 $2\sqrt{15}$ 유형18 8 cm
 유형19 $\frac{27}{2}\pi\text{cm}^2$ 유형20 $16\sqrt{2}\text{cm}^2$

핵심
유형

완성하기

- 001 $5\sqrt{2}$ 002 40 cm 003 3 004 10 cm
 005 $5\sqrt{5}\text{cm}$ 006 $3\sqrt{5}\text{cm}$ 007 3 m
 008 $3\sqrt{11}\text{cm}$ 009 $40\sqrt{3}$ 010 $3\sqrt{5}$
 011 $6\sqrt{6}\text{cm}$ 012 $34+5\sqrt{34}$ 013 2
 014 $6\sqrt{5}\text{cm}$ 015 $\sqrt{15}$ 016 $\sqrt{17}\text{cm}^2$
 017 $6+3\sqrt{2}$ 018 2 019 ③
 020 48cm^2 021 $2\sqrt{3}\text{cm}$ 022 6
 023 $18\sqrt{13}+60$ 024 $4\sqrt{6}$ 025 $8\sqrt{3}\text{cm}^2$
 026 5 초 027 18cm^2
 028 (1) 16cm^2 (2) $4\sqrt{2}\text{cm}^2$ 029 $6\sqrt{5}$
 030 $\angle$, $\square$, $\square$, $\square$ 031 ④ 032 9 cm 033 74
 034 13 035 56 cm 036 5 cm 037 $\square$
 038 169cm^2 039 $\frac{169}{2}$ 040 72cm^2
 041 8 042 $\frac{7}{2}$ 043 ②, ④
 044 $\sqrt{161}$, 17 045 $5\sqrt{10}\text{cm}$ 046 $\frac{9}{4}\text{cm}$
 047 $\frac{25}{6}$ 048 $(26+6\sqrt{13})\text{cm}$ 049 $\frac{21}{4}\text{cm}^2$
 050 $\sqrt{5}\text{cm}$ 051 $\frac{13}{2}\text{cm}$
 052 $\frac{3}{2}\text{cm}^2$ 053 $\frac{9}{10}\text{cm}$ 054 ③
 055 ④ 056 ②, ③ 057 4 058 4cm^2
 059 $\sqrt{2}\text{cm}^2$ 060 $2\sqrt{5}\text{cm}$ 061 $\frac{56}{5}$
 062 $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ 063 $\frac{12\sqrt{13}}{13}$ 064 6 cm 065 100

- 066 80 067 39 068 $\sqrt{15}$ 069 75
 070 $4\sqrt{3}\text{cm}$ 071 $18\sqrt{6}$ 072 $4\sqrt{2}\text{cm}$
 073 56 074 $4\sqrt{2}\text{km}$ 075 $2\sqrt{5}$
 076 $\frac{9}{2}\pi\text{cm}^2$ 077 $\frac{15}{2}\pi\text{cm}^2$
 078 $8\sqrt{2}\text{cm}^2$ 079 60cm^2 080 10 cm
 081 50cm^2 082 150cm^2

핵심
유형

최종 점검하기

- 083 54cm^2 084 5 085 16 cm
 086 2 087 $\sqrt{5}$ 088 $(7\sqrt{30}+30)\text{cm}^2$ 089 $\sqrt{15}$
 090 ② 091 32 092 49 093 50cm^2
 094 ② 095 $\frac{104}{3}\text{cm}^2$ 096 ③, ④
 097 35 098 $\frac{24}{5}\text{cm}$ 099 180 100 $2\sqrt{10}$
 101 6 102 60 103 75cm^2

01 피타고라스 정리

22~26쪽

핵심 유형

유형01 답 15

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

$$x^2 + 8^2 = (x+2)^2, x^2 + 64 = x^2 + 4x + 4$$

$$4x = 60 \quad \therefore x = 15$$

유형02 답 (1) 15 (2) 25

(1) $\triangle ADC$ 에서 $\overline{CD} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$

따라서 $\triangle ABD$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{(14-5)^2 + 12^2} = 15$$

(2) $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{(12+8)^2 + 15^2} = 25$$

유형03 답 $4\sqrt{6}$

$\triangle CBA$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$

$\triangle DCA$ 에서 $\overline{AD} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + 4^2} = 4\sqrt{3}$

$\triangle EDA$ 에서 $\overline{AE} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 4^2} = 8$

$\triangle FEA$ 에서 $\overline{AF} = \sqrt{8^2 + 4^2} = 4\sqrt{5}$

따라서 $\triangle GFA$ 에서

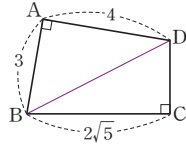
$$\overline{AG} = \sqrt{(4\sqrt{5})^2 + 4^2} = 4\sqrt{6}$$

유형04 답 $\sqrt{5}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{BD} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$\triangle BCD \text{에서 } \overline{CD} = \sqrt{5^2 - (2\sqrt{5})^2} = \sqrt{5}$$



핵심 유형 완성하기

001 답 $5\sqrt{2}$

$$\overline{AB} = \overline{BC} = x \text{라 하면}$$

$$x^2 + x^2 = 10^2, x^2 = 50$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x = 5\sqrt{2} \quad \therefore \overline{AB} = 5\sqrt{2}$$

002 답 40 cm

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

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 15 + 8 + 17 = 40(\text{cm})$$

003 답 3

$$(x+1)^2 + x^2 = (x+2)^2$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0, (x+1)(x-3) = 0$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x = 3$$

004 답 10 cm

직각삼각형 ABC의 넓이가 24 cm^2 이므로

$$\frac{1}{2} \times 8 \times \overline{AC} = 24 \quad \therefore \overline{AC} = 6(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$$\therefore \overline{BC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) AC의 길이 구하기	50 %
(ii) BC의 길이 구하기	50 %

005 답 $5\sqrt{5} \text{ cm}$

$$\square ABCD = 45 \text{ cm}^2 \text{이므로 } \overline{BC} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}(\text{cm})$$

$$\square GCEF = 5 \text{ cm}^2 \text{이므로 } \overline{CE} = \sqrt{5}(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ABE$ 에서

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

006 답 $3\sqrt{5} \text{ cm}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{12^2 + 6^2} = 6\sqrt{5}(\text{cm})$$

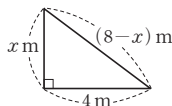
점 M은 직각삼각형 ABC의 빗변의 중점이므로 외심이다.

$$\text{즉, } \overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM}$$

$$\therefore \overline{CM} = \overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{5} = 3\sqrt{5}(\text{cm})$$

007 답 3 m

지면에서 나무가 부러진 부분까지의 높이를 $x \text{ m}$ 라 하면 나무가 부러진 부분에서 쓰러진 지점까지의 길이는 $(8-x) \text{ m}$ 이다.



$$4^2 + x^2 = (8-x)^2, 16 + x^2 = 64 - 16x + x^2$$

$$16x = 48 \quad \therefore x = 3$$

따라서 지면에서 나무가 부러진 부분까지의 높이는 3 m이다.

008 답 $3\sqrt{11} \text{ cm}$

점 G가 직각삼각형 ABC의 무게중심이므로

$$\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1, 6 : \overline{GD} = 2 : 1 \quad \therefore \overline{GD} = 3(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AD} = 6 + 3 = 9(\text{cm})$$

점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{BD} = \overline{CD} = \overline{AD} = 9 \text{ cm} \quad \therefore \overline{BC} = 18(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{18^2 - 15^2} = 3\sqrt{11}(\text{cm})$$

009 답 $40\sqrt{3}$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{AD} = \sqrt{10^2 - 5^2} = 5\sqrt{3}$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \overline{CD} = \sqrt{14^2 - (5\sqrt{3})^2} = 11$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (5 + 11) \times 5\sqrt{3} = 40\sqrt{3}$$

010 답 $3\sqrt{5}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 - 6^2} = 6 \text{이므로}$$

$$\overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

$$\text{따라서 } \triangle AMC \text{에서 } \overline{AM} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}$$

011 답 $6\sqrt{6} \text{ cm}$

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = x \text{ cm라 하면}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } x^2 + x^2 = 12^2, x^2 = 72$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x = 6\sqrt{2}$$

따라서 $\triangle ACD$ 에서

$$\overline{AD} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + 12^2} = 6\sqrt{6}(\text{cm})$$

012 답 $34 + 5\sqrt{34}$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{AD} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17$$

$$\therefore \overline{DC} = \overline{AD} = 17 \quad \dots (i)$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(8+17)^2 + 15^2} = 5\sqrt{34} \quad \dots (ii)$$

$$\therefore (\triangle ADC \text{의 둘레의 길이}) = 17 + 17 + 5\sqrt{34} = 34 + 5\sqrt{34} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) DC의 길이 구하기	40 %
(ii) AC의 길이 구하기	40 %
(iii) $\triangle ADC$ 의 둘레의 길이 구하기	20 %

013 답 2

$$\overline{CD} = x \text{라 하면}$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \overline{AC}^2 = (2\sqrt{7})^2 - x^2$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC}^2 = 7^2 - (3+x)^2$$

$$\text{즉, } (2\sqrt{7})^2 - x^2 = 7^2 - (3+x)^2$$

$$6x = 12 \quad \therefore x = 2 \quad \therefore \overline{CD} = 2$$

014 답 $6\sqrt{5}\text{ cm}$

$\triangle ABC$ 에서

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

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

$$\overline{BD} : \overline{CD} = 20 : 12 = 5 : 3$$

$$\therefore \overline{CD} = \frac{3}{8}\overline{BC} = \frac{3}{8} \times 16 = 6(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ADC$ 에서

$$\overline{AD} = \sqrt{6^2 + 12^2} = 6\sqrt{5}(\text{cm})$$

015 답 $\sqrt{15}$

$$\overline{AC} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{6}$$

$$\overline{AD} = \sqrt{(\sqrt{6})^2 + (\sqrt{3})^2} = 3$$

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

$$\therefore \overline{AF} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{15}$$

016 답 $\sqrt{17}\text{ cm}^2$

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

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

$$\overline{AE} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}(\text{cm})$$

$$\overline{AF} = \sqrt{(\sqrt{13})^2 + 2^2} = \sqrt{17}(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle AGF = \frac{1}{2} \times \sqrt{17} \times 2 = \sqrt{17}(\text{cm}^2)$$

017 답 $6 + 3\sqrt{2}$

$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF} = \overline{FG} = \overline{GH} = x$ 라 하면

$$\overline{AB} = \sqrt{x^2 + x^2} = \sqrt{2}x$$

$$\overline{AC} = \sqrt{(\sqrt{2}x)^2 + x^2} = \sqrt{3}x$$

$$\overline{AD} = \sqrt{(\sqrt{3}x)^2 + x^2} = 2x$$

$$\overline{AE} = \sqrt{(2x)^2 + x^2} = \sqrt{5}x$$

$$\overline{AF} = \sqrt{(\sqrt{5}x)^2 + x^2} = \sqrt{6}x$$

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

$$\overline{AH} = \sqrt{(\sqrt{7}x)^2 + x^2} = 2\sqrt{2}x$$

$$\text{즉, } 2\sqrt{2}x = 6\sqrt{2} \quad \therefore x = 3$$

따라서 $\overline{OA} = \overline{OB} = 3$, $\overline{AB} = 3\sqrt{2}$ 이므로

$$(\triangle OAB \text{의 둘레의 길이}) = 3 + 3 + 3\sqrt{2} = 6 + 3\sqrt{2}$$

018 답 2

$$\overline{BE} = \overline{BD} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

$$\overline{BG} = \overline{BF} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + 1^2} = \sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{BH} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2$$

019 답 ③

$$\textcircled{1} \overline{OE} = \overline{OB} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2} = 2$$

$$\textcircled{2} \overline{OG} = \overline{OD} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{6}$$

$$\textcircled{3} \overline{OF} = \sqrt{(\sqrt{6})^2 + (\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{2}$$

$$\textcircled{4} \overline{CI} = \overline{OI} - \overline{OC} = \overline{OF} - \overline{OC} = 2\sqrt{2} - \sqrt{2} = \sqrt{2}$$

$$\textcircled{5} \overline{GI} = \overline{OI} - \overline{OG} = \overline{OF} - \overline{OG} = 2\sqrt{2} - \sqrt{6}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

020 답 48 cm^2

$\square ABCD$ 의 한 변의 길이를 $x\text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{BE} = \overline{BD} = \sqrt{x^2 + x^2} = \sqrt{2}x(\text{cm})$$

$$\overline{BG} = \overline{BF} = \sqrt{(\sqrt{2}x)^2 + x^2} = \sqrt{3}x(\text{cm})$$

$$\overline{BI} = \overline{BH} = \sqrt{(\sqrt{3}x)^2 + x^2} = 2x(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle JBI = \frac{1}{2} \times 2x \times x = x^2$$

$$\text{즉, } x^2 = 48$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 4\sqrt{3}$

$$\therefore \square ABCD = (4\sqrt{3})^2 = 48(\text{cm}^2)$$

021 답 $2\sqrt{3}\text{ cm}$

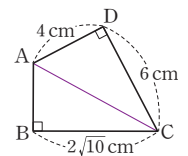
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\triangle ACD$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{4^2 + 6^2} = 2\sqrt{13}(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{(2\sqrt{13})^2 - (2\sqrt{10})^2} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$$



022 답 6

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(2\sqrt{10})^2 + (4\sqrt{2})^2} = 6\sqrt{2}$$

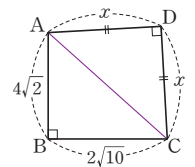
$\triangle ACD$ 는 직각이등변삼각형이므로

$$\overline{AD} = \overline{CD} = x \text{라 하면}$$

$\triangle ACD$ 에서

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

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6 \quad \therefore \overline{AD} = 6$



023 답 $18\sqrt{13} + 60$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

$\triangle ABD$ 에서

$$\overline{BD} = \sqrt{(4\sqrt{13})^2 + 9^2} = 17$$

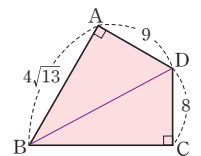
$\triangle BCD$ 에서

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

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

$$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{13} \times 9 + \frac{1}{2} \times 15 \times 8$$

$$= 18\sqrt{13} + 60$$



024 답 $4\sqrt{6}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린

수선의 발을 H라 하면

$$\overline{CH} = \overline{AD} = 6 \text{이므로}$$

$$\overline{BH} = 8 - 6 = 2$$

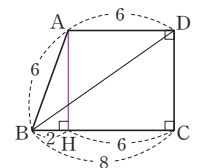
$\triangle ABH$ 에서

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

$$\overline{DC} = \overline{AH} = 4\sqrt{2}$$

따라서 $\triangle BCD$ 에서

$$\overline{BD} = \sqrt{8^2 + (4\sqrt{2})^2} = 4\sqrt{6}$$



025 답 $8\sqrt{3}\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H, H'이라 하면 $\overline{HH'} = \overline{AD} = 2\text{cm}$... (i)

$\square ABCD$ 가 등변사다리꼴이므로

$$\overline{BH} = \frac{1}{2}(\overline{BC} - \overline{HH'}) = \frac{1}{2} \times (6 - 2) = 2(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

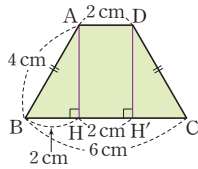
$\triangle ABH$ 에서

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

$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (2 + 6) \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3}(\text{cm}^2) \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) 보조선을 그려 $\overline{HH'}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{BH}$ 의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{AH}$ 의 길이 구하기	30 %
(iv) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기	20 %



026 답 5초

오른쪽 그림과 같이 새의 위치를 B, 나무 꼭대기를 C라 하자.

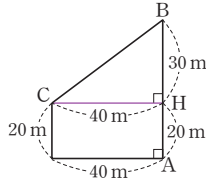
점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{CH} = 40\text{m}, \overline{BH} = 50 - 20 = 30(\text{m})$$

$\triangle BCH$ 에서

$$\overline{BC} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50(\text{m})$$

이때 새의 속력이 초속 10m이므로 새가 나무 꼭대기에 도착할 때까지 걸리는 시간은 $\frac{50}{10} = 5(\text{초})$ 이다.



02 피타고라스 정리의 확인

27~29쪽

핵심 유형

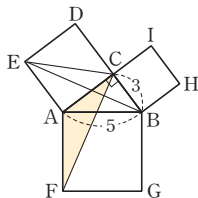
유형05 답 8

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

$$\therefore \triangle AFC = \triangle ABE = \triangle ACE$$

$$= \frac{1}{2} \square ACDE$$

$$= \frac{1}{2} \times 4^2 = 8$$



유형06 답 89

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

$\square EFGH$ 는 정사각형이다.

$$\therefore \square EFGH = \overline{EH}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{AH}^2 = 5^2 + 8^2 = 89$$

유형07 답 4

$\triangle ABF \equiv \triangle BCG \equiv \triangle CDH \equiv \triangle DAE$ 이므로

$\square EFGH$ 는 정사각형이다.

$$\triangle ABF \text{에서 } \overline{AF} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 - 2^2} = 4$$

$$\overline{AE} = \overline{BF} = 2 \text{이므로}$$

$$\overline{EF} = \overline{AF} - \overline{AE} = 4 - 2 = 2$$

$$\therefore \square EFGH = 2^2 = 4$$

유형08 답 $(36 + 9\sqrt{7})\text{cm}^2$

$\triangle ABE \equiv \triangle ECD$ 이므로 $\overline{AE} = \overline{ED}$, $\angle AED = 90^\circ$

따라서 $\triangle AED$ 는 직각이등변삼각형이다.

$$\triangle AED = 36\text{cm}^2 \text{이므로 } \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{ED} = 36$$

$$\overline{AE} = \overline{ED} \text{이므로 } \overline{AE}^2 = 72$$

$$\text{이때 } \overline{AE} > 0 \text{이므로 } \overline{AE} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\triangle ABE \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 - 3^2} = 3\sqrt{7}(\text{cm})$$

$$\overline{CD} = \overline{BE} = 3\text{cm}, \overline{EC} = \overline{AB} = 3\sqrt{7}\text{cm} \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \square ABCD &= \frac{1}{2} \times (3\sqrt{7} + 3) \times (3\sqrt{7} + 3) \\ &= \frac{1}{2} \times (72 + 18\sqrt{7}) = 36 + 9\sqrt{7}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

핵심 유형 완성하기

027 답 18cm^2

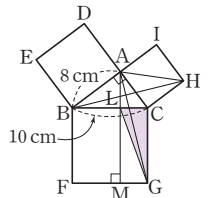
$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle LGC = \triangle AGC = \triangle HBC = \triangle ACH$$

$$= \frac{1}{2} \square ACHI$$

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



028 답 (1) 16cm^2 (2) $4\sqrt{2}\text{cm}^2$

(1) $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{BC}^2 = 24 - 8 = 16$$

$$\therefore \square ACDE = 16(\text{cm}^2) \quad \dots (i)$$

(2) $\overline{AC}^2 = 16$ 이고 $\overline{AC} > 0$ 이므로

$$\overline{AC} = 4(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

$$\overline{BC}^2 = 8 \text{이고 } \overline{BC} > 0 \text{이므로}$$

$$\overline{BC} = 2\sqrt{2}(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}(\text{cm}^2) \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) $\square ACDE$ 의 넓이 구하기	50 %
(ii) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	20 %
(iv) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	10 %

029 답 $6\sqrt{5}$

□ADEB는 정사각형이므로

$$\overline{BE} = \overline{DG} + \overline{GE} = 1 + 5 = 6$$

$$\square ACHI = \square ADGF = \overline{DG} \times \overline{BE} = 1 \times 6 = 6 \text{이므로 } x^2 = 6$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x = \sqrt{6}$$

$$\square BJKC = \square FGEB = \overline{GE} \times \overline{BE} = 5 \times 6 = 30 \text{이므로 } y^2 = 30$$

$$\text{이때 } y > 0 \text{이므로 } y = \sqrt{30}$$

$$\therefore xy = \sqrt{6} \times \sqrt{30} = 6\sqrt{5}$$

030 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

$$\overline{EB} \parallel \overline{DC} \text{이므로 } \triangle AEB = \triangle EBC \quad \dots \textcircled{㉠}$$

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

$$\triangle EBC = \triangle ABF \quad \dots \textcircled{㉡}$$

$$\overline{BF} \parallel \overline{AM} \text{이므로}$$

$$\triangle ABF = \triangle LBF = \frac{1}{2} \square BFML = \triangle LFM \quad \dots \textcircled{㉢}$$

㉠ ~ ㉢에 의해

$$\triangle AEB = \triangle EBC = \triangle ABF = \triangle LBF = \triangle LFM$$

따라서 △AEB와 넓이가 같은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ이다.

031 답 ④

$$\overline{AB} : \overline{CA} = 4 : 3 \text{이므로}$$

$$\overline{AB} = 4k, \overline{CA} = 3k (k > 0) \text{라 하면}$$

△ABC에서

$$\overline{BC} = \sqrt{(4k)^2 - (3k)^2} = \sqrt{7}k$$

따라서 P와 Q의 닮음비가 4 : $\sqrt{7}$ 이므로 넓이의 비는

$$4^2 : (\sqrt{7})^2 = 16 : 7$$

032 답 9 cm

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

$$= \frac{1}{2} \square BFML$$

$$\therefore \square BFML = 2\triangle ABF = 2\triangle EBC$$

$$= 2 \times 200 = 400 (\text{cm}^2)$$

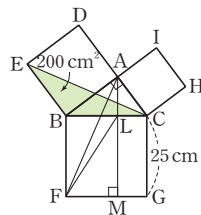
$$\text{이때 } \square BFGC = 25 \times 25 = 625 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

$$\square LMGC = \square BFGC - \square BFML$$

$$= 625 - 400 = 225 (\text{cm}^2)$$

$$\square LMGC = \overline{CL} \times \overline{CG} \text{이므로}$$

$$\overline{CL} \times 25 = 225 \quad \therefore \overline{CL} = 9 (\text{cm})$$



033 답 74

□EFGH는 정사각형이므로

$$\square EFGH = \overline{EH}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{AH}^2 = a^2 + b^2 = 74$$

034 답 13

$$\overline{AH} = 5 - 3 = 2 \text{이므로}$$

$$\triangle AEH \text{에서 } \overline{EH} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

따라서 □EFGH는 정사각형이므로

$$\square EFGH = \overline{EH}^2 = (\sqrt{13})^2 = 13$$

035 답 56 cm

□EFGH는 정사각형이므로

$$\overline{EH} = \sqrt{100} = 10 (\text{cm})$$

△AEH에서

$$\overline{AH} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 (\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\overline{AD} = \overline{AH} + \overline{DH} = 8 + 6 = 14 (\text{cm})$$

$$\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이}) = 4\overline{AD} = 4 \times 14 = 56 (\text{cm})$$

036 답 5 cm

□ABCD는 정사각형이므로

$$\overline{AD} = \sqrt{289} = 17 (\text{cm})$$

□EFGH는 정사각형이므로

$$\overline{EH} = \sqrt{169} = 13 (\text{cm})$$

$$\overline{AE} = x \text{ cm라 하면 } \overline{AH} = (17 - x) \text{ cm이므로}$$

△AEH에서

$$x^2 + (17 - x)^2 = 13^2$$

$$x^2 - 17x + 60 = 0, (x - 5)(x - 12) = 0$$

$$\therefore x = 5 \text{ 또는 } x = 12$$

$$\text{이때 } \overline{AE} < \overline{AH} \text{이므로 } \overline{AE} = 5 \text{ cm}$$

037 답 ㄷ

$$\text{ㄱ. } \overline{AP} = \overline{BQ} = \sqrt{2^2 - (\sqrt{3})^2} = 1$$

$$\text{ㄴ. } \overline{PQ} = \overline{AQ} - \overline{AP} = \sqrt{3} - 1$$

$$\text{ㄷ. } \triangle ABQ = \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{ㄹ. } \square PQRS = (\sqrt{3} - 1)^2 = 4 - 2\sqrt{3}$$

따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

038 답 169 cm^2

$$\square PQRS \text{는 정사각형이므로 } \overline{PS} = \sqrt{49} = 7 (\text{cm})$$

$$\overline{DS} = \overline{AP} = \overline{AS} - \overline{PS} = 12 - 7 = 5 (\text{cm}) \text{이므로}$$

△ASD에서

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

따라서 □ABCD는 정사각형이므로

$$\square ABCD = \overline{AD}^2 = 13^2 = 169 (\text{cm}^2)$$

039 답 $\frac{169}{2}$

$$\triangle ABC \equiv \triangle CDE \text{이므로 } \overline{BC} = \overline{DE} = 12$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$$

$$\therefore \overline{CE} = \overline{AC} = 13$$

이때 △ACE는 직각이등변삼각형이므로

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

040 답 72 cm^2

$$\triangle ABE \equiv \triangle ECD \text{이므로 } \overline{AE} = \overline{ED}, \angle AED = 90^\circ$$

따라서 △AED는 직각이등변삼각형이다.

$$\triangle AED = 45 \text{ cm}^2 \text{이므로 } \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{ED} = 45$$

$$\overline{AE} = \overline{ED} \text{이므로 } \overline{AE}^2 = 90$$

이때 $\overline{AE} > 0$ 이므로 $\overline{AE} = 3\sqrt{10}$ (cm)

$\triangle ABE$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{(3\sqrt{10})^2 - 9^2} = 3 \text{ (cm)}$$

$\overline{CD} = \overline{BE} = 9$ cm, $\overline{EC} = \overline{AB} = 3$ cm이므로

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times (3+9) \times 12 = 72 \text{ (cm}^2\text{)}$$

03 피타고라스 정리의 응용

30~32쪽

핵심 유형

유형 09 답 15

$x+2$ 가 가장 긴 변의 길이이므로

$$x+2 < x+(x-7) \quad \therefore x > 9$$

직각삼각형이 되려면 $(x+2)^2 = x^2 + (x-7)^2$

$$x^2 - 18x + 45 = 0, (x-3)(x-15) = 0$$

이때 $x > 9$ 이므로 $x = 15$

유형 10 답 5 cm

$\overline{EF} = x$ cm라 하면

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

$\overline{AE} = \overline{AD} = 10$ cm이므로

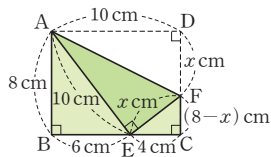
$$\triangle ABE \text{에서 } \overline{BE} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 10 - 6 = 4 \text{ (cm)}$$

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

$$16x = 80 \quad \therefore x = 5$$

$$\therefore \overline{EF} = 5 \text{ cm}$$



유형 11 답 $\frac{25}{4}$ cm

$\triangle EBD$ 는 이등변삼각형이므로

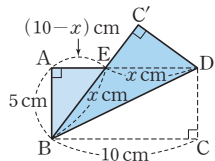
$\overline{BE} = x$ cm라 하면

$$\overline{DE} = x \text{ cm}, \overline{AE} = (10-x) \text{ cm}$$

$$\triangle ABE \text{에서 } (10-x)^2 + 5^2 = x^2$$

$$20x = 125 \quad \therefore x = \frac{25}{4}$$

$$\therefore \overline{BE} = \frac{25}{4} \text{ cm}$$



유형 12 답 $\frac{15}{2}$ cm

$\overline{DE} = x$ cm라 하면

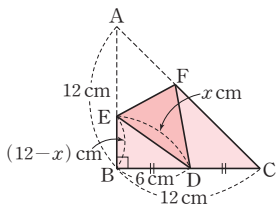
$$\overline{AE} = x \text{ cm}, \overline{BE} = (12-x) \text{ cm}$$

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

$$\triangle EBD \text{에서 } 6^2 + (12-x)^2 = x^2$$

$$24x = 180 \quad \therefore x = \frac{15}{2}$$

$$\therefore \overline{DE} = \frac{15}{2} \text{ cm}$$



핵심 유형 완성하기

041 답 8

$x+2$ 가 가장 긴 변의 길이이므로

$$x+2 < (x-2)+x \quad \therefore x > 4$$

직각삼각형이 되려면 $(x+2)^2 = (x-2)^2 + x^2$

$$x^2 - 8x = 0, x(x-8) = 0$$

이때 $x > 4$ 이므로 $x = 8$

042 답 $\frac{7}{2}$

$2x+3$ 이 가장 긴 변의 길이이므로

$$(2x+3)^2 = 6^2 + (2x+1)^2, 8x = 28 \quad \therefore x = \frac{7}{2}$$

043 답 ②, ④

$$\textcircled{1} 4^2 \neq 3^2 + 3^2$$

$$\textcircled{2} (\sqrt{34})^2 = 3^2 + 5^2$$

$$\textcircled{3} 11^2 \neq 7^2 + 8^2$$

$$\textcircled{4} 6^2 = 3^2 + (3\sqrt{3})^2$$

$$\textcircled{5} (2\sqrt{30})^2 \neq 5^2 + 10^2$$

따라서 직각삼각형인 것은 ②, ④이다.

044 답 $\sqrt{161}$, 17

(i) x cm가 가장 긴 변의 길이일 때

$$x > 15 \text{이고 } x < 8+15 \text{이므로 } 15 < x < 23$$

$$\text{직각삼각형이 되려면 } x^2 = 8^2 + 15^2, x^2 = 289$$

$$\text{이때 } 15 < x < 23 \text{이므로 } x = 17$$

(ii) 15 cm가 가장 긴 변의 길이일 때

$$x < 15 \text{이고 } 15 < 8+x \text{이므로 } 7 < x < 15$$

$$\text{직각삼각형이 되려면 } 15^2 = 8^2 + x^2, x^2 = 161$$

$$\text{이때 } 7 < x < 15 \text{이므로 } x = \sqrt{161}$$

따라서 (i), (ii)에 의해 x 의 값은 $\sqrt{161}$, 17이다.

045 답 $5\sqrt{10}$ cm

$\overline{EF} = x$ cm라 하면

$$\overline{DF} = x \text{ cm}, \overline{CF} = (9-x) \text{ cm}$$

$$\overline{AE} = \overline{AD} = 15 \text{ cm이므로}$$

$\triangle ABE$ 에서

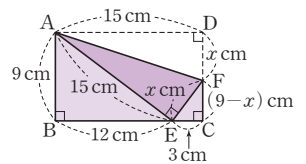
$$\overline{BE} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 15 - 12 = 3 \text{ (cm)}$$

$$\triangle ECF \text{에서 } 3^2 + (9-x)^2 = x^2$$

$$18x = 90 \quad \therefore x = 5$$

$$\text{따라서 } \triangle AEF \text{에서 } \overline{AF} = \sqrt{15^2 + 5^2} = 5\sqrt{10} \text{ (cm)}$$



046 답 $\frac{9}{4}$ cm

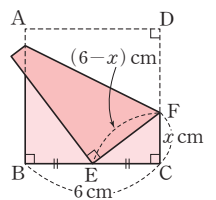
$\overline{CF} = x$ cm라 하면 $\overline{EF} = \overline{DF} = (6-x)$ cm

$$\overline{CE} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3 \text{ (cm)이므로}$$

$$\triangle ECF \text{에서 } 3^2 + x^2 = (6-x)^2$$

$$12x = 27 \quad \therefore x = \frac{9}{4}$$

$$\therefore \overline{CF} = \frac{9}{4} \text{ cm}$$



047 답 $\frac{25}{6}$

$\overline{PQ} = x$ 라 하면

$$\overline{BQ} = x, \overline{AQ} = 3 - x$$

$$\overline{PC} = \overline{BC} = 5 \text{이므로}$$

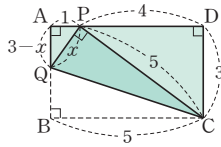
$$\triangle PCD \text{에서 } \overline{PD} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

$$\therefore \overline{AP} = \overline{AD} - \overline{PD} = 5 - 4 = 1$$

$$\triangle AQP \text{에서 } 1^2 + (3 - x)^2 = x^2$$

$$6x = 10 \quad \therefore x = \frac{5}{3}$$

$$\therefore \triangle PQC = \frac{1}{2} \times \frac{5}{3} \times 5 = \frac{25}{6}$$



048 답 $(26 + 6\sqrt{13}) \text{ cm}$

$\triangle EBD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{EB} = x \text{ cm라 하면}$$

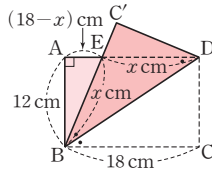
$$\overline{ED} = x \text{ cm, } \overline{AE} = (18 - x) \text{ cm}$$

$$\triangle ABE \text{에서 } (18 - x)^2 + 12^2 = x^2$$

$$36x = 468 \quad \therefore x = 13$$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{BD} = \sqrt{18^2 + 12^2} = 6\sqrt{13} \text{ (cm)}$$

$$\therefore (\triangle EBD \text{의 둘레의 길이}) = 6\sqrt{13} + 13 + 13 = 26 + 6\sqrt{13} \text{ (cm)}$$



049 답 $\frac{21}{4} \text{ cm}^2$

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

$\triangle EAC$ 는 이등변삼각형이므로

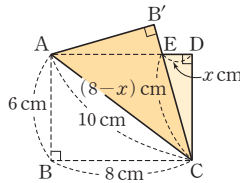
$$\overline{DE} = x \text{ cm라 하면}$$

$$\overline{CE} = \overline{AE} = (8 - x) \text{ cm}$$

$$\triangle CDE \text{에서 } x^2 + 6^2 = (8 - x)^2$$

$$16x = 28 \quad \therefore x = \frac{7}{4}$$

$$\therefore \triangle CDE = \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{7}{4} = \frac{21}{4} \text{ (cm}^2\text{)}$$



050 답 $\sqrt{5} \text{ cm}$

$\triangle EBD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{BE} = x \text{ cm라 하면}$$

$$\overline{DE} = x \text{ cm, } \overline{AE} = (8 - x) \text{ cm}$$

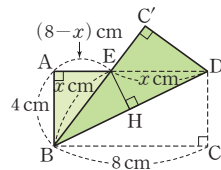
$$\triangle ABE \text{에서 } (8 - x)^2 + 4^2 = x^2$$

$$16x = 80 \quad \therefore x = 5$$

$$\triangle BCD \text{에서 } \overline{BD} = \sqrt{8^2 + 4^2} = 4\sqrt{5} \text{ (cm)이므로}$$

$$\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} = 2\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

$$\text{따라서 } \triangle EBH \text{에서 } \overline{EH} = \sqrt{5^2 - (2\sqrt{5})^2} = \sqrt{5} \text{ (cm)}$$



051 답 $\frac{13}{2} \text{ cm}$

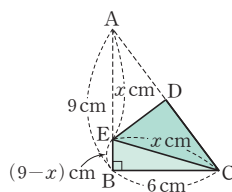
$$\overline{CE} = x \text{ cm라 하면}$$

$$\overline{AE} = x \text{ cm, } \overline{BE} = (9 - x) \text{ cm}$$

$$\triangle EBC \text{에서 } 6^2 + (9 - x)^2 = x^2$$

$$18x = 117 \quad \therefore x = \frac{13}{2}$$

$$\therefore \overline{CE} = \frac{13}{2} \text{ cm}$$



052 답 $\frac{3}{2} \text{ cm}^2$

$$\overline{BE} = x \text{ cm라 하면}$$

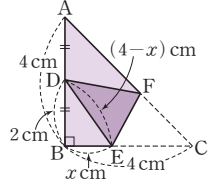
$$\overline{DE} = \overline{CE} = (4 - x) \text{ cm}$$

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

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

$$8x = 12 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$$

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



053 답 $\frac{9}{10} \text{ cm}$

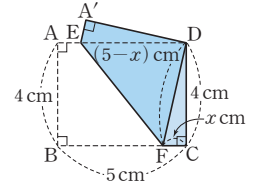
$$\overline{CF} = x \text{ cm라 하면}$$

$$\overline{DF} = \overline{BF} = (5 - x) \text{ cm}$$

$$\triangle DFC \text{에서 } x^2 + 4^2 = (5 - x)^2$$

$$10x = 9 \quad \therefore x = \frac{9}{10}$$

$$\therefore \overline{CF} = \frac{9}{10} \text{ cm}$$



04 피타고라스 정리와 도형(1)

33~35쪽

핵심 유형

유형13 답 ④

① $6^2 > 3^2 + 5^2$ 이므로 둔각삼각형이다.

② $9^2 > 2^2 + 8^2$ 이므로 둔각삼각형이다.

③ $10^2 > 6^2 + 7^2$ 이므로 둔각삼각형이다.

④ $9^2 < 8^2 + 7^2$ 이므로 예각삼각형이다.

⑤ $(2\sqrt{10})^2 = 5^2 + (\sqrt{15})^2$ 이므로 직각삼각형이다.

따라서 예각삼각형인 것은 ④이다.

유형14 답 $3\sqrt{5} \text{ cm}$

$$\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{BC} \text{이므로}$$

$$6^2 = 4 \times \overline{BC} \quad \therefore \overline{BC} = 9 \text{ (cm)}$$

$$\text{따라서 } \triangle ABC \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{9^2 - 6^2} = 3\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

유형15 답 $\frac{48}{5} \text{ cm}$

$\triangle ABC$ 에서

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

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

$$12 \times 16 = 20 \times \overline{AH} \quad \therefore \overline{AH} = \frac{48}{5} \text{ (cm)}$$

유형16 답 $2\sqrt{5}$

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

$$\overline{DE}^2 + 12^2 = 10^2 + 8^2, \overline{DE}^2 = 20$$

$$\text{이때 } \overline{DE} > 0 \text{이므로 } \overline{DE} = 2\sqrt{5}$$

054 답 ③

- ① $5^2=3^2+4^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 ② $13^2=5^2+12^2$ 이므로 직각삼각형이다.
 ③ $(\sqrt{6})^2 > 1^2+2^2$ 이므로 둔각삼각형이다.
 ④ $(\sqrt{5})^2 < (\sqrt{3})^2+2^2$ 이므로 예각삼각형이다.
 ⑤ $4^2 > 2^2+3^2$ 이므로 둔각삼각형이다.
 따라서 바르게 연결되지 않은 것은 ③이다.

055 답 ④

$7^2 > 3^2+5^2$, 즉 $\overline{CA}^2 > \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
 $\triangle ABC$ 는 $\angle B > 90^\circ$ 인 둔각삼각형이다.

056 답 ②, ③

- 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
 $8-4 < x < 4+8 \quad \therefore 4 < x < 12$
 (i) x 가 가장 긴 변의 길이일 때, 즉 $8 < x < 12$ 일 때,
 $x^2 > 4^2+8^2, x^2 > 80$
 $\therefore 4\sqrt{5} < x < 12$
 (ii) 8이 가장 긴 변의 길이일 때, 즉 $4 < x < 8$ 일 때,
 $8^2 > 4^2+x^2, x^2 < 48$
 $\therefore 4 < x < 4\sqrt{3}$
 따라서 (i), (ii)에 의해 x 의 값의 범위는 ②, ③이다.

057 답 4

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 + (3\sqrt{5})^2} = 9$
 $\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$ 이므로
 $6^2 = \overline{BH} \times 9 \quad \therefore \overline{BH} = 4$

058 답 4 cm²

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BD} = \sqrt{(4\sqrt{5})^2 - 4^2} = 8(\text{cm}) \quad \dots (i)$
 $\overline{CD}^2 = \overline{BD} \times \overline{AD}$ 이므로
 $4^2 = 8 \times \overline{AD} \quad \therefore \overline{AD} = 2(\text{cm}) \quad \dots (ii)$
 $\therefore \triangle ADC = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) $\overline{BD}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\triangle ADC$ 의 넓이 구하기	20 %

059 답 $\sqrt{2}\text{cm}^2$

$\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$ 이므로
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - 2^2} = 2\sqrt{2}(\text{cm})$
 $\overline{HM} = \overline{BM} - \overline{BH} = 3 - 2 = 1(\text{cm})$
 $\therefore \triangle AHM = \frac{1}{2} \times 1 \times 2\sqrt{2} = \sqrt{2}(\text{cm}^2)$

060 답 $2\sqrt{5}\text{cm}$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{(3\sqrt{5})^2 + 6^2} = 9(\text{cm})$
 $\overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BC} \times \overline{AH}$ 이므로
 $3\sqrt{5} \times 6 = 9 \times \overline{AH} \quad \therefore \overline{AH} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$

061 답 $\frac{56}{5}$

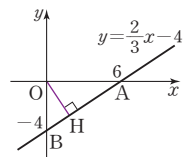
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$
 $\overline{BC} \times \overline{AC} = \overline{AB} \times \overline{CH}$ 이므로
 $8 \times 6 = 10 \times x \quad \therefore x = \frac{24}{5}$
 $\overline{BC}^2 = \overline{BH} \times \overline{BA}$ 이므로
 $8^2 = y \times 10 \quad \therefore y = \frac{32}{5}$
 $\therefore x + y = \frac{24}{5} + \frac{32}{5} = \frac{56}{5}$

062 답 $\frac{5\sqrt{6}}{3}$

$\overline{AB} : \overline{AC} = 4 : 3$ 이므로
 $\overline{AB} = 4k, \overline{AC} = 3k (k > 0)$ 라 하면
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC} = \sqrt{(4k)^2 + (3k)^2} = 5k$
 $\overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BC} \times \overline{AH}$ 이므로
 $4k \times 3k = 5k \times \sqrt{6}$
 $12k^2 = 5\sqrt{6}k \quad \therefore k = \frac{5\sqrt{6}}{12}$
 $\therefore \overline{AB} = 4k = 4 \times \frac{5\sqrt{6}}{12} = \frac{5\sqrt{6}}{3}$

063 답 $\frac{12\sqrt{13}}{13}$

오른쪽 그림과 같이 직선 $y = \frac{2}{3}x - 4$ 가 x 축, y 축
 과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 원점 O에서
 직선 $y = \frac{2}{3}x - 4$ 에 내린 수선의 발을 H라 하자.
 이때 직선의 x 절편은 6, y 절편은 -4이므로
 $\overline{OA} = 6, \overline{OB} = 4$
 $\triangle AOB$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 4^2} = 2\sqrt{13}$
 $\overline{OA} \times \overline{OB} = \overline{AB} \times \overline{OH}$ 이므로
 $6 \times 4 = 2\sqrt{13} \times \overline{OH}$
 $\therefore \overline{OH} = \frac{12\sqrt{13}}{13}$



064 답 6 cm

$\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $2^2 + 9^2 = \overline{BE}^2 + 7^2, \overline{BE}^2 = 36$
 이때 $\overline{BE} > 0$ 이므로 $\overline{BE} = 6(\text{cm})$

065 답 100

$\overline{DE}^2 + \overline{AB}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BE}^2$ 이므로
 $\overline{AB}^2 + \overline{DE}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$

066 답 80

$\triangle ABC$ 에서 두 점 D, E는 각각 $\overline{AB}, \overline{BC}$ 의 중점이므로
 $\overline{AC} = 2\overline{DE} = 2 \times 4 = 8$
 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로
 $\overline{AE}^2 + \overline{CD}^2 = 4^2 + 8^2 = 80$

067 답 39

$$\begin{aligned}\triangle ADE \text{에서 } \overline{DE}^2 &= 5^2 + 5^2 = 50 \\ \triangle ADC \text{에서 } \overline{CD}^2 &= 5^2 + (5+3)^2 = 89 \\ \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 &= \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2 \text{이므로} \\ 50 + \overline{BC}^2 &= \overline{BE}^2 + 89 \\ \therefore \overline{BC}^2 - \overline{BE}^2 &= 39\end{aligned}$$

05 피타고라스 정리와 도형 (2)

36~38쪽

핵심 유형

유형 17 답 $2\sqrt{15}$

$$\begin{aligned}\triangle AOD \text{에서 } \overline{AD} &= \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \\ \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 \text{이므로} \\ 7^2 + 6^2 &= 5^2 + \overline{BC}^2, \overline{BC}^2 = 60 \\ \text{이때 } \overline{BC} > 0 \text{이므로 } \overline{BC} &= 2\sqrt{15}\end{aligned}$$

유형 18 답 8 cm

$$\begin{aligned}\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 &= \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2 \text{이므로} \\ \overline{AP}^2 + 4^2 &= 6^2 + (2\sqrt{11})^2, \overline{AP}^2 = 64 \\ \text{이때 } \overline{AP} > 0 \text{이므로 } \overline{AP} &= 8(\text{cm})\end{aligned}$$

유형 19 답 $\frac{27}{2}\pi \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned}R &= \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{3\sqrt{6}}{2}\right)^2 = \frac{27}{4}\pi(\text{cm}^2) \\ P+Q &= R \text{이므로} \\ P+Q+R &= 2R = 2 \times \frac{27}{4}\pi = \frac{27}{2}\pi(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

유형 20 답 $16\sqrt{2} \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned}(\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \triangle ABC \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 4\sqrt{2} = 16\sqrt{2}(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

핵심 유형 완성하기

068 답 $\sqrt{15}$

$$\begin{aligned}\triangle OCD \text{에서 } \overline{CD} &= \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{5} \\ \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 \text{이므로} \\ 2^2 + (2\sqrt{5})^2 &= 3^2 + \overline{BC}^2, \overline{BC}^2 = 15 \\ \text{이때 } \overline{BC} > 0 \text{이므로 } \overline{BC} &= \sqrt{15}\end{aligned}$$

069 답 75

$$\begin{aligned}\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 \text{이므로} \\ 10^2 + \overline{CD}^2 &= 5^2 + \overline{BC}^2 \\ \therefore \overline{BC}^2 - \overline{CD}^2 &= 100 - 25 = 75\end{aligned}$$

070 답 $4\sqrt{3} \text{ cm}$

$$\begin{aligned}\square ABCD \text{는 등변사다리꼴이므로 } \overline{AB} &= \overline{CD} \text{이고} \\ \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 \text{이므로} \\ 2\overline{AB}^2 &= (4\sqrt{2})^2 + 8^2 = 96, \overline{AB}^2 = 48 \\ \text{이때 } \overline{AB} > 0 \text{이므로 } \overline{AB} &= 4\sqrt{3}(\text{cm})\end{aligned}$$

071 답 $18\sqrt{6}$

$$\begin{aligned}\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 \text{이므로} \\ 13^2 + 15^2 &= \overline{AD}^2 + 14^2, \overline{AD}^2 = 198 \\ \text{이때 } \overline{AD} > 0 \text{이므로 } \overline{AD} &= 3\sqrt{22} \quad \dots (i) \\ \triangle AOD \text{에서 } \overline{OD} &= \sqrt{(3\sqrt{22})^2 - 12^2} = 3\sqrt{6} \quad \dots (ii) \\ \therefore \triangle AOD &= \frac{1}{2} \times \overline{OD} \times \overline{AO} = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{6} \times 12 = 18\sqrt{6} \quad \dots (iii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{OD}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle AOD$ 의 넓이 구하기	20 %

072 답 $4\sqrt{2} \text{ cm}$

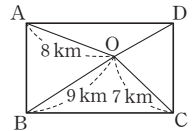
$$\begin{aligned}\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 &= \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2 \text{이므로} \\ 6^2 + \overline{CP}^2 &= 8^2 + 2^2, \overline{CP}^2 = 32 \\ \text{이때 } \overline{CP} > 0 \text{이므로 } \overline{CP} &= 4\sqrt{2}(\text{cm})\end{aligned}$$

073 답 56

$$\begin{aligned}\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 &= \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2 \text{이므로} \\ 9^2 + \overline{CP}^2 &= \overline{BP}^2 + 5^2 \\ \therefore \overline{BP}^2 - \overline{CP}^2 &= 81 - 25 = 56\end{aligned}$$

074 답 $4\sqrt{2} \text{ km}$

$$\begin{aligned}\text{공원의 위치를 점 } O \text{라 하면} \\ \overline{AO}^2 + \overline{CO}^2 &= \overline{BO}^2 + \overline{DO}^2 \text{이므로} \\ 8^2 + 7^2 &= 9^2 + \overline{OD}^2, \overline{OD}^2 = 32 \\ \text{이때 } \overline{OD} > 0 \text{이므로 } \overline{OD} &= 4\sqrt{2}(\text{km}) \\ \text{따라서 공원에서 } D \text{의 집까지의 거리는 } &4\sqrt{2} \text{ km이다.}\end{aligned}$$

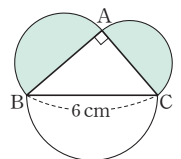


075 답 $2\sqrt{5}$

$$\begin{aligned}\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 &= \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2 \text{이므로} \\ \overline{AP}^2 + 6^2 &= 4^2 + 5^2, \overline{AP}^2 = 5 \\ \text{이때 } \overline{AP} > 0 \text{이므로 } \overline{AP} &= \sqrt{5} \\ (\sqrt{21})^2 &= (\sqrt{5})^2 + 4^2, \text{ 즉 } \overline{AB}^2 = \overline{AP}^2 + \overline{BP}^2 \text{이므로} \\ \triangle ABP \text{는 } \angle APB &= 90^\circ \text{인 직각삼각형이다.} \\ \therefore \triangle ABP &= \frac{1}{2} \times 4 \times \sqrt{5} = 2\sqrt{5}\end{aligned}$$

076 답 $\frac{9}{2}\pi \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned}\text{색칠한 부분의 넓이는 } \overline{BC} \text{를 지름으로 하는} \\ \text{반원의 넓이와 같으므로} \\ (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{6}{2}\right)^2 \\ &= \frac{9}{2}\pi(\text{cm}^2)\end{aligned}$$



077 답 $\frac{15}{2}\pi \text{ cm}^2$

$\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

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

따라서 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$$\frac{3}{2}\pi + 6\pi = \frac{15}{2}\pi (\text{cm}^2)$$

078 답 $8\sqrt{2}\text{cm}^2$

$\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이가 $4\pi \text{ cm}^2$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{1}{2}\overline{AB}\right)^2 = 4\pi, \overline{AB}^2 = 32$$

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

($\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이) $= 6\pi - 4\pi = 2\pi (\text{cm}^2)$

$$\text{즉, } \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{1}{2}\overline{BC}\right)^2 = 2\pi, \overline{BC}^2 = 16$$

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{2} = 8\sqrt{2} (\text{cm}^2)$$

079 답 60 cm^2

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15(\text{cm})$

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

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60 (\text{cm}^2)$$

080 답 10 cm

색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같으므로

$$\frac{1}{2} \times 8 \times \overline{AC} = 24 \quad \therefore \overline{AC} = 6(\text{cm})$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

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

081 답 50 cm^2

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(5\sqrt{5})^2 - 10^2} = 5(\text{cm})$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) $= 2\triangle ABC$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 5\right)$$

$$= 50 (\text{cm}^2)$$

082 답 150 cm^2

오른쪽 그림과 같이 색칠한 부분의 넓이를 각각 S_1, S_2, S_3, S_4 라 하고 원에 내접하는 직사각형을 $\square ABCD$ 라 하자.

$\overline{BD}$ 를 그으면

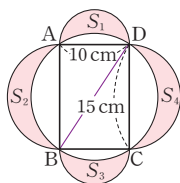
$$S_1 + S_2 = \triangle ABD, S_3 + S_4 = \triangle BCD$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) $= S_1 + S_2 + S_3 + S_4$

$$= \triangle ABD + \triangle BCD$$

$$= \square ABCD$$

$$= 10 \times 15 = 150 (\text{cm}^2)$$



083 답 54 cm^2

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54 (\text{cm}^2)$$

084 답 5

$$(2x+2)^2 + x^2 = (3x-2)^2$$

$$4x^2 - 20x = 0, 4x(x-5) = 0$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5$

085 답 16 cm

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{BD} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5(\text{cm})$ 이므로

$$\overline{AC} = \overline{AB} = 5 \text{ cm} \quad \dots (ii)$$

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 5 + 6 + 5 = 16(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\overline{BD}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{AB}, \overline{AC}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이 구하기	20 %

086 답 2

$\overline{AB} = \overline{AC} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF} = x$ 라 하면

$$\overline{BC} = \sqrt{x^2 + x^2} = \sqrt{2}x$$

$$\overline{BD} = \sqrt{(\sqrt{2}x)^2 + x^2} = \sqrt{3}x$$

$$\overline{BE} = \sqrt{(\sqrt{3}x)^2 + x^2} = 2x$$

$$\overline{BF} = \sqrt{(2x)^2 + x^2} = \sqrt{5}x$$

따라서 $\sqrt{5}x = 2\sqrt{5}$ 이므로 $x = 2$

$$\therefore \overline{AB} = 2$$

087 답 $\sqrt{5}$

$$\overline{AA_2} = \overline{AB_1} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

$$\overline{AA_3} = \overline{AB_2} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + 1^2} = \sqrt{3}$$

$$\overline{AA_4} = \overline{AB_3} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2$$

$$\therefore \overline{AB_4} = \sqrt{\overline{AA_4}^2 + \overline{A_4B_4}^2} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

088 답 $(7\sqrt{30} + 30) \text{ cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\triangle ACD$ 에서

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

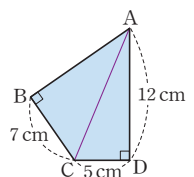
$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{13^2 - 7^2} = 2\sqrt{30}(\text{cm})$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 7 \times 2\sqrt{30} + \frac{1}{2} \times 5 \times 12$$

$$= 7\sqrt{30} + 30 (\text{cm}^2)$$



089 답 $\sqrt{15}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AD}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

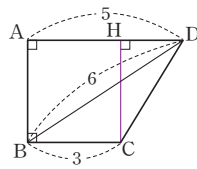
$$\overline{DH} = \overline{AD} - \overline{AH} = 5 - 3 = 2$$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{11}$$

$$\therefore \overline{CH} = \overline{AB} = \sqrt{11}$$

따라서 $\triangle CDH$ 에서

$$\overline{CD} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{11})^2} = \sqrt{15}$$



090 답 ②

① $\overline{BC} = \overline{CG} = 5$ cm이므로 $\triangle ABC$ 에서

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

$$\therefore \triangle EBC = \triangle EBA = \frac{1}{2} \square ADEB = \frac{1}{2} \times 4^2 = 8(\text{cm}^2)$$

③ $\triangle EBC$ 와 $\triangle ABF$ 에서 $\overline{EB} = \overline{AB}$, $\overline{BC} = \overline{BF}$

$$\angle EBC = 90^\circ + \angle ABC = \angle ABF \text{이므로}$$

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

④ $\triangle LBF = \triangle ABF = \triangle EBC = 8 \text{ cm}^2$

⑤ $\square LMGC = \square ACHI = 3^2 = 9(\text{cm}^2)$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

091 답 32

$\square ABCD$ 는 정사각형이므로

$$\overline{AD} = \sqrt{64} = 8$$

$$\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = x \text{라 하면}$$

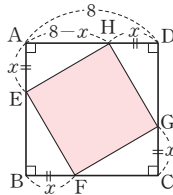
$$\overline{AH} = 8 - x$$

$$\therefore \square EFGH = \overline{EH}^2 = x^2 + (8 - x)^2$$

$$= 2x^2 - 16x + 64$$

$$= 2(x - 4)^2 + 32$$

따라서 $\square EFGH$ 의 넓이의 최솟값은 $x = 4$ 일 때 32이다.



092 답 49

$$\triangle ABF \text{에서 } \overline{BF} = \sqrt{17^2 - 15^2} = 8$$

$$\overline{AE} = \overline{BF} = 8 \text{이므로}$$

$$\overline{EF} = \overline{AF} - \overline{AE} = 15 - 8 = 7$$

$$\therefore \square EFGH = \overline{EF}^2 = 7^2 = 49$$

093 답 50 cm^2

$$\triangle ACB \cong \triangle DEC \text{이므로 } \overline{AC} = \overline{DE} = 8 \text{ cm} \quad \dots (i)$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} = 10 \text{ cm} \quad \dots (ii)$$

이때 $\triangle BCE$ 는 직각이등변삼각형이므로

$$\triangle BCE = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{BC}$, $\overline{CE}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle BCE$ 의 넓이 구하기	50 %

094 답 ②

$$\overline{AE} = \overline{AD} = 20 \text{ cm} \quad (1)$$

$\triangle ABE$ 에서

$$\overline{BE} = \sqrt{20^2 - 16^2} = 12(\text{cm}) \quad (4)$$

$$\therefore \overline{CE} = 20 - 12 = 8(\text{cm})$$

$$\overline{CF} = x \text{ cm라 하면 } \overline{EF} = \overline{DF} = (16 - x) \text{ cm}$$

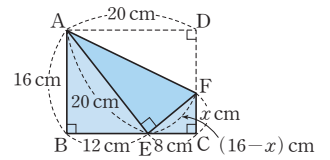
$$\triangle ECF \text{에서 } 8^2 + x^2 = (16 - x)^2$$

$$32x = 192 \quad \therefore x = 6$$

$$\therefore \overline{CF} = 6 \text{ cm} \quad (5), \overline{EF} = 16 - 6 = 10(\text{cm}) \quad (3)$$

$$\triangle AEF \text{에서 } \overline{AF} = \sqrt{20^2 + 10^2} = 10\sqrt{5}(\text{cm}) \quad (2)$$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.



095 답 $\frac{104}{3} \text{ cm}^2$

$\triangle EBD$ 는 이등변삼각형이므로

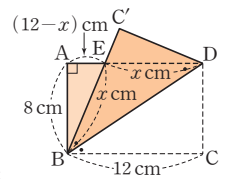
$$\overline{ED} = \overline{EB} = x \text{ cm라 하면}$$

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

$\triangle ABE$ 에서

$$(12 - x)^2 + 8^2 = x^2, 24x = 208 \quad \therefore x = \frac{26}{3}$$

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



096 답 ③, ④

① $6^2 > 3^2 + 4^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 둔각삼각형이다.

② $6^2 > (2\sqrt{3})^2 + 4^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 둔각삼각형이다.

③ $6^2 = 4^2 + (2\sqrt{5})^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 직각삼각형이다.

④ $6^2 < 4^2 + 5^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 예각삼각형이다.

⑤ $(3\sqrt{5})^2 < 4^2 + 6^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 예각삼각형이다.

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

097 답 35

$$\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC} \text{이므로}$$

$$\overline{AB}^2 = 9 \times (9 + 16) = 225$$

$$\text{이때 } \overline{AB} > 0 \text{이므로 } \overline{AB} = 15$$

$$\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{BC} \text{이므로}$$

$$\overline{AC}^2 = 16 \times (9 + 16) = 400$$

$$\text{이때 } \overline{AC} > 0 \text{이므로 } \overline{AC} = 20$$

$$\therefore \overline{AB} + \overline{AC} = 15 + 20 = 35$$

098 답 $\frac{24}{5} \text{ cm}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{CH}^2 = \overline{AH} \times \overline{BH} \text{이므로}$$

$$\overline{CH}^2 = 4 \times 16 = 64$$

$$\text{이때 } \overline{CH} > 0 \text{이므로 } \overline{CH} = 8(\text{cm})$$

점 M은 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\overline{CM} = \overline{AM} = \overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 10(\text{cm})$$

$$\text{또 } \overline{HM} = \overline{BH} - \overline{BM} = 16 - 10 = 6(\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \triangle HMC \text{에서 } \overline{HM} \times \overline{CH} = \overline{CM} \times \overline{HP} \text{이므로}$$

$$6 \times 8 = 10 \times \overline{HP} \quad \therefore \overline{HP} = \frac{24}{5}(\text{cm})$$

099 답 180

△ABC에서 두 점 D, E는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 의 중점이므로

$$\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = 6(\text{cm})$$

$$\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{CD}^2 \text{이므로}$$

$$\overline{AE}^2 + \overline{CD}^2 = 6^2 + 12^2 = 180$$

100 답 $2\sqrt{10}$

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

$$(4\sqrt{3})^2 + 9^2 = \overline{AD}^2 + 8^2, \overline{AD}^2 = 65$$

$$\text{이때 } \overline{AD} > 0 \text{이므로 } \overline{AD} = \sqrt{65}$$

따라서 △AOD에서

$$\overline{DO} = \sqrt{(\sqrt{65})^2 - 5^2} = 2\sqrt{10}$$

101 답 6

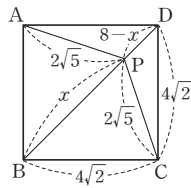
△BCD에서

$$\overline{BD} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2} = 8$$

$$\overline{BP} = x \text{라 하면 } \overline{DP} = 8 - x$$

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

$$(2\sqrt{5})^2 + (2\sqrt{5})^2 = x^2 + (8 - x)^2$$



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

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 6$$

$$\text{이때 } \overline{BP} > \overline{DP} \text{이므로 } \overline{BP} = 6$$

102 답 60

$$\overline{AB} = c, \overline{AC} = b, \overline{BC} = a \text{라 하면}$$

세 변 AB, AC, BC를 각각 한 변으로 하는 정삼각형의 넓음비는

$$c : b : a \text{이므로 넓이의 비는}$$

$$S_1 : S_2 : S_3 = c^2 : b^2 : a^2$$

$$\text{이때 } \triangle ABC \text{에서 } c^2 + b^2 = a^2 \text{이므로}$$

$$S_1 + S_2 = S_3$$

$$\therefore S_1 + S_2 + S_3 = S_3 + S_3 = 2S_3 = 2 \times 30 = 60$$

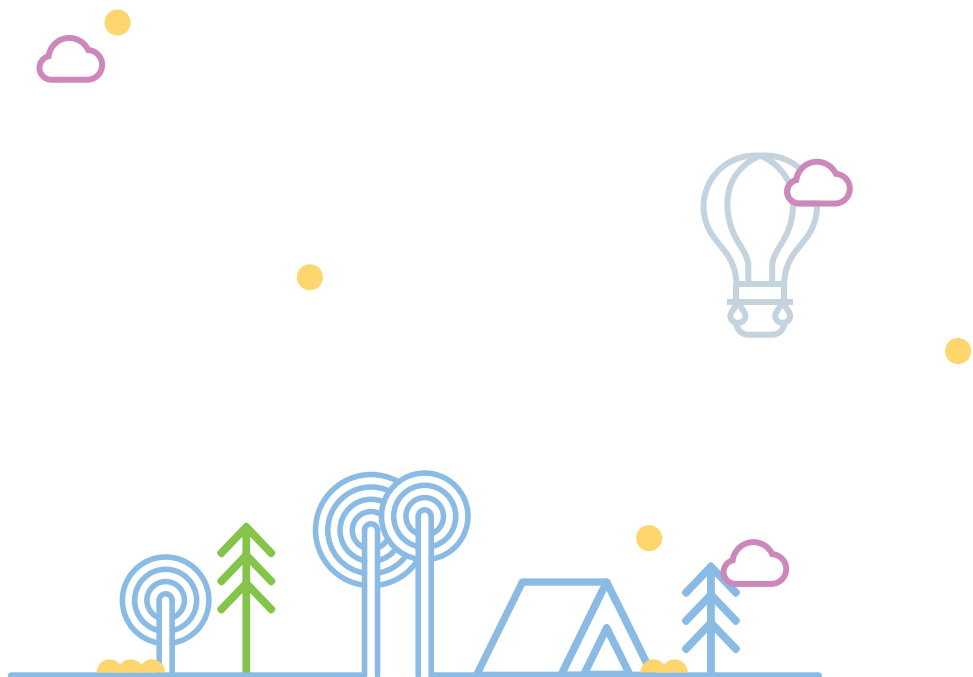
103 답 75 cm^2

△ABC에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(5\sqrt{13})^2 - 15^2} = 10(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times 15 \times 10 = 75(\text{cm}^2)$$



3 피타고라스 정리의 활용

해시
미
유형

- 유형01 108 cm^2 유형02 20 cm
 유형03 $\frac{60}{13}$ 유형04 $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$
 유형05 $24\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 유형06 12 cm^2
 유형07 $10\sqrt{3}$ 유형08 $x=6\sqrt{2}, y=3\sqrt{6}$
 유형09 $(8\sqrt{3}+8)\text{ cm}^2$ 유형10 -2 유형11 $2\sqrt{5}$
 유형12 $4\sqrt{2}$ 유형13 $5\sqrt{2}$ 유형14 $3\sqrt{3}\text{ cm}$
 유형15 $2\sqrt{3}\text{ cm}$ 유형16 $96\pi\text{ cm}^3$
 유형17 $20\pi\text{ cm}^2$ 유형18 $8\sqrt{3}\text{ cm}^3$
 유형19 9 cm^3 유형20 8 유형21 $12\sqrt{2}\text{ cm}$

해시
미
유형

완성하기

- 001 13 cm^2 002 $3\sqrt{5}$ 003 5 cm
 004 $36\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 005 18 cm^2
 006 $4\sqrt{2}\pi\text{ cm}$ 007 $8\sqrt{5}$ 008 $(27\pi-36)\text{ cm}^2$
 009 $\frac{56}{5}$ 010 $\frac{8\sqrt{3}}{3}\text{ cm}$ 011 $4\sqrt{2}\text{ cm}$
 012 $50\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 013 $4\sqrt{3}\text{ cm}$
 014 $\frac{27\sqrt{3}}{2}\text{ cm}^2$ 015 $2\sqrt{21}$ 016 $6\sqrt{3}\text{ cm}$
 017 $96\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 018 $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 019 10 cm
 020 $75\pi\text{ cm}^2$ 021 $28\sqrt{2}\text{ cm}^2$
 022 $(8\sqrt{5}+8)\text{ cm}$ 023 $(2\sqrt{7}-2\sqrt{2})\text{ cm}$ 024 126
 025 12 026 $2\sqrt{7}\text{ cm}$ 027 3 cm^2
 028 $9\sqrt{6}\text{ cm}$ 029 $3\sqrt{3}\text{ cm}$ 030 6 cm^2
 031 $3\sqrt{7}\text{ cm}$ 032 $(2\sqrt{3}-2)\text{ cm}^2$ 033 15
 034 $2\sqrt{3}-2$ 035 $12\sqrt{6}\text{ cm}^2$
 036 $(90\sqrt{3}+54)\text{ cm}^2$ 037 $6\sqrt{3}\text{ cm}^2$
 038 $4(3-\sqrt{3})\text{ cm}^2$ 039 $24\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 040 6 cm^2
 041 $8(\sqrt{2}-1)\text{ cm}$ 042 $(7+7\sqrt{3})\text{ cm}$
 043 $2\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 044 $(\frac{9}{2}\pi-9)\text{ cm}^2$ 045 9
 046 ② 047 $4\sqrt{5}$ 048 $5\sqrt{2}\pi$ 049 ④ 050 ④
 051 500 m 052 $P(3, 0)$ 053 5
 054 $3\sqrt{2}$ 055 $3\sqrt{5}+5$ 056 $\sqrt{85}$ 057 25 cm

- 058 1.7 km 059 $2\sqrt{3}\text{ cm}$ 060 $\angle, \angle$
 061 39 cm^2 062 6 063 $2\sqrt{14}\text{ cm}$
 064 10 065 $5\sqrt{2}\text{ cm}$ 066 $192\sqrt{3}\text{ cm}^3$
 067 $48\pi\text{ cm}^2$ 068 $6\sqrt{2}\text{ cm}^2$
 069 $32\sqrt{6}\text{ cm}^2$ 070 $\sqrt{3}\text{ cm}$
 071 $49\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 072 15 073 68 cm^2
 074 13 cm 075 12 cm^2
 076 $320\pi\text{ cm}^3$ 077 $36\sqrt{5}\pi\text{ cm}^3$
 078 $24\pi\text{ cm}^2$ 079 $192\pi\text{ cm}^3$
 080 $1404\pi\text{ cm}^3$ 081 $\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi\text{ cm}^3$
 082 $\frac{256\sqrt{5}}{3}\pi\text{ cm}^3$ 083 120° 084 $75\pi\text{ cm}^2$
 085 4 cm 086 3 087 $36\sqrt{7}\text{ cm}^3$
 088 $12\sqrt{14}\text{ cm}^2$ 089 $12\sqrt{46}\text{ cm}^3$
 090 $9\sqrt{2}\text{ cm}^3$ 091 $(200\sqrt{2}+100)\text{ cm}^2$
 092 $16\sqrt{2}\text{ cm}^2$ 093 $27\sqrt{11}$ 094 $\sqrt{6}\text{ cm}$
 095 $3\sqrt{2}\text{ cm}^2$ 096 $18\sqrt{2}\text{ cm}^3$ 097 ⑤
 098 $\frac{9\sqrt{2}}{2}\text{ cm}^2$ 099 $4\sqrt{11}\text{ cm}^2$ 100 10
 101 $\sqrt{41}\text{ cm}$ 102 $6\sqrt{5}$ 103 $2\sqrt{17}\text{ cm}$
 104 $2\sqrt{73}\pi\text{ cm}$ 105 $4\sqrt{17}\pi$
 106 $10\sqrt{5}\pi\text{ cm}$ 107 $12\sqrt{3}\text{ cm}$
 108 $6\sqrt{5}\text{ cm}$ 109 $6\sqrt{13}$ 110 3 cm
 111 $3\sqrt{7}\text{ cm}$ 112 $8\sqrt{3}\text{ cm}$

해시
미
유형

최종 점검하기

- 113 $\frac{64}{5}$ 114 $4\sqrt{6}\text{ cm}$ 115 $3\sqrt{13}\text{ cm}$
 116 $6\sqrt{2}$ 117 ② 118 $4\sqrt{3}\text{ cm}$
 119 $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 120 $2\sqrt{17}$ 121 $48\sqrt{5}\text{ cm}^2$
 122 $8\sqrt{3}$ 123 $3\sqrt{2}\text{ cm}$ 124 $28\sqrt{3}+24$
 125 ① 126 $3\sqrt{5}$ 127 $5\sqrt{13}\text{ m}$
 128 5 129 $4\sqrt{6}\text{ cm}$ 130 $8\sqrt{11}\text{ cm}^3$
 131 $\frac{50\sqrt{14}}{3}\pi\text{ cm}^3$ 132 $6\sqrt{2}\pi\text{ cm}^3$
 133 $256\pi\text{ cm}^2$ 134 $36\sqrt{7}\text{ cm}^3$
 135 $6\sqrt{2}\text{ cm}$ 136 $24\sqrt{2}\text{ cm}^3$
 137 $\angle, \angle, \angle$ 138 $2\sqrt{37}\text{ cm}$

핵심 유형

유형01 답 108 cm²

직사각형의 가로 길이를 a cm라 하면

$$a^2 + 9^2 = 15^2, a^2 = 144$$

이때 $a > 0$ 이므로 $a = 12$

$$\therefore (\text{직사각형의 넓이}) = 9 \times 12 = 108(\text{cm}^2)$$

유형02 답 20 cm

정사각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

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

$$\therefore (\text{정사각형의 둘레의 길이}) = 4 \times 5 = 20(\text{cm})$$

유형03 답 $\frac{60}{13}$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{BD} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$$

$$\overline{AB} \times \overline{AD} = \overline{BD} \times \overline{AH} \text{이므로}$$

$$5 \times 12 = 13 \times \overline{AH} \quad \therefore \overline{AH} = \frac{60}{13}$$

유형04 답 $12\sqrt{3} \text{ cm}^2$

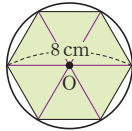
$$\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

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

유형05 답 $24\sqrt{3} \text{ cm}^2$

주어진 정육각형은 한 변의 길이가 4 cm인 정삼각형 6개로 나누어지므로

$$(\text{정육각형의 넓이}) = 6 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 4^2 \right) = 24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

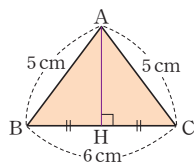
유형06 답 12 cm²

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

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

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

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



핵심 유형 완성하기

001 답 13 cm²

$$\overline{BD} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{정사각형의 넓이}) = \sqrt{13} \times \sqrt{13} = 13(\text{cm}^2)$$

002 답 $3\sqrt{5}$

$\overline{BC} = \sqrt{3}k$, $\overline{CD} = k$ ($k > 0$)라 하면

$$\sqrt{(\sqrt{3}k)^2 + k^2} = 6\sqrt{5}, 2k = 6\sqrt{5} \quad \therefore k = 3\sqrt{5}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{CD} = 3\sqrt{5}$$

003 답 5 cm

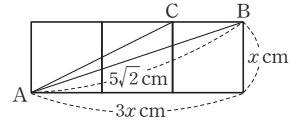
정사각형의 한 변의 길이를 x cm라

하면

$$\overline{AB} = \sqrt{(3x)^2 + x^2} = 5\sqrt{2}$$

$$\sqrt{10}x = 5\sqrt{2} \quad \therefore x = \sqrt{5}$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(2x)^2 + x^2} = \sqrt{5}x = \sqrt{5} \times \sqrt{5} = 5(\text{cm})$$

004 답 $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$

$$\overline{OC} = \overline{OA} = 12 \text{ cm}$$

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

$$\overline{CD} = \sqrt{\overline{OC}^2 - \overline{OD}^2} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \square ODCE = 6 \times 6\sqrt{3} = 36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

005 답 18 cm²

단면의 넓이가 최대가 되는 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$\sqrt{2}x = 6 \quad \therefore x = 3\sqrt{2}$$

$$\therefore (\text{정사각형의 넓이}) = (3\sqrt{2})^2 = 18(\text{cm}^2)$$

006 답 $4\sqrt{2}\pi \text{ cm}$

정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$\sqrt{2}x = 8 \quad \therefore x = 4\sqrt{2}$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{2}$ cm이므로

$$(\text{원 O의 둘레의 길이}) = 2\pi \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}\pi(\text{cm})$$

007 답 $8\sqrt{5}$

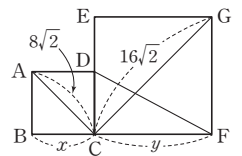
두 정사각형 ABCD, ECFG의 한 변의

길이를 각각 x , y 라 하면

$$\sqrt{2}x = 8\sqrt{2} \quad \therefore x = 8$$

$$\sqrt{2}y = 16\sqrt{2} \quad \therefore y = 16$$

$$\therefore \overline{DF} = \sqrt{8^2 + 16^2} = 8\sqrt{5}$$

008 답 $(27\pi - 36) \text{ cm}^2$

큰 원의 지름은 정사각형의 대각선의 길이와 같으므로

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

작은 원의 지름은 정사각형의 한 변의 길이와 같으므로 6 cm이다.

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})$$

$$= (\text{큰 원의 넓이}) - (\text{정사각형의 넓이}) + (\text{작은 원의 넓이})$$

$$= \pi \times \left(\frac{6\sqrt{2}}{2} \right)^2 - 6^2 + \pi \times \left(\frac{6}{2} \right)^2$$

$$= 18\pi - 36 + 9\pi = 27\pi - 36(\text{cm}^2)$$

009 답 $\frac{56}{5}$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{BD} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$

$$\overline{AB} \times \overline{AD} = \overline{BD} \times \overline{AH} \text{이므로}$$

$$6 \times 8 = 10 \times x \quad \therefore x = \frac{24}{5}$$

$$\overline{AD}^2 = \overline{DH} \times \overline{BD} \text{이므로}$$

$$8^2 = y \times 10 \quad \therefore y = \frac{32}{5}$$

$$\therefore x + y = \frac{24}{5} + \frac{32}{5} = \frac{56}{5}$$

010 답 $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ cm

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = \sqrt{8^2 + (8\sqrt{2})^2} = 8\sqrt{3}$ (cm)
 $\overline{AB}^2 = \overline{BP} \times \overline{BD}$ 이므로

$$8^2 = \overline{BP} \times 8\sqrt{3} \quad \therefore \overline{BP} = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ (cm)}$$

$\overline{CD}^2 = \overline{DQ} \times \overline{BD}$ 이므로

$$8^2 = \overline{DQ} \times 8\sqrt{3} \quad \therefore \overline{DQ} = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \therefore \overline{PQ} &= \overline{BD} - \overline{BP} - \overline{DQ} \\ &= 8\sqrt{3} - \frac{8\sqrt{3}}{3} \times 2 = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

011 답 $4\sqrt{2}$ cm

$\triangle ADE$ 의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2 = 6\sqrt{3}, \quad x^2 = 24$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 2\sqrt{6}$

$\triangle ABC$ 의 한 변의 길이를 y cm라 하면

$$\frac{\sqrt{3}}{2}y = 2\sqrt{6} \quad \therefore y = 4\sqrt{2}$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 한 변의 길이는 $4\sqrt{2}$ cm이다.

012 답 $50\sqrt{3}$ cm²

정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$\frac{\sqrt{3}}{2}x = 5\sqrt{6} \quad \therefore x = 10\sqrt{2}$$

$$\therefore (\text{정삼각형의 넓이}) = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (10\sqrt{2})^2 = 50\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

013 답 $4\sqrt{3}$ cm

$\overline{AD}$ 는 정삼각형 ABC 의 중선이므로 $\triangle ABC$ 의 높이이다.

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

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

014 답 $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ cm²

$$\triangle ABC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\overline{BE} = \overline{EC} = \overline{CF} = 3$ cm이고 $\triangle GEC$ 는 정삼각형이므로

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

$$\begin{aligned} \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= 2(\triangle ABC - \triangle GEC) \\ &= 2 \times \left(9\sqrt{3} - \frac{9\sqrt{3}}{4} \right) \\ &= \frac{27\sqrt{3}}{2} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

015 답 $2\sqrt{21}$

$\triangle ABC$ 의 한 변의 길이를 x 라 하면

$$\frac{\sqrt{3}}{2}x = 6 \quad \therefore x = 4\sqrt{3}$$

이때 $\angle BAE = \angle BAD + \angle DAE = 30^\circ + 60^\circ = 90^\circ$

따라서 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{BE} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 6^2} = 2\sqrt{21}$

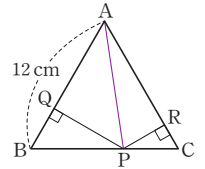
016 답 $6\sqrt{3}$ cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$ 를 그으면

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \triangle ABP + \triangle APC \\ &= \frac{1}{2} \times 12 \times \overline{PQ} + \frac{1}{2} \times 12 \times \overline{PR} \\ &= 6(\overline{PQ} + \overline{PR}) \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

이때 $\triangle ABC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 = 36\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$ 이므로

$$\begin{aligned} 6(\overline{PQ} + \overline{PR}) &= 36\sqrt{3} \\ \therefore \overline{PQ} + \overline{PR} &= 6\sqrt{3} \text{ (cm)} \end{aligned}$$



017 답 $96\sqrt{3}$ cm²

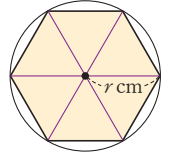
원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\pi r^2 = 64\pi, \quad r^2 = 64$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 8$

따라서 정육각형의 넓이는 한 변의 길이가 8 cm인 정삼각형 6개의 넓이의 합과 같으므로

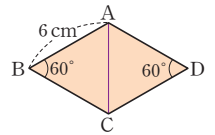
$$6 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2 \right) = 96\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$



018 답 $18\sqrt{3}$ cm²

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 는 한 변의 길이가 6 cm인 정삼각형이므로

$$\begin{aligned} \square ABCD &= 2\triangle ABC \\ &= 2 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 \right) \\ &= 18\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

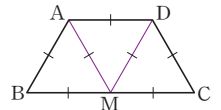


019 답 10 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 의 중점을 M이라 하고 $\overline{AM}$, $\overline{DM}$ 을 그으면 $\triangle ABM$, $\triangle AMD$, $\triangle DMC$ 는 모두 합동인 정삼각형이므로

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{4} \overline{AB}^2 \right) \times 3 = 75\sqrt{3}, \quad \overline{AB}^2 = 100$$

이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 10$ (cm)

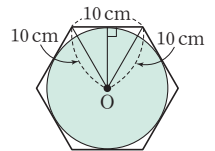


020 답 75π cm²

원 O의 반지름의 길이는 한 변의 길이가 10 cm인 정삼각형의 높이와 같으므로

$$\begin{aligned} (\text{원 O의 반지름의 길이}) &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 \\ &= 5\sqrt{3} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\therefore (\text{원 O의 넓이}) = \pi \times (5\sqrt{3})^2 = 75\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

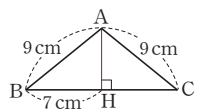


021 답 $28\sqrt{2}$ cm²

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

$$\overline{AH} = \sqrt{9^2 - 7^2} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{삼각형의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times 14 \times 4\sqrt{2} \\ &= 28\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$



022 답 $(8\sqrt{5}+8)$ cm

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

$\triangle ABC$ 의 넓이가 32 cm^2 이므로

$$\frac{1}{2} \times 8 \times \overline{AH} = 32$$

$$\therefore \overline{AH} = 8(\text{cm})$$

... (i)

이때 $\overline{BH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$ 이므로

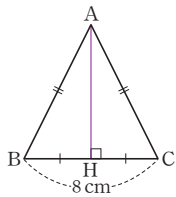
$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{4^2 + 8^2} = 4\sqrt{5}(\text{cm})$$

... (ii)

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 4\sqrt{5} + 4\sqrt{5} + 8$$

$$= (8\sqrt{5} + 8)(\text{cm})$$

... (iii)



채점 기준

(i) $\triangle ABC$ 의 높이 구하기	40 %
(ii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이 구하기	20 %

023 답 $(2\sqrt{7}-2\sqrt{2})$ cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 의 연장선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 H라 하면 $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 이다.

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

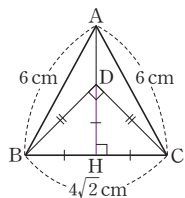
$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{7}(\text{cm})$$

이때 $\triangle BHD$ 는 직각이등변삼각형이므로

$$\overline{DH} = \overline{BH} = 2\sqrt{2}\text{ cm}$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AH} - \overline{DH} = 2\sqrt{7} - 2\sqrt{2}(\text{cm})$$



02 평면도형에서 피타고라스 정리의 활용 (2)

48~53쪽

핵심 유형

유형07 답 $10\sqrt{3}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH} = x$ 라 하면

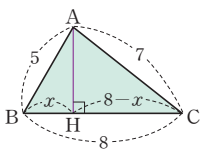
$$\overline{CH} = 8 - x$$

$$\overline{AH}^2 = 5^2 - x^2 = 7^2 - (8 - x)^2$$

$$16x = 40 \quad \therefore x = \frac{5}{2}$$

$$\text{따라서 } \triangle ABH \text{에서 } \overline{AH} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{5}{2}\right)^2} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times \frac{5\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$$



유형08 답 $x=6\sqrt{2}, y=3\sqrt{6}$

$\triangle ABD$ 에서 $6 : x = 1 : \sqrt{2}$ 이므로 $x = 6\sqrt{2}$

$\triangle BCD$ 에서 $y : 6\sqrt{2} = \sqrt{3} : 2$ 이므로 $y = 3\sqrt{6}$

유형09 답 $(8\sqrt{3}+8)$ cm²

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

$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{BH} : 8 = \sqrt{3} : 2 \text{ 이므로 } \overline{BH} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

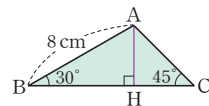
$$\overline{AH} : 8 = 1 : 2 \text{ 이므로 } \overline{AH} = 4(\text{cm})$$

$\triangle AHC$ 는 직각이등변삼각형이므로

$$\overline{CH} = \overline{AH} = 4\text{ cm}$$

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (4\sqrt{3} + 4) \times 4 = 8\sqrt{3} + 8(\text{cm}^2)$$



유형10 답 -2

$$\overline{AB} = \sqrt{(2-a)^2 + (-1+3)^2} = 2\sqrt{5} \text{ 이므로}$$

$$4 - 4a + a^2 + 4 = 20$$

$$a^2 - 4a - 12 = 0, (a+2)(a-6) = 0$$

이때 점 A는 제3사분면 위의 점이므로 $a = -2$

유형11 답 $2\sqrt{5}$

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

$$\therefore P(-2, 6)$$

$$x=0 \text{ 일 때, } y=2 \text{ 이므로 } Q(0, 2)$$

$$\therefore \overline{PQ} = \sqrt{(0+2)^2 + (2-6)^2} = 2\sqrt{5}$$

유형12 답 $4\sqrt{2}$

오른쪽 그림과 같이 점 B와 x축에 대하여

대칭인 점을 B'이라 하면 B'(5, -1)

이때 $\overline{BP} = \overline{B'P}$ 이므로

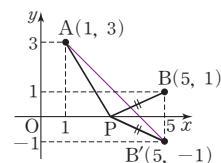
$$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P}$$

$$\geq \overline{AB'}$$

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

$$= 4\sqrt{2}$$

따라서 구하는 최솟값은 $4\sqrt{2}$ 이다.



핵심 유형 완성하기

024 답 126

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

$$\overline{BH} = x \text{ 라 하면 } \overline{CH} = 21 - x$$

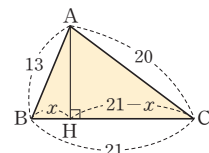
$$\overline{AH}^2 = 13^2 - x^2 = 20^2 - (21 - x)^2$$

$$42x = 210 \quad \therefore x = 5$$

따라서 $\triangle ABH$ 에서

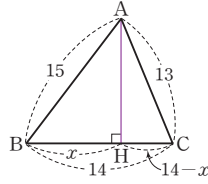
$$\overline{AH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 21 \times 12 = 126$$



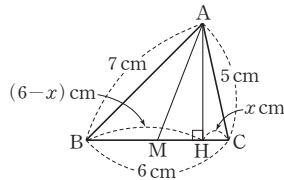
025 **답 12**

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에
내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$ 라 하면
 $\overline{CH}=14-x$
 $\overline{AH}^2=15^2-x^2=13^2-(14-x)^2$
 $28x=252 \quad \therefore x=9$
따라서 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH}=\sqrt{15^2-9^2}=12$



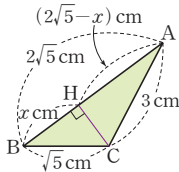
026 **답 $2\sqrt{7}$ cm**

$\overline{CH}=x$ cm라 하면
 $\overline{BH}=(6-x)$ cm
 $\overline{AH}^2=7^2-(6-x)^2=5^2-x^2$
 $12x=12 \quad \therefore x=1$
 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AH}=\sqrt{5^2-1^2}=2\sqrt{6}$ (cm) 이고
 $\overline{MH}=\overline{CM}-\overline{CH}=3-1=2$ (cm)
따라서 $\triangle AMH$ 에서
 $\overline{AM}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{6})^2}=2\sqrt{7}$ (cm)



027 **답 3 cm^2**

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린
수선의 발을 H라 하고
 $\overline{BH}=x$ cm라 하면
 $\overline{AH}=(2\sqrt{5}-x)$ cm
 $\overline{CH}^2=(\sqrt{5})^2-x^2=3^2-(2\sqrt{5}-x)^2$
 $4\sqrt{5}x=16 \quad \therefore x=\frac{4\sqrt{5}}{5}$
따라서 $\triangle BCH$ 에서 $\overline{CH}=\sqrt{(\sqrt{5})^2-\left(\frac{4\sqrt{5}}{5}\right)^2}=\frac{3\sqrt{5}}{5}$ (cm)
 $\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \times \frac{3\sqrt{5}}{5}=3$ (cm²)



028 **답 $9\sqrt{6}$ cm**

$\triangle ABC$ 에서 $18:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$ 이므로 $\overline{BC}=18\sqrt{3}$ (cm)
 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{CD}:18\sqrt{3}=1:\sqrt{2}$ 이므로 $\overline{CD}=9\sqrt{6}$ (cm)

029 **답 $3\sqrt{3}$ cm**

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}:12=\sqrt{3}:2$ 이므로 $\overline{BC}=6\sqrt{3}$ (cm)
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BD}:6\sqrt{3}=1:2$ 이므로 $\overline{BD}=3\sqrt{3}$ (cm)

030 **답 6 cm^2**

$\triangle ABC$ 에서 $3:\overline{AC}=1:\sqrt{2}$ 이므로
 $\overline{AC}=3\sqrt{2}$ (cm)
 $\triangle ACD$ 에서 $3\sqrt{2}:\overline{CD}=\sqrt{3}:2$ 이므로
 $\overline{CD}=2\sqrt{6}$ (cm)
 $\triangle DCE$ 에서 $\overline{CE}=\overline{DE}$ 이고 $\overline{CE}:2\sqrt{6}=1:\sqrt{2}$ 이므로
 $\overline{CE}=\overline{DE}=2\sqrt{3}$ (cm)
 $\therefore \triangle DCE=\frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3}=6$ (cm²)

031 **답 $3\sqrt{7}$ cm**

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH}:6=\sqrt{3}:2$ 이므로 $\overline{AH}=3\sqrt{3}$ (cm)
 $\overline{BH}:6=1:2$ 이므로 $\overline{BH}=3$ (cm)
따라서 $\overline{CH}=9-3=6$ (cm)이므로 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+(3\sqrt{3})^2}=3\sqrt{7}$ (cm)

032 **답 $(2\sqrt{3}-2)\text{ cm}^2$**

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}:2=\sqrt{3}:1$ 이므로 $\overline{BC}=2\sqrt{3}$ (cm)
 $\triangle ABD$ 에서 $\angle ADC=30^\circ+15^\circ=45^\circ$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{DC}:2=1:1$ 이므로 $\overline{DC}=2$ (cm)
 $\therefore \triangle ABD=\triangle ABC-\triangle ADC$
 $=\frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2$
 $=2\sqrt{3}-2$ (cm²)

033 **답 15**

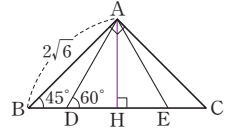
$\triangle ABD$ 에서 $x:20=1:2$ 이므로 $x=10$... (i)
 $\angle BAD=60^\circ$ 이므로 $\angle DAE=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
 $\triangle ADE$ 에서 $y:10=1:2$ 이므로 $y=5$... (ii)
 $\therefore x+y=10+5=15$... (iii)

채점 기준

(i) x의 값 구하기	50 %
(ii) y의 값 구하기	40 %
(iii) x+y의 값 구하기	10 %

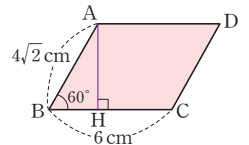
034 **답 $2\sqrt{3}-2$**

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에
내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH}:2\sqrt{6}=1:\sqrt{2}$ 이므로
 $\overline{BH}=2\sqrt{3}$, 즉 $\overline{AH}=\overline{BH}=2\sqrt{3}$
 $\triangle ADH$ 에서 $\overline{DH}:2\sqrt{3}=1:\sqrt{3}$ 이므로 $\overline{DH}=2$
 $\therefore \overline{BD}=\overline{BH}-\overline{DH}=2\sqrt{3}-2$



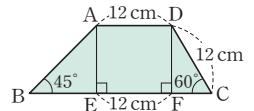
035 **답 $12\sqrt{6}\text{ cm}^2$**

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에
내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH}:4\sqrt{2}=\sqrt{3}:2$ 이므로
 $\overline{AH}=2\sqrt{6}$ (cm)
 $\therefore \square ABCD=6 \times 2\sqrt{6}=12\sqrt{6}$ (cm²)



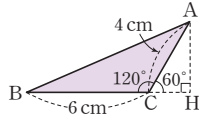
036 **답 $(90\sqrt{3}+54)\text{ cm}^2$**

오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서
 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면
 $\overline{EF}=\overline{AD}=12$ cm
 $\triangle DFC$ 에서 $\overline{DF}:12=\sqrt{3}:2$ 이므로
 $\overline{DF}=6\sqrt{3}$ (cm)
 $\overline{CF}:12=1:2$ 이므로 $\overline{CF}=6$ (cm)
 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{BE}=\overline{AE}=\overline{DF}=6\sqrt{3}$ cm이므로
 $\overline{BC}=6\sqrt{3}+12+6=6\sqrt{3}+18$ (cm)
 $\therefore \square ABCD=\frac{1}{2} \times \{12+(6\sqrt{3}+18)\} \times 6\sqrt{3}=90\sqrt{3}+54$ (cm²)



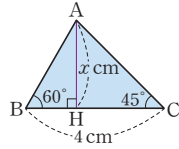
037 답 $6\sqrt{3}\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\angle ACH=60^\circ$ 이므로 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AH}:4=\sqrt{3}:2$
 $\therefore \overline{AH}=2\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 2\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$



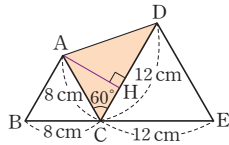
038 답 $4(3-\sqrt{3})\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle AHC$ 는 직각이등변 삼각형이다.
 $\overline{AH}=\overline{CH}=x\text{cm}$ 라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH}:x=1:\sqrt{3}$
 $\therefore \overline{BH}=\frac{\sqrt{3}}{3}x(\text{cm})$
 따라서 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=\frac{\sqrt{3}}{3}x+x=4$ 이므로
 $x=2(3-\sqrt{3})$
 $\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 2(3-\sqrt{3})=4(3-\sqrt{3})\text{cm}^2$



039 답 $24\sqrt{3}\text{cm}^2$

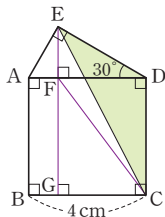
$\overline{BC}:\overline{CE}=2:3$ 이므로
 $\overline{BC}=20\times\frac{2}{5}=8(\text{cm})$
 $\overline{CE}=20\times\frac{3}{5}=12(\text{cm})$



위의 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{CD}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AH}:8=\sqrt{3}:2$ 이므로 $\overline{AH}=4\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ACD=\frac{1}{2}\times 12\times 4\sqrt{3}=24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

040 답 6cm^2

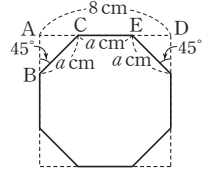
$\triangle EAD$ 에서 $\overline{AD}=4\text{cm}$ 이므로 $\overline{DE}:4=\sqrt{3}:2 \therefore \overline{DE}=2\sqrt{3}(\text{cm})$
 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 E에서 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 F, G라 하면 $\triangle DEF$ 에서 $\overline{DF}:2\sqrt{3}=\sqrt{3}:2$ 이므로 $\overline{DF}=3(\text{cm})$
 $\therefore \triangle ECD=\triangle FCD$
 $=\frac{1}{2}\times 4\times 3=6(\text{cm}^2)$



다른 풀이 $\square FGCD$ 의 넓이는 $\overline{DE}$ 를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같으므로
 $\square FGCD=\overline{DE}^2=(2\sqrt{3})^2=12(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle ECD=\triangle FCD=\frac{1}{2}\square FGCD$
 $=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm}^2)$

041 답 $8(\sqrt{2}-1)\text{cm}$

정팔각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$
 정팔각형의 한 변의 길이를 $a\text{cm}$ 라 하면 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}:a=1:\sqrt{2}$ 이므로 $\overline{AC}=\frac{\sqrt{2}}{2}a(\text{cm})$
 $\overline{ED}=\overline{AC}$ 이고 $\overline{AD}=8\text{cm}$ 이므로
 $\frac{\sqrt{2}}{2}a+a+\frac{\sqrt{2}}{2}a=8, (\sqrt{2}+1)a=8$
 $\therefore a=\frac{8}{\sqrt{2}+1}=8(\sqrt{2}-1)$
 따라서 정팔각형의 한 변의 길이는 $8(\sqrt{2}-1)\text{cm}$ 이다.



042 답 $(7+7\sqrt{3})\text{cm}$

$\square EFGH$ 는 정사각형이므로 $\overline{EF}=\sqrt{196}=14(\text{cm})$
 $\triangle EBF$ 에서 $\overline{BE}:14=\sqrt{3}:2$ 이므로 $\overline{BE}=7\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\overline{BF}:14=1:2$ 이므로 $\overline{BF}=7(\text{cm})$
 $\overline{AE}=\overline{BF}=7\text{cm}$ 이므로
 $\overline{AB}=\overline{AE}+\overline{EB}=7+7\sqrt{3}(\text{cm})$
 따라서 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로 한 변의 길이는 $(7+7\sqrt{3})\text{cm}$ 이다.

043 답 $2\sqrt{3}\text{cm}^2$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}:4=1:2$ 이므로 $\overline{AB}=2(\text{cm})$
 $\overline{AC}:4=\sqrt{3}:2$ 이므로 $\overline{AC}=2\sqrt{3}(\text{cm})$
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})=\triangle ABC$
 $=\frac{1}{2}\times 2\times 2\sqrt{3}$
 $=2\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

044 답 $\left(\frac{9}{2}\pi-9\right)\text{cm}^2$

$\triangle AOB$ 에서 $6:\overline{OB}=\sqrt{2}:1$ 이므로 $\overline{OB}=3\sqrt{2}(\text{cm})$... (i)
 $3\sqrt{2}:\overline{AB}=1:1$ 이므로 $\overline{AB}=3\sqrt{2}(\text{cm})$... (ii)
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})$
 $=(\text{부채꼴 AOC의 넓이})-\triangle AOB$
 $=\pi\times 6^2\times\frac{45}{360}-\frac{1}{2}\times 3\sqrt{2}\times 3\sqrt{2}$
 $=\frac{9}{2}\pi-9(\text{cm}^2)$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{OB}$ 의 길이 구하기	30%
(ii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	30%
(iii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	40%

045 답 9

$\overline{AB}=\sqrt{(-3+2)^2+(x-4)^2}=\sqrt{26}$ 이므로
 $(-1)^2+(x-4)^2=26$
 $x^2-8x-9=0, (x+1)(x-9)=0$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=9$

046 답 ②

① $\sqrt{(3-0)^2+(2-0)^2}=\sqrt{13}$

② $\sqrt{(-3-1)^2+(-5-2)^2}=\sqrt{65}$

③ $\sqrt{(3-1)^2+(-2-3)^2}=\sqrt{29}$

④ $\sqrt{(-3+1)^2+(0+1)^2}=\sqrt{5}$

⑤ $\sqrt{(-1-2)^2+(2+1)^2}=3\sqrt{2}$

따라서 두 점 사이의 거리가 가장 먼 것은 ②이다.

047 답 $4\sqrt{5}$

두 점 P, Q는 일차함수 $y=2x-3$ 의 그래프 위의 점이므로 $x=3$ 을 $y=2x-3$ 에 대입하면 $y=2 \times 3-3=3$

$\therefore P(3, 3)$

$x=-1$ 을 $y=2x-3$ 에 대입하면 $y=2 \times (-1)-3=-5$

$\therefore Q(-1, -5)$

$\therefore PQ=\sqrt{(3+1)^2+(3+5)^2}=4\sqrt{5}$

048 답 $5\sqrt{2}\pi$

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

원의 반지름의 길이는 $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ 이다.

$\therefore$ (원의 둘레의 길이) $=2\pi \times \frac{5\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}\pi$

049 답 ④

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

$BC=\sqrt{(3+2)^2+(-6+1)^2}=5\sqrt{2}$

$AC=\sqrt{(3-1)^2+(-6-3)^2}=\sqrt{85}$

따라서 $AC^2 > AB^2 + BC^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle B > 90^\circ$ 인 둔각삼각형이다.

050 답 ④

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

② $AC=\sqrt{(2+3)^2+(3-3)^2}=5$

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

즉, $AC^2 = AB^2 + BC^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

051 답 500 m

교문을 좌표평면 위의 원점, 동쪽을 x 축의 양의 방향, 북쪽을 y 축의 양의 방향으로 생각하면 송이네 집의 좌표는 (700, 200)이고 지연이네 집의 좌표는 (300, -100)이다.

따라서 두 집 사이의 거리는

$\sqrt{(300-700)^2+(-100-200)^2}=500(\text{m})$

052 답 P(3, 0)

$P(a, 0)$ 이라 하면 $AP=BP$ 이므로

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

$a^2+4a+4+1=a^2-8a+16+25$

$12a=36 \quad \therefore a=3$

따라서 점 P의 좌표는 P(3, 0)이다.

053 답 5

$y=2x^2-4x+5=2(x-1)^2+3$ 이므로 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (1, 3)이다.

따라서 점 (1, 3)과 점 A(-2, -1) 사이의 거리는

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

054 답 $3\sqrt{2}$

두 그래프의 교점의 x 좌표를 구하면

$x^2=-x+2$ 에서 $x^2+x-2=0$

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

따라서 A(-2, 4), B(1, 1)이므로

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

055 답 $3\sqrt{5}+5$

$x=0$ 일 때, $y=2$ 이므로 A(0, 2)

$y=0$ 일 때, $-\frac{1}{2}x^2+\frac{3}{2}x+2=0, x^2-3x-4=0$

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

따라서 B(-1, 0), C(4, 0)

$AB=\sqrt{(-1-0)^2+(0-2)^2}=\sqrt{5}$

$BC=4-(-1)=5$

$AC=\sqrt{(4-0)^2+(0-2)^2}=2\sqrt{5}$

$\therefore$ ($\triangle ABC$ 의 둘레의 길이) $=\sqrt{5}+5+2\sqrt{5}=3\sqrt{5}+5$

056 답 $\sqrt{85}$

오른쪽 그림과 같이 점 A와 x 축에 대하여 대칭

인 점을 A'이라 하면 A'(-4, -2)

이때 $AP=A'P$ 이므로

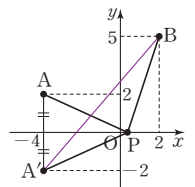
$AP+BP=A'P+BP$

$\geq A'B$

$=\sqrt{(2+4)^2+(5+2)^2}$

$=\sqrt{85}$

따라서 구하는 최솟값은 $\sqrt{85}$ 이다.



057 답 25 cm

오른쪽 그림과 같이 점 C와 $\overline{AB}$ 에 대하여

대칭인 점을 C'이라 하면 $\overline{CP}=\overline{C'P}$ 이므로

$\overline{CP}+\overline{DP}=\overline{C'P}+\overline{DP} \geq \overline{C'D}$

점 C'에서 $\overline{DB}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면

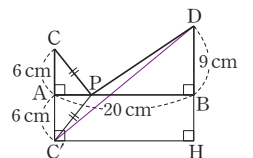
$\overline{BH}=\overline{AC'}=6\text{cm}$ 이므로

$\overline{DH}=9+6=15(\text{cm})$

$\triangle DC'H$ 에서

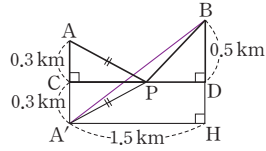
$\overline{C'D}=\sqrt{20^2+15^2}=25(\text{cm})$

따라서 구하는 최솟값은 25 cm이다.



058 **답 1.7 km**

문화 센터의 위치를 P라 하고 A, B, P의 위치를 그림으로 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



점 A와 $\overline{CD}$ 에 대하여 대칭인 점을 A' 이라 하면 $\overline{AP} = \overline{A'P}$ 이므로 $\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{A'P} + \overline{BP} \geq \overline{A'B}$

점 A' 에서 $\overline{BD}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{DH} = \overline{CA'} = 0.3 \text{ km}$ 이므로 $\overline{BH} = 0.5 + 0.3 = 0.8 \text{ (km)}$
 $\triangle BA'H$ 에서 $\overline{A'B} = \sqrt{(1.5)^2 + (0.8)^2} = 1.7 \text{ (km)}$
 따라서 구하는 최단 거리는 1.7 km이다.

03 입체도형에서 피타고라스 정리의 활용 (1)

54~58쪽

핵심 유형

유형 13 **답 $5\sqrt{2}$**

$\overline{BF} = x$ 라 하면 $\sqrt{(4\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2 + x^2} = 10$
 $50 + x^2 = 100, x^2 = 50$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5\sqrt{2}$
 따라서 직육면체의 높이는 $5\sqrt{2}$ 이다.

유형 14 **답 $3\sqrt{3} \text{ cm}$**

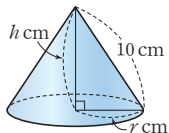
정육면체의 한 모서리의 길이를 $a \text{ cm}$ 라 하면
 $\sqrt{3}a = 9 \quad \therefore a = 3\sqrt{3}$
 따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 $3\sqrt{3} \text{ cm}$ 이다.

유형 15 **답 $2\sqrt{3} \text{ cm}$**

$\overline{AF} = \overline{FC} = \overline{CA} = \sqrt{2} \times 6 = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}$ 이므로
 $\triangle AFC$ 는 한 변의 길이가 $6\sqrt{2} \text{ cm}$ 인 정삼각형이다.
 $\therefore \triangle AFC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{2})^2 = 18\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$
 (삼각형 B-AFC의 부피) = (삼각형 A-BFC의 부피)이므로
 $\frac{1}{3} \times 18\sqrt{3} \times \overline{BP} = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6\right) \times 6$
 $6\sqrt{3} \times \overline{BP} = 36 \quad \therefore \overline{BP} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$

유형 16 **답 $96\pi \text{ cm}^3$**

밑면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$,
 높이를 $h \text{ cm}$ 라 하면
 $2\pi r = 12\pi \quad \therefore r = 6$
 $\therefore h = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$
 $\therefore (\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8 = 96\pi \text{ (cm}^3\text{)}$



유형 17 **답 $20\pi \text{ cm}^2$**

(단면인 원의 반지름의 길이) = $\sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5} \text{ (cm)}$
 $\therefore (\text{단면인 원의 넓이}) = \pi \times (2\sqrt{5})^2 = 20\pi \text{ (cm}^2\text{)}$

핵심 유형 완성하기

059 **답 $2\sqrt{3} \text{ cm}$**

밑면의 한 변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면
 $\sqrt{x^2 + x^2 + 6^2} = 2\sqrt{15}, 2x^2 = 24, x^2 = 12$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 2\sqrt{3}$
 따라서 밑면의 한 변의 길이는 $2\sqrt{3} \text{ cm}$ 이다.

060 **답 ㄷ, ㄹ**

ㄱ. $\sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{6})^2 + (3\sqrt{5})^2} = \sqrt{77}$
 ㄴ. $\sqrt{3^2 + 5^2 + 6^2} = \sqrt{70}$
 ㄷ. $\sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (\sqrt{11})^2 + 7^2} = 6\sqrt{2}$
 ㄹ. $\sqrt{(2\sqrt{5})^2 + 5^2 + (3\sqrt{3})^2} = 6\sqrt{2}$
 따라서 대각선의 길이가 $6\sqrt{2}$ 인 것은 ㄷ, ㄹ이다.

061 **답 39 cm^2**

$\overline{AE} = x \text{ cm}$ 라 하면
 $\sqrt{9^2 + 6^2 + x^2} = 13, 117 + x^2 = 169, x^2 = 52$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 2\sqrt{13}$... (i)
 $\overline{EG} = \sqrt{9^2 + 6^2} = 3\sqrt{13} \text{ (cm)}$... (ii)
 $\therefore \triangle AEG = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{13} \times 2\sqrt{13} = 39 \text{ (cm}^2\text{)}$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{AE}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{EG}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle AEG$ 의 넓이 구하기	30 %

062 **답 6**

직육면체의 가로, 세로의 길이와 높이를 각각 $k, 3k, 5k (k > 0)$ 라 하면 대각선의 길이가 $2\sqrt{35}$ 이므로
 $\sqrt{k^2 + (3k)^2 + (5k)^2} = 2\sqrt{35}, \sqrt{35}k = 2\sqrt{35}$
 $\therefore k = 2$
 따라서 세로의 길이는
 $3k = 3 \times 2 = 6$

063 **답 $2\sqrt{14} \text{ cm}$**

$\overline{AB}$ 의 길이는 가로, 세로의 길이와 높이가 각각 6 cm, 2 cm, 4 cm인 직육면체의 대각선의 길이와 같다.
 $\therefore \overline{AB} = \sqrt{6^2 + 2^2 + 4^2} = 2\sqrt{14} \text{ (cm)}$

064 **답 10**

$\overline{AD} = x$ 라 하면 $\overline{AC} = 2x$ 이고
 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2 + x^2} = \sqrt{25 + x^2}$
 $\overline{BC} = \overline{AB} = \sqrt{25 + x^2}$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AC}^2$ 이므로
 $25 + x^2 + 25 + x^2 = 4x^2, x^2 = 25$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5$
 $\therefore \overline{AC} = 2x = 2 \times 5 = 10$

065 답 $5\sqrt{2}\text{ cm}$

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

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

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

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

066 답 $192\sqrt{3}\text{ cm}^3$

정육면체의 한 모서리의 길이를 $a\text{ cm}$ 라 하면

$$\sqrt{3}a = 12 \quad \therefore a = 4\sqrt{3}$$

$$\therefore (\text{정육면체의 부피}) = (4\sqrt{3})^3 = 192\sqrt{3}(\text{cm}^3)$$

067 답 $48\pi\text{ cm}^2$

정육면체의 대각선의 길이는 $\sqrt{3} \times 4 = 4\sqrt{3}(\text{cm})$ 이므로

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

$$\therefore (\text{구의 겉넓이}) = 4\pi \times (2\sqrt{3})^2 = 48\pi(\text{cm}^2)$$

068 답 $6\sqrt{2}\text{ cm}^2$

정육면체의 한 모서리의 길이를 $a\text{ cm}$ 라 하면

$$\sqrt{3}a = 6 \quad \therefore a = 2\sqrt{3}$$

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

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

069 답 $32\sqrt{6}\text{ cm}^2$

$\overline{AM} = \overline{MG} = \overline{GN} = \overline{AN}$ 이므로 $\square AMGN$ 은 마름모이다.

$$\overline{AG} = \sqrt{3} \times 8 = 8\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\overline{MN} = \overline{FH} = \sqrt{2} \times 8 = 8\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \square AMGN = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{2} = 32\sqrt{6}(\text{cm}^2)$$

070 답 $\sqrt{3}\text{ cm}$

$$\overline{LM} = \overline{MN} = \overline{NL} = \sqrt{2} \times 3 = 3\sqrt{2}(\text{cm}) \text{이므로}$$

$\triangle LMN$ 은 한 변의 길이가 $3\sqrt{2}\text{ cm}$ 인 정삼각형이다.

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

(삼각뿔 B-LNM의 부피) = (삼각뿔 L-BNM의 부피)이므로

$$\frac{1}{3} \times \frac{9\sqrt{3}}{2} \times \overline{BP} = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3 \right) \times 3$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{2} \times \overline{BP} = \frac{9}{2} \quad \therefore \overline{BP} = \sqrt{3}(\text{cm})$$

071 답 $49\sqrt{3}\text{ cm}^2$

$$\overline{BD} = \overline{BG} = \overline{DG} = \sqrt{2} \times 7\sqrt{2} = 14(\text{cm}) \text{이므로}$$

$\triangle BGD$ 는 한 변의 길이가 14 cm 인 정삼각형이다.

$$\therefore \triangle BGD = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 14^2 = 49\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

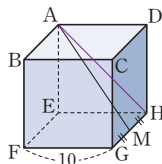
072 답 15

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH}$ 를 그으면

$$\overline{AH} = \sqrt{2} \times 10 = 10\sqrt{2}$$

따라서 $\triangle AMH$ 에서

$$\overline{AM} = \sqrt{5^2 + (10\sqrt{2})^2} = 15$$



073 답 68 cm^2

$$\triangle ADE \text{에서 } \overline{AE} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17(\text{cm})$$

$\triangle AEF$ 는 $\angle AEF = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로

$$\triangle AEF = \frac{1}{2} \times 8 \times 17 = 68(\text{cm}^2)$$

074 답 13 cm

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

$$\therefore \overline{EP} = \frac{1}{2} \overline{EG} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

따라서 $\triangle AEP$ 에서

$$\overline{AP} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) EG의 길이 구하기	30 %
(ii) EP의 길이 구하기	30 %
(iii) AP의 길이 구하기	40 %

075 답 12 cm^2

$$\overline{CM} = \overline{CN} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\overline{DM} = \overline{DN} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{10}(\text{cm})$$

$$\overline{MN} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2} = 4(\text{cm})$$

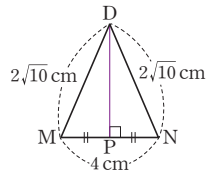
오른쪽 그림과 같이 $\triangle DMN$ 은 이등변삼각형이므로 꼭짓점 D에서 $\overline{MN}$ 에 내린 수선의 발을 P라 하면

$$\overline{MP} = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm})$$

$\triangle DMP$ 에서

$$\overline{DP} = \sqrt{(2\sqrt{10})^2 - 2^2} = 6(\text{cm})$$

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



076 답 $320\pi\text{ cm}^3$

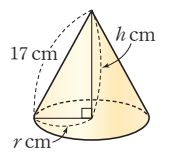
밑면인 원의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$, 높이를

$h\text{ cm}$ 라 하면 $\pi r^2 = 64\pi$, $r^2 = 64$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 8$

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

$$\therefore (\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 8^2) \times 15 = 320\pi(\text{cm}^3)$$



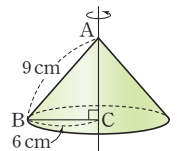
077 답 $36\sqrt{5}\pi\text{ cm}^3$

$\triangle ABC$ 를 $\overline{AC}$ 를 회전축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.

$$\overline{AC} = \sqrt{9^2 - 6^2} = 3\sqrt{5}(\text{cm}) \text{이므로}$$

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

$$= 36\sqrt{5}\pi(\text{cm}^3)$$



078 답 $24\pi\text{ cm}^2$

원뿔의 모선의 길이를 $l\text{ cm}$ 라 하면

$$l = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

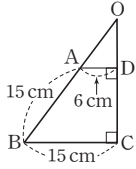
$$\therefore (\text{원뿔의 겉넓이}) = \pi \times 3^2 + \pi \times 3 \times 5 = 24\pi(\text{cm}^2)$$

079 **답** $192\pi \text{ cm}^3$

$\overline{OA} = \overline{OC} = 8 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{OH} = \overline{AH} - \overline{OA} = 12 - 8 = 4 \text{ (cm)}$
 $\triangle OHC$ 에서 $\overline{CH} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$
 $\therefore$ (원뿔의 부피) $= \frac{1}{3} \times \{\pi \times (4\sqrt{3})^2\} \times 12 = 192\pi \text{ (cm}^3\text{)}$

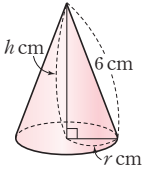
080 **답** $1404\pi \text{ cm}^3$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BA}$ 와 $\overline{CD}$ 의 연장선의 교점을 O라 하면 $\overline{OA} : \overline{OB} = \overline{AD} : \overline{BC}$ 에서
 $\overline{OA} : (\overline{OA} + 15) = 6 : 15$
 $9\overline{OA} = 90 \quad \therefore \overline{OA} = 10 \text{ (cm)}$
 $\triangle OAD$ 에서 $\overline{OD} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \text{ (cm)}$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OC} = \sqrt{(10+15)^2 - 15^2} = 20 \text{ (cm)}$
 $\therefore$ (원뿔대의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 15^2) \times 20 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8$
 $= 1500\pi - 96\pi = 1404\pi \text{ (cm}^3\text{)}$



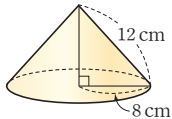
081 **답** $\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi \text{ cm}^3$

주어진 전개도로 만든 원뿔은 오른쪽 그림과 같고, 밑면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$, 높이를 $h \text{ cm}$ 라 하면
 $2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} = 2\pi r \quad \therefore r = 2$
 $\therefore h = \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2}$
 $\therefore$ (원뿔의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 2^2) \times 4\sqrt{2} = \frac{16\sqrt{2}}{3}\pi \text{ (cm}^3\text{)}$



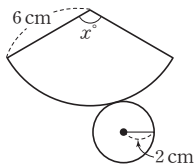
082 **답** $\frac{256\sqrt{5}}{3}\pi \text{ cm}^3$

원뿔의 모선의 길이를 $l \text{ cm}$ 라 하면
 $\pi \times 8 \times l = 96\pi \quad \therefore l = 12$
 따라서 주어진 전개도로 만든 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로
 (원뿔의 높이) $= \sqrt{12^2 - 8^2} = 4\sqrt{5} \text{ (cm)}$
 $\therefore$ (원뿔의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 8^2) \times 4\sqrt{5}$
 $= \frac{256\sqrt{5}}{3}\pi \text{ (cm}^3\text{)}$



083 **답** 120°

원뿔의 모선의 길이는
 $\sqrt{2^2 + (4\sqrt{2})^2} = 6 \text{ (cm)}$
 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로
 $2\pi \times 6 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 2 \quad \therefore x = 120$
 따라서 옆면인 부채꼴의 중심각의 크기는 120° 이다.



084 **답** $75\pi \text{ cm}^2$

(단면인 원의 반지름의 길이) $= \sqrt{10^2 - 5^2} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$
 $\therefore$ (단면인 원의 넓이) $= \pi \times (5\sqrt{3})^2 = 75\pi \text{ (cm}^2\text{)}$

085 **답** 4 cm

단면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $2\pi r = 4\sqrt{3}\pi \quad \therefore r = 2\sqrt{3}$... (i)
 $\therefore$ (구의 반지름의 길이) $= \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 2^2} = 4 \text{ (cm)}$... (ii)

채점 기준

(i) 단면인 원의 반지름의 길이 구하기	50%
(ii) 구의 반지름의 길이 구하기	50%

086 **답** 3

단면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $\pi r^2 = 16\pi, r^2 = 16$
 이때 $r > 0$ 이므로 $r = 4$
 따라서 구의 반지름의 길이는 5 cm 이므로
 $x = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$

04 입체도형에서 피타고라스 정리의 활용 (2)

59~63쪽

핵심 유형

유형18 **답** $8\sqrt{3} \text{ cm}^3$

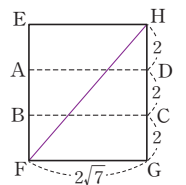
$\overline{BD} = \sqrt{2} \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{6} \text{ (cm)}$ 이므로
 $\overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{6} = \sqrt{6} \text{ (cm)}$
 $\triangle OHD$ 에서 $\overline{OH} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 - (\sqrt{6})^2} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$
 $\therefore$ (정사각뿔의 부피) $= \frac{1}{3} \times (2\sqrt{3})^2 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ (cm}^3\text{)}$

유형19 **답** 9 cm^3

정사면체의 한 모서리의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면
 $\frac{\sqrt{6}}{3} x = 2\sqrt{3} \quad \therefore x = 3\sqrt{2}$
 $\therefore$ (정사면체의 부피) $= \frac{\sqrt{2}}{12} \times (3\sqrt{2})^3 = 9 \text{ (cm}^3\text{)}$

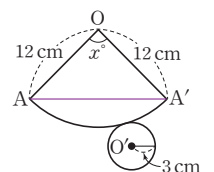
유형20 **답** 8

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로
 $\overline{FH} = \sqrt{(2\sqrt{7})^2 + (2+2+2)^2} = 8$
 따라서 구하는 최단 거리는 8이다.



유형21 **답** $12\sqrt{2} \text{ cm}$

원뿔의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로
 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면
 $2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 3$
 $\therefore x = 90$
 $\therefore \overline{AA'} = \sqrt{12^2 + 12^2} = 12\sqrt{2} \text{ (cm)}$
 따라서 구하는 최단 거리는 $12\sqrt{2} \text{ cm}$ 이다.



087 답 $36\sqrt{7}\text{ cm}^3$

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

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

$$\triangle OHD \text{에서 } \overline{OH} = \sqrt{9^2 - (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{7}(\text{cm})$$

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

088 답 $12\sqrt{14}\text{ cm}^2$

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

$$\overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\triangle OHD \text{에서 } \overline{OH} = \sqrt{10^2 - (6\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{7}(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle OBD = \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2} \times 2\sqrt{7} = 12\sqrt{14}(\text{cm}^2)$$

089 답 $12\sqrt{46}\text{ cm}^3$

주어진 전개도로 만든 사각뿔은 오른쪽 그림과 같다.

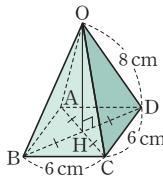
$\overline{BD} = \sqrt{2} \times 6 = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

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

$\triangle OHD$ 에서

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

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



090 답 $9\sqrt{2}\text{ cm}^3$

정팔면체는 오른쪽 그림과 같이 모든 모서리의 길이가 3 cm인 정사각뿔 2개의 밑면을 꼭 맞게 붙인 것과 같다.

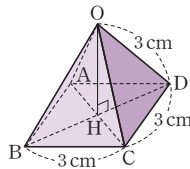
$\overline{BD} = \sqrt{2} \times 3 = 3\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

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

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

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

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



091 답 $(200\sqrt{2} + 100)\text{ cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 M이라 하면

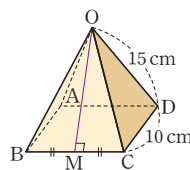
$$\overline{OM} = \sqrt{15^2 - 5^2} = 10\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle OBC = \frac{1}{2} \times 10 \times 10\sqrt{2} = 50\sqrt{2}(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 4\triangle OBC + \square ABCD$$

$$= 4 \times 50\sqrt{2} + 10^2$$

$$= 200\sqrt{2} + 100(\text{cm}^2)$$



092 답 $16\sqrt{2}\text{ cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 O에서 $\square ABCD$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{OH}$ 는 정사각뿔의 높이이면서 이등변삼각형 OMN의 높이가 된다.

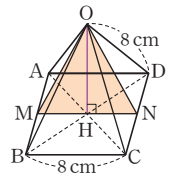
$\overline{BD} = \sqrt{2} \times 8 = 8\sqrt{2}\text{ cm}$ 이므로

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

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

따라서 $\overline{MN} = \overline{BC} = 8\text{ cm}$ 이므로

$$\triangle OMN = \frac{1}{2} \times 8 \times 4\sqrt{2} = 16\sqrt{2}(\text{cm}^2)$$



093 답 $27\sqrt{11}$

$$\overline{BM} = \overline{CN} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}$$

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

$$\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$$

$\overline{MN} \parallel \overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\square MBCN$ 은 등변사다리꼴이다.

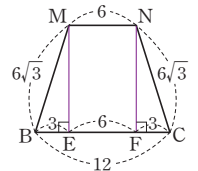
오른쪽 그림과 같이 두 점 M, N에서 $\overline{BC}$ 에

내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면

$$\overline{BE} = \frac{1}{2} \times (12 - 6) = 3$$

$$\triangle MBE \text{에서 } \overline{ME} = \sqrt{(6\sqrt{3})^2 - 3^2} = 3\sqrt{11}$$

$$\therefore \square MBCN = \frac{1}{2} \times (6 + 12) \times 3\sqrt{11} = 27\sqrt{11}$$



094 답 $\sqrt{6}\text{ cm}$

정사면체의 한 모서리의 길이를 $x\text{ cm}$ 라 하면

$$\frac{\sqrt{2}}{12} x^3 = \frac{9\sqrt{2}}{4}, x^3 = 27 \quad \therefore x = 3$$

따라서 정사면체의 높이는 $\frac{\sqrt{6}}{3} \times 3 = \sqrt{6}(\text{cm})$

095 답 $3\sqrt{2}\text{ cm}^2$

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

점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{DH} = \frac{1}{3} \overline{CD} = \frac{1}{3} \times 3\sqrt{3} = \sqrt{3}(\text{cm}), \overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 6 = 2\sqrt{6}(\text{cm})$$

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

096 답 $18\sqrt{2}\text{ cm}^3$

정사면체의 한 모서리의 길이를 $x\text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{CM} = \frac{\sqrt{3}}{2} x\text{ cm}$$

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

$$\text{즉, } \frac{\sqrt{3}}{3} x = 2\sqrt{3} \text{ 이므로 } x = 6 \quad \dots (i)$$

$$\therefore (\text{정사면체의 부피}) = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 6^3 = 18\sqrt{2}(\text{cm}^3) \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) 정사면체의 한 모서리의 길이 구하기	50 %
(ii) 정사면체의 부피 구하기	50 %

097 답 ⑤

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

② 점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$\overline{CH} = \frac{2}{3} \overline{CM} = \frac{2}{3} \times 5\sqrt{3} = \frac{10\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

③ $\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 10 = \frac{10\sqrt{6}}{3}(\text{cm})$

④ $\triangle OMC = \frac{1}{2} \times 5\sqrt{3} \times \frac{10\sqrt{6}}{3} = 25\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

⑤ (정사면체 O-ABC의 부피) $= \frac{\sqrt{2}}{12} \times 10^3 = \frac{250\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

098 답 $\frac{9\sqrt{2}}{2}\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AM}$ 을 그으면

$\overline{AM} = \overline{DM}$ 이므로 $\triangle AMD$ 는 이등변삼각형이고

점 N은 $\overline{AD}$ 의 중점이므로 $\overline{MN} \perp \overline{AD}$

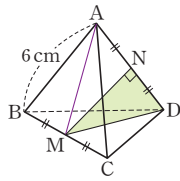
$\overline{DM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{DN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$

$\triangle MDN$ 에서

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

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



099 답 $4\sqrt{11}\text{cm}^2$

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

두 점 P, Q는 각각 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ 의 중점이므로

$\overline{PQ} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{PQ}$ 에 내린

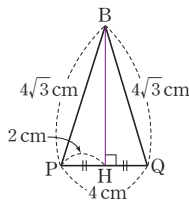
수선의 발을 H라 하면

$\overline{PH} = \overline{QH} = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm})$

$\triangle BPH$ 에서

$\overline{BH} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 - 2^2} = 2\sqrt{11}(\text{cm})$

$\therefore \triangle BPQ = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{11} = 4\sqrt{11}(\text{cm}^2)$



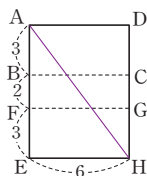
100 답 10

선이 지나가는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과

같으므로

$\overline{AH} = \sqrt{(3+2+3)^2 + 6^2} = 10$

따라서 구하는 최단 거리는 10이다.



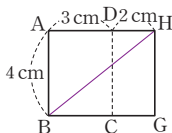
101 답 $\sqrt{41}\text{cm}$

선이 지나가는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과

같으므로

$\overline{BH} = \sqrt{(3+2)^2 + 4^2} = \sqrt{41}(\text{cm})$

따라서 구하는 최단 거리는 $\sqrt{41}\text{cm}$ 이다.

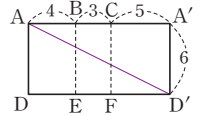


102 답 $6\sqrt{5}$

선이 지나가는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

$\overline{AD'} = \sqrt{(4+3+5)^2 + 6^2} = 6\sqrt{5}$

따라서 구하는 최단 거리는 $6\sqrt{5}$ 이다.

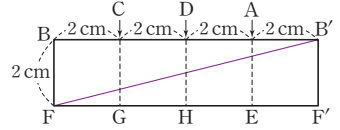


103 답 $2\sqrt{17}\text{cm}$

선이 지나가는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

$\overline{FB'} = \sqrt{(2+2+2+2)^2 + 2^2} = 2\sqrt{17}(\text{cm})$

따라서 구하는 최단 거리는 $2\sqrt{17}\text{cm}$ 이다.



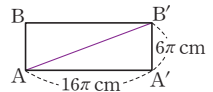
104 답 $2\sqrt{73}\pi\text{cm}$

$\overline{AA'} = 2\pi \times 8 = 16\pi(\text{cm})$

선이 지나가는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

$\overline{AB'} = \sqrt{(16\pi)^2 + (6\pi)^2} = 2\sqrt{73}\pi(\text{cm})$

따라서 구하는 최단 거리는 $2\sqrt{73}\pi\text{cm}$ 이다.



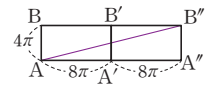
105 답 $4\sqrt{17}\pi$

$\overline{AA'} = 2\pi \times 4 = 8\pi$

선이 지나가는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

$\overline{AB''} = \sqrt{(8\pi+8\pi)^2 + (4\pi)^2} = 4\sqrt{17}\pi$

따라서 구하는 최단 거리는 $4\sqrt{17}\pi$ 이다.



106 답 $10\sqrt{5}\pi\text{cm}$

$\overline{AA'} = 2\pi \times 12 = 24\pi(\text{cm})$ 이고

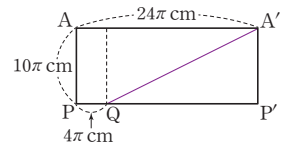
$\overline{PQ}$ 는 밑면인 원 O에서 $\overline{PQ}$ 의 길이와 같으므로

$\overline{PQ} = 2\pi \times 12 \times \frac{60}{360} = 4\pi(\text{cm})$

선이 지나가는 부분의 전개도는 위의 그림과 같으므로

$\overline{QP'} = 24\pi - 4\pi = 20\pi(\text{cm})$

$\therefore \overline{QA'} = \sqrt{(20\pi)^2 + (24\pi)^2} = 10\sqrt{5}\pi(\text{cm})$



107 답 $12\sqrt{3}\text{cm}$

(원뿔의 모선의 길이) $= \sqrt{4^2 + (8\sqrt{2})^2} = 12(\text{cm})$

원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면

$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 4 \quad \therefore x = 120$

즉, 원뿔의 전개도는 오른쪽 그림과 같고

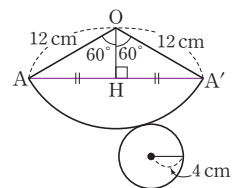
점 O에서 $\overline{AA'}$ 에 내린 수선의 발을 H라

하면 $\angle AOH = 60^\circ$ 이므로

$\overline{AH} : 12 = \sqrt{3} : 2 \quad \therefore \overline{AH} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$

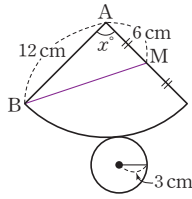
$\therefore \overline{AA'} = 2\overline{AH} = 2 \times 6\sqrt{3} = 12\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 구하는 최단 거리는 $12\sqrt{3}\text{cm}$ 이다.



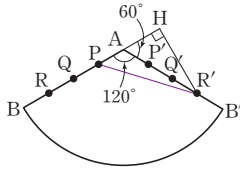
108 답 $6\sqrt{5}$ cm

원뿔의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로
부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면
 $2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 3 \quad \therefore x = 90$
 $\therefore \overline{BM} = \sqrt{12^2 + 6^2} = 6\sqrt{5}$ (cm)
따라서 구하는 최단 거리는 $6\sqrt{5}$ cm이다.



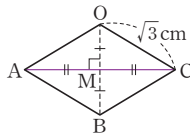
109 답 $6\sqrt{13}$

원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면
 $2\pi \times 24 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 8 \quad \therefore x = 120$
즉, 원뿔의 옆면의 전개도는 오른쪽 그림과 같다
 $\overline{AP} = \frac{1}{4} \times 24 = 6, \overline{AR'} = \frac{3}{4} \times 24 = 18$
점 R'에서 $\overline{AB}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\angle R'AH = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{AH} : \overline{HR'} : 18 = 1 : \sqrt{3} : 2$
 $\therefore \overline{AH} = 9, \overline{HR'} = 9\sqrt{3}$
 $\therefore \overline{PR'} = \sqrt{(6+9)^2 + (9\sqrt{3})^2} = 6\sqrt{13}$
따라서 구하는 최단 거리는 $6\sqrt{13}$ 이다.



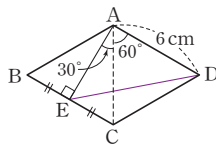
110 답 3 cm

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.
 $\square OACB$ 는 마름모이므로 $\overline{AC} \perp \overline{OB}$
 $\overline{AC}$ 와 $\overline{OB}$ 의 교점을 M이라 하면
 $\triangle OAB$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{3}{2}$ (cm)
 $\therefore \overline{AC} = 2\overline{AM} = 2 \times \frac{3}{2} = 3$ (cm)
따라서 구하는 최단 거리는 3 cm이다.



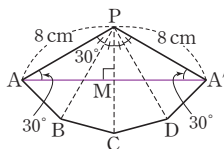
111 답 $3\sqrt{7}$ cm

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.
 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AE} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$ (cm)
 $\angle EAC = 30^\circ, \angle CAD = 60^\circ$ 이므로
 $\angle EAD = 30^\circ + 60^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \overline{ED} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 6^2} = 3\sqrt{7}$ (cm)
따라서 구하는 최단 거리는 $3\sqrt{7}$ cm이다.



112 답 $8\sqrt{3}$ cm

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.
 $\triangle PAA'$ 는 이등변삼각형이고
 $\angle APM = \angle A'PM = 60^\circ$ 이므로



$$\angle AMP = 90^\circ$$

즉, $\overline{AM} : 8 = \sqrt{3} : 2$ 에서 $\overline{AM} = 4\sqrt{3}$ (cm)
 $\therefore \overline{AA'} = 2\overline{AM} = 2 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (cm)
따라서 구하는 최단 거리는 $8\sqrt{3}$ cm이다.

핵심 유형 최종 점검하기

64~67쪽

113 답 $\frac{64}{5}$

직사각형의 가로, 세로의 길이를 각각 $2k, k(k > 0)$ 라 하면
 $\sqrt{(2k)^2 + k^2} = 8, \sqrt{5}k = 8 \quad \therefore k = \frac{8\sqrt{5}}{5}$
 $\therefore \triangle BCD = \frac{1}{2} \times \left(2 \times \frac{8\sqrt{5}}{5}\right) \times \frac{8\sqrt{5}}{5} = \frac{64}{5}$

114 답 $4\sqrt{6}$ cm

원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $\pi r^2 = 12\pi, r^2 = 12$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 2\sqrt{3}$... (i)

따라서 정사각형의 한 변의 길이가 $2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$ (cm)이므로
(정사각형의 대각선의 길이) $= \sqrt{2} \times 4\sqrt{3} = 4\sqrt{6}$ (cm) ... (ii)

채점 기준

(i) 원의 반지름의 길이 구하기	50 %
(ii) 정사각형의 대각선의 길이 구하기	50 %

115 답 $3\sqrt{13}$ cm

정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면
 $\sqrt{2} \times x = 3\sqrt{2} \quad \therefore x = 3$
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{9^2 + 6^2} = 3\sqrt{13}$ (cm)

116 답 $6\sqrt{2}$

$\triangle ABD$ 에서
 $\overline{BD} = \sqrt{(2\sqrt{30})^2 + (4\sqrt{5})^2} = 10\sqrt{2}$
 $\overline{AD}^2 = \overline{DH} \times \overline{BD}$ 이므로 $(2\sqrt{30})^2 = \overline{DH} \times 10\sqrt{2}$
 $\therefore \overline{DH} = \frac{120}{10\sqrt{2}} = 6\sqrt{2}$

117 답 ②

- ① $\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$ (cm)
- ② $\overline{AF} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3} = 3$ (cm)
- ③ $\angle ADF = 60^\circ, \angle DAF = 30^\circ$ 이므로
 $\angle AFD = 180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ \quad \therefore \overline{AF} \perp \overline{DE}$
- ④ $\triangle ADE = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (2\sqrt{3})^2 = 3\sqrt{3}$ (cm²)
- ⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 의 닮음비가 $4 : 2\sqrt{3} = 2 : \sqrt{3}$ 이므로
넓이의 비는 $2^2 : (\sqrt{3})^2 = 4 : 3$ 이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

118 답 $4\sqrt{3}\text{ cm}$

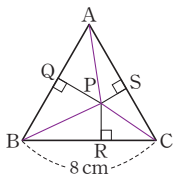
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$, $\overline{BP}$, $\overline{CP}$ 를
각각 그으면

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \triangle PAB + \triangle PBC + \triangle PCA \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{PQ} + \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{PR} \\ &\quad + \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{PS} \\ &= 4(\overline{PQ} + \overline{PR} + \overline{PS})\end{aligned}$$

이때 $\triangle ABC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2 = 16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이므로

$$4(\overline{PQ} + \overline{PR} + \overline{PS}) = 16\sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{PQ} + \overline{PR} + \overline{PS} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$



119 답 $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$

오른쪽 그림에서

$$\angle BAD = \angle ABC = 60^\circ (\text{엇각})$$

$$\therefore \angle BAE = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

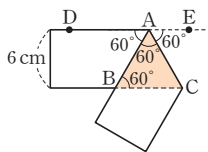
$\angle BAC = \angle EAC$ (접은 각)이므로

$$\angle BAC = \angle EAC = 60^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \times \overline{AB} = 6 \quad \therefore \overline{AB} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

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



120 답 $2\sqrt{17}$

$$\overline{DC} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$$

이때 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 이므로 $\triangle ADC$ 에서

$$\overline{AD} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 6 = 2$$

따라서 $\triangle GDC$ 에서

$$\overline{GC} = \sqrt{8^2 + 2^2} = 2\sqrt{17}$$

121 답 $48\sqrt{5}\text{ cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린

수선의 발을 H라 하고

$$\overline{BH} = x \text{ cm라 하면 } \overline{CH} = (16-x) \text{ cm}$$

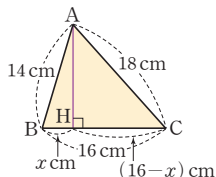
$$\overline{AH}^2 = 14^2 - x^2 = 18^2 - (16-x)^2$$

$$32x = 128 \quad \therefore x = 4 \quad \dots (i)$$

따라서 $\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{14^2 - 4^2} = 6\sqrt{5}(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 16 \times 6\sqrt{5} = 48\sqrt{5}(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) $\overline{BH}$ 의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{AH}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	20 %

122 답 $8\sqrt{3}$

$\triangle ABC$ 는 직각이등변삼각형이므로 $x = \overline{AB} = 2\sqrt{3}$

$\triangle BCD$ 에서 $2\sqrt{3} : y = \sqrt{3} : 2$ 이므로 $y = 4$

$$\therefore xy = 2\sqrt{3} \times 4 = 8\sqrt{3}$$

123 답 $3\sqrt{2}\text{ cm}$

$\triangle BCD$ 에서 $3 : \overline{BD} = \sqrt{3} : 2$ 이므로 $\overline{BD} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{DC} : 3 = 1 : \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{DC} = \sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle BFE$ 에서

$$\overline{BE} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{15}(\text{cm})$$

$\triangle BHG$ 에서 $\overline{BG} = \sqrt{(\sqrt{15})^2 + (\sqrt{3})^2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

$$\therefore \overline{BJ} = \overline{BG} = 3\sqrt{2}\text{ cm}$$

124 답 $28\sqrt{3} + 24$

오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서

$\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면

$$\overline{EF} = \overline{AD} = 5$$

$\triangle ABE$ 에서

$$\overline{AE} : 8 = \sqrt{3} : 2 \text{이므로 } \overline{AE} = 4\sqrt{3}$$

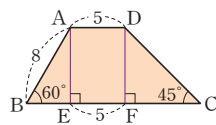
$$\overline{BE} : 8 = 1 : 2 \text{이므로 } \overline{BE} = 4$$

$\triangle DFC$ 에서 $\overline{FC} = \overline{DF} = \overline{AE} = 4\sqrt{3}$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EF} + \overline{FC}$$

$$= 4 + 5 + 4\sqrt{3} = 9 + 4\sqrt{3}$$

$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times \{5 + (9 + 4\sqrt{3})\} \times 4\sqrt{3} = 28\sqrt{3} + 24$$



125 답 ①

$$\overline{AB} = \sqrt{(-2-0)^2 + (-1-0)^2} = \sqrt{5}$$

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

$$\overline{CA} = \sqrt{(0+2)^2 + (0-4)^2} = 2\sqrt{5}$$

따라서 $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{CA}^2$ 이므로

$\triangle ABC$ 는 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.

126 답 $3\sqrt{5}$

두 그래프의 교점의 x 좌표를 구하면

$$2x^2 = 2x + 4 \text{에서 } x^2 - x - 2 = 0$$

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

$$\therefore A(-1, 2), B(2, 8)$$

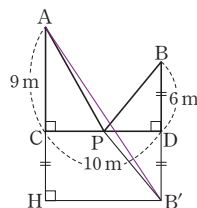
$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{(2+1)^2 + (8-2)^2} = 3\sqrt{5}$$

127 답 $5\sqrt{13}\text{ m}$

강가의 한 지점을 P라 하고 A, B, P의 위치를 그림으로 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

점 B와 $\overline{CD}$ 에 대하여 대칭인 점을 B'이라 하면 $\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P} \geq \overline{AB'}$

점 B'에서 $\overline{AC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$$\overline{CH} = \overline{DB'} = 6 \text{ m}$$

$$\overline{AH} = 9 + 6 = 15 \text{ (m)}$$

$\triangle AHB'$ 에서

$$\overline{AB'} = \sqrt{10^2 + 15^2} = 5\sqrt{13} \text{ (m)}$$

따라서 소가 이동하는 최단 거리는 $5\sqrt{13} \text{ m}$ 이다.

128 답 5

$\overline{GH} = x$ 라 하면

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

$$25 + x^2 = 50, x^2 = 25$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5 \quad \therefore \overline{GH} = 5$

129 답 $4\sqrt{6} \text{ cm}$

$\triangle AFC$ 는 정삼각형이므로 한 변의 길이를 $a \text{ cm}$ 라 하면

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 16\sqrt{3}, a^2 = 64$$

이때 $a > 0$ 이므로 $a = 8$

즉, 정육면체의 한 모서리의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면

$$\sqrt{2}x = 8 \quad \therefore x = 4\sqrt{2}$$

$\therefore$ (정육면체의 대각선의 길이) $= \sqrt{3} \times 4\sqrt{2} = 4\sqrt{6} \text{ (cm)}$

130 답 $8\sqrt{11} \text{ cm}^3$

$\triangle BGC$ 에서 $\overline{CG} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$

$\triangle CGD$ 에서 $\overline{CD} = \sqrt{9^2 - (4\sqrt{3})^2} = \sqrt{33} \text{ (cm)}$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{삼각뿔 } C-BGD \text{의 부피}) &= \frac{1}{3} \times \triangle BGC \times \overline{CD} \\ &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{3} \right) \times \sqrt{33} \\ &= 8\sqrt{11} \text{ (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

131 답 $\frac{50\sqrt{14}}{3}\pi \text{ cm}^3$

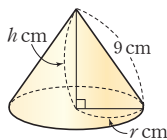
밑면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$,

높이를 $h \text{ cm}$ 라 하면

$$2\pi r = 10\pi \quad \therefore r = 5$$

$$\therefore h = \sqrt{9^2 - 5^2} = 2\sqrt{14}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{원뿔의 부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 2\sqrt{14} \\ &= \frac{50\sqrt{14}}{3}\pi \text{ (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$



132 답 $6\sqrt{2}\pi \text{ cm}^3$

$\overline{OH} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle OBH \text{에서 } \overline{BH}^2 = (2\sqrt{2})^2 - x^2$$

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH}^2 = (2\sqrt{6})^2 - (2\sqrt{2} + x)^2$$

$$\text{즉, } (2\sqrt{2})^2 - x^2 = (2\sqrt{6})^2 - (2\sqrt{2} + x)^2$$

$$4\sqrt{2}x = 8 \quad \therefore x = \sqrt{2}$$

$$\triangle OBH \text{에서 } \overline{BH} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 - (\sqrt{2})^2} = \sqrt{6} \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{원뿔의 부피}) &= \frac{1}{3} \pi \times (\sqrt{6})^2 \times (2\sqrt{2} + \sqrt{2}) \\ &= 6\sqrt{2}\pi \text{ (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

133 답 $256\pi \text{ cm}^2$

단면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\pi r^2 = 39\pi, r^2 = 39$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = \sqrt{39}$

$$\therefore (\text{구의 반지름의 길이}) = \sqrt{(\sqrt{39})^2 + 5^2} = 8 \text{ (cm)}$$

$$\therefore (\text{구의 겉넓이}) = 4\pi \times 8^2 = 256\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

134 답 $36\sqrt{7} \text{ cm}^3$

$$\triangle OBH \text{에서 } \overline{BH} = \sqrt{9^2 - (3\sqrt{7})^2} = 3\sqrt{2} \text{ (cm)} \quad \dots \text{ (i)}$$

$$\overline{BD} = 2\overline{BH} = 2 \times 3\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)} \quad \dots \text{ (ii)}$$

$\square ABCD$ 는 정사각형이므로 한 변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면

$$\sqrt{2}x = 6\sqrt{2} \quad \therefore x = 6 \quad \dots \text{ (iii)}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{정사각뿔의 부피}) &= \frac{1}{3} \times 6^2 \times 3\sqrt{7} \\ &= 36\sqrt{7} \text{ (cm}^3\text{)} \quad \dots \text{ (iv)} \end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\overline{BH}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{BD}$ 의 길이 구하기	20 %
(iii) 정사각뿔의 밑면의 한 변의 길이 구하기	30 %
(iv) 정사각뿔의 부피 구하기	20 %

135 답 $6\sqrt{2} \text{ cm}$

정사면체의 한 모서리의 길이를 $a \text{ cm}$ 라 하면

$$\frac{\sqrt{6}}{3} \times a = 4\sqrt{3} \quad \therefore a = 6\sqrt{2}$$

따라서 정사면체의 한 모서리의 길이는 $6\sqrt{2} \text{ cm}$ 이다.

136 답 $24\sqrt{2} \text{ cm}^3$

점 H는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\triangle ADH = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 \right) = 6\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 12 = 4\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

$$\therefore (\text{삼각뿔 } O-ADH \text{의 부피}) = \frac{1}{3} \times 6\sqrt{3} \times 4\sqrt{6} = 24\sqrt{2} \text{ (cm}^3\text{)}$$

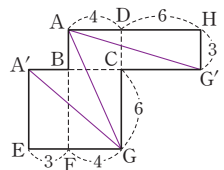
137 답 ㄷ, ㄱ, ㄴ

$$\text{ㄱ. } \overline{AG} = \sqrt{4^2 + (3+6)^2} = \sqrt{97}$$

$$\text{ㄴ. } \overline{AG'} = \sqrt{(4+6)^2 + 3^2} = \sqrt{109}$$

$$\text{ㄷ. } \overline{A'G} = \sqrt{(3+4)^2 + 6^2} = \sqrt{85}$$

따라서 길이가 짧은 것부터 순서대로 나열하면 ㄷ, ㄱ, ㄴ이다.



138 답 $2\sqrt{37} \text{ cm}$

원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면

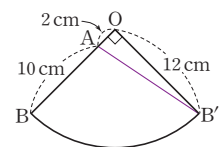
$$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 3 \quad \therefore x = 90$$

즉, 원뿔의 옆면의 전개도는 오른쪽 그림과 같고

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

따라서 $\triangle OAB'$ 에서

$$\overline{AB'} = \sqrt{12^2 + 2^2} = 2\sqrt{37} \text{ (cm)}$$



4 삼각비

핵심
유형

- 유형01 ② 유형02 12 cm 유형03 6
- 유형04 $\frac{12}{13}$ 유형05 $\frac{6}{5}$ 유형06 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ 유형07 $\frac{43}{20}$
- 유형08 2 유형09 30° 유형10 $2\sqrt{3}$
- 유형11 $y=x+5$ 유형12 ② 유형13 ②, ③
- 유형14 $\tan 0^\circ, \sin 35^\circ, \cos 35^\circ, \tan 45^\circ, \tan 70^\circ$
- 유형15 0 유형16 106°

핵심
유형

완성하기

- 001 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$ 002 $\frac{23}{15}$ 003 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ 004 $\frac{8}{15}$ 005 $\frac{\sqrt{5}}{3}$
- 006 $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ 007 16 008 $2\sqrt{13}$
- 009 30 cm^2 010 $\frac{4\sqrt{5}}{15}$ 011 $\frac{\sqrt{10}}{10}$ 012 $\frac{6}{7}$
- 013 $\frac{32}{15}$ 014 $\frac{6}{13}$ 015 $\frac{2+\sqrt{5}}{3}$ 016 $\frac{\sqrt{26}}{26}$
- 017 $\frac{2\sqrt{6}}{5}$ 018 $\frac{8}{17}$ 019 $\frac{4}{3}$ 020 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$ 021 $\frac{10}{13}$
- 022 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 023 $\neg, \perp, \rightleftharpoons, \equiv$ 024 $\frac{25}{3}$ 025 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- 026 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 027 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 028 $\frac{\sqrt{10}}{30}$ 029 $\frac{1}{2}$ 030 $\frac{3}{5}$
- 031 $\frac{3}{5}$ 032 $\frac{\sqrt{6}}{12}$ 033 ③, ⑤ 034 $\frac{1}{2}$
- 035 $\sqrt{3}$ 036 $4\sqrt{3}$ 037 ② 038 10° 039 30°
- 040 $\sqrt{2}$ 041 15° 042 $5\sqrt{3}+5$ 043 $6\sqrt{3}$
- 044 $9-3\sqrt{3}$ 045 2 cm 046 $\sqrt{2}-1$
- 047 $2-\sqrt{3}$ 048 3 049 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+\sqrt{3}$
- 050 $\frac{2}{3}$ 051 $y=\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$ 052 $\frac{1}{2}$ 053 ③
- 054 0.7252 055 ③ 056 $\frac{1}{4}$ 057 ①, ⑤
- 058 1 059 ⑤ 060 ⑤ 061 $\neg, \perp, \rightleftharpoons$
- 062 $\sqrt{3}$ 063 -1 064 $\frac{5}{13}$ 065 69° 066 9.325
- 067 0.6691

핵심
유형

최종 점검하기

- 068 ③ 069 $8\sqrt{3}$ 070 $3\sqrt{7}$ 071 $\frac{5\sqrt{3}}{9}$ 072 $\frac{24}{5}$
- 073 $\frac{1}{5}$ 074 0 075 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 076 $\frac{4}{5}$ 077 1
- 078 $\frac{2\sqrt{6}}{3} \text{ cm}$ 079 $2+\sqrt{3}$ 080 $\frac{8\sqrt{3}}{3}$
- 081 $y=\sqrt{3}x+3$ 082 ④ 083 ③, ④
- 084 $\sin 0^\circ, \cos 45^\circ, \sin 70^\circ, \tan 50^\circ, \tan 65^\circ$
- 085 $\frac{4}{3}$ 086 ③ 087 1.5254

01 삼각비

70~72쪽

핵심 유형

유형01 답 ②

$$\overline{BC} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$$

$$\textcircled{1} \sin A = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \quad \textcircled{2} \cos A = \frac{8}{10} = \frac{4}{5} \quad \textcircled{3} \sin B = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\textcircled{4} \cos B = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \quad \textcircled{5} \tan B = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

따라서 옳은 것은 ②이다.

유형02 답 12 cm

$$\sin B = \frac{\overline{AC}}{15} = \frac{3}{5} \text{ 에서 } \overline{AC} = 9(\text{cm})$$

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

유형03 답 6

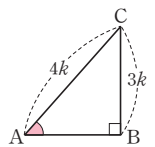
$\sin A = \frac{3}{4}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$,

$\overline{AC} = 4k$, $\overline{BC} = 3k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.

$$\overline{AB} = \sqrt{(4k)^2 - (3k)^2} = \sqrt{7}k \text{ 이므로}$$

$$\cos A = \frac{\sqrt{7}k}{4k} = \frac{\sqrt{7}}{4}, \tan A = \frac{3k}{\sqrt{7}k} = \frac{3\sqrt{7}}{7}$$

$$\therefore 8 \cos A \times \tan A = 8 \times \frac{\sqrt{7}}{4} \times \frac{3\sqrt{7}}{7} = 6$$



핵심 유형 완성하기

001 답 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$

$$\overline{AC} = \sqrt{9^2 - 6^2} = 3\sqrt{5} \text{ 이므로}$$

$$\sin A = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}, \cos A = \frac{3\sqrt{5}}{9} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\therefore \sin A \times \cos A = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{2\sqrt{5}}{9}$$

002 답 $\frac{23}{15}$

$\triangle ABD$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{BC} = 4$, $\overline{BD} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ 이므로
 $\sin x = \frac{4}{5}$, $\cos x = \frac{3}{5}$, $\tan x = \frac{4}{3}$
 $\therefore \sin x - \cos x + \tan x = \frac{4}{5} - \frac{3}{5} + \frac{4}{3} = \frac{23}{15}$

003 답 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\overline{AB} : \overline{AC} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{AB} = 2k$, $\overline{AC} = k$ ($k > 0$)라 하면
 $\overline{BC} = \sqrt{(2k)^2 + k^2} = \sqrt{5}k$
 $\therefore \cos B = \frac{2k}{\sqrt{5}k} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

004 답 $\frac{8}{15}$

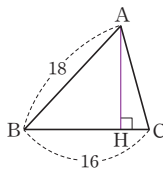
$\triangle ADC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$... (i)
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15$... (ii)
 $\therefore \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{15}$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\tan B$ 의 값 구하기	40 %

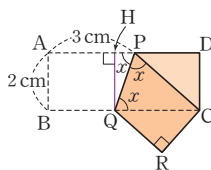
005 답 $\frac{\sqrt{5}}{3}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린
수선의 발을 H라 하면
 $\frac{1}{2} \times 16 \times \overline{AH} = 48\sqrt{5}$
 $\therefore \overline{AH} = 6\sqrt{5}$
 $\therefore \sin B = \frac{\overline{AH}}{\overline{AB}} = \frac{6\sqrt{5}}{18} = \frac{\sqrt{5}}{3}$



006 답 $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$

$\angle APQ = \angle CPQ = x$ (접은 각),
 $\angle PQC = \angle APQ = x$ (엇각)
이므로 $\triangle PQC$ 는 $\overline{CP} = \overline{CQ}$ 인 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{CQ} = \overline{CP} = \overline{AP} = 3$ cm, $\overline{CR} = \overline{AB} = 2$ cm이므로
 $\triangle CQR$ 에서
 $\overline{QR} = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 점 Q에서 $\overline{AD}$ 에 내린
수선의 발을 H라 하면
 $\overline{AH} = \overline{BQ} = \overline{QR} = \sqrt{5}$ cm이므로
 $\overline{PH} = \overline{AP} - \overline{AH} = 3 - \sqrt{5}$ (cm)
따라서 $\triangle HQP$ 에서
 $\tan x = \frac{\overline{HQ}}{\overline{PH}} = \frac{2}{3 - \sqrt{5}} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}$



007 답 16

$\cos B = \frac{8}{\overline{AB}} = \frac{4}{5}$ 에서 $\overline{AB} = 10$
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$
 $\therefore \overline{AB} + \overline{AC} = 10 + 6 = 16$

008 답 $2\sqrt{13}$

$\tan C = \frac{4}{\overline{BC}} = \frac{2}{3}$ 에서 $\overline{BC} = 6$
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{4^2 + 6^2} = 2\sqrt{13}$

009 답 30 cm^2

$\cos A = \frac{\overline{AC}}{13} = \frac{5}{13}$ 에서 $\overline{AC} = 5$ (cm)
 $\therefore \overline{BC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ (cm)
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 30$ (cm²)

010 답 $\frac{4\sqrt{5}}{15}$

$\sin B = \frac{\overline{AC}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$ 에서 $\overline{AC} = 2\sqrt{5}$... (i)
 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{5})^2} = 4$ 이므로
 $\tan A = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$... (ii)
 $\cos B = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$... (iii)
 $\therefore \tan A \times \cos B = \frac{2\sqrt{5}}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{4\sqrt{5}}{15}$... (iv)

채점 기준

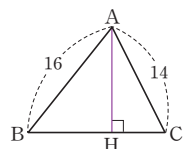
(i) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\tan A$ 의 값 구하기	30 %
(iii) $\cos B$ 의 값 구하기	30 %
(iv) $\tan A \times \cos B$ 의 값 구하기	10 %

011 답 $\frac{\sqrt{10}}{10}$

$\tan B = \frac{18}{\overline{BC}} = \frac{3}{2}$ 에서 $\overline{BC} = 12$
 $\therefore \overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = \sqrt{6^2 + 18^2} = 6\sqrt{10}$
 $\therefore \sin x = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}} = \frac{6}{6\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$

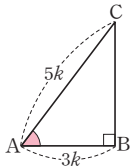
012 답 $\frac{6}{7}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린
수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서
 $\cos B = \frac{\overline{BH}}{16} = \frac{\sqrt{7}}{4}$ $\therefore \overline{BH} = 4\sqrt{7}$
 $\therefore \overline{AH} = \sqrt{16^2 - (4\sqrt{7})^2} = 12$
따라서 $\triangle AHC$ 에서
 $\sin C = \frac{\overline{AH}}{\overline{AC}} = \frac{12}{14} = \frac{6}{7}$



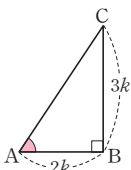
013 답 $\frac{32}{15}$

$\cos A = \frac{3}{5}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AC} = 5k$, $\overline{AB} = 3k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.
 $\overline{BC} = \sqrt{(5k)^2 - (3k)^2} = 4k$ 이므로
 $\sin A = \frac{4k}{5k} = \frac{4}{5}$, $\tan A = \frac{4k}{3k} = \frac{4}{3}$
 $\therefore \sin A + \tan A = \frac{3}{5} + \frac{4}{3} = \frac{32}{15}$



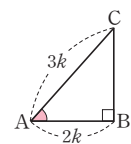
014 답 $\frac{6}{13}$

$2 \tan A - 3 = 0$ 에서 $\tan A = \frac{3}{2}$ 이므로
 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AB} = 2k$, $\overline{BC} = 3k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.
 $\overline{AC} = \sqrt{(2k)^2 + (3k)^2} = \sqrt{13}k$ 이므로
 $\sin A = \frac{3k}{\sqrt{13}k} = \frac{3\sqrt{13}}{13}$
 $\cos A = \frac{2k}{\sqrt{13}k} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$
 $\therefore \sin A \times \cos A = \frac{3\sqrt{13}}{13} \times \frac{2\sqrt{13}}{13} = \frac{6}{13}$



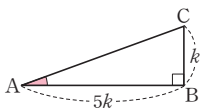
015 답 $\frac{2+\sqrt{5}}{3}$

$9x^2 - 12x + 4 = 0$ 에서 $(3x-2)^2 = 0$
 $\therefore x = \frac{2}{3}$ (중근)
 즉, $\cos A = \frac{2}{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AC} = 3k$, $\overline{AB} = 2k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.
 $\overline{BC} = \sqrt{(3k)^2 - (2k)^2} = \sqrt{5}k$ 이므로
 $\sin A = \frac{\sqrt{5}k}{3k} = \frac{\sqrt{5}}{3}$
 $\therefore \cos A + \sin A = \frac{2}{3} + \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{2+\sqrt{5}}{3}$



016 답 $\frac{\sqrt{26}}{26}$

도로의 경사도가 20%이므로
 $\tan A \times 100 = 20 \quad \therefore \tan A = \frac{1}{5}$
 따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AB} = 5k$, $\overline{BC} = k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.
 $\overline{AC} = \sqrt{(5k)^2 + k^2} = \sqrt{26}k$ 이므로
 $\sin A = \frac{k}{\sqrt{26}k} = \frac{\sqrt{26}}{26}$

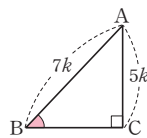


017 답 $\frac{2\sqrt{6}}{5}$

$\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서 $\angle A + \angle B = 90^\circ$ 이므로
 $\sin(90^\circ - A) = \sin B = \frac{5}{7}$

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB} = 7k$, $\overline{AC} = 5k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.

$\overline{BC} = \sqrt{(7k)^2 - (5k)^2} = 2\sqrt{6}k$ 이므로
 $\tan A = \frac{2\sqrt{6}k}{5k} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$



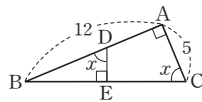
02 삼각비와 도형

73~75쪽

핵심 유형

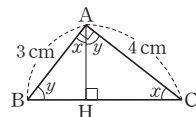
유형04 답 $\frac{12}{13}$

$\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로
 $\angle BCA = \angle BDE = x$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ 이므로
 $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{12}{13}$



유형05 답 $\frac{6}{5}$

$\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 닮음)이므로
 $\angle ACB = \angle HAB = x$
 $\triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 닮음)이므로
 $\angle ABC = \angle HAC = y$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ (cm)이므로
 $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{3}{5}$, $\cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{3}{5}$
 $\therefore \sin x + \cos y = \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{6}{5}$



유형06 답 $\frac{\sqrt{6}}{3}$

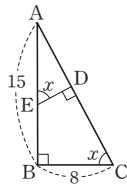
$\triangle CEG$ 에서 $\angle CGE = 90^\circ$ 이고
 $\overline{EG} = \sqrt{2} \times 2 = 2\sqrt{2}$, $\overline{CE} = \sqrt{3} \times 2 = 2\sqrt{3}$ 이므로
 $\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{CE}} = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$

유형07 답 $\frac{43}{20}$

일차방정식 $3x - 4y + 12 = 0$ 의 그래프와 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하자.
 $3x - 4y + 12 = 0$ 에 $y = 0$, $x = 0$ 을 각각 대입하면
 $A(-4, 0)$, $B(0, 3)$
 따라서 직각삼각형 AOB에서
 $\overline{AO} = 4$, $\overline{BO} = 3$, $\overline{AB} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ 이므로
 $\sin a = \frac{3}{5}$, $\cos a = \frac{4}{5}$, $\tan a = \frac{3}{4}$
 $\therefore \sin a + \cos a + \tan a = \frac{3}{5} + \frac{4}{5} + \frac{3}{4} = \frac{43}{20}$

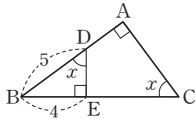
018 답 $\frac{8}{17}$

$\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 답음)이므로
 $\angle ACB = \angle AED = x$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{15^2 + 8^2} = 17$ 이므로
 $\cos x = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{8}{17}$



019 답 $\frac{4}{3}$

$\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)이므로
 $\angle BDE = \angle BCA = x \quad \dots (i)$
 $\triangle BED$ 에서 $\overline{DE} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$ 이므로 $\dots (ii)$
 $\tan x = \frac{\overline{BE}}{\overline{DE}} = \frac{4}{3} \quad \dots (iii)$

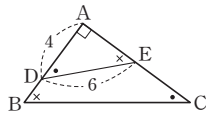


채점 기준

(i) $\angle BDE = x$ 임을 설명하기	40 %
(ii) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\tan x$ 의 값 구하기	30 %

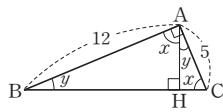
020 답 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$

$\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 답음)이므로
 $\angle ABC = \angle AED$
 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{AE} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$ 이므로
 $\sin B = \sin (\angle AED) = \frac{\overline{AD}}{\overline{DE}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$
 $\sin C = \sin (\angle ADE) = \frac{\overline{AE}}{\overline{DE}} = \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$
 $\therefore \sin B \times \sin C = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{2\sqrt{5}}{9}$



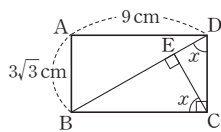
021 답 $\frac{10}{13}$

$\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 답음)이므로
 $\angle BCA = \angle BAH = x$
 $\triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 답음)이므로
 $\angle ABC = \angle HAC = y$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ 이므로
 $\cos x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{5}{13}, \sin y = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{5}{13}$
 $\therefore \cos x + \sin y = \frac{5}{13} + \frac{5}{13} = \frac{10}{13}$



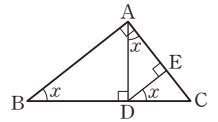
022 답 $\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\triangle BCD \sim \triangle BEC$ (AA 답음)이므로
 $\angle BDC = \angle BCE = x$
 $\triangle BCD$ 에서
 $\overline{BD} = \sqrt{9^2 + (3\sqrt{3})^2} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$ 이므로
 $\sin x = \frac{\overline{BC}}{\overline{BD}} = \frac{9}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$



023 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅅ

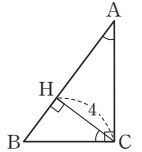
$\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 답음)이므로
 $\angle ABC = \angle DAC = x$
 $\triangle EDC \sim \triangle DAC$ (AA 답음)이므로
 $\angle EDC = \angle DAC = x$



ㄱ. $\triangle ABC$ 에서 $\sin x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$ ㄴ. $\triangle ABD$ 에서 $\sin x = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}}$
 ㄹ. $\triangle ADE$ 에서 $\sin x = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}}$ ㅅ. $\triangle DCE$ 에서 $\sin x = \frac{\overline{CE}}{\overline{CD}}$

024 답 $\frac{25}{3}$

$\triangle ABC \sim \triangle CBH$ (AA 답음)이므로
 $\angle BAC = \angle BCH$
 $\cos A = \cos (\angle BCH) = \frac{4}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$ 에서
 $\overline{BC} = 5$
 따라서 $\triangle BCH$ 에서 $\overline{BH} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$ 이고
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{CB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BA}$ 이므로
 $5^2 = 3 \times \overline{AB} \quad \therefore \overline{AB} = \frac{25}{3}$



025 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

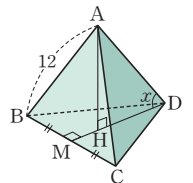
$\triangle BFH$ 에서 $\angle BFH = 90^\circ$ 이고
 $\overline{BF} = 4, \overline{BH} = \sqrt{3} \times 4 = 4\sqrt{3}$ 이므로
 $\sin x = \frac{\overline{BF}}{\overline{BH}} = \frac{4}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

026 답 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\triangle AEG$ 에서 $\angle AEG = 90^\circ$ 이고
 $\overline{AE} = 5 \text{ cm}, \overline{AG} = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}(\text{cm}),$
 $\overline{EG} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5(\text{cm})$ 이므로
 $\sin x = \frac{\overline{AE}}{\overline{AG}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $\tan x = \frac{\overline{AE}}{\overline{EG}} = \frac{5}{5} = 1$
 $\therefore \sin x \times \tan x = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

027 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{DH}$ 의 연장선이 $\overline{BC}$ 와 만나
 는 점을 M이라 하면
 $\overline{DM}$ 은 정삼각형 BCD의 높이이므로
 $\overline{DM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}$
 점 H는 $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로
 $\overline{DH} = \frac{2}{3} \overline{DM} = \frac{2}{3} \times 6\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$
 $\therefore \cos x = \frac{\overline{DH}}{\overline{AD}} = \frac{4\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{3}$



028 답 $\frac{\sqrt{10}}{30}$

일차방정식 $x-3y+6=0$ 의 그래프와 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하자.

$x-3y+6=0$ 에 $y=0$, $x=0$ 을 각각 대입하면

$$A(-6, 0), B(0, 2)$$

따라서 직각삼각형 AOB에서

$$\overline{AO}=6, \overline{BO}=2, \overline{AB}=\sqrt{6^2+2^2}=2\sqrt{10}\text{이므로}$$

$$\sin a = \frac{2}{2\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$

$$\tan a = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \sin a \times \tan a = \frac{\sqrt{10}}{10} \times \frac{1}{3} = \frac{\sqrt{10}}{30}$$

029 답 $\frac{1}{2}$

직선 $y=\frac{1}{2}x+2$ 와 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하자.

$y=\frac{1}{2}x+2$ 에 $y=0$, $x=0$ 을 각각 대입하면

$$A(-4, 0), B(0, 2)$$

따라서 직각삼각형 AOB에서

$$\overline{AO}=4, \overline{BO}=2$$

$$\therefore \tan a = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

030 답 $\frac{3}{5}$

직선 l 과 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하면

직선 l 의 기울기가 $\frac{3}{5}$ 이므로

$$\frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \frac{3}{5}$$

$$\therefore \tan a = \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \frac{3}{5}$$

031 답 $\frac{3}{5}$

오른쪽 그림과 같이 일차방정식 $2x-y-3=0$ 의 그래프와 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하면 $\angle OAB=a$ (맞꼭지각)

$2x-y-3=0$ 에 $y=0$, $x=0$ 을 각각 대입하면

$$A\left(\frac{3}{2}, 0\right), B(0, -3)$$

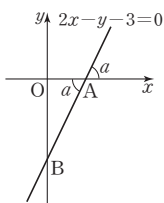
따라서 직각삼각형 AOB에서

$$\overline{AO}=\frac{3}{2}, \overline{BO}=3, \overline{AB}=\sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2+3^2}=\frac{3\sqrt{5}}{2}\text{이므로}$$

$$\sin a = \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = 3 \div \frac{3\sqrt{5}}{2} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$\cos a = \frac{\overline{AO}}{\overline{AB}} = \frac{3}{2} \div \frac{3\sqrt{5}}{2} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\therefore \sin^2 a - \cos^2 a = \left(\frac{2\sqrt{5}}{5}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^2 = \frac{3}{5}$$



03 $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ 의 삼각비의 값

76~79쪽

핵심 유형

유형08 답 2

$$2\sin 60^\circ \times \tan 30^\circ + 4\sin 30^\circ \times \cos 60^\circ$$

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

$$= 1 + 1 = 2$$

유형09 답 30°

$$15^\circ < x < 60^\circ \text{이므로 } 0^\circ < 2x - 30^\circ < 90^\circ$$

$$\text{이때 } \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \text{이므로 } 2x - 30^\circ = 30^\circ$$

$$2x = 60^\circ \quad \therefore x = 30^\circ$$

유형10 답 $2\sqrt{3}$

$$\triangle ABH \text{에서 } \sin 45^\circ = \frac{\overline{AH}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\therefore \overline{AH} = 3$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \sin 60^\circ = \frac{3}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \overline{AC} = 2\sqrt{3}$$

유형11 답 $y=x+5$

구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$ 라 하면

$$a = \tan 45^\circ = 1$$

y 절편이 5이므로 $b=5$

$$\therefore y = x + 5$$

핵심 유형 완성하기

032 답 $\frac{\sqrt{6}}{12}$

$$\sin 60^\circ \times \cos 45^\circ - \sin 45^\circ \times \tan 30^\circ$$

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

$$= \frac{\sqrt{6}}{4} - \frac{\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{12}$$

033 답 ③, ⑤

$$\textcircled{1} \sin 60^\circ \times \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{2} \sin 45^\circ - \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$\textcircled{3} \tan 60^\circ \div \sin 60^\circ = \sqrt{3} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 2$$

$$\textcircled{4} \sqrt{3} \cos 30^\circ = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{2}$$

$$1 + \cos 60^\circ = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\therefore \sqrt{3} \cos 30^\circ = 1 + \cos 60^\circ$$

$$\textcircled{5} \tan 45^\circ \div \cos 45^\circ = 1 \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

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

$$\therefore \tan 45^\circ \div \cos 45^\circ \neq \sin 45^\circ$$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

034 답 $\frac{1}{2}$

$$(\sin 60^\circ + \cos 60^\circ) \times (\cos 30^\circ - \sin 30^\circ)$$

$$= \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \right) \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \right)$$

$$= \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 - \left(\frac{1}{2} \right)^2$$

$$= \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

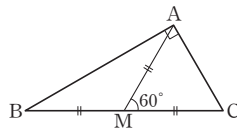
035 답 $\sqrt{3}$

점 M이 빗변 BC의 중점이므로 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이다.

따라서 $\overline{MA} = \overline{MB} = \overline{MC}$ 이므로

$$\angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$$

$$\therefore \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \tan C = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$



036 답 $4\sqrt{3}$

$$\tan 60^\circ = \sqrt{3} \text{이므로}$$

$$3x^2 - ax + 3 = 0 \text{에 } x = \sqrt{3} \text{을 대입하면}$$

$$3 \times (\sqrt{3})^2 - a \times \sqrt{3} + 3 = 0, \sqrt{3}a = 12$$

$$\therefore a = 4\sqrt{3}$$

037 답 ②

$$A = 180^\circ \times \frac{2}{1+2+3} = 60^\circ$$

$$\therefore \sin A : \cos A : \tan A = \sin 60^\circ : \cos 60^\circ : \tan 60^\circ$$

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

$$= \sqrt{3} : 1 : 2\sqrt{3}$$

038 답 10°

$$0^\circ < x < 70^\circ \text{이므로 } 20^\circ < x + 20^\circ < 90^\circ$$

$$\text{이때 } \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{이므로 } x + 20^\circ = 30^\circ \quad \therefore x = 10^\circ$$

039 답 30°

$$0^\circ < \angle B < 90^\circ \text{이고 } \cos B = \frac{8\sqrt{3}}{16} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{이때 } \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{이므로 } \angle B = 30^\circ$$

040 답 $\sqrt{2}$

$$0^\circ < x < 75^\circ \text{이므로 } 15^\circ < x + 15^\circ < 90^\circ$$

$$\text{이때 } \tan 60^\circ = \sqrt{3} \text{이므로 } x + 15^\circ = 60^\circ \quad \therefore x = 45^\circ$$

$$\therefore \cos x + \sin x = \cos 45^\circ + \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

041 답 15°

$$0^\circ < x < 30^\circ \text{이므로 } 0^\circ < 3x < 90^\circ$$

$$\cos 3x = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{이때 } \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{이므로 } 3x = 45^\circ \quad \therefore x = 15^\circ$$

042 답 $5\sqrt{3} + 5$

$\triangle ABH$ 에서

$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AH}}{10} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{AH} = 5$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{BH}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{BH} = 5\sqrt{3}$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \tan 45^\circ = \frac{5}{\overline{CH}} = 1 \quad \therefore \overline{CH} = 5$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 5\sqrt{3} + 5$$

043 답 $6\sqrt{3}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{12} = \sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{AC} = 12\sqrt{3}$$

$$\triangle ACD \text{에서 } \sin 30^\circ = \frac{\overline{AD}}{12\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{AD} = 6\sqrt{3}$$

044 답 $9 - 3\sqrt{3}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \tan 30^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore \overline{BC} = 9$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \tan 45^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{CD}} = 1$$

$$\therefore \overline{CD} = 3\sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 9 - 3\sqrt{3}$$

045 답 2 cm

$$\triangle BCD \text{에서 } \sin 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

$$\triangle ABC \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{\overline{AB}} = \sqrt{3}$$

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

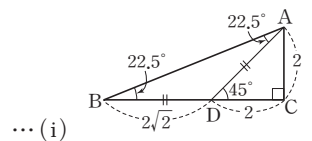
046 답 $\sqrt{2} - 1$

$\triangle ADC$ 에서

$$\sin 45^\circ = \frac{2}{\overline{AD}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\therefore \overline{AD} = 2\sqrt{2}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{2}{\overline{DC}} = 1 \quad \therefore \overline{DC} = 2$$



$$22.5^\circ + \angle BAD = 45^\circ \text{이므로 } \angle BAD = 22.5^\circ$$

즉, $\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{BD} = \overline{AD} = 2\sqrt{2} \quad \dots (iii)$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\tan 22.5^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{2}{2\sqrt{2}+2} = \sqrt{2}-1 \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	25%
(ii) $\overline{DC}$ 의 길이 구하기	25%
(iii) $\overline{BD}$ 의 길이 구하기	25%
(iv) $\tan 22.5^\circ$ 의 값 구하기	25%

047 답 $2-\sqrt{3}$

$\angle C = \angle B = 75^\circ$ 이므로

$$\triangle BCH \text{에서 } \angle CBH = 180^\circ - (75^\circ + 90^\circ) = 15^\circ$$

$$\therefore \angle ABH = 75^\circ - 15^\circ = 60^\circ$$

$$\triangle ABH \text{에서 } \cos 60^\circ = \frac{\overline{BH}}{4} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{BH} = 2$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AH}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AH} = 2\sqrt{3}$$

따라서 $\overline{CH} = \overline{AC} - \overline{AH} = 4 - 2\sqrt{3}$ 이므로

$$\tan 15^\circ = \frac{\overline{CH}}{\overline{BH}} = \frac{4-2\sqrt{3}}{2} = 2-\sqrt{3}$$

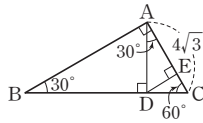
048 답 3

$\triangle ADC$ 에서 $\angle CAD = 30^\circ$ 이므로

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{AD}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AD} = 6$$

$\triangle ADE$ 에서

$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{DE}}{6} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{DE} = 3$$



049 답 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3}$

구하는 직선의 방정식을 $y = ax + b$ 라 하면

$$a = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{이때 } \tan 30^\circ = \frac{b}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore b = \sqrt{3}$$

$$\therefore y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3}$$

다른 풀이 구하는 직선의 방정식을 $y = ax + b$ 라 하면

$$a = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

이때 직선 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + b$ 가 점 $(-3, 0)$ 을 지나므로

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

$$\therefore y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3}$$

050 답 $\frac{2}{3}$

$$2x - 3y + 6 = 0 \text{에서 } 3y = 2x + 6 \quad \therefore y = \frac{2}{3}x + 2$$

$$\therefore \tan a = \frac{2}{3}$$

051 답 $y = \sqrt{3}x + 2\sqrt{3}$

구하는 직선의 방정식을 $y = ax + b$ 라 하면

$$a = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

이때 직선 $y = \sqrt{3}x + b$ 가 점 $(-1, \sqrt{3})$ 을 지나므로

$$\sqrt{3} = -\sqrt{3} + b \quad \therefore b = 2\sqrt{3}$$

$$\therefore y = \sqrt{3}x + 2\sqrt{3}$$

052 답 $\frac{1}{2}$

$$\sqrt{3}x - 3y + 1 = 0 \text{에서 } 3y = \sqrt{3}x + 1$$

$$\therefore y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{3} \quad \dots (i)$$

$$\text{이때 } \tan a = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{이므로 } a = 30^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \sin a = \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 일차방정식을 $y = ax + b$ 의 꼴로 나타내기	20%
(ii) a 의 크기 구하기	40%
(iii) $\sin a$ 의 값 구하기	40%

04 예각에 대한 삼각비의 값

80~82쪽

핵심 유형

유형12 답 ②

$$\textcircled{1} \sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

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

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

$$\textcircled{4} \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

$$\textcircled{5} \sin z = \sin y = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

유형13 답 ②, ③

$$\textcircled{1} \cos 0^\circ \times \sin 90^\circ = 1 \times 1 = 1$$

$$\textcircled{2} \sin 0^\circ + \tan 0^\circ + \cos 0^\circ = 0 + 0 + 1 = 1$$

$$\textcircled{3} (1 - \tan 0^\circ) \times (1 + \tan 45^\circ) = (1 - 0) \times (1 + 1) = 2$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \sin 60^\circ \times \cos 30^\circ + \sin 30^\circ \times \cos 45^\circ \\ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3+\sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \sqrt{3} \tan 60^\circ - 2 \cos 90^\circ \times \cos 60^\circ \\ = \sqrt{3} \times \sqrt{3} - 2 \times 0 \times \frac{1}{2} = 3 \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ②, ③이다.

유형 14 답 $\tan 0^\circ, \sin 35^\circ, \cos 35^\circ, \tan 45^\circ, \tan 70^\circ$

$$\tan 45^\circ = 1, \tan 0^\circ = 0 \text{ 이고}$$

$$\sin 35^\circ < \sin 45^\circ (= \cos 45^\circ) < \cos 35^\circ < 1$$

$$\tan 45^\circ (= 1) < \tan 70^\circ$$

$$\therefore \tan 0^\circ < \sin 35^\circ < \cos 35^\circ < \tan 45^\circ < \tan 70^\circ$$

따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면

$$\tan 0^\circ, \sin 35^\circ, \cos 35^\circ, \tan 45^\circ, \tan 70^\circ$$

유형 15 답 0

$0^\circ < A < 45^\circ$ 일 때, $\sin A < \cos A$ 이므로

$$\sin A - \cos A < 0, \cos A - \sin A > 0$$

$$\therefore \sqrt{(\sin A - \cos A)^2} - \sqrt{(\cos A - \sin A)^2}$$

$$= -(\sin A - \cos A) - (\cos A - \sin A)$$

$$= -\sin A + \cos A - \cos A + \sin A$$

$$= 0$$

유형 16 답 106°

$$\cos 54^\circ = 0.5878 \text{ 이므로 } x = 54^\circ$$

$$\tan 52^\circ = 1.2799 \text{ 이므로 } y = 52^\circ$$

$$\therefore x + y = 54^\circ + 52^\circ = 106^\circ$$

핵심 유형 완성하기

053 답 ③

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

054 답 0.7252

$$\tan 53^\circ = \frac{1.3270}{1} = 1.3270$$

$$\cos 53^\circ = \frac{0.6018}{1} = 0.6018$$

$$\therefore \tan 53^\circ - \cos 53^\circ = 1.3270 - 0.6018 = 0.7252$$

055 답 ③

$$\textcircled{1} \sin 50^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$$

$$\textcircled{2} \cos 50^\circ = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AD}}{1} = \overline{AD} \text{ 이므로}$$

$$\overline{DB} = \overline{AB} - \overline{AD} = 1 - \cos 50^\circ$$

$$\textcircled{3} \tan 50^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}$$

$$\textcircled{4} \angle ACD = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ \text{ 이므로}$$

$$\cos 40^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$$

$$\therefore \sin 50^\circ = \cos 40^\circ$$

$$\textcircled{5} \angle ACD = 40^\circ \text{ 이므로}$$

$$\sin 40^\circ = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AD}}{1} = \overline{AD}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

056 답 $\frac{1}{4}$

$$\tan 45^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = 1 \text{ 이므로 } \overline{CD} = 1 \quad \dots \textcircled{i}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ 이므로 } \overline{AB} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ 이므로 } \overline{OB} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots \textcircled{iii}$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \triangle COD - \triangle AOB$$

$$= \frac{1}{2} \times 1 \times 1 - \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{4} \quad \dots \textcircled{iv}$$

채점 기준

(i) CD의 길이 구하기	25%
(ii) AB의 길이 구하기	25%
(iii) OB의 길이 구하기	25%
(iv) 색칠한 부분의 넓이 구하기	25%

057 답 ①, ⑤

$$\textcircled{1} \sin 0^\circ - \tan 30^\circ \times \tan 60^\circ = 0 - \frac{\sqrt{3}}{3} \times \sqrt{3} = -1$$

$$\textcircled{2} \sin^2 60^\circ + \cos^2 60^\circ = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} = 1$$

$$\textcircled{3} (\sin 0^\circ + \cos 45^\circ) \times (\cos 90^\circ - \sin 45^\circ) \\ = \left(0 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \times \left(0 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

$$\textcircled{4} \sin 90^\circ - \sin 30^\circ \times \tan 30^\circ = 1 - \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 1 - \frac{\sqrt{3}}{6}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{3} \tan 60^\circ - 2 \tan 45^\circ = \sqrt{3} \times \sqrt{3} - 2 \times 1 = 3 - 2 = 1$$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

058 답 1

$$4 \cos 60^\circ \times \sin 90^\circ - \sqrt{2} \sin 45^\circ \times \cos 0^\circ$$

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

$$= 2 - 1 = 1$$

059 답 ⑤

$$\textcircled{1} \sin 20^\circ < \cos 20^\circ$$

$$\textcircled{2} \sin 80^\circ > \cos 80^\circ$$

$$\textcircled{3} \cos 48^\circ > \cos 50^\circ$$

$$\textcircled{4} \tan 40^\circ > \tan 20^\circ$$

$$\textcircled{5} \tan 50^\circ > 1, 0 < \cos 80^\circ < 1 \text{ 이므로 } \tan 50^\circ > \cos 80^\circ$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

060 답 ⑤

⑤ $\tan A$ 의 최솟값은 $\tan 0^\circ = 0$ 이지만 $\tan 90^\circ$ 의 값은 정할 수 없으므로 $\tan A$ 의 최댓값은 알 수 없다.

061 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄷ. $0^\circ < A < 45^\circ$ 일 때, $\cos A > \sin A$

ㄴ. $45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때, $\cos A < \sin A < 1$ 이고 $\tan A > 1$ 이므로

$$\cos A < \sin A < \tan A$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

062 답 $\sqrt{3}$

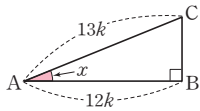
$45^\circ < x < 60^\circ$ 일 때, $0 < \sin x < \sin 60^\circ$ 이므로
 $\sin 60^\circ + \sin x > 0$, $\sin x - \sin 60^\circ < 0$
 $\therefore \sqrt{(\sin 60^\circ + \sin x)^2} + \sqrt{(\sin x - \sin 60^\circ)^2}$
 $= (\sin 60^\circ + \sin x) - (\sin x - \sin 60^\circ)$
 $= \sin 60^\circ + \sin x - \sin x + \sin 60^\circ$
 $= 2 \sin 60^\circ$
 $= 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$

063 답 -1

$45^\circ < x < 90^\circ$ 일 때, $\tan x > 1$ 이므로
 $1 - \tan x < 0$, $\tan x > 0$
 $\therefore \sqrt{(1 - \tan x)^2} - \sqrt{\tan^2 x}$
 $= -(1 - \tan x) - \tan x$
 $= -1 + \tan x - \tan x$
 $= -1$

064 답 $\frac{5}{13}$

$0^\circ < x < 45^\circ$ 일 때, $0 < \sin x < \cos x$ 이므로
 $\sin x + \cos x > 0$, $\sin x - \cos x < 0$
 $\therefore \sqrt{(\sin x + \cos x)^2} + \sqrt{(\sin x - \cos x)^2}$
 $= (\sin x + \cos x) - (\sin x - \cos x)$
 $= \sin x + \cos x - \sin x + \cos x$
 $= 2 \cos x$
 즉, $2 \cos x = \frac{24}{13}$ 이므로 $\cos x = \frac{12}{13}$
 따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$,
 $\angle A = x$, $\overline{AC} = 13k$, $\overline{AB} = 12k$ ($k > 0$) 인
 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.
 이때 $\overline{BC} = \sqrt{(13k)^2 - (12k)^2} = 5k$ 이므로
 $\sin x = \frac{5k}{13k} = \frac{5}{13}$



065 답 69°

$\sin 67^\circ = 0.9205$ 이므로 $x = 67^\circ$
 $\cos 68^\circ = 0.3746$ 이므로 $y = 68^\circ$
 $\tan 66^\circ = 2.2460$ 이므로 $z = 66^\circ$
 $\therefore x + y - z = 67^\circ + 68^\circ - 66^\circ = 69^\circ$

066 답 9.325

$\angle A = 47^\circ$ 이므로 $\angle B = 90^\circ - 47^\circ = 43^\circ$
 $\tan 43^\circ = 0.9325$ 이므로 $\tan 43^\circ = \frac{\overline{AC}}{10} = 0.9325$
 $\therefore \overline{AC} = 9.325$

067 답 0.6691

$\cos B = \frac{0.7431}{1} = 0.7431$ 이므로 $\angle B = 42^\circ$
 따라서 $\triangle ABD$ 에서 $\sin 42^\circ = \frac{\overline{AD}}{1} = 0.6691$ 이므로
 $\overline{AD} = 0.6691$

068 답 ③

$\overline{AC} = \sqrt{17^2 - 15^2} = 8$
 ③ $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{15}{8}$

069 답 $8\sqrt{3}$

$\sin C = \frac{\overline{AB}}{8} = \frac{1}{2}$ 에서 $\overline{AB} = 4$
 $\therefore \overline{BC} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3}$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4 = 8\sqrt{3}$

070 답 $3\sqrt{7}$

$\triangle ABH$ 에서
 $\sin B = \frac{\overline{AH}}{12} = \frac{1}{2}$ $\therefore \overline{AH} = 6$... (i)
 $\therefore \overline{BH} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3}$... (ii)
 $\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 9\sqrt{3} - 6\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$... (iii)
 따라서 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 6^2} = 3\sqrt{7}$... (iv)

채점 기준

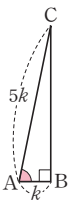
(i) $\overline{AH}$ 의 길이 구하기	30%
(ii) $\overline{BH}$ 의 길이 구하기	30%
(iii) $\overline{CH}$ 의 길이 구하기	10%
(iv) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	30%

071 답 $\frac{5\sqrt{3}}{9}$

$\triangle ABC$ 에서 $\sin x = \frac{2}{\overline{AB}} = \frac{1}{3}$ $\therefore \overline{AB} = 6$
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2}$
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = \sqrt{(2+2)^2 + (4\sqrt{2})^2} = 4\sqrt{3}$
 $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ (AA 닮음) 이므로
 $\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BE}$
 $6 : 2 = 2 : \overline{BE}$ $\therefore \overline{BE} = \frac{2}{3}$
 $\therefore \overline{AE} = \overline{AB} + \overline{BE} = 6 + \frac{2}{3} = \frac{20}{3}$
 따라서 $\triangle ADE$ 에서
 $\cos y = \frac{\overline{AE}}{\overline{AD}} = \frac{20}{3} \div 4\sqrt{3} = \frac{5\sqrt{3}}{9}$

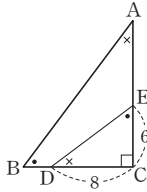
072 답 $\frac{24}{5}$

$\cos A = \frac{1}{5}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$,
 $\overline{AC} = 5k$, $\overline{AB} = k$ ($k > 0$) 인 직각삼각형 ABC를 그릴 수
 있다.
 $\overline{BC} = \sqrt{(5k)^2 - k^2} = 2\sqrt{6}k$ 이므로
 $\sin A = \frac{2\sqrt{6}k}{5k} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$, $\tan A = \frac{2\sqrt{6}k}{k} = 2\sqrt{6}$
 $\therefore \sin A \times \tan A = \frac{2\sqrt{6}}{5} \times 2\sqrt{6} = \frac{24}{5}$



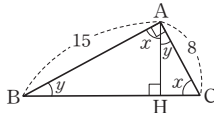
073 답 $\frac{1}{5}$

$\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (AA 닮음)이므로
 $\angle BAC = \angle EDC$
 $\triangle EDC$ 에서 $\overline{DE} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ 이므로
 $\cos A = \cos(\angle EDC) = \frac{\overline{CD}}{\overline{DE}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
 $\sin A = \sin(\angle EDC) = \frac{\overline{CE}}{\overline{DE}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
 $\therefore \cos A - \sin A = \frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$



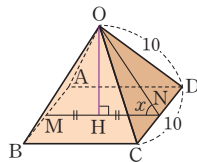
074 답 0

$\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 닮음)이므로
 $\angle BCA = \angle BAH = x$
 $\triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 닮음)이므로
 $\angle ABC = \angle HAC = y$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{15^2 + 8^2} = 17$ 이므로
 $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{15}{17}$, $\cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{15}{17}$
 $\therefore \sin x - \cos y = \frac{15}{17} - \frac{15}{17} = 0$



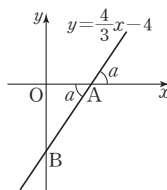
075 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 O에서 $\overline{MN}$ 에 내린
수선의 발을 H라 하면
 $\triangle OHN$ 에서 $\angle OHN = 90^\circ$ 이고
 $\overline{NH} = \frac{1}{2} \overline{MN} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$,
 $\overline{ON} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 = 5\sqrt{3}$ 이므로
 $\cos x = \frac{\overline{NH}}{\overline{ON}} = \frac{5}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$



076 답 $\frac{4}{5}$

일차함수 $y = \frac{4}{3}x - 4$ 의 그래프와 x 축, y 축의
교점을 각각 A, B라 하면
 $\angle OAB = a$ (맞꼭지각)
 $y = \frac{4}{3}x - 4$ 에 $y = 0$, $x = 0$ 을 각각 대입하면
 $A(3, 0)$, $B(0, -4)$
따라서 $\triangle AOB$ 에서
 $\overline{AO} = 3$, $\overline{BO} = 4$, $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ 이므로
 $\cos a = \frac{3}{5}$, $\tan a = \frac{4}{3}$
 $\therefore \cos a \times \tan a = \frac{3}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{5}$

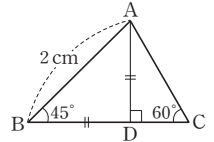


077 답 1

$5^\circ < x < 50^\circ$ 이므로 $0^\circ < 2x - 10^\circ < 90^\circ$
이때 $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ 이므로 $2x - 10^\circ = 60^\circ \quad \therefore x = 35^\circ$
 $\therefore \tan(x + 10^\circ) = \tan 45^\circ = 1$

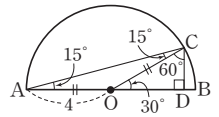
078 답 $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ cm

$\triangle ABD$ 는 직각이등변삼각형이므로
 $\angle ABD = 45^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AD}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $\therefore \overline{AD} = \sqrt{2}$ (cm)
 $\triangle ADC$ 에서 $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{2}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\therefore \overline{AC} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$ (cm)



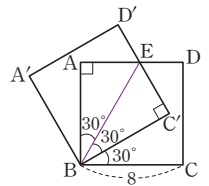
079 답 $2 + \sqrt{3}$

$\overline{OC} = \overline{OA} = 4$ 이므로 $\triangle COD$ 에서
 $\sin 30^\circ = \frac{\overline{CD}}{4} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{CD} = 2$
 $\cos 30^\circ = \frac{\overline{OD}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{OD} = 2\sqrt{3}$
오른쪽 그림에서 $\triangle AOC$ 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인
이등변삼각형이므로 $\angle OCA = \angle OAC = 15^\circ$
 $\triangle COD$ 에서
 $\angle OCD = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로 $\angle ACD = 75^\circ$
따라서 $\triangle CAD$ 에서 $\tan 75^\circ = \frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \frac{4 + 2\sqrt{3}}{2} = 2 + \sqrt{3}$



080 답 $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$ 를 그으면
 $\triangle ABE$ 와 $\triangle C'BE$ 에서
 $\angle A = \angle C' = 90^\circ$ 이고
 $\overline{BE}$ 는 공통, $\overline{AB} = \overline{C'B} = 8$ 이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle C'BE$ (RHS 합동)
 $\therefore \angle ABE = \angle C'BE = \frac{1}{2} \times (90^\circ - 30^\circ) = 30^\circ$
따라서 $\triangle ABE$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{\overline{AE}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로 $\overline{AE} = \frac{8\sqrt{3}}{3}$



081 답 $y = \sqrt{3}x + 3$

$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $a = 60^\circ$
 $\therefore$ (직선의 기울기) $= \tan 60^\circ = \sqrt{3}$
이때 y 절편이 3이므로 $y = \sqrt{3}x + 3$

082 답 ④

- ① $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$
- ② $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$
- ③ $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$
- ④ $\sin(90^\circ - x) = \sin(\angle OAB) = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$
- ⑤ $\cos(90^\circ - x) = \cos(\angle OAB) = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

083 답 ③, ④

- ① $4 \cos 60^\circ \times \tan 0^\circ - \sqrt{3} \sin 30^\circ \times \sin 0^\circ$
 $= 4 \times \frac{1}{2} \times 0 - \sqrt{3} \times \frac{1}{2} \times 0 = 0$
- ② $\cos 45^\circ \times \sin 90^\circ - \tan 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 - 1 = \frac{\sqrt{2}-2}{2}$
- ③ $\tan 60^\circ \times \tan 30^\circ + \cos 45^\circ \times \sin 45^\circ$
 $= \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $= 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$
- ④ $(1 + \tan 0^\circ) \times (\tan 45^\circ - \cos 0^\circ)$
 $= (1 + 0) \times (1 - 1) = 0$
- ⑤ $\sin 60^\circ \times \cos 90^\circ + \sin 90^\circ \times \cos 30^\circ$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times 0 + 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

084 답 $\sin 0^\circ$, $\cos 45^\circ$, $\sin 70^\circ$, $\tan 50^\circ$, $\tan 65^\circ$

$$\sin 0^\circ = 0, \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\tan 45^\circ (=1) < \tan 50^\circ < \tan 65^\circ$$

$$\sin 45^\circ \left(= \frac{\sqrt{2}}{2} \right) < \sin 70^\circ < \sin 90^\circ (=1)$$

$$\therefore \sin 0^\circ < \cos 45^\circ < \sin 70^\circ < \tan 50^\circ < \tan 65^\circ$$

따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면

$$\sin 0^\circ, \cos 45^\circ, \sin 70^\circ, \tan 50^\circ, \tan 65^\circ$$

085 답 $\frac{4}{3}$

$45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때, $0 < \cos A < \sin A$ 이므로

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

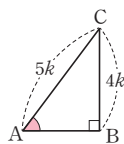
$$\begin{aligned} \therefore & \sqrt{(\sin A + \cos A)^2} + \sqrt{(\cos A - \sin A)^2} \\ &= (\sin A + \cos A) - (\cos A - \sin A) \\ &= \sin A + \cos A - \cos A + \sin A \\ &= 2 \sin A \end{aligned}$$

$$\text{즉, } 2 \sin A = \frac{8}{5} \text{이므로 } \sin A = \frac{4}{5}$$

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AC} = 5k$, $\overline{BC} = 4k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 ABC를 그릴 수 있다.

$$\text{이때 } \overline{AB} = \sqrt{(5k)^2 - (4k)^2} = 3k \text{이므로}$$

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



086 답 ③

- ① $\cos 23^\circ = 0.9205$
- ② $\sin 21^\circ + \tan 22^\circ = 0.3584 + 0.4040 = 0.7624$
- ③ $\cos 24^\circ - \sin 23^\circ = 0.9135 - 0.3907 = 0.5228$
- ④ $\sin 24^\circ = 0.4067$ 이므로 $x = 24^\circ$
- ⑤ $\tan 21^\circ = 0.3839$ 이므로 $y = 21^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

087 답 1.5254

$\triangle AOB$ 에서

$$\angle AOB = 180^\circ - (49^\circ + 90^\circ) = 41^\circ \quad \dots (i)$$

$$\sin 41^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB} \text{이므로}$$

$$\overline{AB} = 0.6561 \quad \dots (ii)$$

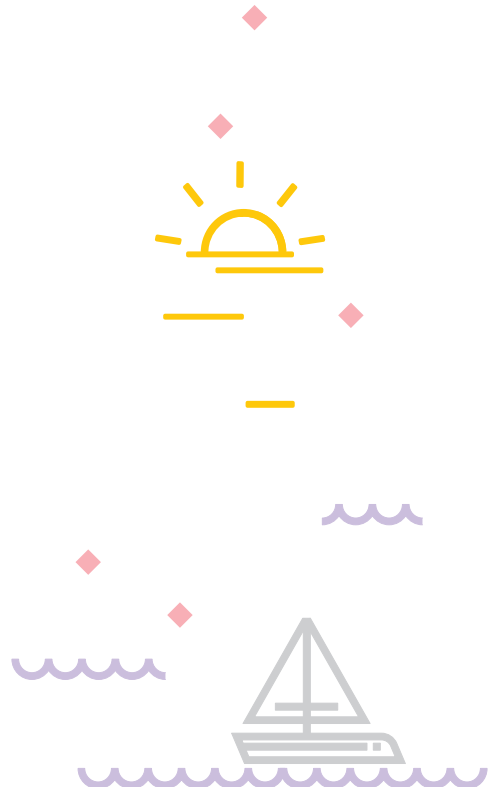
$$\tan 41^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD} \text{이므로}$$

$$\overline{CD} = 0.8693 \quad \dots (iii)$$

$$\therefore \overline{AB} + \overline{CD} = 0.6561 + 0.8693 = 1.5254 \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) $\angle AOB$ 의 크기 구하기	20 %
(ii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{CD}$ 의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{AB} + \overline{CD}$ 의 값 구하기	20 %



5 삼각비의 활용

핵심
유형

유형01 6.02 유형02 5.4 m

유형03 $\sqrt{19}$ cm 유형04 $5\sqrt{6}$ cm

유형05 (1) $3(3-\sqrt{3})$ (2) $9(3+\sqrt{3})$

유형06 (1) $15\sqrt{3}$ cm² (2) $16\sqrt{3}$ cm² 유형07 7 cm²

유형08 $27\sqrt{3}$ cm² 유형09 12

핵심
유형

완성하기

001 ③ 002 ⑤ 003 ③ 004 $128\sqrt{3}$ cm³

005 48 cm³ 006 $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ cm

007 $9\sqrt{3}\pi$ cm³ 008 4.35 m

009 45.4 m 010 $(120-40\sqrt{3})$ m

011 $(15\sqrt{3}+45)$ m 012 $12\sqrt{3}$ m

013 $(50-25\sqrt{3})$ cm 014 50 m 015 분속 200 m

016 $2\sqrt{31}$ m 017 $3\sqrt{17}$ 018 $2\sqrt{17}$

019 $\sqrt{19}$ cm 020 $10\sqrt{6}$ cm

021 $4\sqrt{2}$ cm 022 ④ 023 $(1+\sqrt{3})$ cm

024 $75(\sqrt{3}-1)$ m 025 ④ 026 $16(3-\sqrt{3})$

027 ② 028 $100\sqrt{3}$ m 029 $4(\sqrt{3}+1)$

030 $\frac{9}{4}$ cm² 031 6 cm 032 45°

033 $2\sqrt{3}$ cm² 034 $48\sqrt{3}$ cm² 035 $\frac{40\sqrt{3}}{9}$

036 $3\sqrt{3}$ cm² 037 135° 038 2 cm²

039 $(16\pi-12\sqrt{3})$ cm² 040 $\frac{100\sqrt{3}}{3}$ cm²

041 $3+\sqrt{3}$ 042 $7\sqrt{3}$ cm² 043 $85\sqrt{3}$

044 $72\sqrt{2}$ cm² 045 $(30+\frac{5\sqrt{39}}{2})$ cm²

046 $18\sqrt{2}$ cm² 047 $4\sqrt{3}$ cm 048 45°

049 $3\sqrt{3}$ cm² 050 $12\sqrt{3}$ cm²

051 $\frac{50\sqrt{3}}{3}$ cm² 052 $\frac{45\sqrt{3}}{2}$ cm² 053 $55\sqrt{3}$

054 $4\sqrt{2}$

핵심
유형

최종 점검하기

055 ⑤ 056 324 cm³ 057 12.94 m

058 $\sqrt{3}$ m 059 $3\sqrt{5}$ 060 $16\sqrt{6}$ m

061 $9(\sqrt{3}-1)$ cm² 062 $4\sqrt{37}$ 063 24 cm²

064 $24\sqrt{2}$ cm² 065 $3\sqrt{3}$ cm² 066 $\frac{3}{5}$

067 28 cm² 068 60°

01 삼각형의 변의 길이

88~91쪽

핵심 유형

유형01 답 6.02

$\overline{AC} = 10 \sin 37^\circ = 10 \times 0.602 = 6.02$

유형02 답 5.4 m

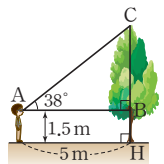
오른쪽 그림의 $\triangle ABC$ 에서

$\overline{AB} = 5$ m 이므로

$\overline{BC} = 5 \tan 38^\circ = 5 \times 0.78 = 3.9$ (m)

따라서 지면에서 나무의 꼭대기까지의 높이는

$\overline{CH} = \overline{BC} + \overline{BH}$
 $= 3.9 + 1.5 = 5.4$ (m)



유형03 답 $\sqrt{19}$ cm

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에

내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH$ 에서

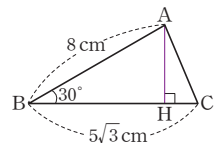
$\overline{AH} = 8 \sin 30^\circ = 4$ (cm)

$\overline{BH} = 8 \cos 30^\circ = 4\sqrt{3}$ (cm)

$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = \sqrt{3}$ (cm)

따라서 $\triangle AHC$ 에서

$\overline{AC} = \sqrt{4^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{19}$ (cm)



유형04 답 $5\sqrt{6}$ cm

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에

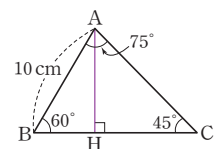
내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH$ 에서

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

따라서 $\triangle AHC$ 에서

$\overline{AC} = \frac{5\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 5\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{6}$ (cm)



001 답 ③

$\angle C = 180^\circ - (90^\circ + 58^\circ) = 32^\circ$ 이므로

$$\overline{BC} = \frac{2}{\tan 32^\circ}$$

002 답 ⑤

⑤ $b = c \cos A$

003 답 ③

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = x \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}x$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{CH} = y \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}y$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = \frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{\sqrt{2}}{2}y = \frac{\sqrt{3}x + \sqrt{2}y}{2}$$

004 답 $128\sqrt{3} \text{ cm}^3$

$\triangle HCG$ 에서

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

$$\overline{CG} = 8 \cos 60^\circ = 4(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{직육면체의 부피}) = 8 \times 4\sqrt{3} \times 4 = 128\sqrt{3}(\text{cm}^3)$$

005 답 48 cm^3

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = 4\sqrt{2} \sin 45^\circ = 4(\text{cm})$$

$$\overline{AB} = 4\sqrt{2} \cos 45^\circ = 4(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{삼각기둥의 부피}) = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4\right) \times 6 = 48(\text{cm}^3)$$

006 답 $\frac{5\sqrt{6}}{3} \text{ cm}$

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

$$\triangle CEG \text{에서 } \overline{CG} = 5\sqrt{2} \tan 30^\circ = \frac{5\sqrt{6}}{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BF} = \overline{CG} = \frac{5\sqrt{6}}{3} \text{ cm}$$

007 답 $9\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$

$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{BH} = 6 \cos 60^\circ = 3(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$$\overline{AH} = 6 \sin 60^\circ = 3\sqrt{3}(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

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

채점 기준

(i) BH의 길이 구하기	35 %
(ii) AH의 길이 구하기	35 %
(iii) 원뿔의 부피 구하기	30 %

008 답 4.35 m

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC} = 5 \sin 35^\circ = 5 \times 0.57 = 2.85(\text{m})$$

따라서 지면에서 드론까지의 높이는

$$\overline{CD} = \overline{BC} + \overline{BD} = 2.85 + 1.5 = 4.35(\text{m})$$

009 답 45.4 m

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC} = 100 \sin 27^\circ = 100 \times 0.454 = 45.4(\text{m})$$

따라서 처음 위치의 높이에서 45.4 m 낮아졌다.

010 답 $(120 - 40\sqrt{3}) \text{ m}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC} = 120 \tan 45^\circ = 120(\text{m})$$

$$\triangle DBC \text{에서 } \overline{CD} = 120 \tan 30^\circ = 40\sqrt{3}(\text{m})$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AC} - \overline{CD} = 120 - 40\sqrt{3}(\text{m})$$

011 답 $(15\sqrt{3} + 45) \text{ m}$

$$\overline{AH} = \overline{BC} = 45(\text{m})$$

$\triangle AHD$ 에서

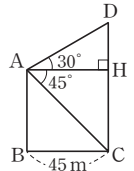
$$\overline{DH} = 45 \tan 30^\circ = 15\sqrt{3}(\text{m})$$

$\triangle ACH$ 에서

$$\overline{CH} = 45 \tan 45^\circ = 45(\text{m})$$

따라서 건물 Q의 높이는

$$\overline{CD} = \overline{DH} + \overline{CH} = 15\sqrt{3} + 45(\text{m})$$



012 답 $12\sqrt{3} \text{ m}$

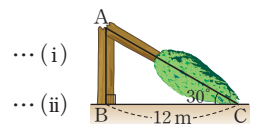
오른쪽 그림에서

$$\overline{AB} = 12 \tan 30^\circ = 4\sqrt{3}(\text{m})$$

$$\overline{AC} = \frac{12}{\cos 30^\circ} = 8\sqrt{3}(\text{m})$$

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

$$\overline{AB} + \overline{AC} = 4\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 12\sqrt{3}(\text{m})$$



채점 기준

(i) AB의 길이 구하기	40 %
(ii) AC의 길이 구하기	40 %
(iii) 부러지기 전의 나무의 높이 구하기	20 %

013 답 $(50 - 25\sqrt{3}) \text{ cm}$

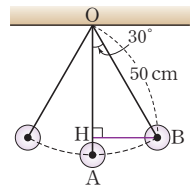
오른쪽 그림에서

$$\overline{OH} = 50 \cos 30^\circ = 25\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AH} = \overline{OA} - \overline{OH} = 50 - 25\sqrt{3}(\text{cm})$$

따라서 추는 A지점을 기준으로

$(50 - 25\sqrt{3}) \text{ cm}$ 높이에 있다.



014 답 50 m

$\triangle ABQ$ 에서

$$\overline{AQ} = 100 \sin 60^\circ = 50\sqrt{3}(\text{m})$$

따라서 $\triangle PAQ$ 에서

$$\overline{PQ} = 50\sqrt{3} \tan 30^\circ = 50(\text{m})$$

015 답 분속 200 m

$\angle ACB = 20^\circ$ (엇각)이므로

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC} = \frac{720}{\tan 20^\circ} = \frac{720}{0.36} = 2000(\text{m})$$

따라서 구조 요원이 10분 이내에 도착해야 하므로 최소 분속

$$\frac{2000}{10} = 200(\text{m}) \text{로 가야 한다.}$$

016 답 $2\sqrt{31}$ m

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

$\triangle ABH$ 에서

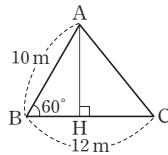
$$\overline{AH} = 10 \sin 60^\circ = 5\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\overline{BH} = 10 \cos 60^\circ = 5 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 12 - 5 = 7 \text{ (m)}$$

따라서 $\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(5\sqrt{3})^2 + 7^2} = 2\sqrt{31} \text{ (m)}$$



017 답 $3\sqrt{17}$

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

$\triangle ABH$ 에서

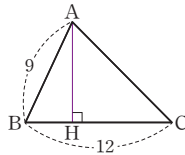
$$\overline{BH} = 9 \cos B = 9 \times \frac{1}{3} = 3$$

$$\overline{AH} = \sqrt{9^2 - 3^2} = 6\sqrt{2}$$

$$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 12 - 3 = 9$$

따라서 $\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + 9^2} = 3\sqrt{17}$$



018 답 $2\sqrt{17}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 의 연장선 위에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ACH$ 에서

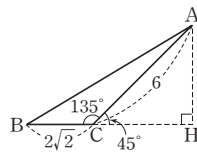
$$\overline{AH} = 6 \sin 45^\circ = 3\sqrt{2}$$

$$\overline{CH} = 6 \cos 45^\circ = 3\sqrt{2}$$

$$\therefore \overline{BH} = \overline{BC} + \overline{CH} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$

따라서 $\triangle ABH$ 에서

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



019 답 $\sqrt{19}$ cm

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\angle DCH = \angle ABC = 60^\circ$ (동위각)

$\triangle DCH$ 에서

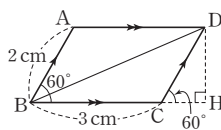
$$\overline{DH} = 2 \sin 60^\circ = \sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\overline{CH} = 2 \cos 60^\circ = 1 \text{ (cm)}$$

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

따라서 $\triangle DBH$ 에서

$$\overline{BD} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 4^2} = \sqrt{19} \text{ (cm)}$$



020 답 $10\sqrt{6}$ cm

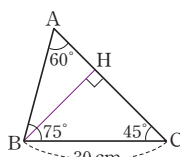
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle BCH$ 에서

$$\overline{BH} = 30 \sin 45^\circ = 15\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

따라서 $\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AB} = \frac{15\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 15\sqrt{2} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 10\sqrt{6} \text{ (cm)}$$



021 답 $4\sqrt{2}$ cm

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

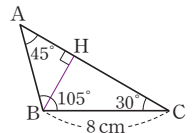
$\triangle BCH$ 에서

$$\overline{BH} = 8 \sin 30^\circ = 4 \text{ (cm)}$$

따라서 $\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AB} = \frac{4}{\sin 45^\circ} = 4 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

... (i)



... (ii)

채점 기준

(i) BH의 길이 구하기	50 %
(ii) AB의 길이 구하기	50 %

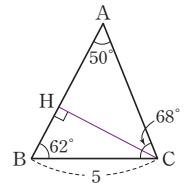
022 답 ④

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

$\triangle BCH$ 에서 $\overline{CH} = 5 \sin 62^\circ$

따라서 $\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AC} = \frac{\overline{CH}}{\sin 50^\circ} = \frac{5 \sin 62^\circ}{\sin 50^\circ}$$



023 답 $(1 + \sqrt{3})$ cm

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

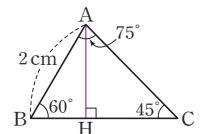
$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AH} = 2 \sin 60^\circ = \sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\overline{BH} = 2 \cos 60^\circ = 1 \text{ (cm)}$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{CH} = \frac{\overline{AH}}{\tan 45^\circ} = \sqrt{3} \text{ (cm)}$$

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



02 삼각형과 사각형의 넓이

92~97쪽

핵심 유형

유형05 답 (1) $3(3 - \sqrt{3})$ (2) $9(3 + \sqrt{3})$

(1) $\overline{AH} = h$ 라 하면

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{CH} = h \tan 45^\circ = h$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} \text{이므로 } 6 = \frac{\sqrt{3}}{3}h + h$$

$$\frac{\sqrt{3} + 3}{3}h = 6 \quad \therefore h = 3(3 - \sqrt{3}) \quad \therefore \overline{AH} = 3(3 - \sqrt{3})$$

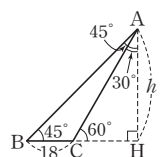
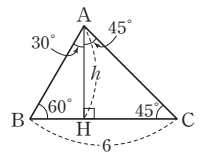
(2) $\overline{AH} = h$ 라 하면

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH} \text{이므로 } 18 = h - \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

$$\frac{3 - \sqrt{3}}{3}h = 18 \quad \therefore h = 9(3 + \sqrt{3}) \quad \therefore \overline{AH} = 9(3 + \sqrt{3})$$



유형06 **답** (1) $15\sqrt{3}\text{cm}^2$ (2) $16\sqrt{3}\text{cm}^2$

$$(1) \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 \times \sin 60^\circ = 15\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

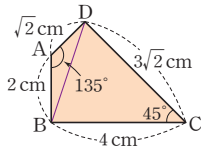
$$(2) \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) = 16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

유형07 **답** 7cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

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

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times 2 \times \sin(180^\circ - 135^\circ) \\ &\quad + \frac{1}{2} \times 4 \times 3\sqrt{2} \times \sin 45^\circ \\ &= 1 + 6 = 7(\text{cm}^2) \end{aligned}$$



유형08 **답** $27\sqrt{3}\text{cm}^2$

$$\square ABCD = 6 \times 9 \times \sin 60^\circ = 27\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

유형09 **답** 12

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times 10 \times x \times \sin 45^\circ = 30\sqrt{2} \text{에서}$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{2}x = 30\sqrt{2} \quad \therefore x = 12$$

핵심 유형 완성하기

024 **답** $75(\sqrt{3}-1)\text{m}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고,

$\overline{AH} = h\text{m}$ 라 하면

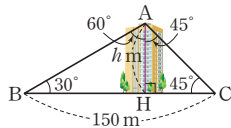
$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h(\text{m})$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{CH} = h \tan 45^\circ = h(\text{m})$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} \text{이므로 } 150 = \sqrt{3}h + h$$

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

따라서 건물의 높이는 $75(\sqrt{3}-1)\text{m}$ 이다.



025 **답** ④

$\overline{AH} = h$ 라 하면

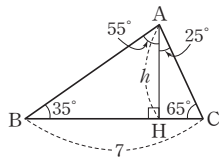
$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = h \tan 55^\circ$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{CH} = h \tan 25^\circ$$

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

$$7 = h \tan 55^\circ + h \tan 25^\circ, (\tan 55^\circ + \tan 25^\circ)h = 7$$

$$\therefore h = \frac{7}{\tan 55^\circ + \tan 25^\circ} \quad \therefore \overline{AH} = \frac{7}{\tan 55^\circ + \tan 25^\circ}$$



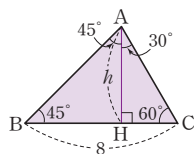
026 **답** $16(3-\sqrt{3})$

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

$\overline{AH} = h$ 라 하면

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$$

$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$



$$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} \text{이므로 } 8 = h + \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

$$\frac{3+\sqrt{3}}{3}h = 8 \quad \therefore h = 4(3-\sqrt{3})$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 4(3-\sqrt{3}) = 16(3-\sqrt{3})$$

027 **답** ②

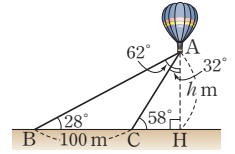
$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = h \tan 62^\circ(\text{m})$$

$$\triangle ACH \text{에서 } \overline{CH} = h \tan 32^\circ(\text{m})$$

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

$$100 = h \tan 62^\circ - h \tan 32^\circ$$

$$\therefore h \tan 62^\circ - h \tan 32^\circ = 100$$



028 **답** $100\sqrt{3}\text{m}$

산의 높이인 $\overline{CH} = h\text{m}$ 라 하면

$$\triangle CAH \text{에서}$$

$$\overline{AH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h(\text{m})$$

$$\triangle CBH \text{에서}$$

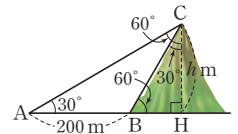
$$\overline{BH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$$

$$\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH} \text{이므로}$$

$$200 = \sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h, \frac{2\sqrt{3}}{3}h = 200$$

$$\therefore h = 100\sqrt{3}$$

따라서 산의 높이는 $100\sqrt{3}\text{m}$ 이다.



029 **답** $4(\sqrt{3}+1)$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하고,

$\overline{AH} = h$ 라 하면

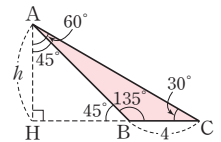
$$\triangle AHC \text{에서 } \overline{CH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$$

$$\triangle AHB \text{에서 } \overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$$

$$\overline{BC} = \overline{CH} - \overline{BH} \text{이므로 } 4 = \sqrt{3}h - h$$

$$(\sqrt{3}-1)h = 4 \quad \therefore h = 2(\sqrt{3}+1)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 2(\sqrt{3}+1) = 4(\sqrt{3}+1)$$



030 **답** $\frac{9}{4}\text{cm}^2$

$$\angle A = 180^\circ - 2 \times 75^\circ = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin 30^\circ = \frac{9}{4}(\text{cm}^2)$$

031 **답** 6 cm

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times \overline{BC} \times \sin 45^\circ = 6\sqrt{6} \text{에서}$$

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

032 **답** 45°

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 10 \times \sin A = 15\sqrt{2} \text{이므로}$$

$$\sin A = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

이때 $0^\circ < \angle A < 90^\circ$ 이므로 $\angle A = 45^\circ$

033 답 $2\sqrt{3}\text{cm}^2$

$$\begin{aligned}\triangle GBC &= \frac{1}{3}\triangle ABC \\ &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin 60^\circ \right) = 2\sqrt{3}(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

034 답 $48\sqrt{3}\text{cm}^2$

$\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$

$\therefore \square ABCD$

$$= \triangle ABC + \triangle ACD$$

$$= \triangle ABC + \triangle ACE$$

$$= \triangle ABE$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 \times (9+7) \times \sin 60^\circ$$

$$= 48\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

035 답 $\frac{40\sqrt{3}}{9}$

$\overline{AD} = x$ 라 하면 $\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times 10 \times 8 \times \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \times 10 \times x \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times x \times 8 \times \sin 30^\circ$$

$$20\sqrt{3} = \frac{5}{2}x + 2x \quad \therefore x = \frac{40\sqrt{3}}{9}$$

036 답 $3\sqrt{3}\text{cm}^2$

$\angle B = 180^\circ - (25^\circ + 35^\circ) = 120^\circ$ 이므로

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

037 답 135°

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 20 \times 8 \times \sin (180^\circ - \angle B) = 40\sqrt{2}$$

$$\sin (180^\circ - \angle B) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

따라서 $180^\circ - \angle B = 45^\circ$ 이므로

$$\angle B = 135^\circ$$

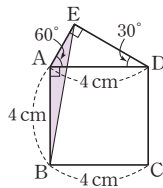
038 답 2cm^2

$\triangle ADE$ 에서 $\overline{AD} = 4\text{cm}$ 이므로

$$\overline{AE} = 4 \sin 30^\circ = 2(\text{cm})$$

$\angle EAB = 60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned}\triangle ABE &= \frac{1}{2} \times 2 \times 4 \times \sin (180^\circ - 150^\circ) \\ &= 2(\text{cm}^2)\end{aligned}$$



039 답 $(16\pi - 12\sqrt{3})\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면

$\triangle AOP$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OP}$ 이므로

$$\angle OPA = \angle OAP = 30^\circ$$

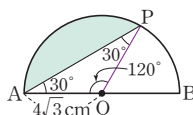
$$\angle AOP = 180^\circ - 2 \times 30^\circ = 120^\circ$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$$= (\text{부채꼴 AOP의 넓이}) - \triangle AOP$$

$$= \pi \times (4\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= 16\pi - 12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$



040 답 $\frac{100\sqrt{3}}{3}\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하자.

$\overline{AH} = 10\text{cm}$ 이므로

$\triangle AHB$ 에서

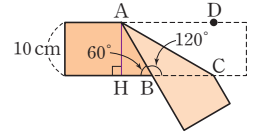
$$\overline{AB} = \frac{10}{\sin 60^\circ} = 10 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{20\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$$

$\angle BAC = \angle CAD$ (접은 각), $\angle CAD = \angle BCA$ (엇각)에서

$\angle BAC = \angle BCA$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\text{따라서 } \overline{BC} = \overline{AB} = \frac{20\sqrt{3}}{3}\text{cm}$$

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \frac{20\sqrt{3}}{3} \times \frac{20\sqrt{3}}{3} \times \sin (180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{100\sqrt{3}}{3}(\text{cm}^2)\end{aligned}$$



041 답 $3 + \sqrt{3}$

$$\angle AOB = \frac{5}{5+3+4} \times 360^\circ = 150^\circ$$

$$\angle BOC = \frac{3}{5+3+4} \times 360^\circ = 90^\circ$$

$$\angle COA = \frac{4}{5+3+4} \times 360^\circ = 120^\circ$$

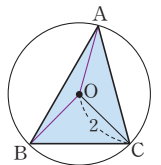
$\therefore \triangle ABC$

$$= \triangle ABO + \triangle OBC + \triangle AOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin (180^\circ - 150^\circ) + \frac{1}{2} \times 2 \times 2$$

$$+ \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

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



042 답 $7\sqrt{3}\text{cm}^2$

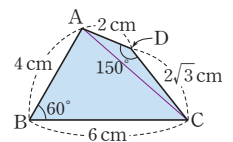
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

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

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

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

$$= 6\sqrt{3} + \sqrt{3} = 7\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$



043 답 $85\sqrt{3}$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = 10 \tan 60^\circ = 10\sqrt{3}$

$\therefore \square ABCD$

$$= \triangle ABC + \triangle ACD$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 10\sqrt{3} + \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 14 \times \sin 30^\circ$$

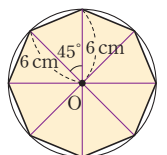
$$= 50\sqrt{3} + 35\sqrt{3} = 85\sqrt{3}$$

044 답 $72\sqrt{2}\text{cm}^2$

정팔각형은 오른쪽 그림과 같이 합동인 8개의

삼각형으로 나누어지므로

$$\begin{aligned}(\text{정팔각형의 넓이}) &= 8 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 45^\circ \right) \\ &= 72\sqrt{2}(\text{cm}^2)\end{aligned}$$



045 답 $\left(30 + \frac{5\sqrt{39}}{2}\right) \text{cm}^2$

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

$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AH} = 10 \sin 45^\circ = 5\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\overline{BH} = 10 \cos 45^\circ = 5\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 6\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = \sqrt{2} \text{ (cm)}$$

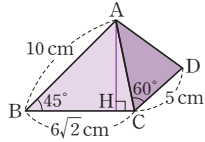
$\triangle AHC$ 에서

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

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

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 6\sqrt{2} \times \sin 45^\circ + \frac{1}{2} \times 2\sqrt{13} \times 5 \times \sin 60^\circ$$

$$= 30 + \frac{5\sqrt{39}}{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$



046 답 $18\sqrt{2} \text{cm}^2$

$\overline{AB} = \overline{AD} = 6 \text{ cm}$ 이므로

$$\square ABCD = 6 \times 6 \times \sin 45^\circ = 18\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

047 답 $4\sqrt{3} \text{cm}$

$\square ABCD = 4 \times \overline{AD} \times \sin (180^\circ - 120^\circ) = 24$ 에서

$$2\sqrt{3}\overline{AD} = 24 \quad \therefore \overline{AD} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

048 답 45°

$$\square ABCD = 5 \times 10 \times \sin x = 25\sqrt{2}$$

... (i)

$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

... (ii)

이때 $0^\circ < \angle x < 90^\circ$ 이므로 $\angle x = 45^\circ$

... (iii)

채점 기준

(i) $\square ABCD$ 의 넓이 구하는 식 세우기	40%
(ii) $\sin x$ 의 값 구하기	20%
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	40%

049 답 $3\sqrt{3} \text{cm}^2$

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

$$= \frac{1}{4} \times (4 \times 6 \times \sin 60^\circ) = 3\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

050 답 $12\sqrt{3} \text{cm}^2$

$$\triangle AMC = \frac{1}{2} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \square ABCD\right) = \frac{1}{4} \square ABCD$$

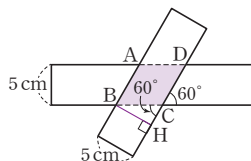
$$= \frac{1}{4} \times (8 \times 12 \times \sin 60^\circ) = 12\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

051 답 $\frac{50\sqrt{3}}{3} \text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 겹쳐진 부분을

$\square ABCD$ 라 하면 $\square ABCD$ 의 높이는 5cm이다.

점 B에서 $\overline{CD}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle BHC$ 에서

$\overline{BH} = 5 \text{ cm}$ 이고 $\angle BCH = 60^\circ$ (맞꼭지각)이므로

$$\overline{BC} = \frac{5}{\sin 60^\circ} = 5 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ (cm)}$$

이때 $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

$$\square ABCD = \overline{BC} \times 5 = \frac{10\sqrt{3}}{3} \times 5 = \frac{50\sqrt{3}}{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

052 답 $\frac{45\sqrt{3}}{2} \text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 의 교점을

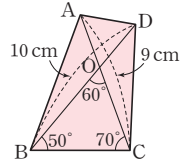
O라 하면

$\triangle OBC$ 에서

$$\angle BOC = 180^\circ - (50^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$$

$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times 9 \times 10 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{45\sqrt{3}}{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$



053 답 $55\sqrt{3}$

평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$$\overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times 11 = 22, \quad \overline{AC} = 2\overline{CO} = 2 \times 5 = 10$$

$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times 22 \times 10 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= 55\sqrt{3}$$

054 답 $4\sqrt{2}$

$\overline{AC} = x$ 라 하면 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로

$$\overline{BD} = \overline{AC} = x$$

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times x \times x \times \sin (180^\circ - 120^\circ) = 8\sqrt{3}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} x^2 = 8\sqrt{3}, \quad x^2 = 32$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 4\sqrt{2}$

핵심 유형 최종 점검하기

98~99쪽

055 답 ⑤

$$\sin 50^\circ = \frac{6}{\overline{AB}} \text{ 이므로 } \overline{AB} = \frac{6}{\sin 50^\circ}$$

056 답 324cm^3

$$\triangle CFG \text{에서 } \overline{CG} = 6 \tan 60^\circ = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore (\text{직육면체의 부피}) = 6 \times 3\sqrt{3} \times 6\sqrt{3} = 324 \text{ (cm}^3\text{)}$$

057 답 12.94 m

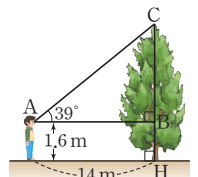
$$\overline{BC} = 14 \tan 39^\circ$$

$$= 14 \times 0.81 = 11.34 \text{ (m)}$$

따라서 나무의 높이는

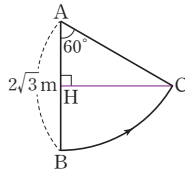
$$\overline{CH} = \overline{BC} + \overline{BH}$$

$$= 11.34 + 1.6 = 12.94 \text{ (m)}$$



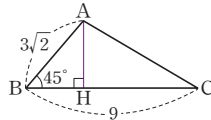
058 답 $\sqrt{3}\text{ m}$

오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AC} = \overline{AB} = 2\sqrt{3}\text{ m}$ 이므로
 $\overline{AH} = 2\sqrt{3} \cos 60^\circ = \sqrt{3}(\text{m})$
 $\therefore \overline{BH} = \overline{AB} - \overline{AH} = 2\sqrt{3} - \sqrt{3} = \sqrt{3}(\text{m})$
 따라서 B지점을 기준으로 은서는 $\sqrt{3}\text{ m}$ 위에 위치한다.



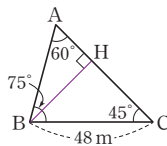
059 답 $3\sqrt{5}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 3\sqrt{2} \sin 45^\circ = 3$
 $\overline{BH} = 3\sqrt{2} \cos 45^\circ = 3$
 $\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 9 - 3 = 6$
 따라서 $\triangle AHC$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}$



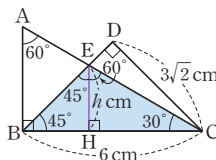
060 답 $16\sqrt{6}\text{ m}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle BCH$ 에서 $\overline{BH} = 48 \sin 45^\circ = 24\sqrt{2}(\text{m})$
 따라서 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AB} = \frac{24\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 24\sqrt{2} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 16\sqrt{6}(\text{m})$



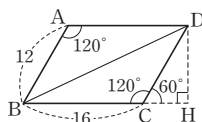
061 답 $9(\sqrt{3}-1)\text{ cm}^2$

$\triangle BCD$ 에서
 $\overline{BC} = \frac{3\sqrt{2}}{\sin 45^\circ} = 3\sqrt{2} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 6(\text{cm})$
 오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고
 $\overline{EH} = h\text{ cm}$ 라 하면
 $\triangle EBH$ 에서 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h(\text{cm})$
 $\triangle EHC$ 에서 $\overline{HC} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h(\text{cm})$
 이때 $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HC}$ 이므로 $6 = h + \sqrt{3}h$
 $(1 + \sqrt{3})h = 6 \quad \therefore h = 3(\sqrt{3}-1)$
 $\therefore \triangle EBC = \frac{1}{2} \times 6 \times 3(\sqrt{3}-1) = 9(\sqrt{3}-1)(\text{cm}^2)$



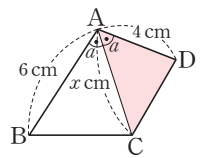
062 답 $4\sqrt{37}$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle DCH$ 에서
 $\overline{DC} = \overline{AB} = 12$ 이므로
 $\overline{DH} = 12 \sin 60^\circ = 6\sqrt{3}$
 $\overline{CH} = 12 \cos 60^\circ = 6$
 $\therefore \overline{BH} = \overline{BC} + \overline{CH} = 16 + 6 = 22$
 따라서 $\triangle DBH$ 에서
 $\overline{BD} = \sqrt{22^2 + (6\sqrt{3})^2} = 4\sqrt{37}$



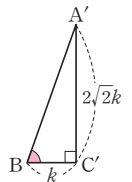
063 답 24 cm^2

$\overline{AC} = x\text{ cm}$, $\angle BAC = \angle CAD = a$ 라 하면
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times x \times \sin a = 36$ 에서
 $3x \sin a = 36 \quad \therefore \sin a = \frac{12}{x}$
 $\therefore \triangle ACD = \frac{1}{2} \times x \times 4 \times \sin a$
 $= \frac{1}{2} \times x \times 4 \times \frac{12}{x} = 24(\text{cm}^2)$



064 답 $24\sqrt{2}\text{ cm}^2$

$\tan B = 2\sqrt{2}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle C' = 90^\circ$,
 $\overline{A'C'} = 2\sqrt{2}k$, $\overline{BC'} = k$ ($k > 0$)인 직각삼각형 $A'BC'$ 을
 그릴 수 있다.
 $\overline{A'B} = \sqrt{k^2 + (2\sqrt{2}k)^2} = 3k$ 이므로
 $\sin B = \frac{2\sqrt{2}k}{3k} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = 24\sqrt{2}(\text{cm}^2)$



065 답 $3\sqrt{3}\text{ cm}^2$

점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 60^\circ = 120^\circ \quad \dots (i)$
 $\therefore \triangle IBC = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$
 $= 3\sqrt{3}(\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$

채점 기준

(i) $\angle BIC$ 의 크기 구하기	50 %
(ii) $\triangle IBC$ 의 넓이 구하기	50 %

066 답 $\frac{3}{5}$

$\overline{AM} = \overline{AN} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}(\text{cm})$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABM + \triangle AMN + \triangle NMC + \triangle AND$
 $= \frac{1}{2} \times 2 \times 1 + \frac{1}{2} \times \sqrt{5} \times \sqrt{5} \times \sin x$
 $+ \frac{1}{2} \times 1 \times 1 + \frac{1}{2} \times 2 \times 1$
 $= 1 + \frac{5}{2} \sin x + \frac{1}{2} + 1$
 $= \frac{5}{2} + \frac{5}{2} \sin x$
 즉, $\frac{5}{2} + \frac{5}{2} \sin x = 4$ 이므로
 $\frac{5}{2} \sin x = \frac{3}{2} \quad \therefore \sin x = \frac{3}{5}$

067 답 28 cm^2

$\overline{DC} = \overline{AB} = 7\text{ cm}$ 이므로
 $\square ABCD = 8 \times 7 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) = 28(\text{cm}^2)$

068 답 60°

$\square ABCD = \frac{1}{2} \times 16 \times 8\sqrt{3} \times \sin x = 96$ 에서
 $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 이때 $0^\circ < \angle x < 90^\circ$ 이므로 $\angle x = 60^\circ$

6 원과 직선

해설
유형

유형01 $2\sqrt{5}$ 유형02 11

유형03 $6\sqrt{3}\text{cm}$ 유형04 $4\sqrt{3}$ 유형05 50°

유형06 3 유형07 $23\pi\text{cm}^2$ 유형08 30

유형09 12 cm 유형10 $6\sqrt{3}$ 유형11 5 유형12 2

유형13 6 유형14 10 cm 유형15 $20-10\sqrt{3}$

해설
유형

완성하기

- | | | |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 001 5 | 002 $8\sqrt{3}\text{cm}$ | 003 12 cm |
| 004 5 | 005 $\frac{25}{2}$ | 006 3 cm 007 5 cm 008 2 |
| 009 18 cm | 010 $100\pi\text{cm}^2$ | |
| 011 $4\sqrt{3}\text{cm}$ | 012 6 | 013 $\frac{16}{3}\pi\text{cm}$ |
| 014 16 | 015 $2\sqrt{13}$ | 016 $27\pi\text{cm}^2$ 017 6 cm |
| 018 68° | 019 6 | 020 $16\pi\text{cm}$ |
| 021 $64\pi\text{cm}^2$ | 022 30cm^2 | 023 8 |
| 024 $3\sqrt{3}\text{cm}$ | 025 55° | 026 70° 027 44° |
| 028 12 cm | 029 73° | 030 $(27\sqrt{3}-9\pi)\text{cm}^2$ |
| 031 ④ | 032 $2\sqrt{21}\text{cm}$ | 033 10 034 9 |
| 035 ⑤ | 036 $\sqrt{35}\text{cm}$ | 037 40cm^2 |
| 038 ⑤ | 039 $10\sqrt{6}\text{cm}^2$ | 040 $10\sqrt{3}\text{cm}$ |
| 041 16 cm | 042 $25\pi\text{cm}^2$ | 043 8 |
| 044 8 cm | 045 4 | 046 6 047 6π 048 3 |
| 049 30cm^2 | 050 10 | 051 38 cm |
| 052 5 cm | 053 10 cm | 054 $\frac{35}{2}\text{cm}$ |
| 055 72cm^2 | 056 30 | 057 20 058 1 |
| 059 4 | 060 $9\pi\text{cm}^2$ | 061 $(12+8\sqrt{2})\text{cm}$ |

해설
유형

최종 점검하기

- | | | |
|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 062 13 | 063 48cm^2 | 064 18 cm |
| 065 $8+4\sqrt{2}$ | 066 ④ | 067 $4\sqrt{5}$ |
| 068 $16\pi\text{cm}^2$ | 069 9 cm | 070 5 cm |
| 071 $8\sqrt{2}\text{cm}$ | 072 1 cm | 073 8 074 1 cm |
| 075 8 | 076 $\frac{8}{3}$ | 077 1 cm |

01 원과 현

102~105쪽

핵심 유형

유형01 답 $2\sqrt{5}$

$\triangle OAM$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$

따라서 $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로

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

유형02 답 11

원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$ 의 연장선은 점 O를 지난다.

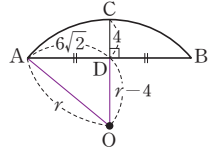
원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

$\overline{OA} = r$, $\overline{OD} = r - 4$ 이므로

$\triangle AOD$ 에서 $(6\sqrt{2})^2 + (r-4)^2 = r^2$

$8r = 88 \quad \therefore r = 11$

따라서 원의 반지름의 길이는 11이다.



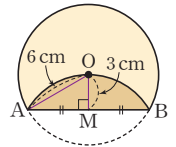
유형03 답 $6\sqrt{3}\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라 하면

$\overline{OA} = 6\text{cm}$, $\overline{OM} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$

$\triangle OAM$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

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



유형04 답 $4\sqrt{3}$

$\triangle AOM$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$

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

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

유형05 답 50°

$\square OPBQ$ 에서 $\angle PBQ = 360^\circ - (90^\circ + 100^\circ + 90^\circ) = 80^\circ$

$\overline{OP} = \overline{OQ}$ 에서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$

핵심 유형 완성하기

001 답 5

$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

따라서 $\triangle OAM$ 에서 $\overline{OA} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$

002 답 $8\sqrt{3}\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

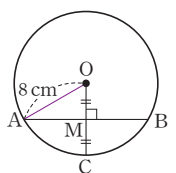
$\overline{OC} = \overline{OA} = 8\text{cm}$ 이므로

$\overline{OM} = \overline{CM} = 4\text{cm}$

$\triangle OAM$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로

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



003 **답 12 cm**

$$\overline{OD} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\overline{OM} = 10 - 2 = 8(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

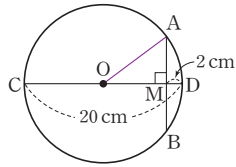
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

$$\overline{OA} = \overline{OD} = 10\text{cm} \text{이므로}$$

$$\triangle AOM \text{에서 } \overline{AM} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

따라서 $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로

$$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 6 = 12(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) $\overline{OM}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AM}$ 의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	40 %

004 **답 5**

$$\overline{BM} = \overline{AM} = 4$$

$$\overline{OC} = \overline{OB} = x \text{이므로 } \overline{OM} = x - 2$$

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

$$4x = 20 \quad \therefore x = 5$$

005 **답 $\frac{25}{2}$**

$$\triangle CBM \text{에서 } \overline{BM} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$$

$$\therefore \overline{AM} = \overline{BM} = 12$$

$$\overline{OC} = \overline{OA} = x \text{이므로 } \overline{OM} = x - 9$$

$$\text{따라서 } \triangle OAM \text{에서 } 12^2 + (x-9)^2 = x^2$$

$$18x = 225 \quad \therefore x = \frac{25}{2}$$

006 **답 3 cm**

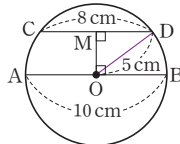
$$\overline{MD} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$ 를 그으면

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

따라서 $\triangle ODM$ 에서

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



007 **답 5 cm**

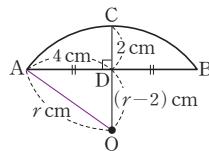
원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\overline{OA} = r \text{ cm}, \overline{OD} = (r-2) \text{ cm} \text{이므로}$$

$$\triangle AOD \text{에서 } 4^2 + (r-2)^2 = r^2$$

$$4r = 20 \quad \therefore r = 5$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 5 cm이다.



008 **답 2**

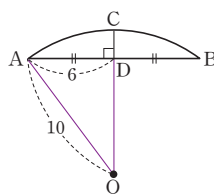
원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$ 의 연장선은 점 O를 지난다.

$$\overline{AD} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{이므로}$$

$\triangle AOD$ 에서

$$\overline{OD} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$$

$$\text{이때 } \overline{OC} = 10 \text{이므로 } \overline{CD} = 10 - 8 = 2$$



009 **답 18 cm**

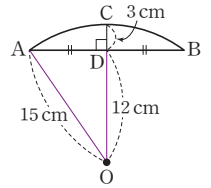
원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$ 의 연장선은 점 O를 지난다.

$$\overline{OC} = 15 \text{ cm} \text{이므로}$$

$$\overline{OD} = 15 - 3 = 12(\text{cm})$$

$$\triangle AOD \text{에서 } \overline{AD} = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AD} = 2 \times 9 = 18(\text{cm})$$



010 **답 $100\pi \text{ cm}^2$**

원 모양의 접시의 중심을 O라 하면

$\overline{AH}$ 의 연장선은 점 O를 지난다.

$$\overline{BH} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

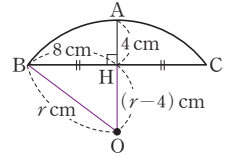
$$\overline{OB} = r \text{ cm}, \overline{OH} = (r-4) \text{ cm} \text{이므로}$$

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

$$8r = 80 \quad \therefore r = 10 \quad \dots (ii)$$

따라서 원래의 접시의 넓이는

$$\pi \times 10^2 = 100\pi(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) $\overline{BH}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) 반지름의 길이 구하기	40 %
(iii) 원래의 접시의 넓이 구하기	20 %

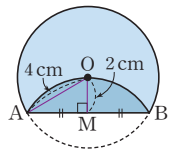
011 **답 $4\sqrt{3} \text{ cm}$**

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라 하면

$$\overline{OA} = 4 \text{ cm}, \overline{OM} = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm})$$

$$\triangle OAM \text{에서 } \overline{AM} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$



012 **답 6**

오른쪽 그림과 같이 원 O의 중심에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

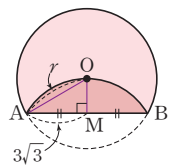
$$\overline{OA} = r, \overline{OM} = \frac{1}{2}r$$

$$\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} = 3\sqrt{3} \text{이므로}$$

$$\triangle OAM \text{에서 } (3\sqrt{3})^2 + \left(\frac{1}{2}r\right)^2 = r^2, r^2 = 36$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 6$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6이다.



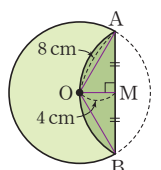
013 **답 $\frac{16}{3}\pi \text{ cm}$**

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라 하면

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

$\triangle AOM$ 에서

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



$$\overline{OA} : \overline{OM} : \overline{AM} = 8 : 4 : 4\sqrt{3} = 2 : 1 : \sqrt{3}$$

$$\therefore \angle AOM = 60^\circ$$

$$\text{마찬가지로 } \angle BOM = 60^\circ$$

$$\text{따라서 } \angle AOB = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ \text{ 이므로}$$

$$\widehat{AB} = 2\pi \times 8 \times \frac{120}{360} = \frac{16}{3}\pi (\text{cm})$$

014 답 16

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

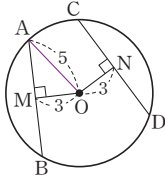
$$\overline{OA} = 5 \text{ 이므로}$$

$$\triangle AMO \text{에서 } \overline{AM} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4 = 8$$

$$\text{이때 } \overline{OM} = \overline{ON} \text{ 이므로 } \overline{CD} = \overline{AB} = 8$$

$$\therefore \overline{AB} + \overline{CD} = 8 + 8 = 16$$



015 답 $2\sqrt{13}$

$$\overline{AB} = \overline{CD} \text{ 이므로 } \overline{ON} = \overline{OM} = 6$$

$$\overline{DN} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ 이므로}$$

$$\triangle ODN \text{에서 } \overline{OD} = \sqrt{6^2 + 4^2} = 2\sqrt{13}$$

016 답 $27\pi \text{ cm}^2$

$$\overline{OM} = \overline{ON} \text{ 이므로 } \overline{AB} = \overline{CD} = 9 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{BM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 9 = \frac{9}{2} (\text{cm})$$

$$\triangle BOM \text{에서 } \overline{BO} = \frac{\overline{BM}}{\cos 30^\circ} = \frac{9}{2} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{3} (\text{cm})$$

$$\therefore (\text{원 O의 넓이}) = \pi \times (3\sqrt{3})^2 = 27\pi (\text{cm}^2)$$

017 답 6 cm

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O를 지나는 직선

MN은 두 현 AB, CD를 수직이등분하므로

$$\overline{CN} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 (\text{cm})$$

$$\overline{OC} = \overline{OB} = 5 \text{ cm 이므로}$$

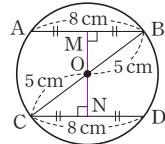
$\triangle OCN$ 에서

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

$$\text{이때 } \overline{AB} = \overline{CD} \text{ 이므로 } \overline{OM} = \overline{ON} = 3 \text{ cm}$$

따라서 두 현 AB와 CD 사이의 거리는

$$\overline{MN} = \overline{OM} + \overline{ON} = 3 + 3 = 6 (\text{cm})$$



018 답 68°

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 에서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 44^\circ) = 68^\circ$$

019 답 6

$$\square AMON \text{에서 } \angle MAN = 360^\circ - (90^\circ + 120^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$$

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 에서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

$$\overline{BC} = \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 3 = 6$$

020 답 $16\pi \text{ cm}$

$$\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF} \text{ 이므로 } \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$$

즉, $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

$$\angle BAC = 60^\circ$$

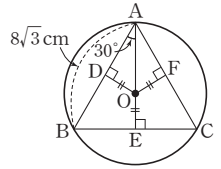
$$\triangle ADO \equiv \triangle AFO \text{ (RHS 합동) 이므로}$$

$$\angle DAO = \frac{1}{2}\angle BAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$$\text{이때 } \overline{AD} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} = 4\sqrt{3} (\text{cm}) \text{ 이므로}$$

$$\triangle ADO \text{에서 } \overline{OA} = \frac{\overline{AD}}{\cos 30^\circ} = 4\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 8 (\text{cm})$$

$$\therefore (\text{원 O의 둘레의 길이}) = 2\pi \times 8 = 16\pi (\text{cm})$$



02 원의 접선 (1)

106~109쪽

핵심 유형

유형06 답 3

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$ 를 긋고

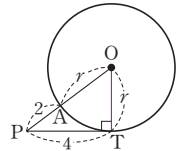
원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$\overline{OA} = \overline{OT} = r, \overline{OP} = r + 2$$

이때 $\angle OTP = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OPT$ 에서

$$4^2 + r^2 = (r + 2)^2, 4r = 12 \quad \therefore r = 3$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.



유형07 답 $23\pi \text{ cm}^2$

$$\angle AOB = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ \text{ 이므로}$$

색칠한 부분의 중심각의 크기는 $360^\circ - 130^\circ = 230^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi \times 6^2 \times \frac{230}{360} = 23\pi (\text{cm}^2)$$

유형08 답 30

$\angle ADO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ADO$ 에서

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

$$\overline{AD} = \overline{AE}, \overline{BD} = \overline{BF}, \overline{CE} = \overline{CF} \text{ 이므로}$$

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AD} + \overline{AE} = 2\overline{AD} \\ = 2 \times 15 = 30$$

유형09 답 12 cm

오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$ 에

내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{DH} = 12 - 3 = 9 (\text{cm})$$

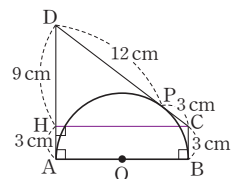
$$\overline{CD} = \overline{CP} + \overline{DP} = \overline{CB} + \overline{DA}$$

$$= 3 + 12 = 15 (\text{cm})$$

따라서 $\triangle DHC$ 에서

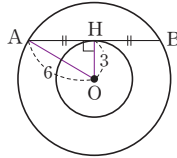
$$\overline{CH} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{CH} = 12 \text{ cm}$$



유형 10 답 $6\sqrt{3}$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle AOH$ 에서
 $\overline{AH} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 3\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$



핵심 유형 완성하기

021 답 $64\pi \text{ cm}^2$

원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $\overline{OA} = \overline{OT} = r \text{ cm}$, $\overline{OP} = (r+2) \text{ cm}$
 이때 $\angle OTP = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OPT$ 에서
 $6^2 + r^2 = (r+2)^2$, $4r = 32 \quad \therefore r = 8$
 따라서 원 O의 넓이는
 $\pi \times 8^2 = 64\pi (\text{cm}^2)$

022 답 30 cm^2

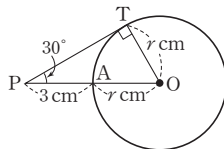
$\angle OAP = 90^\circ$ 이므로 $\triangle APO$ 에서
 $\overline{AP} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12 (\text{cm})$
 $\therefore \triangle APO = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 30 (\text{cm}^2)$

023 답 8

$\overline{OB} = \overline{OA} = 6$ 이므로 $\overline{OP} = 6 + 4 = 10$
 이때 $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로 $\triangle AOP$ 에서
 $\overline{PA} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$

024 답 $3\sqrt{3} \text{ cm}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$ 를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $\overline{OA} = \overline{OT} = r \text{ cm}$, $\overline{OP} = (r+3) \text{ cm}$
 $\angle PTO = 90^\circ$ 이고 $\angle TPO = 30^\circ$ 이므로
 $\triangle POT$ 에서 $\overline{OT} = \overline{OP} \sin 30^\circ$
 즉, $r = (3+r) \times \frac{1}{2} \quad \therefore r = 3$
 $\therefore \overline{PO} = 3 + 3 = 6 (\text{cm})$
 따라서 $\triangle POT$ 에서
 $\overline{PT} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3} (\text{cm})$



025 답 55°

$\angle TOT' = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ 이고
 $\triangle PTO \equiv \triangle PT'O$ (RHS 합동)이므로
 $\angle TOP = \frac{1}{2} \angle TOT' = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ$

026 답 70°

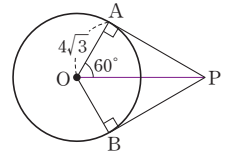
$\overline{PA} = \overline{PB}$ 에서 $\triangle PAB$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle APB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$

027 답 44°

$\angle PBC = 90^\circ$ 이므로 $\angle PBA = 90^\circ - 22^\circ = 68^\circ$
 이때 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 에서 $\triangle PBA$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle APB = 180^\circ - 2 \times 68^\circ = 44^\circ$

028 답 12 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면
 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$, $\overline{OP}$ 는 공통,
 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로
 $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$ (RHS 합동) $\dots (i)$
 $\therefore \angle AOP = \angle BOP = \frac{1}{2} \angle AOB$



$$= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ \quad \dots (ii)$$

따라서 $\triangle AOP$ 에서

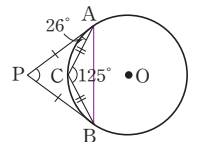
$$\overline{AP} = \overline{OA} \tan 60^\circ = 4\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 12 (\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$ 임을 설명하기	30 %
(ii) $\angle AOP$ 의 크기 구하기	20 %
(iii) $\overline{AP}$ 의 길이 구하기	50 %

029 답 73°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 그으면
 $\overline{AC} = \overline{BC}$ 에서 $\triangle ACB$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle CAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 125^\circ) = 27.5^\circ$
 $\angle PAB = 26^\circ + 27.5^\circ = 53.5^\circ$ 이고
 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 에서 $\triangle APB$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle APB = 180^\circ - 2 \times 53.5^\circ = 73^\circ$



030 답 $(27\sqrt{3} - 9\pi) \text{ cm}^2$

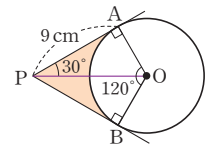
$\angle AOB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면
 $\triangle APO \equiv \triangle BPO$ (RHS 합동)이므로
 $\angle APO = \angle BPO = \frac{1}{2} \angle APB$
 $= \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$

따라서 $\triangle POA$ 에서

$$\overline{OA} = \overline{AP} \tan 30^\circ = 9 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3} (\text{cm})$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$$\begin{aligned} &= \square APBO - (\text{부채꼴 OAB의 넓이}) \\ &= 2\triangle POA - (\text{부채꼴 OAB의 넓이}) \\ &= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 9 \times 3\sqrt{3} \right) - \pi \times (3\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360} \\ &= 27\sqrt{3} - 9\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$



031 답 ④

①, ② $\triangle APO \equiv \triangle BPO$ (RHS 합동)이므로

$$\angle APO = \angle BPO = \frac{1}{2} \angle APB = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

△BPO에서

$$\overline{OP} = \frac{\overline{PB}}{\cos 30^\circ} = 6 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\overline{OB} = \overline{PB} \tan 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$$

③ $\triangle PBO = \frac{1}{2} \times \overline{PB} \times \overline{OB} = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이므로

$$\square APBO = 2\triangle PBO = 2 \times 6\sqrt{3} = 12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

④ △APB는 정삼각형이므로

$$\triangle OAB = \square APBO - \triangle APB$$

$$= 12\sqrt{3} - \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2\right)$$

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

⑤ $\angle AOB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ 이므로

$$\widehat{AB} = 2\pi \times 2\sqrt{3} \times \frac{120}{360} = \frac{4\sqrt{3}}{3}\pi(\text{cm})$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

032 답 2√21 cm

∠AEO = 90°이므로 △AOE에서

$$\overline{AE} = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21}(\text{cm})$$

$\overline{AD} = \overline{AE}$, $\overline{BD} = \overline{BF}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$ 이므로

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AD} + \overline{AE} = 2\overline{AE} = 2\sqrt{21}(\text{cm})$$

033 답 10

$\overline{PC} = \overline{PE}$, $\overline{AC} = \overline{AD}$, $\overline{BE} = \overline{BD}$ 이므로

$$\begin{aligned} (\triangle ABP \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{PC} + \overline{PE} = 2\overline{PE} \\ &= 2 \times 18 = 36 \end{aligned}$$

즉, $\overline{AB} + \overline{BP} + \overline{PA} = 36$ 이므로

$$\overline{AB} + 12 + 14 = 36 \quad \therefore \overline{AB} = 10$$

다른 풀이 $\overline{PC} = \overline{PE} = 18$ 이므로 $\overline{AC} = 18 - 14 = 4$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AC} = 4$$

$\overline{BE} = 18 - 12 = 6$ 이므로 $\overline{BD} = \overline{BE} = 6$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD} = 4 + 6 = 10$$

034 답 9

$\overline{PA} = \overline{PB}$, $\overline{CA} = \overline{CD}$, $\overline{EB} = \overline{ED}$ 이므로

$$\begin{aligned} (\triangle PCE \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{PA} + \overline{PB} = 2\overline{PA} \\ &= 2 \times (10 + 3) = 26 \end{aligned}$$

즉, $\overline{PC} + \overline{CE} + \overline{PE} = 26$ 이므로

$$10 + 7 + \overline{PE} = 26 \quad \therefore \overline{PE} = 9$$

다른 풀이 $\overline{CD} = \overline{CA} = 3$ 이므로 $\overline{DE} = 7 - 3 = 4$

$$\therefore \overline{BE} = \overline{DE} = 4$$

$$\overline{PB} = \overline{PA} = 13 \text{이므로 } \overline{PE} = \overline{PB} - \overline{BE} = 13 - 4 = 9$$

035 답 ⑤

①, ② 원 밖의 한 점에서 그은 두 접선의 길이는 같으므로

$$\overline{PA} = \overline{PB}, \overline{EB} = \overline{EC}$$

③ $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ (원의 반지름)

④ $\angle DAO = \angle DCO = 90^\circ$, $\overline{OD}$ 는 공통, $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로

$$\triangle OAD \equiv \triangle OCD \text{ (RHS 합동)} \quad \therefore \angle ODA = \angle ODC$$

⑤ $\overline{OC} \perp \overline{DE}$ 이므로

$$\triangle ODC = \frac{1}{2} \times \overline{OC} \times \overline{CD}, \triangle OEC = \frac{1}{2} \times \overline{OC} \times \overline{CE}$$

즉, $\overline{CD} = \overline{CE}$ 인 경우에만 $\triangle ODC = \triangle OEC$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

036 답 √35 cm

오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$ 에 내린 수선

의 발을 H라 하면

$$\overline{DH} = 7 - 5 = 2(\text{cm})$$

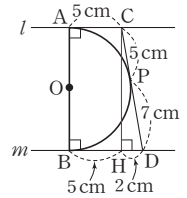
$$\overline{CD} = \overline{CP} + \overline{DP} = \overline{CA} + \overline{DB}$$

$$= 5 + 7 = 12(\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \triangle CHD \text{에서 } \overline{CH} = \sqrt{12^2 - 2^2} = 2\sqrt{35}(\text{cm})$$

$$\text{즉, } \overline{AB} = \overline{CH} = 2\sqrt{35} \text{ cm}$$

$$\therefore (\text{반원 O의 반지름의 길이}) = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{35} = \sqrt{35}(\text{cm})$$



037 답 40 cm²

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린

수선의 발을 H라 하면

$$\overline{CH} = 8 - 2 = 6(\text{cm})$$

$$\overline{CD} = \overline{CE} + \overline{DE}$$

$$= \overline{CB} + \overline{DA}$$

$$= 8 + 2 = 10(\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \triangle CDH \text{에서 } \overline{DH} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$$

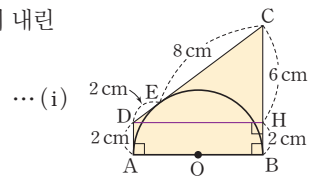
$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (2 + 8) \times 8 = 40(\text{cm}^2)$$

... (i)

... (ii)

... (iii)

... (iv)



채점 기준

(i) CH의 길이 구하기	30 %
(ii) CD의 길이 구하기	30 %
(iii) DH의 길이 구하기	20 %
(iv) □ABCD의 넓이 구하기	20 %

038 답 ⑤

① $\angle OAC = \angle OBD = 90^\circ$ 이므로

$$l \perp \overline{AB}, m \perp \overline{AB} \quad \therefore l \parallel m$$

② 원 밖의 한 점에서 그은 두 접선의 길이는 같

$$\text{으므로 } \overline{CA} = \overline{CE}$$

③ 점 E는 반원 O의 접선의 접점이므로

$$\overline{OE} \perp \overline{CD}$$

$$\therefore \triangle OAC \equiv \triangle OEC \text{ (RHS 합동)}$$

④ $\triangle OAC \equiv \triangle OEC$ (RHS 합동)이므로 $\angle AOC = \angle EOC$

$$\triangle OBD \equiv \triangle OED \text{ (RHS 합동)이므로 } \angle BOD = \angle EOD$$

$$\therefore \angle COD = \angle COE + \angle DOE$$

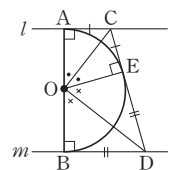
$$= \frac{1}{2} \angle AOE + \frac{1}{2} \angle BOE$$

$$= \frac{1}{2} (\angle AOE + \angle BOE)$$

$$= \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$$

$$\text{⑤ } \overline{AC} + \overline{BD} = \overline{CE} + \overline{DE} = \overline{CD}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.



039 답 $10\sqrt{6}\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{CH} = 6 - 4 = 2(\text{cm})$$

$$\overline{CD} = \overline{CP} + \overline{DP} = \overline{CB} + \overline{DA} = 6 + 4 = 10(\text{cm})$$

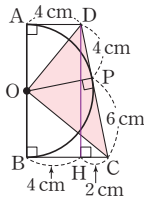
따라서 $\triangle DHC$ 에서

$$\overline{DH} = \sqrt{10^2 - 2^2} = 4\sqrt{6}(\text{cm})$$

즉, $\overline{AB} = \overline{DH} = 4\sqrt{6}\text{cm}$ 이므로

$$\overline{OP} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} = 2\sqrt{6}(\text{cm})$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle OCD &= \frac{1}{2} \times \overline{CD} \times \overline{OP} \\ &= \frac{1}{2} \times 10 \times 2\sqrt{6} = 10\sqrt{6}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$



040 답 $10\sqrt{3}\text{cm}$

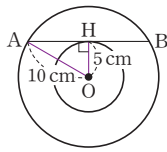
오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에

내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle AOH$ 에서

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

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 5\sqrt{3} = 10\sqrt{3}(\text{cm})$$



041 답 16cm

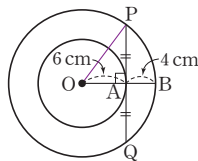
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면

$$\overline{OP} = \overline{OB} = 6 + 4 = 10(\text{cm})$$

$\triangle OAP$ 에서

$$\overline{AP} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{PQ} = 2\overline{AP} = 2 \times 8 = 16(\text{cm})$$



042 답 $25\pi\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에

내린 수선의 발을 H라 하면

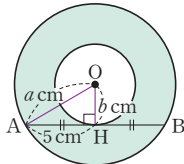
$\overline{AH} = \overline{BH}$ 이므로

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

큰 원의 반지름의 길이를 $a\text{cm}$, 작은 원의 반지름의 길이를 $b\text{cm}$ 라 하면 $\triangle OAH$ 에서

$$5^2 + b^2 = a^2 \quad \therefore a^2 - b^2 = 25$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi a^2 - \pi b^2 = \pi(a^2 - b^2) = 25\pi(\text{cm}^2)$$



유형12 답 2

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$$

원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$\overline{BD} = \overline{BE} = r, \overline{AF} = \overline{AD} = 6 - r$$

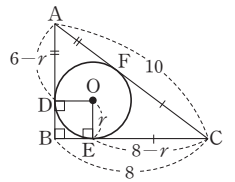
$$\overline{CF} = \overline{CE} = 8 - r$$

$$\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} \text{이므로}$$

$$10 = (6 - r) + (8 - r)$$

$$2r = 4 \quad \therefore r = 2$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2이다.



유형13 답 6

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

$$12 + 8 = 6 + (8 + \overline{CF})$$

$$\therefore \overline{CF} = 6$$

유형14 답 10cm

$\overline{DE} = x\text{cm}$ 라 하면 $\square ABED$ 가 원 O에 외접하므로

$$8 + x = 12 + \overline{BE} \quad \therefore \overline{BE} = x - 4(\text{cm})$$

$$\overline{CE} = 12 - (x - 4) = 16 - x(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\triangle DEC \text{에서 } (16 - x)^2 + 8^2 = x^2$$

$$32x = 320 \quad \therefore x = 10$$

$$\therefore \overline{DE} = 10\text{cm}$$

유형15 답 $20 - 10\sqrt{3}$

두 원 O, O'와 $\overline{BC}$ 의 접점을 각각 E, F라 하고 원의 중심 O'에서 $\overline{OE}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하자.

원 O의 반지름의 길이가 5이므로 원 O'의 반지름의 길이를 x 라 하면

$$\overline{OO'} = 5 + x, \overline{OH} = 5 - x$$

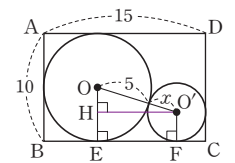
$$\overline{HO'} = \overline{EF} = 15 - (5 + x) = 10 - x$$

$$\triangle OHO' \text{에서 } (10 - x)^2 + (5 - x)^2 = (5 + x)^2$$

$$x^2 - 40x + 100 = 0$$

$$\text{이때 } 0 < x < 5 \text{이므로 } x = 20 - 10\sqrt{3}$$

따라서 원 O'의 반지름의 길이는 $(20 - 10\sqrt{3})$ 이다.



핵심 유형 완성하기

043 답 8

$$\overline{AD} = \overline{AF} = x \text{라 하면}$$

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 20 - x, \overline{CE} = \overline{CF} = 18 - x$$

$$\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} \text{이므로 } 22 = (20 - x) + (18 - x)$$

$$2x = 16 \quad \therefore x = 8 \quad \therefore \overline{AD} = 8$$

044 답 8cm

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 9 - 6 = 3(\text{cm})$$

$$\overline{AF} = \overline{AD} = 6\text{cm} \text{이므로 } \overline{CE} = \overline{CF} = 11 - 6 = 5(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = 3 + 5 = 8(\text{cm})$$

03 원의 접선 (2)

110~113쪽

핵심 유형

유형11 답 5

$$\overline{CE} = \overline{CF} = x \text{라 하면}$$

$$\overline{AD} = \overline{AF} = 8 - x, \overline{BD} = \overline{BE} = 12 - x$$

$$\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD} \text{이므로 } 10 = (8 - x) + (12 - x)$$

$$2x = 10 \quad \therefore x = 5 \quad \therefore \overline{CE} = 5$$

045 답 4

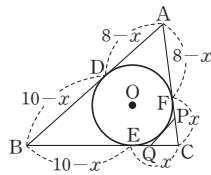
$$\begin{aligned}\overline{AF} &= \overline{AD} = x & \dots (i) \\ \overline{BE} &= \overline{BD} = 6 & \dots (ii) \\ \overline{CE} &= \overline{CF} = 5 & \dots (iii) \\ \triangle ABC \text{의 둘레의 길이} & \text{가 } 30 \text{이므로} \\ (x+6) + (6+5) + (5+x) &= 30 \\ 2x &= 8 \quad \therefore x = 4 & \dots (iv)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\overline{AF}$ 의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{BE}$ 의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{CE}$ 의 길이 구하기	20 %
(iv) x 의 값 구하기	40 %

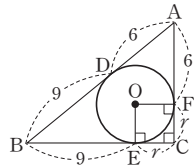
046 답 6

$$\begin{aligned}\overline{CE} &= \overline{CF} = x \text{라 하면} \\ \overline{AD} &= \overline{AF} = 8-x, \overline{BD} = \overline{BE} = 10-x \\ \overline{AB} &= \overline{AD} + \overline{BD} \text{이므로} \\ 12 &= (8-x) + (10-x) \\ 2x &= 6 \quad \therefore x = 3 \\ \therefore (\triangle PQC \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{CE} + \overline{CF} = 2\overline{CE} \\ &= 2 \times 3 = 6\end{aligned}$$



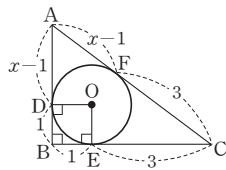
047 답 6π

$$\begin{aligned}\text{원 O의 반지름의 길이} & \text{를 } r \text{라 하면} \\ \overline{CE} &= \overline{CF} = r \text{이고} \\ \overline{AF} &= \overline{AD} = 6, \overline{BE} = \overline{BD} = 9 \\ \triangle ABC \text{에서 } (9+r)^2 + (6+r)^2 &= (6+9)^2 \\ r^2 + 15r - 54 &= 0, (r+18)(r-3) = 0 \\ \text{이때 } r > 0 \text{이므로 } r &= 3 \\ \therefore (\text{원 O의 둘레의 길이}) &= 2\pi \times 3 = 6\pi\end{aligned}$$



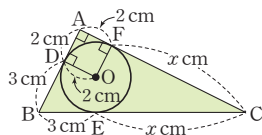
048 답 3

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= x \text{라 하면} \\ \overline{BD} &= \overline{BE} = 1, \overline{CF} = \overline{CE} = 3 \text{이므로} \\ \overline{AF} &= \overline{AD} = x-1 \\ \overline{AC} &= (x-1) + 3 = x+2 \\ \text{따라서 } \triangle ABC \text{에서} \\ (1+3)^2 + x^2 &= (x+2)^2 \\ 4x &= 12 \quad \therefore x = 3 \quad \therefore \overline{AB} = 3\end{aligned}$$



049 답 30 cm^2

$$\begin{aligned}\overline{AD} &= \overline{AF} = \overline{OD} = 2 \text{ cm} \\ \overline{CE} &= \overline{CF} = x \text{ cm라 하면} \\ \overline{BD} &= \overline{BE} = 3 \text{ cm이므로} \\ \triangle ABC \text{에서} \\ (2+3)^2 + (2+x)^2 &= (3+x)^2 \\ 2x &= 20 \quad \therefore x = 10 \\ \therefore \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC} \\ &= \frac{1}{2} \times (2+3) \times (2+10) = 30(\text{cm}^2)\end{aligned}$$



050 답 10

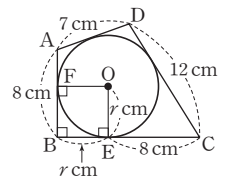
$$\begin{aligned}\overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ 10 + 9 &= (4 + \overline{DS}) + (\overline{BQ} + 5) \\ \therefore \overline{BQ} + \overline{DS} &= 10\end{aligned}$$

051 답 38 cm

$$\begin{aligned}\overline{DR} &= \overline{DS} = 4 \text{ cm이므로 } \overline{CD} = 5 + 4 = 9(\text{cm}) \\ \therefore \overline{AD} + \overline{BC} &= \overline{AB} + \overline{CD} = 10 + 9 = 19(\text{cm}) \\ \therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA} \\ &= (\overline{AB} + \overline{CD}) + (\overline{DA} + \overline{BC}) \\ &= 19 + 19 = 38(\text{cm})\end{aligned}$$

052 답 5 cm

$$\begin{aligned}\text{오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 } \overline{AB} \text{에} \\ \text{내린 수선의 발을 F라 하면 } \square OFBE \text{는 정} \\ \text{사각형이다.} \\ \overline{OE} &= r \text{ cm라 하면 } \overline{BE} = r \text{ cm이므로} \\ 8 + 12 &= 7 + (r + 8) \quad \therefore r = 5 \\ \text{따라서 원 O의 반지름의 길이} & \text{는 } 5 \text{ cm이다.}\end{aligned}$$



053 답 10 cm

$$\begin{aligned}\triangle ABC \text{에서 } \overline{BC} &= \sqrt{(4\sqrt{13})^2 - 8^2} = 12(\text{cm}) \\ \text{따라서 } \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ 8 + \overline{CD} &= 6 + 12 \quad \therefore \overline{CD} = 10(\text{cm})\end{aligned}$$

054 답 $\frac{35}{2} \text{ cm}$

$$\begin{aligned}\overline{AB} : \overline{CD} &= 7 : 5 \text{이므로 } \overline{AB} = 7k \text{ cm}, \overline{CD} = 5k \text{ cm} (k > 0) \text{라 하자.} \\ \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ 7k + 5k &= 14 + 16, 12k = 30 \quad \therefore k = \frac{5}{2} \\ \therefore \overline{AB} &= 7k = 7 \times \frac{5}{2} = \frac{35}{2}(\text{cm})\end{aligned}$$

055 답 72 cm^2

$$\begin{aligned}\text{원의 반지름의 길이} & \text{가 } 4 \text{ cm이므로 } \overline{AB} = 2 \times 4 = 8(\text{cm}) \quad \dots (i) \\ \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ \overline{AD} + \overline{BC} &= 8 + 10 = 18(\text{cm}) \quad \dots (ii) \\ \therefore \square ABCD &= \frac{1}{2} \times (\overline{AD} + \overline{BC}) \times \overline{AB} \\ &= \frac{1}{2} \times 18 \times 8 = 72(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AD} + \overline{BC}$ 의 값 구하기	40 %
(iii) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기	30 %

056 답 30

$$\begin{aligned}\overline{DE} &= x \text{라 하면 } \square ABED \text{는 원 O에 외접하므로} \\ 12 + x &= 15 + \overline{BE} \quad \therefore \overline{BE} = x - 3 \\ \text{따라서 } \overline{CE} &= 15 - (x - 3) = 18 - x \text{이므로} \\ (\triangle DEC \text{의 둘레의 길이}) &= (18 - x) + 12 + x = 30\end{aligned}$$

057 답 20

△ABE에서

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

$\overline{AD} = \overline{BC} = x$ 라 하면

$$\overline{ED} = x - 8$$

따라서 □EBCD가 원 O에 외접하므로

$$17 + 15 = (x - 8) + x$$

$$2x = 40 \quad \therefore x = 20$$

$$\therefore \overline{AD} = 20$$

058 답 1

$$\overline{AE} = \overline{AF} = \overline{BF} = \overline{BG} = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \text{이므로}$$

$$\overline{DH} = \overline{DE} = \overline{CG} = 6 - 2 = 4$$

$\overline{IG} = \overline{IH} = x$ 라 하면

$$\overline{DI} = 4 + x, \overline{CI} = 4 - x$$

따라서 △DIC에서

$$(4 - x)^2 + 4^2 = (4 + x)^2, 16x = 16$$

$$\therefore x = 1 \quad \therefore \overline{GI} = 1$$

059 답 4

반원 Q의 반지름의 길이를 x 라 하면

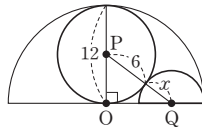
$$\overline{PQ} = 6 + x, \overline{OQ} = 12 - x$$

따라서 △POQ에서

$$(12 - x)^2 + 6^2 = (6 + x)^2$$

$$36x = 144 \quad \therefore x = 4$$

따라서 반원 Q의 반지름의 길이는 4이다.



060 답 $9\pi \text{ cm}^2$

원 O'의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{OO'} = (9 - r) \text{ cm}$$

△O'OD ≅ △O'OC (RHS 합동)이므로

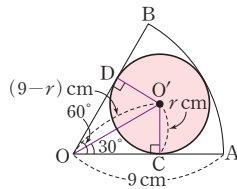
$$\angle O'OC = 30^\circ$$

△O'OC에서 $\overline{OC} = \overline{OO'} \sin 30^\circ$ 이므로

$$r = (9 - r) \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{2}r = \frac{9}{2} \quad \therefore r = 3$$

$$\therefore (\text{원 O'의 넓이}) = \pi \times 3^2 = 9\pi (\text{cm}^2)$$



061 답 $(12 + 8\sqrt{2}) \text{ cm}$

오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{DC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고 정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{DO} = (x + 4) \text{ cm}, \overline{OH} = (x - 4) \text{ cm}$$

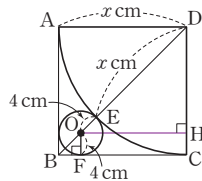
$$\overline{DH} = (x - 4) \text{ cm}$$

△DOH에서

$$(x - 4)^2 + (x - 4)^2 = (x + 4)^2, x^2 - 24x + 16 = 0$$

이때 $x > 4$ 이므로 $x = 12 + 8\sqrt{2}$

따라서 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $(12 + 8\sqrt{2}) \text{ cm}$ 이다.



062 답 13

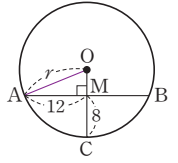
$$\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 24 = 12$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$\overline{OA} = r, \overline{OM} = r - 8$$

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

$$16r = 208 \quad \therefore r = 13$$



063 답 48 cm^2

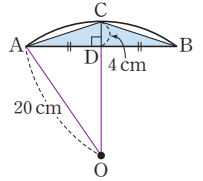
원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$ 의 연장선은 점 O를 지난다.

$$\overline{OA} = 20 \text{ cm}, \overline{OD} = 20 - 4 = 16 (\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\triangle OAD \text{에서 } \overline{AD} = \sqrt{20^2 - 16^2} = 12 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AD} = 2 \times 12 = 24 (\text{cm})$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 24 \times 4 = 48 (\text{cm}^2)$$



064 답 18 cm

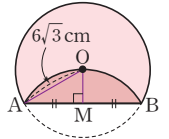
오른쪽 그림과 같이 원 O의 중심에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라 하면

$$\overline{OA} = 6\sqrt{3} \text{ cm}, \overline{OM} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} = 3\sqrt{3} (\text{cm})$$

△OAM에서

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

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 9 = 18 (\text{cm})$$



065 답 $8 + 4\sqrt{2}$

$$\overline{OM} = \overline{ON} \text{이므로 } \overline{AB} = \overline{CD} = 8$$

$$\therefore \overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

$$\triangle AMO \text{에서 } \overline{AO} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$$

$$\therefore (\triangle AMO \text{의 둘레의 길이}) = 4 + 4 + 4\sqrt{2} = 8 + 4\sqrt{2}$$

066 답 ④

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 에서 △ABC는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\textcircled{1} \overline{AC} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$$

$$\textcircled{2}, \textcircled{3} \angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$$

$$\textcircled{4} \angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ \text{이므로 } \triangle ABC \text{는 정삼각형이다.}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$$

$$\textcircled{5} \triangle ABC \text{는 정삼각형이므로}$$

$$\triangle ABC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2 = 16\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

067 답 $4\sqrt{5}$

$$\overline{OB} = \overline{OA} = 8 \text{이므로 } \overline{OP} = 8 + 4 = 12$$

$\angle OAP = 90^\circ$ 이므로 △AOP에서

$$\overline{PA} = \sqrt{12^2 - 8^2} = 4\sqrt{5}$$

$$\therefore \overline{PC} = \overline{PA} = 4\sqrt{5}$$

068 ▶ **16π cm²**

$$\angle AOB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면

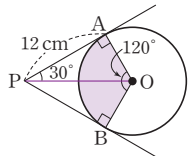
$\triangle APO \equiv \triangle BPO$ (RHS 합동)이므로

$$\angle APO = \angle BPO = 30^\circ$$

따라서 $\triangle APO$ 에서

$$\overline{OA} = \overline{AP} \tan 30^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi \times (4\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360} = 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$



069 ▶ **9 cm**

$\overline{AD} = \overline{AE}$, $\overline{BD} = \overline{BF}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$ 이므로

$$2\overline{AD} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} = 7 + 5 + 6 = 18 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AD} = 9 \text{ (cm)}$$

070 ▶ **5 cm**

$\overline{AF} = \overline{AB} = 4 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{EF} = \overline{EC} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{AE} = \overline{AF} + \overline{EF} = (4+x) \text{ cm}$$

오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{AB}$ 에 내린

수선의 발을 H라 하자.

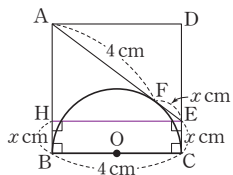
$$\overline{AH} = \overline{AB} - \overline{HB} = (4-x) \text{ cm},$$

$$\overline{EH} = \overline{BC} = 4 \text{ cm}$$
이므로

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

$$16x = 16 \quad \therefore x = 1$$

$$\therefore \overline{AE} = 4 + 1 = 5 \text{ (cm)}$$



071 ▶ **8√2 cm**

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내

린 수선의 발을 M이라 하자.

$\overline{OA}$, $\overline{OM}$ 을 긋고 큰 원의 반지름의 길이를

$a \text{ cm}$, 작은 원의 반지름의 길이를 $b \text{ cm}$ 라 하면

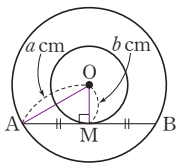
$$\pi a^2 - \pi b^2 = 32\pi, \pi(a^2 - b^2) = 32\pi$$

$$\therefore a^2 - b^2 = 32$$

$\angle AMO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OAM$ 에서

$$\overline{AM} = \sqrt{a^2 - b^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4\sqrt{2} = 8\sqrt{2} \text{ (cm)}$$



072 ▶ **1 cm**

$\overline{CF} = \overline{CE} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{AD} = \overline{AF} = (4-x) \text{ cm}, \overline{BD} = \overline{BE} = (6-x) \text{ cm}$$

$$\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}$$
이므로 $8 = (4-x) + (6-x)$

$$2x = 2 \quad \therefore x = 1$$

$$\therefore \overline{CF} = 1 \text{ cm}$$

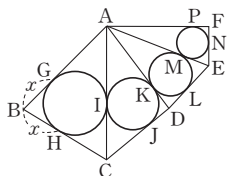
073 ▶ **8**

오른쪽 그림과 같이 접점을 각각

G, H, I, J, K, L, M, N, P라 하고

$$\overline{BH} = \overline{BG} = x$$
라 하면

$$\overline{CJ} = \overline{CI} = \overline{CH} = 10 - x$$



$$\overline{DL} = \overline{DK} = \overline{DJ}$$

$$= 8 - (10 - x) = x - 2$$

$$\overline{EN} = \overline{EM} = \overline{EL} = 6 - (x - 2) = 8 - x$$

$$\overline{FP} = \overline{FN} = 4 - (8 - x) = x - 4$$

$$\overline{AP} = \overline{AM} = \overline{AK} = \overline{AI} = \overline{AG} = 12 - x$$

$$\therefore \overline{AF} = \overline{AP} + \overline{FP} = (12 - x) + (x - 4) = 8$$

074 ▶ **1 cm**

원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{AD} = \overline{AF} = r \text{ cm}$$
이고

$$\overline{AB} = (3+r) \text{ cm}, \overline{AC} = (2+r) \text{ cm}$$

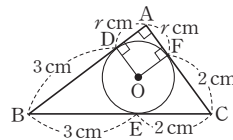
$\triangle ABC$ 에서

$$(3+r)^2 + (2+r)^2 = (3+2)^2$$

$$r^2 + 5r - 6 = 0, (r+6)(r-1) = 0$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 1$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 1 cm이다.



075 ▶ **8**

$$\overline{CR} = \overline{DR} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$
이므로

$$\overline{CQ} = \overline{CR} = 4$$

... (i)

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

$$10 + 8 = 6 + (x + 4) \quad \therefore x = 8$$

... (ii)

채점 기준

(i) CQ의 길이 구하기	50 %
(ii) x의 값 구하기	50 %

076 ▶ **$\frac{8}{3}$**

$\square ABED$ 가 원 O에 외접하므로

$$\overline{AB} + \overline{DE} = \overline{AD} + \overline{BE}$$
에서

$$4 + \overline{DE} = 8 + x \quad \therefore \overline{DE} = 4 + x$$

$$\overline{CE} = 8 - x$$
이므로 $\triangle DEC$ 에서

$$(8-x)^2 + 4^2 = (4+x)^2, 24x = 64$$

$$\therefore x = \frac{8}{3}$$

077 ▶ **1 cm**

두 원 O, O'와 $\overline{BC}$ 의 접점을 각각 E, F라

하고 원 O'에서 $\overline{OE}$ 에 내린 수선의 발을

H라 하자.

원 O의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)}$$
이므로 $\overline{OE} = 4 \text{ cm}$

원 O'의 반지름의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{OO'} = x + 4 \text{ (cm)}, \overline{OH} = 4 - x \text{ (cm)}$$

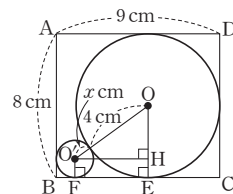
$$\overline{O'H} = \overline{FE} = 9 - (x + 4) = 5 - x \text{ (cm)}$$

$$\text{따라서 } \triangle OO'H \text{에서 } (5-x)^2 + (4-x)^2 = (x+4)^2$$

$$x^2 - 26x + 25 = 0, (x-1)(x-25) = 0$$

이때 $0 < x < 4$ 이므로 $x = 1$

따라서 원 O'의 반지름의 길이는 1 cm이다.



7 원주각

핵심
유형

유형01	275°	유형02	50°	유형03	20°
유형04	30°	유형05	$\frac{\sqrt{5}}{3}$	유형06	40°
유형07	4	유형08	56°	유형09	□
유형10	105°	유형11	70°	유형12	48°
유형13	84°	유형14	①, ③	유형15	100°
유형16	20°	유형17	55°	유형18	65°

핵심
유형

완성하기

001	(1) 36° (2) 260°	002	26°	003	30°	004	60°
005	60°	006	35°	007	24°	008	54°
009	110°	010	③	011	(1) 20° (2) 50°	012	20°
013	32°	014	25°	015	53°	016	20°
017	55°	018	25°	019	30°	020	140°
021	58°	022	50°	023	$\frac{17}{13}$	024	4
025	$18+6\sqrt{3}$	026	$\frac{3}{5}$	027	52°	028	30°
029	34°	030	50°	031	$x=20, y=9$	032	50°
033	21°	034	35	035	40°	036	10분
037	45°	038	45°	039	81°	040	5:4
041	15 cm	042	5π	043	108°	044	②, ⑤
045	70°	046	10°	047	120°	048	30°
049	110°	050	$\angle x=30^\circ, \angle y=55^\circ$	051	$3\sqrt{3}$	052	50°
053	100°	054	140°	055	76°	056	125°
057	80°	058	195°	059	110°	060	130°
061	222°	062	360°	063	51°	064	44°
065	45°	066	164°	067	88°	068	55°
069	□, ≡	070	②	071	36°	072	□, ≡, ⊥
073	40°	074	6개	075	47°	076	38°
077	72°	078	40°	079	103°	080	37°
081	110°	082	30°	083	30°	084	40°
085	42°	086	58°	087	3 cm	088	30°
089	66°	090	43°	091	76°	092	58°
093	④	094	⑤				

핵심
유형

최종 점검하기

095	20°	096	50°	097	155°	098	15°	099	90°
100	$\frac{7}{5}$	101	60°	102	50°	103	84°		
104	$\angle x=30^\circ, \angle y=100^\circ$	105	10°	106	70°				
107	$36\pi \text{ cm}^2$	108	20°	109	152°	110	70°		
111	50°	112	②, ⑤	113	□	114	31°		
115	$\frac{4}{3}$	116	40°	117	30°	118	70°	119	105°
120	30°	121	52°	122	58°				

01 원주각 (1)

118~122쪽

핵심 유형

유형01 답 275°

$$\angle y = 2\angle BCD = 2 \times 95^\circ = 190^\circ$$

$$\angle x = \frac{1}{2}\angle BOD = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 190^\circ) = 85^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 85^\circ + 190^\circ = 275^\circ$$

유형02 답 50°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면

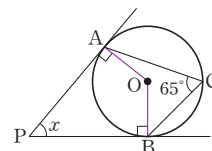
$$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$$

$$\angle AOB = 2\angle ACB$$

$$= 2 \times 65^\circ = 130^\circ$$

따라서 $\square APBO$ 에서

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



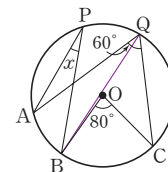
유형03 답 20°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

$$\angle BQC = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

$$\angle AQB = 60^\circ - 40^\circ = 20^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle AQB = 20^\circ$$



유형04 답 30°

$\overline{BD}$ 가 원 O의 지름이므로

$$\angle BCD = 90^\circ$$

$$\angle BDC = \angle BAC = 60^\circ \text{이므로}$$

$\triangle BCD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$$

유형05 **답** $\frac{\sqrt{5}}{3}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$ 의 연장선이 원 O와 만나는
만나는 점을 D라 하면

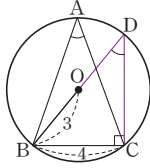
$$\angle BAC = \angle BDC$$

이때 $\angle BCD = 90^\circ$ 이므로

$\triangle BCD$ 에서

$$\overline{BD} = 2 \times 3 = 6, \overline{CD} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$$

$$\therefore \cos A = \cos D = \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$



핵심 유형 완성하기

001 **답** (1) 36° (2) 260°

$$(1) \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

$$(2) \angle AOB = 2 \angle APB = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$$

$$\therefore \angle x = 360^\circ - 100^\circ = 260^\circ$$

002 **답** 26°

$$\angle BOC = 2 \angle BAC = 2 \times 64^\circ = 128^\circ$$

따라서 $\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 128^\circ) = 26^\circ$$

003 **답** 30°

$$\triangle OAB \text{에서 } \angle BOC = 21^\circ + 39^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore \angle BDC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

004 **답** 60°

$\angle APB = x^\circ$ 라 하면

$$\angle AOB = 2 \angle APB = 2x^\circ \text{이므로}$$

$$2\pi \times 9 \times \frac{2x}{360} = 6\pi, 2x = 120 \quad \therefore x = 60$$

$$\therefore \angle APB = 60^\circ$$

005 **답** 60°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면

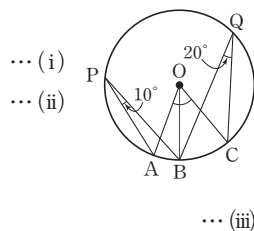
$$\angle AOB = 2 \angle APB = 2 \times 10^\circ = 20^\circ \quad \dots (i)$$

$$\angle BOC = 2 \angle BQC = 2 \times 20^\circ = 40^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \angle AOC = \angle AOB + \angle BOC$$

$$= 20^\circ + 40^\circ$$

$$= 60^\circ \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) $\angle AOB$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle BOC$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle AOC$ 의 크기 구하기	20 %

006 **답** 35°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

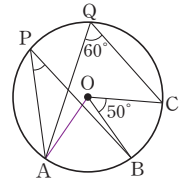
$$\angle AOC = 2 \angle AQC = 2 \times 60^\circ = 120^\circ \text{이므로}$$

$$\angle AOB = \angle AOC - \angle BOC$$

$$= 120^\circ - 50^\circ = 70^\circ$$

$$\therefore \angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$$

$$= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$$



007 **답** 24°

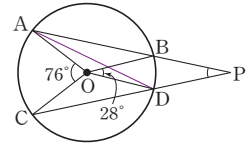
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

$$\angle ADC = \frac{1}{2} \angle AOC = \frac{1}{2} \times 76^\circ = 38^\circ$$

$$\angle BAD = \frac{1}{2} \angle BOD = \frac{1}{2} \times 28^\circ = 14^\circ$$

따라서 $\triangle ADP$ 에서

$$38^\circ = 14^\circ + \angle APC \quad \therefore \angle APC = 24^\circ$$



008 **답** 54°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면

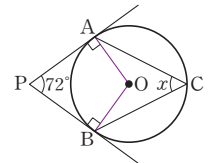
$$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ \text{이므로}$$

$\square APBO$ 에서

$$\angle AOB = 360^\circ - (72^\circ + 90^\circ + 90^\circ)$$

$$= 108^\circ$$

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 108^\circ = 54^\circ$$



009 **답** 110°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면

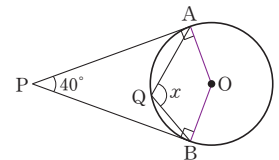
$$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ \text{이므로}$$

$\square APBO$ 에서

$$\angle AOB = 360^\circ - (40^\circ + 90^\circ + 90^\circ)$$

$$= 140^\circ$$

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 140^\circ) = 110^\circ$$



010 **답** ③

$$\textcircled{1} \angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$$

$$\textcircled{2} \angle AOB = 360^\circ - (64^\circ + 90^\circ + 90^\circ) = 116^\circ$$

$$\textcircled{3} \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 116^\circ = 58^\circ$$

$\textcircled{4} \triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABO = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 116^\circ) = 32^\circ$$

$$\textcircled{5} \angle OAB = \angle OBA = 32^\circ \text{이므로 } \angle PAB = 90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$$

따라서 옳지 않은 것은 $\textcircled{3}$ 이다.

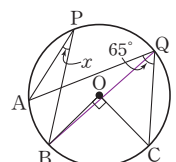
011 **답** (1) 20° (2) 50°

(1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

$$\angle BQC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$$

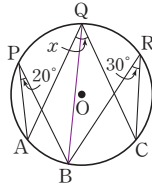
$$\angle AQB = 65^\circ - 45^\circ = 20^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle AQB = 20^\circ$$



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle AQB &= \angle APB = 20^\circ \\ \angle BQC &= \angle BRC = 30^\circ \\ \therefore \angle x &= \angle AQB + \angle BQC \\ &= 20^\circ + 30^\circ \\ &= 50^\circ\end{aligned}$$



012 답 20°

$$\begin{aligned}\angle x &= \angle BAC = 40^\circ \\ \triangle DBC \text{에서 } 100^\circ &= 40^\circ + \angle y \quad \therefore \angle y = 60^\circ \\ \therefore \angle y - \angle x &= 60^\circ - 40^\circ = 20^\circ\end{aligned}$$

013 답 32°

$$\begin{aligned}\angle x &= \angle DAC = 18^\circ \\ \triangle PBC \text{에서 } 68^\circ &= 18^\circ + \angle y \quad \therefore \angle y = 50^\circ \\ \therefore \angle y - \angle x &= 50^\circ - 18^\circ = 32^\circ\end{aligned}$$

014 답 25°

$$\begin{aligned}\angle ADC &= \angle ABC = 65^\circ \\ \triangle APD \text{에서 } 65^\circ &= 40^\circ + \angle x \quad \therefore \angle x = 25^\circ\end{aligned}$$

015 답 53°

$$\begin{aligned}\angle BDC &= \angle BAC = 62^\circ && \dots (i) \\ \angle ACB &= \angle ADB = 38^\circ && \dots (ii) \\ \text{따라서 } \triangle DBC \text{에서} \\ \angle DBC &= 180^\circ - (62^\circ + 27^\circ + 38^\circ) = 53^\circ && \dots (iii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\angle BDC$ 의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle ACB$ 의 크기 구하기	35 %
(iii) $\angle DBC$ 의 크기 구하기	30 %

016 답 20°

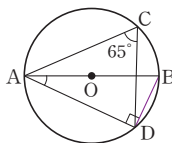
$$\begin{aligned}\angle BAD &= \angle x \text{라 하면} \\ \angle BCD &= \angle BAD = \angle x \\ \triangle ADQ \text{에서 } \angle ADC &= \angle x + 30^\circ \\ \text{따라서 } \triangle PCD \text{에서} \\ 70^\circ &= \angle x + (\angle x + 30^\circ), \quad 2\angle x = 40^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ \\ \therefore \angle BAD &= 20^\circ\end{aligned}$$

017 답 55°

$$\begin{aligned}\overline{BD} \text{가 원 } O \text{의 지름이므로 } \angle BCD &= 90^\circ \\ \angle BCA &= \angle BDA = 35^\circ \text{이므로} \\ \angle ACD &= 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ\end{aligned}$$

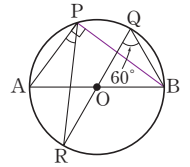
018 답 25°

$$\begin{aligned}\text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{BD} \text{를 그으면} \\ \overline{AB} \text{가 원 } O \text{의 지름이므로 } \angle ADB &= 90^\circ \\ \angle ABD &= \angle ACD = 65^\circ \\ \text{따라서 } \triangle ADB \text{에서} \\ \angle BAD &= 180^\circ - (90^\circ + 65^\circ) = 25^\circ\end{aligned}$$



019 답 30°

$$\begin{aligned}\text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{BP} \text{를 그으면} \\ \overline{AB} \text{가 원 } O \text{의 지름이므로 } \angle APB &= 90^\circ \\ \angle BPR &= \angle BQR = 60^\circ \\ \therefore \angle APR &= 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ\end{aligned}$$



020 답 140°

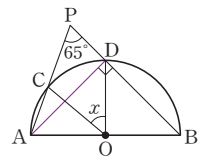
$$\begin{aligned}\overline{BD} \text{가 원 } O \text{의 지름이므로 } \angle BAD &= 90^\circ \\ \therefore \angle x &= 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \\ \angle DBC &= \angle x = 60^\circ \text{이므로} \\ \triangle PBC \text{에서} \\ \angle y &= 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ \\ \therefore \angle x + \angle y &= 60^\circ + 80^\circ = 140^\circ\end{aligned}$$

021 답 58°

$$\begin{aligned}\overline{AC} \text{가 원 } O \text{의 지름이므로 } \angle ABC &= 90^\circ \\ \angle BAC &= \angle BEC = 32^\circ \text{이므로} \\ \triangle ABC \text{에서} \\ \angle ACB &= 180^\circ - (32^\circ + 90^\circ) = 58^\circ \\ \therefore \angle ADB &= \angle ACB = 58^\circ\end{aligned}$$

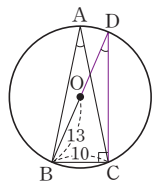
022 답 50°

$$\begin{aligned}\text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{AD} \text{를 그으면} \\ \overline{AB} \text{가 원 } O \text{의 지름이므로 } \angle ADB &= 90^\circ \\ \triangle ADP \text{에서} \\ \angle PAD &= 180^\circ - (90^\circ + 65^\circ) = 25^\circ \\ \therefore \angle x &= 2\angle CAD = 2 \times 25^\circ = 50^\circ\end{aligned}$$



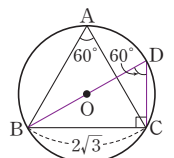
023 답 $\frac{17}{13}$

$$\begin{aligned}\text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{BO} \text{의 연장선이 원 } O \text{와 만나는} \\ \text{점을 } D \text{라 하면} \\ \angle BAC &= \angle BDC \\ \text{이때 } \angle BCD &= 90^\circ \text{이므로} \\ \triangle BCD \text{에서} \\ \overline{DB} &= 2 \times 13 = 26, \quad \overline{DC} = \sqrt{26^2 - 10^2} = 24 \\ \sin A &= \sin D = \frac{10}{26} = \frac{5}{13} \\ \cos A &= \cos D = \frac{24}{26} = \frac{12}{13} \\ \therefore \sin A + \cos A &= \frac{5}{13} + \frac{12}{13} = \frac{17}{13}\end{aligned}$$



024 답 4

$$\begin{aligned}\text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{BO} \text{의 연장선이 원 } O \text{와 만나는} \\ \text{점을 } D \text{라 하면} \\ \angle BDC &= \angle BAC = 60^\circ \\ \angle BCD &= 90^\circ \\ \text{따라서 } \triangle BCD \text{에서} \\ \overline{BD} &= \frac{\overline{BC}}{\sin 60^\circ} = 2\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 4 \\ \text{따라서 원 } O \text{의 지름의 길이는 } 4 \text{이다.}\end{aligned}$$



025 답 $18+6\sqrt{3}$

$\overline{AB}$ 가 반원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$... (i)

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC}=\overline{AB}\sin 30^\circ=12\times\frac{1}{2}=6$$

$$\overline{BC}=\overline{AB}\cos 30^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$$
 ... (ii)

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})=12+6\sqrt{3}+6=18+6\sqrt{3}$$
 ... (iii)

채점 기준

(i) $\angle ACB$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	50 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이 구하기	20 %

026 답 $\frac{3}{5}$

$\angle ACB=90^\circ$ 이고

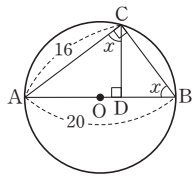
$\triangle ABC \sim \triangle ACD$ (AA 닮음)이므로

$$\angle ABC=\angle ACD=\angle x$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC}=\sqrt{20^2-16^2}=12 \text{이므로}$$

$$\cos x=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$$



02 원주각 (2)

123~126쪽

핵심 유형

유형06 답 40°

$\widehat{AC}=\widehat{BD}$ 이므로 $\angle DCB=\angle ABC=20^\circ$

따라서 $\triangle PCB$ 에서

$$\angle APC=20^\circ+20^\circ=40^\circ$$

유형07 답 4

$\triangle ABP$ 에서

$$60^\circ=20^\circ+\angle BAP \quad \therefore \angle BAP=40^\circ$$

$$\angle ABD:\angle BAC=\widehat{AD}:\widehat{BC} \text{이므로}$$

$$20^\circ:40^\circ=\widehat{AD}:8 \quad \therefore \widehat{AD}=4$$

유형08 답 56°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면

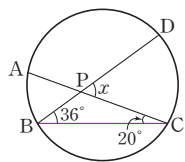
$\widehat{AB}$ 의 길이가 원주의 $\frac{1}{9}$ 이므로

$$\angle ACB=\frac{1}{9}\times 180^\circ=20^\circ$$

$\widehat{CD}$ 의 길이는 원주의 $\frac{1}{5}$ 이므로

$$\angle DBC=\frac{1}{5}\times 180^\circ=36^\circ$$

$$\triangle PBC \text{에서 } \angle x=20^\circ+36^\circ=56^\circ$$



유형09 답 $\square$

$\square$. $\triangle ACD$ 에서 $\angle ACD=180^\circ-(58^\circ+82^\circ)=40^\circ$

즉, $\angle ABD=\angle ACD$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

핵심 유형 완성하기

027 답 52°

$\widehat{AB}=\widehat{BC}$ 이므로 $\angle ADB=\angle BDC=35^\circ$

$$\angle ACD=\angle ABD=58^\circ$$

따라서 $\triangle ACD$ 에서

$$\angle CAD=180^\circ-(35^\circ+35^\circ+58^\circ)=52^\circ$$

028 답 30°

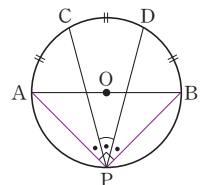
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$, $\overline{BP}$ 를 그으면

$$\angle APB=90^\circ$$

$$\widehat{AC}=\widehat{CD}=\widehat{DB} \text{이므로}$$

$$\angle APC=\angle CPD=\angle DPB$$

$$\therefore \angle CPD=\frac{1}{3}\angle APB=\frac{1}{3}\times 90^\circ=30^\circ$$



029 답 34°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

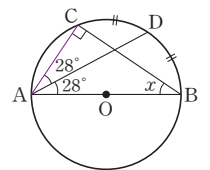
$$\angle ACB=90^\circ$$

$$\widehat{CD}=\widehat{BD} \text{이므로}$$

$$\angle CAD=\angle BAD=28^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+28^\circ+28^\circ)=34^\circ$$



030 답 50°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$$\widehat{BD}=\widehat{CD} \text{이므로}$$

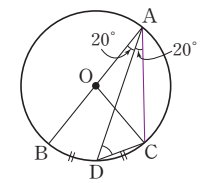
$$\angle CAD=\angle BAD=20^\circ$$
 ... (i)

$$\angle OAC=20^\circ+20^\circ=40^\circ \text{이고}$$

$\triangle OCA$ 는 $\overline{OA}=\overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle AOC=180^\circ-2\times 40^\circ=100^\circ$$
 ... (ii)

$$\therefore \angle ADC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$$
 ... (iii)



채점 기준

(i) $\angle CAD$ 의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle AOC$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle ADC$ 의 크기 구하기	35 %

031 답 $x=20, y=9$

$$\angle ABC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ \quad \therefore x=20$$

$$\angle ABC:\angle ABD=\widehat{AC}:\widehat{AD} \text{이므로}$$

$$20^\circ:60^\circ=3:y \quad \therefore y=9$$

032 답 50°

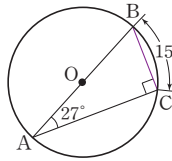
$\widehat{AC} : \widehat{BD} = 3 : 1$ 이므로
 $\angle ABC : \angle BCD = 3 : 1$
 $\angle ABC : 25^\circ = 3 : 1 \quad \therefore \angle ABC = 75^\circ$
 $\triangle BPC$ 에서
 $75^\circ = \angle BPC + 25^\circ \quad \therefore \angle BPC = 50^\circ$
 $\therefore \angle APD = \angle BPC = 50^\circ$

033 답 21°

$\angle BAC : \angle ACD = \widehat{BC} : \widehat{AD}$ 이므로
 $23^\circ : \angle ACD = 2 : 6 \quad \therefore \angle ACD = 69^\circ$
 $\angle ADC = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle CAD = 180^\circ - (69^\circ + 90^\circ) = 21^\circ$

034 답 35

오른쪽 그림과 같이 $\widehat{BC}$ 를 그으면
 $\angle ACB = 90^\circ$
 $\therefore \angle ABC = 180^\circ - (27^\circ + 90^\circ) = 63^\circ$
 $\angle BAC : \angle ABC = \widehat{BC} : \widehat{AC}$ 이므로
 $27^\circ : 63^\circ = 15 : \widehat{AC} \quad \therefore \widehat{AC} = 35$



035 답 40°

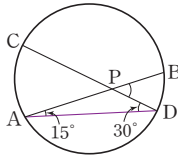
$\angle APB = \frac{1}{2} \times 240^\circ = 120^\circ$
 $\widehat{PB} = 2\widehat{PA}$ 이므로 $\angle PBA = \angle x$ 라 하면
 $\angle PAB = 2\angle PBA = 2\angle x$
따라서 $\triangle PAB$ 에서 $120^\circ + 2\angle x + \angle x = 180^\circ$
 $3\angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$
 $\therefore \angle PAB = 2\angle x = 2 \times 20^\circ = 40^\circ$

036 답 10분

$\triangle ABC$ 에서 $\angle BAC = 180^\circ - (70^\circ + 60^\circ) = 50^\circ$
 $\angle BAC : \angle ACB = \widehat{BC} : \widehat{AB}$ 이므로
 $50^\circ : 60^\circ = \widehat{BC} : \widehat{AB} \quad \therefore \widehat{BC} = \frac{5}{6}\widehat{AB}$
 $\therefore$ (구하는 시간) $= \frac{5}{6} \times 12 = 10$ (분)

037 답 45°

오른쪽 그림과 같이 $\widehat{AD}$ 를 그으면
 $\widehat{BD}$ 의 길이는 원주의 $\frac{1}{12}$ 이므로
 $\angle BAD = \frac{1}{12} \times 180^\circ = 15^\circ$
 $\widehat{AC} = 2\widehat{BD}$ 이므로 $\angle ADC = 2\angle BAD = 2 \times 15^\circ = 30^\circ$
따라서 $\triangle PAD$ 에서
 $\angle BPD = 15^\circ + 30^\circ = 45^\circ$



038 답 45°

$\widehat{BC}$ 의 길이는 원주의 $\frac{3}{5+3+4} = \frac{1}{4}$ 이므로
 $\angle BAC = \frac{1}{4} \times 180^\circ = 45^\circ$

039 답 81°

$\widehat{AB}$ 의 길이는 원주의 $\frac{5}{5+3+4+8} = \frac{1}{4}$ 이므로
 $\angle ADB = \frac{1}{4} \times 180^\circ = 45^\circ$
 $\widehat{CD}$ 의 길이는 원주의 $\frac{4}{5+3+4+8} = \frac{1}{5}$ 이므로
 $\angle CAD = \frac{1}{5} \times 180^\circ = 36^\circ$
따라서 $\triangle APD$ 에서 $\angle x = 45^\circ + 36^\circ = 81^\circ$

040 답 5 : 4

$\widehat{BC}$ 의 길이가 원주의 $\frac{1}{5}$ 이므로
 $\angle BDC = \frac{1}{5} \times 180^\circ = 36^\circ \quad \dots (i)$
 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle ADB = 180^\circ - (70^\circ + 29^\circ + 36^\circ) = 45^\circ \quad \dots (ii)$
따라서 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle ADB : \angle BDC$ 이므로
 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = 45^\circ : 36^\circ = 5 : 4 \quad \dots (iii)$

채점 기준

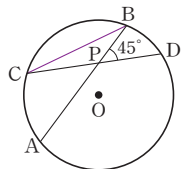
(i) $\angle BDC$ 의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle ADB$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\widehat{AB} : \widehat{BC}$ 를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내기	35 %

041 답 15 cm

$\triangle ADP$ 에서
 $85^\circ = 25^\circ + \angle DAP \quad \therefore \angle DAP = 60^\circ$
 $\angle DAB : 180^\circ = \widehat{BD} : (\text{원의 둘레의 길이})$ 이므로
 $60^\circ : 180^\circ = 5 : (\text{원의 둘레의 길이})$
 $\therefore$ (원의 둘레의 길이) $= 15(\text{cm})$

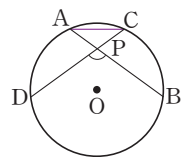
042 답 5π

오른쪽 그림과 같이 $\widehat{BC}$ 를 그으면
 $\triangle BCP$ 에서
 $\angle ABC + \angle BCD = 45^\circ$
즉, $\widehat{AC}$, $\widehat{BD}$ 에 대한 원주각의 크기의 합이
 45° 이므로 $\widehat{AC} + \widehat{BD}$ 의 값은 원주의
 $\frac{45}{180} = \frac{1}{4}$ 이다.
 $\therefore \widehat{AC} + \widehat{BD} = \frac{1}{4} \times (2\pi \times 10) = 5\pi$



043 답 108°

$\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 에서 $\widehat{DAC} = \widehat{ACB} = 5\text{cm}$ 이므로
 $\widehat{AD} = \widehat{DAC} - \widehat{AC} = 5 - 2 = 3(\text{cm})$
 $\widehat{BC} = \widehat{ACB} - \widehat{AC} = 5 - 2 = 3(\text{cm})$
오른쪽 그림과 같이 $\widehat{AC}$ 를 그으면
 $\widehat{AD}$ 와 $\widehat{BC}$ 가 각각 원주의 $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$ 이므로
 $\angle ACD = \angle BAC = \frac{1}{5} \times 180^\circ = 36^\circ$
즉, $\triangle APC$ 에서
 $\angle APC = 180^\circ - 36^\circ \times 2 = 108^\circ$
 $\therefore \angle DPB = \angle APC = 108^\circ$



044 ②, ⑤

- ② $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
 ⑤ $90^\circ = \angle BDC + 60^\circ$ 이므로 $\angle BDC = 30^\circ$
 즉, $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

045 ⑦ 70°

$\triangle ABD$ 에서 $\angle ADB = 180^\circ - (80^\circ + 30^\circ) = 70^\circ$
 따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
 $\angle ACB = \angle ADB = 70^\circ$

046 ⑩ 10°

$\angle BAC = 180^\circ - (60^\circ + 80^\circ) = 40^\circ$ 이므로
 $\angle x = \angle BAC = 40^\circ$
 $\angle ACB = \angle ADB = 50^\circ$ 이므로
 $80^\circ = \angle y + 50^\circ \quad \therefore \angle y = 30^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 40^\circ - 30^\circ = 10^\circ$

03 원에 내접하는 사각형

127~131쪽

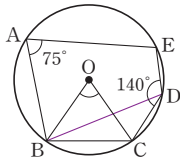
핵심 유형

유형 10 ⑭ 105°

$\triangle ABC$ 에서
 $\angle ABC = 180^\circ - (65^\circ + 40^\circ) = 75^\circ$
 $\square ABCD$ 에서
 $75^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 105^\circ$

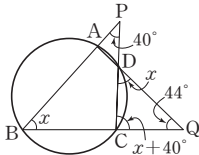
유형 11 ⑮ 70°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\square ABDE$ 에서
 $75^\circ + \angle BDE = 180^\circ \quad \therefore \angle BDE = 105^\circ$
 따라서 $\angle BDC = 140^\circ - 105^\circ = 35^\circ$ 이므로
 $\angle BOC = 2\angle BDC = 2 \times 35^\circ = 70^\circ$



유형 12 ⑯ 48°

$\square ABCD$ 에서
 $\angle CDQ = \angle ABC = \angle x$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle PCQ = \angle x + 40^\circ$
 $\triangle DCQ$ 에서
 $\angle x + (\angle x + 40^\circ) + 44^\circ = 180^\circ$
 $2\angle x = 96^\circ \quad \therefore \angle x = 48^\circ$



유형 13 ⑰ 84°

$\square ABQP$ 에서
 $\angle PQC = \angle BAP = 96^\circ$
 $\square PQCD$ 에서
 $96^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 84^\circ$

유형 14 ⑱ ①, ③

- ① $\angle BAD = 180^\circ - 88^\circ = 92^\circ$ 이므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 92^\circ + 92^\circ = 184^\circ \neq 180^\circ$
 ② $\triangle DAC$ 에서 $\angle ADC = 180^\circ - (45^\circ + 40^\circ) = 95^\circ$ 이므로
 $\angle ABC + \angle ADC = 85^\circ + 95^\circ = 180^\circ$
 ③ $\angle BDC = 100^\circ - 40^\circ = 60^\circ$ 이므로 $\angle BAC \neq \angle BDC$
 ④ $\angle BAC = \angle BDC$
 ⑤ $\angle ABC + \angle ADC = 57^\circ + 123^\circ = 180^\circ$
 따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하지 않는 것은 ①, ③이다.

핵심 유형 완성하기

047 ⑲ 120°

$\angle ACB = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle ABC = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$
 $\square ABCD$ 에서
 $60^\circ + \angle ADC = 180^\circ \quad \therefore \angle ADC = 120^\circ$

048 ⑳ 30°

$\square ABCD$ 에서
 $70^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 110^\circ$
 $\angle y = 2\angle ABC = 2 \times 70^\circ = 140^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 140^\circ - 110^\circ = 30^\circ$

049 ㉑ 110°

$\triangle ABC$ 가 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$
 $\square ABCD$ 에서
 $70^\circ + \angle ADC = 180^\circ \quad \therefore \angle ADC = 110^\circ$

050 ㉒ $\angle x = 30^\circ, \angle y = 55^\circ$

$\angle x = \angle ECD = 30^\circ$ 이므로
 $\square ABCE$ 에서
 $(30^\circ + 95^\circ) + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 55^\circ$

051 ㉓ $3\sqrt{3}$

$\square ABCD$ 에서
 $\angle ABC + 120^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle ABC = 60^\circ$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$

052 ㉔ 50°

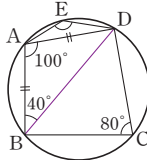
$\square ABCD$ 에서
 $100^\circ + \angle ADC = 180^\circ \quad \therefore \angle ADC = 80^\circ$
 따라서 $\triangle QCD$ 에서
 $130^\circ = \angle x + 80^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$

053 답 100°

$\angle ABC = 90^\circ$ 이므로 $\angle DBC = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서 $100^\circ = 20^\circ + \angle PCB$
 $\therefore \angle PCB = 80^\circ$
 따라서 $\square ABCE$ 에서
 $\angle EAB + 80^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle EAB = 100^\circ$

054 답 140°

$\square ABCD$ 에서
 $\angle BAD + 80^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle BAD = 100^\circ$
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\triangle ABD$ 는 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle ABD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ$
 $\square ABDE$ 에서
 $40^\circ + \angle AED = 180^\circ \quad \therefore \angle AED = 140^\circ$



055 답 76°

$\triangle APB$ 에서
 $100^\circ = 24^\circ + \angle ABP \quad \therefore \angle ABP = 76^\circ$
 $\therefore \angle ADC = \angle ABP = 76^\circ$

056 답 125°

$\square ABCD$ 에서
 $(34^\circ + \angle x) + 96^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ \quad \dots (i)$
 $\angle CBD = \angle x = 50^\circ$ 이므로
 $\angle y = \angle ABC = 50^\circ + 25^\circ = 75^\circ \quad \dots (ii)$
 $\therefore \angle x + \angle y = 50^\circ + 75^\circ = 125^\circ \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) $\angle x$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle y$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle x + \angle y$ 의 값 구하기	20 %

057 답 80°

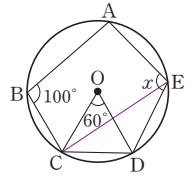
$\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle BOC = 180^\circ - 2 \times 35^\circ = 110^\circ$
 $\therefore \angle BAC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ$
 따라서 $\angle BAD = 55^\circ + 25^\circ = 80^\circ$ 이므로
 $\angle x = \angle BAD = 80^\circ$

058 답 195°

$\widehat{ABC}$ 의 길이가 원주의 $\frac{1}{4}$ 이므로
 $\angle ADC = \frac{1}{4} \times 180^\circ = 45^\circ$
 $\square ABCD$ 에서
 $\angle ABC + 45^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle ABC = 135^\circ$
 $\widehat{BCD}$ 의 길이가 원주의 $\frac{1}{3}$ 이므로
 $\angle BAD = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ \quad \therefore \angle DCE = \angle BAD = 60^\circ$
 $\therefore \angle ABC + \angle DCE = 135^\circ + 60^\circ = 195^\circ$

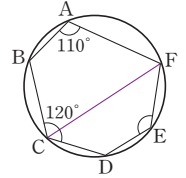
059 답 110°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$ 를 그으면
 $\square ABCE$ 에서
 $100^\circ + \angle AEC = 180^\circ \quad \therefore \angle AEC = 80^\circ$
 $\angle CED = \frac{1}{2} \angle COD = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$ 이므로
 $\angle x = \angle AEC + \angle CED = 80^\circ + 30^\circ = 110^\circ$



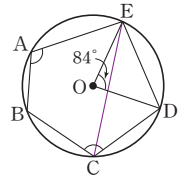
060 답 130°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CF}$ 를 그으면
 $\square ABCF$ 에서
 $110^\circ + \angle BCF = 180^\circ \quad \therefore \angle BCF = 70^\circ$
 $\therefore \angle DCF = 120^\circ - 70^\circ = 50^\circ$
 따라서 $\square CDEF$ 에서
 $50^\circ + \angle DEF = 180^\circ \quad \therefore \angle DEF = 130^\circ$



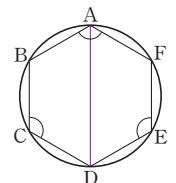
061 답 222°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$ 를 그으면
 $\square ABCE$ 에서
 $\angle BAE + \angle BCE = 180^\circ$
 $\angle DCE = \frac{1}{2} \angle DOE = \frac{1}{2} \times 84^\circ = 42^\circ$
 $\therefore \angle BAE + \angle BCD$
 $= \angle BAE + (\angle BCE + \angle DCE)$
 $= (\angle BAE + \angle BCE) + \angle DCE$
 $= 180^\circ + 42^\circ = 222^\circ$



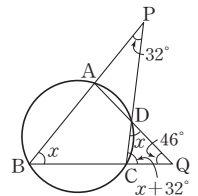
062 답 360°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\square ABCD$ 에서 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$
 $\square ADEF$ 에서 $\angle FAD + \angle DEF = 180^\circ$
 $\therefore \angle BAF + \angle BCD + \angle DEF$
 $= (\angle BAD + \angle FAD) + \angle BCD + \angle DEF$
 $= (\angle BAD + \angle BCD) + (\angle FAD + \angle DEF)$
 $= 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$



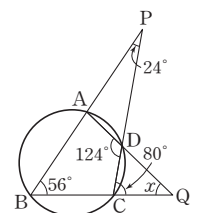
063 답 51°

$\square ABCD$ 에서
 $\angle CDQ = \angle ABC = \angle x$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle PCQ = \angle x + 32^\circ$
 $\triangle DCQ$ 에서
 $\angle x + (\angle x + 32^\circ) + 46^\circ = 180^\circ$
 $2\angle x = 102^\circ \quad \therefore \angle x = 51^\circ$



064 답 44°

$\square ABCD$ 에서
 $\angle ABC + 124^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle ABC = 56^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle PCQ = 56^\circ + 24^\circ = 80^\circ$
 $\triangle DCQ$ 에서
 $124^\circ = 80^\circ + \angle x \quad \therefore \angle x = 44^\circ$



065 답 45°

$\angle APD : \angle BCD : \angle AQB = 4 : 5 : 6$ 이므로
 $\angle APD = 4x$, $\angle BCD = 5x$, $\angle AQB = 6x$ 라 하면
 $\square ABCD$ 에서
 $\angle QAB = 5x$
 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle PBQ = 4x + 5x = 9x$
 $\triangle AQB$ 에서
 $5x + 9x + 6x = 180^\circ$
 $20x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 9^\circ$
 $\therefore \angle BCD = 5x = 5 \times 9^\circ = 45^\circ$

066 답 164°

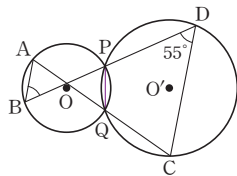
$\square ABQP$ 에서
 $\angle PQC = \angle BAP = 98^\circ$
 $\square PQCD$ 에서
 $98^\circ + \angle PDC = 180^\circ \quad \therefore \angle PDC = 82^\circ$
 $\therefore \angle PO'C = 2\angle PDC = 2 \times 82^\circ = 164^\circ$

067 답 88°

$\square PQRS$ 에서
 $\angle PQR + \angle x = 180^\circ$
 이때 $\angle PQR = \angle CDP = \angle ABC = 92^\circ$ 이므로
 $\angle x = 180^\circ - 92^\circ = 88^\circ$

068 답 55°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$ 를 그으면
 $\square PQCD$ 에서
 $\angle PQA = \angle PDC = 55^\circ$
 $\therefore \angle ABP = \angle PQA = 55^\circ$



069 답 ㄱ, ㄴ

ㄱ. $\angle ABC + \angle ADC = 72^\circ + 108^\circ = 180^\circ$
 ㄴ. $\angle ABC \neq \angle ADE$
 ㄷ. $\triangle ACD$ 에서
 $\angle ADC = 180^\circ - (42^\circ + 33^\circ) = 105^\circ$
 즉, $\angle ABC + \angle ADC = 65^\circ + 105^\circ = 170^\circ \neq 180^\circ$
 ㄹ. $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle BAD = 180^\circ - 84^\circ = 96^\circ$
 즉, $\angle BAD + \angle BCD = 96^\circ + 84^\circ = 180^\circ$
 ㅁ. $\angle BCD$, $\angle ADC$ 의 크기를 알 수 없다.
 ㅂ. $\angle BDC = 120^\circ - 65^\circ = 55^\circ$
 즉, $\angle BAC \neq \angle BDC$
 따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

070 답 ②

② $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이어야 $\square ABCD$ 가 원에 내접한다.

071 답 36°

$\triangle APD$ 에서
 $\angle DAP = 180^\circ - (120^\circ + 24^\circ) = 36^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원에 내접하려면
 $\angle x = \angle DAC = 36^\circ$

072 답 ㄴ, ㄷ, ㅂ

ㄴ. 등변사다리꼴은 아랫변의 양 끝각의 크기가 서로 같고 윗변의 양 끝각의 크기가 서로 같다. 즉, 대각의 크기의 합이 180° 이므로 항상 원에 내접한다.
 ㄷ, ㅂ. 직사각형과 정사각형은 네 내각의 크기가 모두 90° 이다. 즉, 대각의 크기의 합이 180° 이므로 항상 원에 내접한다.

073 답 40°

$\square ABCD$ 가 원에 내접하려면
 $\angle ABC + 125^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle ABC = 55^\circ \quad \dots (i)$
 $\triangle ABF$ 에서 $\angle DAE = 55^\circ + 30^\circ = 85^\circ \quad \dots (ii)$
 따라서 $\triangle ADE$ 에서
 $125^\circ = \angle x + 85^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) $\angle ABC$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle DAE$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	30 %

074 답 6개

(i) 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180° 인 경우
 $\square ADHF$, $\square DBEH$, $\square FHEC$ 의 3개
 (ii) 한 변에 대하여 같은 쪽에 있는 두 각의 크기가 90° 로 같은 경우
 $\square ABEF$, $\square DBCF$, $\square ADEC$ 의 3개
 따라서 (i), (ii)에 의해 구하는 사각형은
 $3 + 3 = 6(\text{개})$

04 접선과 현이 이루는 각

132~135쪽

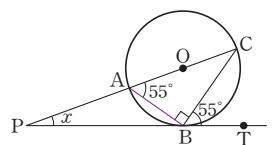
핵심 유형

유형15 답 100°

$\angle x = \angle CAT = 36^\circ$, $\angle y = \angle ACB = 64^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 36^\circ + 64^\circ = 100^\circ$

유형16 답 20°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 그으면
 $\angle ABC = 90^\circ$
 $\therefore \angle ABP = 180^\circ - (90^\circ + 55^\circ) = 35^\circ$
 또 $\angle CAB = \angle CBT = 55^\circ$ 이므로
 $\triangle APB$ 에서
 $55^\circ = \angle x + 35^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$



유형 17 답 55°

$\triangle DBE$ 는 $\overline{BD} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로

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

$$\therefore \angle DFE = \angle BED = 65^\circ$$

$\triangle DEF$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (60^\circ + 65^\circ) = 55^\circ$$

유형 18 답 65°

$\angle BPT = \angle BAP = 55^\circ$, $\angle CPT = \angle CDP = 60^\circ$ 이므로

$$\angle CPD = 180^\circ - (55^\circ + 60^\circ) = 65^\circ$$

핵심 유형 완성하기

075 답 47°

$\angle ACB = \angle ABT = 43^\circ$ 이므로

$$\angle AOB = 2 \times 43^\circ = 86^\circ$$

$\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 86^\circ) = 47^\circ$$

076 답 38°

$\angle ATP = \angle ABT = 100^\circ$ 이므로

$\triangle ATP$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (100^\circ + 42^\circ) = 38^\circ$$

077 답 72°

$\overline{AP} = \overline{AT}$ 이므로 $\angle ATP = \angle APT = 36^\circ$

$\angle ABT = \angle ATP = 36^\circ$ 이므로

$\triangle BPT$ 에서

$$36^\circ + 36^\circ + (36^\circ + \angle x) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 72^\circ$$

078 답 40°

$\widehat{AB} = 2\widehat{BC}$ 이므로

$$\angle ACB : \angle BAC = \widehat{AB} : \widehat{BC} = 2 : 1$$

$$\therefore \angle ACB = 2\angle BAC$$

이때 $\angle ACB = \angle ABT = 80^\circ$ 이므로

$$\angle BAC = \frac{1}{2} \angle ACB = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

079 답 103°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

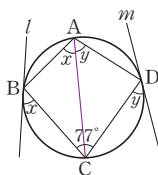
$$\angle BAC = \angle x, \angle DAC = \angle y \text{이므로}$$

$$\angle BAD = \angle BAC + \angle DAC = \angle x + \angle y$$

$\square ABCD$ 에서

$$\angle BAD = 180^\circ - 77^\circ = 103^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 103^\circ$$



080 답 37°

$\angle BTP = \angle BAT = 39^\circ$ 이고

$\square ABTC$ 에서

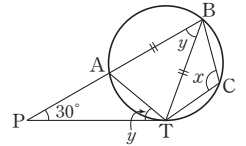
$$\angle ABT = 180^\circ - 104^\circ = 76^\circ \text{이므로}$$

$\triangle BPT$ 에서

$$76^\circ = \angle BPT + 39^\circ \quad \therefore \angle BPT = 37^\circ$$

다른 풀이 $\angle ATP = \angle ACT = 104^\circ$ 이므로

$$\triangle APT \text{에서 } \angle BPT = 180^\circ - (39^\circ + 104^\circ) = 37^\circ$$



081 답 110°

$\angle ATP = \angle ABT = \angle y$ 라 하면

$\triangle APT$ 에서 $\angle BAT = 30^\circ + \angle y$

$\triangle BAT$ 는 $\overline{AB} = \overline{BT}$ 인 이등변삼각형

이므로

$$\angle BTA = \angle BAT = 30^\circ + \angle y$$

$\triangle ATB$ 에서

$$\angle y + (30^\circ + \angle y) + (30^\circ + \angle y) = 180^\circ$$

$$3\angle y = 120^\circ \quad \therefore \angle y = 40^\circ$$

따라서 $\square ATCB$ 에서 $\angle BAT = 30^\circ + 40^\circ = 70^\circ$ 이므로

$$\angle x = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

082 답 30°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 그으면

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

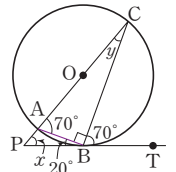
$$\therefore \angle ABP = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$$

$$\therefore \angle y = \angle ABP = 20^\circ$$

$$\text{또 } \angle CAB = \angle CBT = 70^\circ$$

$$\triangle APB \text{에서 } 70^\circ = \angle x + 20^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 50^\circ - 20^\circ = 30^\circ$$



083 답 30°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

$$\angle ABD = 90^\circ$$

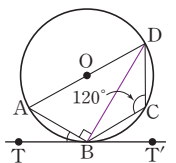
$\square ABCD$ 에서

$$\angle DAB = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

따라서 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle ADB = 180^\circ - (60^\circ + 90^\circ) = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ABT = \angle ADB = 30^\circ$$



084 답 40°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CT}$ 를 그으면

$\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로

$$\angle BTC = 90^\circ$$

이때 $\angle BCT = \angle BTP = 50^\circ$ 이므로

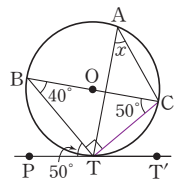
$\triangle BTC$ 에서

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

$$\therefore \angle x = \angle CBT = 40^\circ$$

다른 풀이 $\angle CTT' = 180^\circ - (50^\circ + 90^\circ) = 40^\circ$

$$\therefore \angle x = \angle CTT' = 40^\circ$$



085 답 42°

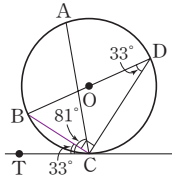
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면

$\angle BCT = \angle BDC = 33^\circ$ 이므로

$\angle ACB = 81^\circ - \angle BCT = 81^\circ - 33^\circ = 48^\circ$

이때 $\angle BCD = 90^\circ$ 이므로

$\angle ACD = 90^\circ - \angle ACB = 90^\circ - 48^\circ = 42^\circ$



086 답 58°

$\angle ATB = 90^\circ$ 이고 $\angle BTP = \angle a$ 라 하면

$\angle BAT = \angle BTP = \angle a$ 이므로

$\triangle ATP$ 에서

$\angle a + (90^\circ + \angle a) + 26^\circ = 180^\circ$

$2\angle a = 64^\circ \quad \therefore \angle a = 32^\circ$

따라서 $\triangle ATB$ 에서

$\angle ABT = 180^\circ - (32^\circ + 90^\circ) = 58^\circ$

087 답 3 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면

$\angle ACB = 90^\circ$ 이고

$\angle BCD = \angle BAC = 30^\circ$ 이므로

$\triangle CAD$ 에서

$30^\circ + (90^\circ + 30^\circ) + \angle ADC = 180^\circ$

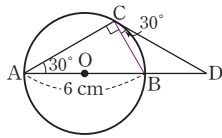
$\therefore \angle ADC = 30^\circ$

따라서 $\triangle BDC$ 는 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각형이고

$\triangle ABC$ 에서

$\overline{BC} = \overline{AB} \sin 30^\circ = 6 \times \frac{1}{2} = 3(\text{cm})$ 이므로

$\overline{BD} = \overline{BC} = 3 \text{ cm}$



088 답 30°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$, $\overline{CT}$ 를 그으면

$\angle TBC = \angle TAC = 60^\circ$ 이고

$\angle BTC = 90^\circ$ 이므로

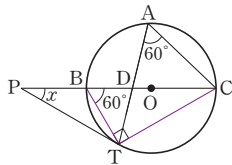
$\triangle BTC$ 에서

$\angle BCT = 180^\circ - (60^\circ + 90^\circ) = 30^\circ$

$\therefore \angle BTP = \angle BCT = 30^\circ$

따라서 $\triangle BPT$ 에서

$60^\circ = \angle x + 30^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$



089 답 66°

$\triangle BED$ 는 $\overline{BD} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle BED = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 76^\circ) = 52^\circ$

$\therefore \angle DFE = \angle BED = 52^\circ$

따라서 $\triangle DEF$ 에서

$\angle DEF = 180^\circ - (62^\circ + 52^\circ) = 66^\circ$

090 답 43°

$\triangle APB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

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

... (i)

$\angle ABC = \angle CAD = 72^\circ$

... (ii)

$\therefore \angle CBE = 180^\circ - (65^\circ + 72^\circ) = 43^\circ$

... (iii)

채점 기준

(i) $\angle PBA$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle ABC$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle CBE$ 의 크기 구하기	30 %

091 답 76°

$\triangle ABP$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle PBA = \angle PAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 48^\circ) = 66^\circ$

$\therefore \angle ACB = \angle PBA = 66^\circ$

$\widehat{AC} : \widehat{BC} = 2 : 1$ 이므로

$\angle ABC : \angle BAC = 2 : 1$

이때 $\angle BAC = \angle x$ 라 하면 $\angle ABC = 2\angle x$ 이므로

$\triangle ACB$ 에서

$\angle x + 66^\circ + 2\angle x = 180^\circ$

$3\angle x = 114^\circ \quad \therefore \angle x = 38^\circ$

$\therefore \angle ABC = 2\angle x = 2 \times 38^\circ = 76^\circ$

092 답 58°

$\angle CTQ = \angle CAT = 64^\circ$

$\angle BTQ = \angle BDT = 58^\circ$

$\therefore \angle x = 180^\circ - (64^\circ + 58^\circ) = 58^\circ$

093 답 ④

③, ④ $\angle BAT = \angle BTQ = \angle CDT$, $\angle ABT = \angle ATP = \angle DCT$

이므로 $\triangle ABT \sim \triangle DCT$ (AA 답음)

$\therefore \overline{TA} : \overline{TB} = \overline{TD} : \overline{TC}$

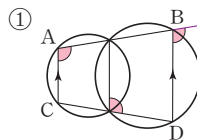
⑤ $\angle CDT = \angle BAT = 68^\circ$ 이므로

$\triangle DCT$ 에서

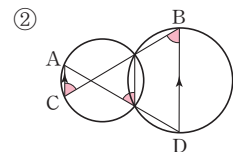
$\angle DTC + 68^\circ = 115^\circ \quad \therefore \angle DTC = 47^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

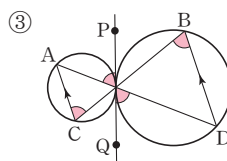
094 답 ⑤



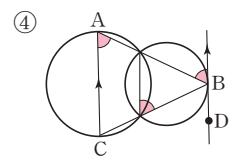
동위각의 크기가 같다.



엇각의 크기가 같다.



엇각의 크기가 같다.



엇각의 크기가 같다.

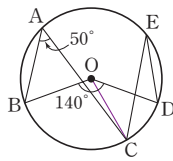
⑤ $\angle CAB = \angle CBD = 47^\circ$

즉, 엇각의 크기가 다르다.

따라서 $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ 가 아닌 것은 ⑤이다.

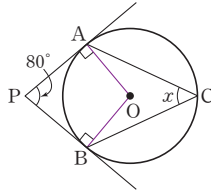
095 답 20°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면
 $\angle BOC = 2\angle BAC = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$ 이므로
 $\angle COD = 140^\circ - 100^\circ = 40^\circ$
 $\therefore \angle CED = \frac{1}{2}\angle COD = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$



096 답 50°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면
 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로
 $\square APBO$ 에서
 $\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 80^\circ + 90^\circ) = 100^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$

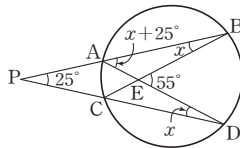


097 답 155°

$\angle x = \angle BAC = 60^\circ$
 $\triangle PCD$ 에서 $\angle y = 60^\circ + 35^\circ = 95^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 60^\circ + 95^\circ = 155^\circ$

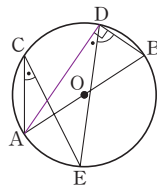
098 답 15°

$\angle ABC = \angle x$ 라 하면
 $\angle ADC = \angle x$
 $\triangle APD$ 에서 $\angle BAD = 25^\circ + \angle x$
 $\triangle AEB$ 에서
 $55^\circ = (25^\circ + \angle x) + \angle x$ 이므로
 $2\angle x = 30^\circ \quad \therefore \angle x = 15^\circ \quad \therefore \angle ABC = 15^\circ$



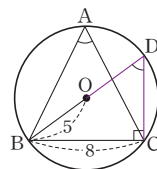
099 답 90°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\angle ACE = \angle ADE$
 $\therefore \angle ACE + \angle EDB = \angle ADE + \angle EDB$
 $= \angle ADB$
 $= 90^\circ$



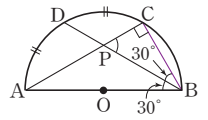
100 답 7/5

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$ 의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면
 $\angle BAC = \angle BDC$
 이때 $\angle BCD = 90^\circ$ 이고
 $\triangle DBC$ 에서
 $\overline{DB} = 2 \times 5 = 10$, $\overline{DC} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$ 이므로
 $\sin A = \sin D = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
 $\cos A = \cos D = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
 $\therefore \sin A + \cos A = \frac{4}{5} + \frac{3}{5} = \frac{7}{5}$



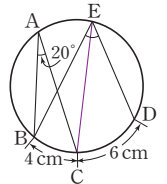
101 답 60°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면
 $\overline{AB}$ 가 반원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90^\circ$
 $\widehat{AD} = \widehat{CD}$ 이므로
 $\angle DBC = \angle DBA = 30^\circ$
 따라서 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle CPB = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$



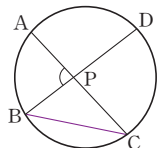
102 답 50°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$ 를 그으면
 $\angle BEC = \angle BAC = 20^\circ$ 이고
 $\angle BEC : \angle CED = \widehat{BC} : \widehat{CD}$ 이므로
 $20^\circ : \angle CED = 4 : 6 \quad \therefore \angle CED = 30^\circ$
 $\therefore \angle BED = 20^\circ + 30^\circ = 50^\circ$



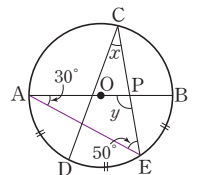
103 답 84°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면
 $\widehat{AB}$ 의 길이는 원주의 $\frac{1}{5}$ 이므로
 $\angle ACB = \frac{1}{5} \times 180^\circ = 36^\circ$
 $\widehat{CD} = \frac{4}{3}\widehat{AB}$ 이므로
 $\angle CBD = \frac{4}{3}\angle ACB = \frac{4}{3} \times 36^\circ = 48^\circ$
 따라서 $\triangle PBC$ 에서 $\angle APB = 36^\circ + 48^\circ = 84^\circ$



104 답 $\angle x = 30^\circ$, $\angle y = 100^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$ 를 그으면
 $\widehat{AD} = \widehat{DE} = \widehat{BE}$ 이므로
 $\angle x = \angle BAE = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 180^\circ\right) = 30^\circ$
 $\widehat{AC} : \widehat{BC} = 5 : 4$ 이므로
 $\angle AEC = \frac{5}{9} \times \left(\frac{1}{2} \times 180^\circ\right) = 50^\circ$
 따라서 $\triangle PAE$ 에서
 $\angle y = 180^\circ - (30^\circ + 50^\circ) = 100^\circ$



105 답 10°

$\triangle ABP$ 에서 $\angle BAP = 180^\circ - (55^\circ + 70^\circ) = 55^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle BAC = 55^\circ$
 $\angle DBC = \angle DAC = 25^\circ$ 이므로
 $\triangle PBC$ 에서
 $70^\circ = 25^\circ + \angle y \quad \therefore \angle y = 45^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 55^\circ - 45^\circ = 10^\circ$

106 답 70°

$\square ABCD$ 에서
 $\angle x + 65^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 115^\circ$
 이때 $\angle AOC = 2\angle ABC = 2 \times 65^\circ = 130^\circ$ 이므로
 $\square AOCD$ 에서
 $\angle y = 360^\circ - (130^\circ + 70^\circ + 115^\circ) = 45^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 115^\circ - 45^\circ = 70^\circ$

107 답 $36\pi \text{ cm}^2$

□ABCD에서

$$120^\circ + \angle BCD = 180^\circ \quad \therefore \angle BCD = 60^\circ \quad \dots (i)$$

이때 $\angle BDC = 90^\circ$ 이므로 $\overline{BC}$ 는 □ABCD의 외접원의 지름이고

$$\triangle BCD \text{에서 } \overline{BC} = \frac{\overline{CD}}{\cos 60^\circ} = 6 \times 2 = 12(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

따라서 □ABCD의 외접원의 넓이는

$$\pi \times \left(\frac{12}{2}\right)^2 = 36\pi(\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\angle BCD$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) □ABCD의 외접원의 넓이 구하기	30 %

108 답 20°

$$\angle DAB = \angle DCE = 120^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DAC = 120^\circ - 50^\circ = 70^\circ$$

$$\angle DBC = \angle DAC = 70^\circ \text{이고 } \angle ABC = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ABD = \angle ABC - \angle DBC = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$$

다른 풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ABC = 90^\circ$ 이므로

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

$$\angle ACD = 180^\circ - (40^\circ + 120^\circ) = 20^\circ$$

$$\therefore \angle ABD = \angle ACD = 20^\circ$$

109 답 152°

$\widehat{BAD}$ 의 길이는 원주의 $\frac{3}{5}$ 이므로

$$\angle BCD = \frac{3}{5} \times 180^\circ = 108^\circ$$

□ABCD에서

$$\angle x + 108^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 72^\circ$$

$\widehat{CDA}$ 의 길이가 원주의 $\frac{4}{9}$ 이므로

$$\angle ABC = \frac{4}{9} \times 180^\circ = 80^\circ$$

$$\therefore \angle y = \angle ABC = 80^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 72^\circ + 80^\circ = 152^\circ$$

110 답 70°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

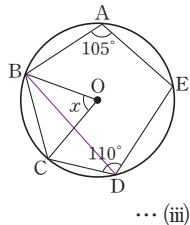
□ABDE가 원 O에 내접하므로

$$\angle BAE + \angle BDE = 180^\circ$$

$$\therefore \angle BDE = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ \quad \dots (i)$$

$$\angle BDC = 110^\circ - 75^\circ = 35^\circ \text{이므로} \quad \dots (ii)$$

$$\angle x = 2\angle BDC = 2 \times 35^\circ = 70^\circ \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) $\angle BDE$ 의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle BDC$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	35 %

111 답 50°

$$\angle ABC = \angle x \text{라 하면}$$

$$\square ABCD \text{에서 } \angle CDQ = \angle ABC = \angle x$$

$$\triangle PBC \text{에서 } \angle PCQ = \angle x + 30^\circ$$

$\triangle DCQ$ 에서

$$\angle x + (\angle x + 30^\circ) + 50^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 100^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ \quad \therefore \angle ABC = 50^\circ$$

112 답 ②, ⑤

① □PQCD에서

$$\angle PQC + 98^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle PQC = 82^\circ$$

② $\angle PQB = \angle PDC = 98^\circ$

③ □ABQP에서

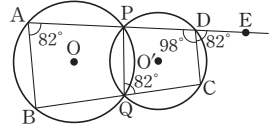
$$\angle BAP + 98^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle BAP = 82^\circ$$

④, ⑤ 오른쪽 그림에서

$$\angle BAP = \angle PQC = \angle CDE = 82^\circ$$

즉, 동위각의 크기가 같으므로

$$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$$



따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

113 답 ㄷ

$$\angle BDC = 108^\circ - 42^\circ = 66^\circ$$

즉, $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

ㄴ. $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC = 180^\circ - (50^\circ + 45^\circ) = 85^\circ$$

$$\text{즉, } \angle ABC + \angle ADC = 85^\circ + 95^\circ = 180^\circ \text{이므로}$$

□ABCD는 원에 내접한다.

ㄷ. $\angle EAD \neq \angle BCD$ 이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

$$\text{ㄹ. } \triangle ACD \text{에서 } \angle DAC = 180^\circ - (45^\circ + 65^\circ) = 70^\circ$$

즉, $\angle DAC = \angle DBC$ 이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ㄷ이다.

114 답 31°

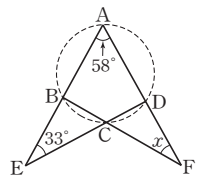
□ABCD가 원에 내접하려면

$$\angle DCF = \angle BAD = 58^\circ$$

$$\triangle AED \text{에서 } \angle EDF = 58^\circ + 33^\circ = 91^\circ$$

따라서 $\triangle CFD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (58^\circ + 91^\circ) = 31^\circ$$



115 답 $\frac{4}{3}$

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나는 원 O의

지름을 $\overline{AD}$ 라 하고 $\overline{BD}$ 를 그으면

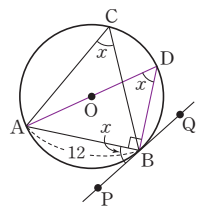
$$\angle ADB = \angle ACB = \angle ABP = \angle x$$

원 O의 둘레의 길이가 15π 이므로

$$2\pi \times \overline{AO} = 15\pi \quad \therefore \overline{AO} = \frac{15}{2}$$

즉, $\overline{AD} = 2\overline{AO} = 15$ 이므로 $\triangle ABD$ 에서

$$\overline{BD} = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9 \quad \therefore \tan x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BD}} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$



116 답 40°

$$\angle ACB = \frac{2}{2+3+4} \times 180^\circ = 40^\circ \text{이므로}$$

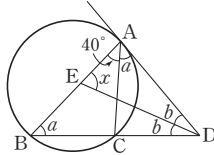
$$\angle x = \angle ACB = 40^\circ$$

117 답 30°

△ABC에서 $\angle ABC = 180^\circ - (28^\circ + 52^\circ) = 100^\circ$
 □ABCD에서
 $100^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 80^\circ$
 $\angle CAD = \angle CDT' = 50^\circ$ 이므로
 △ACD에서 $\angle x = 180^\circ - (50^\circ + 80^\circ) = 50^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 80^\circ - 50^\circ = 30^\circ$

118 답 70°

$\angle CAD = \angle CBA = \angle a$,
 $\angle ADE = \angle EDB = \angle b$ 라 하면
 △ABD에서
 $(40^\circ + \angle a) + \angle a + 2\angle b = 180^\circ$
 $2(\angle a + \angle b) = 140^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 70^\circ$
 따라서 △EBD에서 $\angle x = \angle a + \angle b = 70^\circ$

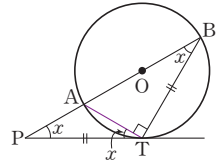


119 답 105°

$\angle ACP = \angle APQ = 55^\circ$ 이므로
 $\angle PCB = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$
 $\angle APC = 90^\circ$ 이므로 $\angle QPC = 55^\circ + 90^\circ = 145^\circ$
 따라서 △PCB에서
 $145^\circ = 125^\circ + \angle CBP \quad \therefore \angle CBP = 20^\circ$
 $\therefore \angle PCB - \angle CBP = 125^\circ - 20^\circ = 105^\circ$

120 답 30°

$\overline{PT} = \overline{TB}$ 이므로 $\angle PBT = \angle x$
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$ 를 그으면
 $\angle ATP = \angle ABT = \angle x$
 이때 $\angle ATB = 90^\circ$ 이므로
 △BPT에서
 $\angle x + (\angle x + 90^\circ) + \angle x = 180^\circ$
 $3\angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$



121 답 52°

$\angle DEB = \angle DFE = 50^\circ$
 △DBE는 $\overline{BD} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle EDB = \angle DEB = 50^\circ$
 △DBE에서
 $\angle DBE = 180^\circ - 2 \times 50^\circ = 80^\circ$
 따라서 △ABC에서
 $\angle x = 180^\circ - (48^\circ + 80^\circ) = 52^\circ$

122 답 58°

□ACED에서
 $\angle BDE = \angle ACE = 58^\circ$
 $\therefore \angle CBT = \angle BDE = 58^\circ$



8 원주각의 활용

핵심
유형

유형01 (1) 2 (2) 6

유형02 $3\sqrt{3}\text{cm}$	유형03 4	유형04 5
유형05 3	유형06 ②, ⑤	유형07 $4\sqrt{3}$
유형08 9	유형09 6	유형10 60
유형11 10	유형12 $2\sqrt{6}$	유형13 6

핵심
유형

완성하기

001 (1) 12 (2) 9	002 6	003 5	004 10
005 12	006 6	007 $\frac{32}{5}\text{cm}$	008 24cm
009 $2\sqrt{5}$	010 6	011 (1) 4 (2) 2	012 $32\sqrt{3}$
013 $5\sqrt{3}$	014 15cm	015 $2\sqrt{10}$	016 6
017 $16\pi\text{cm}$	018 8	019 21π	020 7cm
021 10	022 7	023 4	024 15
025 5	026 ⑤	027 14	028 $\neg, \sqsubset, \supset, \square$
029 9	030 $-1+\sqrt{5}$	031 ①	032 13
033 3	034 3cm	035 30cm^2	036 8cm
037 $8\sqrt{3}\text{cm}$	038 3	039 $9\pi\text{cm}^2$	
040 8	041 48m	042 $2\sqrt{2}$	043 $\frac{9}{2}$
044 ④	045 $\frac{\sqrt{6}}{4}$	046 20	047 8
048 2cm	049 $4\sqrt{6}$	050 8	051 $\neg, \sqsubset, \supset$
052 5	053 $3\sqrt{5}$	054 $\sqsubset, \sqsupset, \supset$	055 7cm
056 $2\sqrt{30}$	057 6	058 $4\sqrt{3}$	059 ④
060 4	061 $\frac{20}{3}$	062 $\frac{2bc}{a}$	
063 $\frac{9\sqrt{2}}{2}$			

핵심
유형

최종 점검하기

064 $4\sqrt{2}$	065 3	066 $20\sqrt{3}$	067 25π	068 9
069 17	070 42	071 ③, ⑤	072 2	
073 $x=4\sqrt{6}, y=10$	074 $2\sqrt{15}$	075 ⑤	076 1	
077 $\frac{8}{3}$	078 $4\sqrt{5}$	079 $8\sqrt{5}$	080 $\frac{48}{7}$	081 $2\sqrt{10}$
082 8				

01 원에서의 선분의 길이 사이의 관계 (1)

142~145쪽

핵심 유형

유형01 답 (1) 2 (2) 6

(1) $\overline{PC}=x, \overline{PD}=8-x$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $4 \times 3 = x(8-x)$
 $x^2 - 8x + 12 = 0, (x-2)(x-6) = 0$
 이때 $\overline{PC} < \overline{PD}$ 이므로 $x=2$
 (2) $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $8 \times (8+4) = x(x+10)$
 $x^2 + 10x - 96 = 0, (x+16)(x-6) = 0$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x=6$

유형02 답 $3\sqrt{3}\text{cm}$

$\overline{PC} = \overline{PD}$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $3 \times 9 = \overline{PC}^2, \overline{PC}^2 = 27$
 이때 $\overline{PC} > 0$ 이므로 $\overline{PC} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

유형03 답 4

$\overline{PA} = 6-x, \overline{PB} = 6+x$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $(6-x)(6+x) = 5 \times 4, x^2 = 16$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x=4$

유형04 답 5

원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $\overline{PA} = 7-r, \overline{PB} = 7+r$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $(7-r)(7+r) = 3 \times (3+5), r^2 = 25$
 이때 $r > 0$ 이므로 $r=5$
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 5이다.

핵심 유형 완성하기

001 답 (1) 12 (2) 9

(1) $\overline{PA} = \overline{PB} = x$ 라 하면
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $x^2 = 4 \times 9 = 36$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x=6$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{PA} = 2 \times 6 = 12$
 (2) $\overline{AB} = x$ 라 하면
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $3(3+x) = 4 \times (4+5), 3x = 27$
 $\therefore x=9 \quad \therefore \overline{AB}=9$

002 답 6

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $(x-3) \times 2x = 4(x+3)$, $2x^2 - 10x - 12 = 0$
 $x^2 - 5x - 6 = 0$, $(x+1)(x-6) = 0$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6$

003 답 5

$\overline{PC} = \overline{QD}$ 에서 $\overline{PD} = \overline{QC}$ 이므로
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} = \overline{QD} \times \overline{QC} = \overline{QF} \times \overline{QE}$
 즉, $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{QF} \times \overline{QE}$ 이므로
 $3 \times (3+9) = 4(4 + \overline{EF})$
 $36 = 16 + 4\overline{EF}$ $\therefore \overline{EF} = 5$

004 답 10

$\overline{PC} : \overline{PD} = 3 : 2$ 이므로
 $\overline{PC} = 3k$, $\overline{PD} = 2k$ ($k > 0$)라 하자.
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $3 \times 8 = 3k \times 2k$, $k^2 = 4$
 이때 $k > 0$ 이므로 $k = 2$
 따라서 $\overline{PC} = 6$, $\overline{PD} = 4$ 이므로
 $\overline{CD} = 6 + 4 = 10$

005 답 12

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PD} \times \overline{PE}$ 이므로
 $5 \times (5+7) = 6(6+y)$
 $6y = 24$ $\therefore y = 4$... (i)
 $\overline{PB} \times \overline{PC} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ 이므로
 $12(12+x) = 10 \times (10+14)$
 $12x = 96$ $\therefore x = 8$... (ii)
 $\therefore x+y = 8+4 = 12$... (iii)

채점 기준

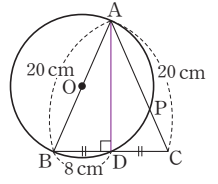
(i) y 의 값 구하기	40 %
(ii) x 의 값 구하기	40 %
(iii) $x+y$ 의 값 구하기	20 %

006 답 6

$\triangle PAC$ 와 $\triangle PDB$ 에서
 $\angle PAC = \angle PDB$ ($\widehat{BC}$ 에 대한 원주각),
 $\angle APC = \angle DPB$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle PAC \sim \triangle PDB$ (AA 닮음)
 즉, $12 : 9 = \overline{PA} : 6$
 $9\overline{PA} = 72$ $\therefore \overline{PA} = 8$
 이때 $\overline{PC} = \overline{PB} + 2$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $8\overline{PB} = (\overline{PB} + 2) \times 6$
 $2\overline{PB} = 12$ $\therefore \overline{PB} = 6$

007 답 $\frac{32}{5}$ cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 와 원 O의 교점을
 D라 하고 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\angle ADB = 90^\circ$
 이때 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로
 $\overline{BD} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ (cm)
 따라서 $\overline{CP} \times \overline{CA} = \overline{CD} \times \overline{CB}$ 이므로
 $\overline{CP} \times 20 = 8 \times 16$ $\therefore \overline{CP} = \frac{32}{5}$ (cm)



008 답 24 cm

$\overline{PC} = \overline{PD}$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $6 \times (30-6) = \overline{PC}^2$, $\overline{PC}^2 = 144$
 이때 $\overline{PC} > 0$ 이므로 $\overline{PC} = 12$ (cm)
 $\therefore \overline{CD} = 2\overline{PC} = 2 \times 12 = 24$ (cm)

009 답 $2\sqrt{5}$

$\overline{OP} = \overline{OB} - \overline{PB} = 6 - 2 = 4$
 $\overline{PC} = \overline{PD}$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $(4+6) \times 2 = \overline{PC}^2$, $\overline{PC}^2 = 20$
 이때 $\overline{PC} > 0$ 이므로 $\overline{PC} = 2\sqrt{5}$
다른 풀이 $\triangle COP$ 에서
 $\overline{OC} = 6$, $\overline{OP} = \overline{OB} - \overline{PB} = 6 - 2 = 4$ 이므로
 $\overline{PC} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$

010 답 6

원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면 $\overline{PA} = 2r - 3$
 $\overline{PD} = \overline{PC} = 3\sqrt{3}$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $(2r-3) \times 3 = (3\sqrt{3})^2$, $6r = 36$ $\therefore r = 6$
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 6이다.

011 답 (1) 4 (2) 2

(1) $\overline{PE} = \overline{PF}$ 이고
 $\overline{PC} \times \overline{PD} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ 이므로
 $4\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = \overline{PE}^2$, $\overline{PE}^2 = 16$
 이때 $\overline{PE} > 0$ 이므로 $\overline{PE} = 4$
 (2) $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ 이므로
 $8 \times \overline{PB} = 4^2$ $\therefore \overline{PB} = 2$

012 답 $32\sqrt{3}$

$\overline{OB} = \overline{OC} = \overline{PO} + \overline{PC} = 4 + 4 = 8$
 $\overline{PA} = \overline{PD}$ 이고
 $\overline{PA} \times \overline{PD} = \overline{PB} \times \overline{PC}$ 이므로
 $\overline{PA}^2 = (4+8) \times 4 = 48$
 이때 $\overline{PA} > 0$ 이므로 $\overline{PA} = 4\sqrt{3}$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AP} = \frac{1}{2} \times 16 \times 4\sqrt{3} = 32\sqrt{3}$

013 답 $5\sqrt{3}$

오른쪽 그림과 같이 원 O를 그려 $\overline{CP}$ 의 연장선과 원 O가 만나는 점을 D라 하자.

$$\overline{AB} = 2 \times 10 = 20 \text{이고}$$

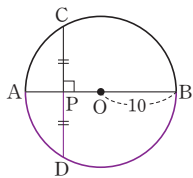
$$\overline{AP} : \overline{PB} = 1 : 3 \text{이므로}$$

$$\overline{AP} = \frac{1}{4} \times 20 = 5$$

$$\overline{PC} = \overline{PD} \text{이고 } \overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로}$$

$$5 \times (20 - 5) = \overline{PC}^2, \overline{PC}^2 = 75$$

$$\text{이때 } \overline{PC} > 0 \text{이므로 } \overline{PC} = 5\sqrt{3}$$



014 답 15 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CM}$ 의 연장선은

원의 중심 O를 지난다.

$\overline{CM}$ 의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면

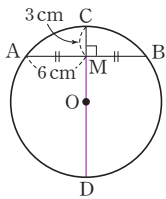
$$\overline{MA} = \overline{MB} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$$

$$\overline{MA} \times \overline{MB} = \overline{MC} \times \overline{MD} \text{이므로}$$

$$6^2 = 3 \overline{MD} \quad \therefore \overline{MD} = 12(\text{cm})$$

따라서 원 O의 지름의 길이는

$$\overline{CD} = \overline{CM} + \overline{MD} = 3 + 12 = 15(\text{cm})$$



015 답 $2\sqrt{10}$

$\overline{OP} = x$ 라 하면

$$\overline{PA} = 8 + x, \overline{PB} = 8 - x \text{이고}$$

$$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로}$$

$$(8 + x)(8 - x) = 6 \times 4, x^2 = 40$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x = 2\sqrt{10} \quad \therefore \overline{OP} = 2\sqrt{10}$$

016 답 6

원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$\overline{PC} = r - 4, \overline{PD} = r + 4 \text{이고}$$

$$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로}$$

$$4 \times 5 = (r - 4)(r + 4), r^2 = 36$$

$$\text{이때 } r > 0 \text{이므로 } r = 6$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6이다.

017 답 16π cm

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\overline{OP} = \overline{PB} = \frac{1}{2} r(\text{cm}), \overline{PA} = r + \frac{1}{2} r = \frac{3}{2} r(\text{cm}) \text{이고}$$

$$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로}$$

$$\frac{3}{2} r \times \frac{1}{2} r = 8 \times 6, r^2 = 64$$

$$\text{이때 } r > 0 \text{이므로 } r = 8$$

$$\therefore (\text{원 O의 둘레의 길이}) = 2\pi \times 8 = 16\pi(\text{cm})$$

018 답 8

원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면 $\overline{PB} = 2 + 2r$ 이고

$$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로}$$

$$2(2 + 2r) = 3 \times (3 + 9), 4r = 32 \quad \therefore r = 8$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 8이다.

019 답 21π

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$ 의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$\overline{PC} = 9 - r, \overline{PD} = 9 + r \text{이고}$$

$$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로}$$

$$6 \times (6 + 4) = (9 - r)(9 + r), r^2 = 21$$

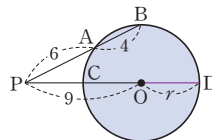
$$\text{이때 } r > 0 \text{이므로 } r = \sqrt{21}$$

$$\therefore (\text{원 O의 넓이}) = \pi \times (\sqrt{21})^2 = 21\pi \quad \dots (i)$$

$$\therefore (\text{원 O의 넓이}) = \pi \times (\sqrt{21})^2 = 21\pi \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) 원 O의 반지름의 길이 구하기	70 %
(ii) 원 O의 넓이 구하기	30 %



020 답 7 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CO}$ 의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하자.

$\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = \angle OBA$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$$

즉, $\triangle OAB$ 는 정삼각형이므로

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{OC} = \overline{OD} = 8 \text{ cm}$$

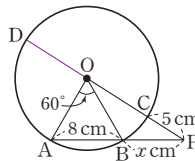
$$\overline{PB} = x \text{ cm라 하면 } \overline{PB} \times \overline{PA} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로}$$

$$x(x + 8) = 5 \times (5 + 16)$$

$$x^2 + 8x - 105 = 0, (x + 15)(x - 7) = 0$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x = 7$$

$$\therefore \overline{PB} = 7 \text{ cm}$$



02 원에서의 선분의 길이 사이의 관계 (2)

146~150쪽

핵심 유형

유형05 답 3

$$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로}$$

$$8 \times \overline{PB} = 2 \times 12 \quad \therefore \overline{PB} = 3$$

유형06 답 ②, ⑤

$$\textcircled{1} \angle ADB = \angle ACB$$

$$\textcircled{2} \triangle ACD \text{에서}$$

$$\angle ADC = 180^\circ - (65^\circ + 35^\circ) = 80^\circ$$

$$\angle ABC + \angle ADC = 70^\circ + 80^\circ = 150^\circ \neq 180^\circ$$

$$\textcircled{3} \angle BAD + \angle BCD = 105^\circ + 75^\circ = 180^\circ$$

$$\textcircled{4} 3 \times 8 = 6 \times 4 \text{이므로 } \overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$$

$$\textcircled{5} 5 \times (5 + 7) \neq 4 \times (4 + 12) \text{이므로 } \overline{PA} \times \overline{PD} \neq \overline{PB} \times \overline{PC}$$

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않은 것은 ②, ⑤이다.

유형07 답 4√3

∠ATP = ∠ABT이므로 ∠ATP = ∠APT
 즉, △APT는 이등변삼각형이므로 $\overline{AP} = \overline{AT} = 4$
 따라서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로
 $x^2 = 4 \times (4+8) = 48$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 4\sqrt{3}$

유형08 답 9

원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로
 $12^2 = 6(6+2r), 12r = 108 \quad \therefore r = 9$
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 9이다.

유형09 답 6

$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로
 $\overline{PT}^2 = 2 \times (2+6) = 16$
 이때 $\overline{PT} > 0$ 이므로 $\overline{PT} = 4$
 따라서 $\triangle PTA \sim \triangle PBT$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{PA} : \overline{PT} = \overline{TA} : \overline{BT}$ 에서
 $2 : 4 = 3 : \overline{BT} \quad \therefore \overline{BT} = 6$

핵심 유형 완성하기

021 답 10

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $8 \times 3 = 6 \times \overline{PD} \quad \therefore \overline{PD} = 4$
 $\therefore \overline{CD} = 6 + 4 = 10$

022 답 7

원 O에서 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ 이므로
 $12 \times \overline{PB} = 6 \times 8 \quad \therefore \overline{PB} = 4$
 원 O'에서 $\overline{PC} \times \overline{PD} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ 이므로
 $\overline{PC} \times 16 = 6 \times 8 \quad \therefore \overline{PC} = 3$
 $\therefore \overline{PB} + \overline{PC} = 4 + 3 = 7$

023 답 4

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $(\overline{PC} + 12) \times 3 = \overline{PC} \times (3+9), 9\overline{PC} = 36$
 $\therefore \overline{PC} = 4$

024 답 15

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $7 \times (7+11) = 6(6+x), 6x = 90$
 $\therefore x = 15$

025 답 5

$\overline{PB} = x$ 라 하면
 $\overline{PA} = \overline{AB} - \overline{PB} = 10 \times 2 - x = 20 - x$

$\overline{OC} = \overline{OO'} - \overline{O'C} = 16 - 14 = 2$ 이므로
 $\overline{PC} = \overline{OB} - (\overline{OC} + \overline{PB}) = 10 - (2+x) = 8-x$
 $\overline{PD} = \overline{CD} - \overline{PC} = 14 \times 2 - (8-x) = 20+x$
 따라서 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $(20-x) \times x = (8-x)(20+x), 20x - x^2 = 160 - 12x - x^2$
 $32x = 160 \quad \therefore x = 5$

026 답 ⑤

① $\angle BAC \neq \angle BDC$
 ② $3 \times (3+4) \neq 2 \times (2+6)$ 이므로 $\overline{PA} \times \overline{PD} \neq \overline{PB} \times \overline{PC}$
 ③ $\angle C = 180^\circ - (60^\circ + 50^\circ) = 70^\circ$ 이므로 $\angle A + \angle C \neq 180^\circ$
 ④ $4 \times 3 \neq 5 \times 3$ 이므로 $\overline{PA} \times \overline{PC} \neq \overline{PB} \times \overline{PD}$
 ⑤ $\angle BAD + \angle BCD = 120^\circ + 60^\circ = 180^\circ$
 따라서 □ABCD 중 원에 내접하는 것은 ⑤이다.

027 답 14

□ABCD가 원에 내접하려면
 $6 \times 4 = 8 \times x \quad \therefore x = 3$
 □EFGH가 원에 내접하려면
 $4(4+y) = 6 \times (6+4) \quad \therefore y = 11$
 $\therefore x+y = 3+11 = 14$

028 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

ㄴ. 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으면 $\overline{PA} \times \overline{PC} = \overline{PB} \times \overline{PD}$
 ㅂ. $\angle DPC = 90^\circ$ 인지는 알 수 없다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ이다.

029 답 9

$\overline{CM} = x$ 라 하면 $\overline{DM} = 13-x$
 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
 $\overline{MA} \times \overline{MB} = \overline{MC} \times \overline{MD}$ 이어야 하므로
 $6 \times 6 = x(13-x), x^2 - 13x + 36 = 0$
 $(x-4)(x-9) = 0$
 이때 $\overline{CM} > \overline{DM}$ 이므로 $x = 9 \quad \therefore \overline{CM} = 9$

030 답 $-1+\sqrt{5}$

△BTP에서 $\overline{BT} = \overline{PT}$ 이므로
 $\angle PBT = \angle BPT$
 이때 $\overline{PT}$ 는 원의 접선이므로
 $\angle ATP = \angle PBT \quad \therefore \angle ATP = \angle BPT$
 즉, $\angle ATP = \angle APT$ 이므로 $\overline{AT} = \overline{AP}$
 $\overline{AT} = \overline{AP} = x$ 라 하면 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로
 $2^2 = x(x+2), x^2 + 2x - 4 = 0$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = -1 + \sqrt{5}$

031 답 ①

② $\angle BPT$ ③ ∞ ④ $\overline{PT}$ ⑤ $\overline{PA} \times \overline{PB}$
 따라서 알맞은 것은 ①이다.

032 답 13

$$\begin{aligned} \overline{PT}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PB} \text{이므로} \\ 6^2 &= 3(3+x), 3x=27 \quad \therefore x=9 \\ \overline{PT}^2 &= \overline{PC} \times \overline{PD} \text{이므로} \\ 6^2 &= y(y+5), y^2+5y-36=0 \\ (y+9)(y-4) &= 0 \\ \text{이때 } y > 0 \text{이므로 } y &= 4 \\ \therefore x+y &= 9+4=13 \end{aligned}$$

033 답 3

$$\begin{aligned} \overline{QA} \times \overline{QB} &= \overline{QC} \times \overline{QT} \text{이므로} \\ \overline{QA} \times 3 &= 2 \times 9 \quad \therefore \overline{QA}=6 \\ \overline{PT}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PB} \text{이므로} \\ 6^2 &= x(x+6+3), x^2+9x-36=0 \\ (x+12)(x-3) &= 0 \\ \text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x &= 3 \end{aligned}$$

034 답 3 cm

$$\begin{aligned} \overline{PT} \text{가 원 O의 접선이므로 } \angle BTP &= 90^\circ & \dots (i) \\ \triangle BTP \text{에서} & \\ \overline{PB} &= \sqrt{2^2 + (2\sqrt{3})^2} = 4(\text{cm}) & \dots (ii) \\ \text{따라서 } \overline{PT}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PB} \text{이므로} \\ (2\sqrt{3})^2 &= \overline{PA} \times 4 \quad \therefore \overline{PA} = 3(\text{cm}) & \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\angle BTP=90^\circ$ 임을 알기	30%
(ii) $\overline{PB}$ 의 길이 구하기	30%
(iii) $\overline{PA}$ 의 길이 구하기	40%

035 답 30 cm^2

$$\begin{aligned} \overline{PC}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PB} \text{이므로} \\ \overline{PC}^2 &= 8 \times (8+10) = 144 \\ \text{이때 } \overline{PC} > 0 \text{이므로 } \overline{PC} &= 12(\text{cm}) \\ \therefore \triangle ACB & \\ &= \triangle BPC - \triangle APC \\ &= \frac{1}{2} \times (8+10) \times 12 \times \sin 30^\circ - \frac{1}{2} \times 8 \times 12 \times \sin 30^\circ \\ &= 54 - 24 = 30(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

036 답 8 cm

$$\begin{aligned} \overline{PT}, \overline{PQ} \text{는 원 O'의 접선이므로} \\ \overline{PQ} &= \overline{PT} = 12 \text{ cm} \\ \text{원 O에서 } \overline{PT}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PB} \text{이므로} \\ 12^2 &= \overline{PA} \times (12+6) \quad \therefore \overline{PA} = 8(\text{cm}) \end{aligned}$$

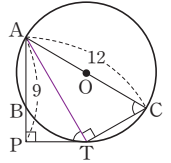
037 답 $8\sqrt{3} \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \overline{AB} \text{가 원 O의 지름이므로 } \angle ATB &= 90^\circ \\ \overline{PT} \text{가 원 O의 접선이므로} \\ \angle ABT &= \angle ATP = 30^\circ \\ \triangle ABT \text{에서} \\ \overline{AT} &= \overline{AB} \sin 30^\circ = 16 \times \frac{1}{2} = 8(\text{cm}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \angle BAT &= 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \text{이므로 } \angle TAP = 120^\circ \\ \triangle ATP \text{에서 } \angle APT &= 180^\circ - (30^\circ + 120^\circ) = 30^\circ \\ \text{즉, } \angle ATP &= \angle APT \text{이므로 } \triangle ATP \text{는 이등변삼각형이다.} \\ \text{따라서 } \overline{AP} &= \overline{AT} = 8 \text{ cm이므로} \\ \overline{PT}^2 &= 8 \times (8+16) = 192 \\ \text{이때 } \overline{PT} > 0 \text{이므로 } \overline{PT} &= 8\sqrt{3}(\text{cm}) \end{aligned}$$

038 답 3

$$\begin{aligned} \text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{AT} \text{를 그으면} \\ \triangle APT \text{와 } \triangle ATC \text{에서} \\ \angle APT &= \angle ATC = 90^\circ, \\ \angle ATP &= \angle ACT \text{이므로} \\ \triangle APT &\sim \triangle ATC \text{ (AA 닮음)} \\ \overline{AP} : \overline{AT} &= \overline{AT} : \overline{AC} \text{에서} \\ 9 : \overline{AT} &= \overline{AT} : 12, \overline{AT}^2 = 108 \\ \text{이때 } \overline{AT} > 0 \text{이므로 } \overline{AT} &= 6\sqrt{3} \\ \text{따라서 } \triangle APT \text{에서} \\ \overline{PT} &= \sqrt{(6\sqrt{3})^2 - 9^2} = 3\sqrt{3} \text{이고} \\ \overline{PT}^2 &= \overline{PB} \times \overline{PA} \text{이므로} \\ (3\sqrt{3})^2 &= \overline{PB} \times 9 \quad \therefore \overline{PB} = 3 \end{aligned}$$

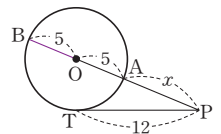


039 답 $9\pi \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned} \text{원 O의 반지름의 길이를 } r \text{ cm라 하면} \\ \overline{PA} &= (8-2r) \text{ cm} \\ \overline{PT}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PB} \text{이므로} \\ 4^2 &= (8-2r) \times 8, 16r = 48 \quad \therefore r = 3 \\ \therefore (\text{원 O의 넓이}) &= \pi \times 3^2 = 9\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

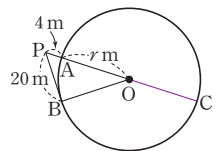
040 답 8

$$\begin{aligned} \text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{PO} \text{의 연장선이 원 O와} \\ \text{만나는 점을 점 B라 하면} \\ \overline{PT}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PB} \text{이므로} \\ 12^2 &= x(x+5+5), x^2+10x-144=0 \\ (x+18)(x-8) &= 0 \\ \text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x &= 8 \end{aligned}$$



041 답 48 m

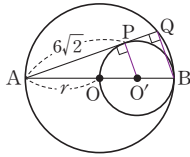
$$\begin{aligned} \text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{PO} \text{의 연장선이 원과} \\ \text{만나는 점을 C, 원 O의 반지름의 길이를} \\ r \text{ m라 하면} \\ \overline{PB}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PC} \text{에서} \\ 20^2 &= 4(4+2r), 8r = 384 \quad \therefore r = 48 \\ \text{따라서 호수의 중심 O에서 A지점에 있는 벤치까지의 거리는 } &48 \text{ m} \\ \text{이다.} \end{aligned}$$



042 답 $2\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} \text{원 O의 반지름의 길이를 } r \text{라 하면} \\ \text{원 O'에서 } \overline{AP}^2 &= \overline{AO} \times \overline{AB} \text{이므로} \\ (6\sqrt{2})^2 &= r \times 2r, r^2 = 36 \\ \text{이때 } r > 0 \text{이므로 } r &= 6 \end{aligned}$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{O'P}$, $\overline{BQ}$ 를 그으면
 $\triangle AO'P$ 와 $\triangle ABQ$ 에서
 $\angle APO' = \angle AQB = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle AO'P \sim \triangle ABQ$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AP} : \overline{AQ} = \overline{AO'} : \overline{AB}$ 이므로
 $6\sqrt{2} : \overline{AQ} = (6+3) : (6+6)$
 $9\overline{AQ} = 72\sqrt{2} \quad \therefore \overline{AQ} = 8\sqrt{2}$
 $\therefore \overline{PQ} = \overline{AQ} - \overline{AP} = 8\sqrt{2} - 6\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$



043 답 $\frac{9}{2}$

$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로 $\overline{PT}^2 = 3 \times (3+9) = 36$
이때 $\overline{PT} > 0$ 이므로 $\overline{PT} = 6$
따라서 $\triangle PTA \sim \triangle PBT$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{PT} : \overline{PB} = \overline{TA} : \overline{BT}$ 에서
 $6 : (3+9) = \overline{AT} : 9 \quad \therefore \overline{AT} = \frac{9}{2}$

044 답 ④

④ $\triangle PAT \sim \triangle PTB$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{BT} : \overline{TA} = \overline{BP} : \overline{TP}$

045 답 $\frac{\sqrt{6}}{4}$

$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로 $\overline{PT}^2 = 6 \times (6+10) = 96$
이때 $\overline{PT} > 0$ 이므로 $\overline{PT} = 4\sqrt{6}$... (i)
 $\triangle ATP$ 와 $\triangle TBP$ 에서
 $\angle ATP = \angle TBP$, $\angle BPT$ 는 공통이므로
 $\triangle ATP \sim \triangle TBP$ (AA 닮음) ... (ii)
따라서 $\overline{AT} : \overline{TB} = \overline{AP} : \overline{TP}$ 이므로
 $\overline{AT} : \overline{BT} = 6 : 4\sqrt{6} \quad \therefore \frac{\overline{AT}}{\overline{BT}} = \frac{6}{4\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{4}$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{PT}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\triangle ATP \sim \triangle TBP$ 임을 알기	30 %
(iii) $\frac{\overline{AT}}{\overline{BT}}$ 의 값 구하기	30 %

03 원에서의 선분의 길이 사이의 관계 (3)

151~154쪽

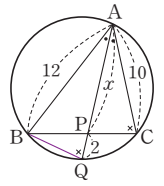
핵심 유형

유형 10 답 60

원 O에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로
 $\overline{PT}^2 = 6 \times (6+4) = 60$
이때 $\overline{PT} = \overline{PT'}$ 이므로
 $\overline{PT} \times \overline{PT'} = \overline{PT}^2 = 60$

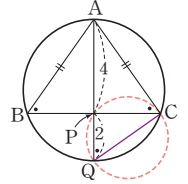
유형 11 답 10

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면
 $\triangle ABQ \sim \triangle APC$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{AP} = x$ 라 하면 $\overline{AB} : \overline{AP} = \overline{AQ} : \overline{AC}$ 에서
 $12 : x = (x+2) : 10$, $x^2 + 2x - 120 = 0$
 $(x+12)(x-10) = 0$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 10 \quad \therefore \overline{AP} = 10$



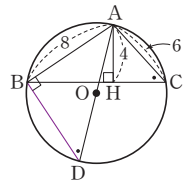
유형 12 답 $2\sqrt{6}$

$\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ABC = \angle ACB$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{CQ}$ 를 그으면
 $\angle ABC = \angle AQC$
 $\therefore \angle ACP = \angle PQC$
즉, $\overline{AC}$ 는 세 점 P, Q, C를 지나는 원의 접선이다.
 $\overline{AC}^2 = \overline{AP} \times \overline{AQ}$ 이므로 $\overline{AC}^2 = 4 \times (4+2) = 24$
이때 $\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 2\sqrt{6}$



유형 13 답 6

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\triangle ABD \sim \triangle AHC$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{AB} : \overline{AH} = \overline{AD} : \overline{AC}$ 에서
 $8 : 4 = \overline{AD} : 6$, $4\overline{AD} = 48$
 $\therefore \overline{AD} = 12$
 $\therefore$ (원 O의 반지름의 길이) $= \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$



핵심 유형 완성하기

046 답 20

$\overline{PT'} = \overline{PT} = 8$ 이므로 $x = 8$
원 O에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로
 $8^2 = 4(4+y)$, $4y = 48 \quad \therefore y = 12$
 $\therefore x+y = 8+12 = 20$

047 답 8

원 O'에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $6^2 = 4(4+\overline{CD})$, $4\overline{CD} = 20 \quad \therefore \overline{CD} = 5$... (i)
원 O에서 $\overline{PA} = x$ 라 하면
 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로
 $x(x+9) = 4 \times (4+5)$, $x^2 + 9x - 36 = 0$
 $(x+12)(x-3) = 0$
이때 $x > 0$ 이므로 $x = 3$... (ii)
 $\therefore \overline{PA} + \overline{CD} = 3+5 = 8$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{CD}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{PA}$ 의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{PA} + \overline{CD}$ 의 값 구하기	20 %

048 답 2 cm

$$\overline{PT} = \overline{PT'} = \frac{1}{2} \overline{TT'} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)}$$

원 O에서 $\overline{PA} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB} \text{ 이므로}$$

$$4^2 = x(x+6), x^2 + 6x - 16 = 0, (x+8)(x-2) = 0$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 2 \quad \therefore \overline{PA} = 2 \text{ cm}$

049 답 $4\sqrt{6}$

원 O에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로

$$x^2 = 3 \times (3+5) = 24$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 2\sqrt{6}$

$$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{ 이므로}$$

$$3 \times (3+5) = 4(4+y), 4y = 8 \quad \therefore y = 2$$

$$\therefore xy = 2\sqrt{6} \times 2 = 4\sqrt{6}$$

050 답 8

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CO'}$ 의 연장선이

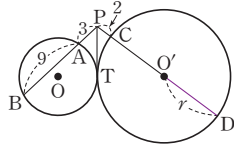
원 O'와 만나는 점을 D라 하고

원 O'의 반지름의 길이를 r라 하면

$$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \text{ 이므로}$$

$$3 \times (3+9) = 2(2+2r), 4r = 32 \quad \therefore r = 8$$

따라서 원 O'의 반지름의 길이는 8이다.



051 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 원 O에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로

$$\overline{PT}^2 = 4 \times (4+2) = 24$$

이때 $\overline{PT} > 0$ 이므로 $\overline{PT} = 2\sqrt{6}$

ㄴ. $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로

$$4 \times (4+2) = 2(2+\overline{CD}), 2\overline{CD} = 20 \quad \therefore \overline{CD} = 10$$

ㄷ. $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

ㄹ. 네 점 P, A, T, C가 한 원 위에 있는지는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

052 답 5

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

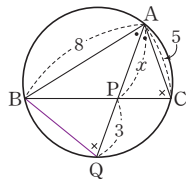
$\triangle ABQ \sim \triangle APC$ (AA 닮음) 이므로

$$\overline{AP} = x \text{ 라 하면 } \overline{AB} : \overline{AP} = \overline{AQ} : \overline{AC} \text{ 에서}$$

$$8 : x = (x+3) : 5, x^2 + 3x - 40 = 0$$

$$(x+8)(x-5) = 0$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5 \quad \therefore \overline{AP} = 5$



053 답 $3\sqrt{5}$

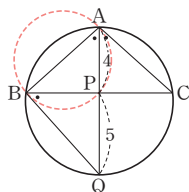
$\angle CBQ = \angle CAQ$ 이므로 $\angle PBQ = \angle PAB$

즉, $\overline{BQ}$ 는 세 점 A, B, P를 지나는 원의 접선이다.

따라서 $\overline{BQ}^2 = \overline{QP} \times \overline{QA}$ 이므로

$$\overline{BQ}^2 = 5 \times (5+4) = 45$$

이때 $\overline{BQ} > 0$ 이므로 $\overline{BQ} = 3\sqrt{5}$



054 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

ㄱ. $\widehat{AC}$ 에 대하여 $\angle ABC = \angle AEC$

ㄴ. $\triangle ABD$ 와 $\triangle AEC$ 에서

$$\angle BAD = \angle EAC, \angle ABD = \angle AEC \text{ 이므로}$$

$$\triangle ABD \sim \triangle AEC \text{ (AA 닮음)}$$

ㄷ. $\angle BCE = \angle BAE, \angle EBC = \angle EAC$

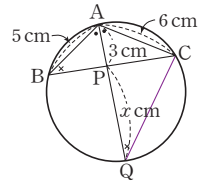
$$\text{이때 } \angle BAE = \angle EAC \text{ 이므로 } \angle BCE = \angle EBC$$

따라서 $\triangle BEC$ 는 이등변삼각형이다.

ㄹ. $\triangle ABD \sim \triangle AEC$ 이므로 $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AD} : \overline{AC}$

$$\therefore \overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{AD} \times \overline{AE}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.



055 답 7 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CQ}$ 를 그으면

$\triangle ABP \sim \triangle AQC$ (AA 닮음) 이므로

$$\overline{PQ} = x \text{ cm 라 하면}$$

$$\overline{AB} : \overline{AQ} = \overline{AP} : \overline{AC} \text{ 에서}$$

$$5 : (3+x) = 3 : 6$$

$$3x + 9 = 30, 3x = 21 \quad \therefore x = 7$$

$$\therefore \overline{PQ} = 7 \text{ cm}$$

056 답 $2\sqrt{30}$

$\triangle ABQ \sim \triangle APC$ (AA 닮음) 이므로

$$\overline{AB} : \overline{AP} = \overline{AQ} : \overline{AC} \text{ 에서}$$

$$6 : 2 = \overline{AQ} : 4, 2\overline{AQ} = 24 \quad \therefore \overline{AQ} = 12$$

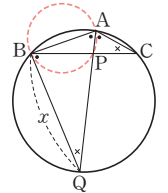
$$\angle CBQ = \angle CAQ \text{ 이므로 } \angle PBQ = \angle PAB$$

즉, $\overline{BQ}$ 는 세 점 A, B, P를 지나는 원의 접선이다.

따라서 $\overline{BQ}^2 = \overline{QP} \times \overline{QA}$ 이므로

$$x^2 = (12-2) \times 12 = 120$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 2\sqrt{30}$



057 답 6

$\triangle ABC$ 에서

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

$$\overline{BD} : \overline{CD} = 8 : 6 = 4 : 3$$

$$\therefore \overline{BD} = \frac{4}{7} \times 7 = 4, \overline{CD} = \frac{3}{7} \times 7 = 3$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$ 를 긋고

$$\overline{AD} = x, \overline{DE} = y \text{ 라 하면}$$

$\triangle ABE \sim \triangle ADC$ (AA 닮음) 이므로

$$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AE} : \overline{AC} \text{ 에서}$$

$$8 : x = (x+y) : 6 \quad \therefore x^2 + xy = 48$$

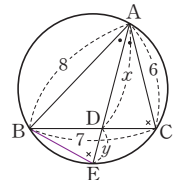
한편 네 점 A, B, E, C가 한 원 위에 있으므로

$$\overline{DA} \times \overline{DE} = \overline{DB} \times \overline{DC}$$

$$\text{즉, } xy = 4 \times 3 = 12$$

$$\text{따라서 } x^2 + 12 = 48, x^2 = 36$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6 \quad \therefore \overline{AD} = 6$



058 답 $4\sqrt{3}$

$\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ABC = \angle ACB$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

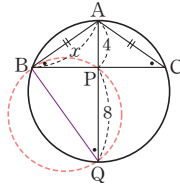
$\angle ACB = \angle AQB$

$\therefore \angle ABP = \angle PQB$

즉, $\overline{AB}$ 는 세 점 P, B, Q를 지나는 원의 접선이다.

$\overline{AB}^2 = \overline{AP} \times \overline{AQ}$ 이므로 $x^2 = 4 \times (4+8) = 48$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 4\sqrt{3}$



059 답 ④

① $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로 $\angle MAB = \angle MBA$

② $\triangle ADM$ 과 $\triangle CAM$ 에서

$\angle BAM = \angle ABM = \angle ADM$,

$\angle AMC$ 는 공통이므로

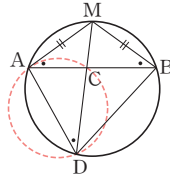
$\triangle ADM \sim \triangle CAM$ (AA 닮음)

③ $\angle MAC = \angle CDA$ 이므로 $\overline{MA}$ 는 세 점 A, C, D를 지나는 원의 접선이다.

$\therefore \overline{MA}^2 = \overline{MC} \times \overline{MD}$

⑤ $\square ADBM$ 은 원에 내접하므로 $\angle DAM + \angle DBM = 180^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.



060 답 4

$\overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로 $\angle ABM = \angle BAM$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

$\angle BAM = \angle BDM$ 이므로

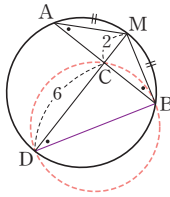
$\angle CDB = \angle CBM$

즉, $\overline{MB}$ 는 세 점 B, C, D를 지나는 원의 접선이다.

따라서 $\overline{MB}^2 = \overline{MC} \times \overline{MD}$ 이므로

$\overline{MB}^2 = 2 \times (2+6) = 16$

이때 $\overline{MB} > 0$ 이므로 $\overline{MB} = 4$



061 답 $\frac{20}{3}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$ 를 그으면

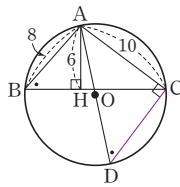
$\triangle ABH \sim \triangle ADC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AH} : \overline{AC}$ 에서

$8 : \overline{AD} = 6 : 10$, $6\overline{AD} = 80$

$\therefore \overline{AD} = \frac{40}{3}$

$\therefore$ (원 O의 반지름의 길이) $= \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times \frac{40}{3} = \frac{20}{3}$



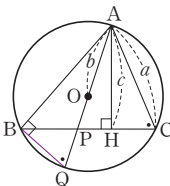
062 답 $\frac{2bc}{a}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

$\triangle ABQ \sim \triangle AHC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{AH} = \overline{AQ} : \overline{AC}$ 에서

$\overline{AB} : c = 2b : a \quad \therefore \overline{AB} = \frac{2bc}{a}$



063 답 $\frac{9\sqrt{2}}{2}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

$\angle ABQ \sim \angle AHC$ (AA 닮음)

$\triangle AHC$ 에서

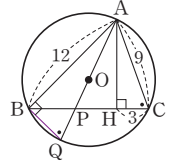
$\overline{AH} = \sqrt{9^2 - 3^2} = 6\sqrt{2}$ 이므로

$\overline{AB} : \overline{AH} = \overline{AQ} : \overline{AC}$ 에서

$12 : 6\sqrt{2} = \overline{AQ} : 9$, $6\sqrt{2}\overline{AQ} = 108$

$\therefore \overline{AQ} = 9\sqrt{2}$

$\therefore$ (원 O의 반지름의 길이) $= \frac{1}{2}\overline{AQ} = \frac{9\sqrt{2}}{2}$



핵심 유형 최종 점검하기

155~157쪽

064 답 $4\sqrt{2}$

$\overline{PC} = \overline{PD}$ 이고

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로

$4 \times 2 = \overline{PC}^2$, $\overline{PC}^2 = 8$

이때 $\overline{PC} > 0$ 이므로 $\overline{PC} = 2\sqrt{2}$

$\therefore \overline{CD} = 2\overline{PC} = 2 \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$

065 답 3

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로

$x(x+9) = 4 \times (4+5)$, $x^2 + 9x - 36 = 0$

$(x+12)(x-3) = 0$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 3$

066 답 $20\sqrt{3}$

$\overline{PA} \times \overline{PC} = \overline{PB} \times \overline{PD}$ 이므로

$2 \times 8 = \overline{PB} \times 4 \quad \therefore \overline{PB} = 4$

... (i)

$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (2+8) \times (4+4) \times \sin 60^\circ$

$= \frac{1}{2} \times 10 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$... (ii)

채점 기준

(i) $\overline{PB}$ 의 길이 구하기	50%
(ii) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기	50%

067 답 25π

$\overline{AB} \perp \overline{CD}$ 이므로

$\overline{PA} = \overline{PB} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로

$4^2 = \overline{PC} \times 8 \quad \therefore \overline{PC} = 2$

$\therefore$ (원 O의 반지름의 길이) $= \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times (2+8) = 5$

$\therefore$ (원 O의 넓이) $= \pi \times 5^2 = 25\pi$

068 답 9

$\overline{OP} = x$ 라 하면

$\overline{PA} = 12 - x$, $\overline{PB} = 12 + x$ 이므로

$$(12 - x)(12 + x) = 9 \times 7, x^2 = 81$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 9$ $\therefore \overline{OP} = 9$

069 답 17

원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

$\overline{PD} = 6 + 2r$ 이므로

$$10 \times (10 + 14) = 6(6 + 2r), 12r = 204 \quad \therefore r = 17$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 17이다.

070 답 42

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ 이므로

$$4(4 + x) = 8 \times (8 + 12), 4x = 144 \quad \therefore x = 36$$

$\overline{PC} \times \overline{PD} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ 이므로

$$10(10 + y) = 8 \times (8 + 12), 10y = 60 \quad \therefore y = 6$$

$$\therefore x + y = 36 + 6 = 42$$

071 답 ③, ⑤

① $\angle BAC \neq \angle BDC$

② $\triangle ABC$ 에서 $\angle ABC = 180^\circ - (45^\circ + 70^\circ) = 65^\circ$ 이므로
 $\angle ABC + \angle ADC \neq 180^\circ$

③ $\angle BAD = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$, $\angle BCD = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$ 이므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$

④ $3 \times 7 \neq 6 \times 4$ 이므로 $\overline{PA} \times \overline{PC} \neq \overline{PB} \times \overline{PD}$

⑤ $6 \times (6 + 14) = 8 \times (8 + 7)$ 이므로 $\overline{PD} \times \overline{PA} = \overline{PC} \times \overline{PB}$

따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하는 것은 ③, ⑤이다.

072 답 2

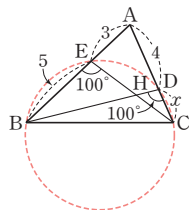
$\angle BEC = \angle BDC = 100^\circ$ 이므로 네 점 B, C,

D, E는 한 원 위에 있다.

따라서 $\overline{AE} \times \overline{AB} = \overline{AD} \times \overline{AC}$ 이므로

$$3 \times (3 + 5) = 4(4 + x), 4x = 8$$

$$\therefore x = 2$$



073 답 $x = 4\sqrt{6}$, $y = 10$

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로

$$4(4 + 2y) = 6 \times (6 + 10), 8y = 80 \quad \therefore y = 10$$

$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로

$$x^2 = 4 \times (4 + 20) = 96$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 4\sqrt{6}$

074 답 $2\sqrt{15}$

$\overline{AD} = \overline{BD}$ 이고 $\overline{AD} \times \overline{BD} = \overline{CD} \times \overline{TD}$ 이므로

$$\overline{AD}^2 = 4 \times 5 = 20$$

이때 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 2\sqrt{5}$

$\overline{PA} = \overline{AD} = \overline{BD} = 2\sqrt{5}$ 이고 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로

$$\overline{PT}^2 = 2\sqrt{5} \times 6\sqrt{5} = 60$$

이때 $\overline{PT} > 0$ 이므로 $\overline{PT} = 2\sqrt{15}$

075 답 ⑤

① $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로 $\overline{PT}^2 = 3 \times (3 + 9) = 36$

이때 $\overline{PT} > 0$ 이므로 $\overline{PT} = 6$

② $\overline{BT}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle BAT = 90^\circ$

③ $\overline{PT}$ 는 원 O의 접선이므로

$$\angle ATP = \angle ABT$$

④ $\angle BTP = \angle BAT = 90^\circ$ 이므로

$$\overline{AT}^2 = \overline{AP} \times \overline{AB} = 3 \times 9 = 27$$

이때 $\overline{AT} > 0$ 이므로 $\overline{AT} = 3\sqrt{3}$

⑤ $\triangle BTP$ 에서 $\overline{TB} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3}$ 이므로

$$(\text{원 O의 반지름의 길이}) = \frac{1}{2} \overline{TB} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = (\text{반원 O의 넓이}) - \triangle ABT$$

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

$$= \frac{27}{2} \pi - \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

076 답 1

$\overline{OR}$ 는 $\overline{AB}$ 를 수직이등분하므로

$$\angle ORB = 90^\circ, \overline{BR} = \overline{RA}$$

$\triangle OBR$ 에서 $\overline{BR} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ 이므로

$$\overline{AB} = 2\overline{BR} = 2 \times 4 = 8$$

$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로

$$3^2 = x(x + 8), x^2 + 8x - 9 = 0$$

$$(x + 9)(x - 1) = 0$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 1$

077 답 $\frac{8}{3}$

원 O의 반지름의 길이를 r 라 하면

$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로

$$5^2 = 3(3 + 2r), 6r = 16 \quad \therefore r = \frac{8}{3}$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{8}{3}$ 이다.

078 답 $4\sqrt{5}$

$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로

$$\overline{PT}^2 = 3 \times (3 + 12) = 45$$

이때 $\overline{PT} > 0$ 이므로 $\overline{PT} = 3\sqrt{5}$

... (i)

$\triangle APT$ 와 $\triangle TPB$ 에서

$\angle ATP = \angle TBP$, $\angle BPT$ 는 공통이므로

$\triangle APT \sim \triangle TPB$ (AA 닮음)

... (ii)

따라서 $\overline{AP} : \overline{TP} = \overline{AT} : \overline{TB}$ 에서

$$3 : 3\sqrt{5} = 4 : \overline{BT}, 3\overline{BT} = 12\sqrt{5} \quad \therefore \overline{BT} = 4\sqrt{5}$$

... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{PT}$ 의 길이 구하기	35%
(ii) $\triangle APT \sim \triangle TPB$ 임을 알기	30%
(iii) $\overline{BT}$ 의 길이 구하기	35%

079 답 $8\sqrt{5}$

원 O에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 이므로

$$\overline{PT}^2 = 5 \times (5+11) = 80$$

이때 $\overline{PT} > 0$ 이므로 $\overline{PT} = 4\sqrt{5}$

$\overline{PT} = \overline{PT'}$ 이므로

$$\overline{TT'} = 2\overline{PT}$$

$$= 2 \times 4\sqrt{5}$$

$$= 8\sqrt{5}$$

080 답 $\frac{48}{7}$

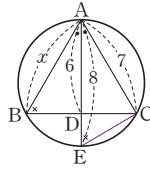
오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$ 를 그으면

$\triangle ABD \sim \triangle AEC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AD} : \overline{AC}$ 에서

$$x : 8 = 6 : 7, 7x = 48$$

$$\therefore x = \frac{48}{7}$$



081 답 $2\sqrt{10}$

$\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ABC = \angle ACB$ 이고

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

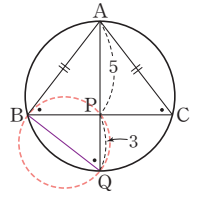
$\angle ACB = \angle AQB$ 이므로

$\angle ABP = \angle PQB$

즉, $\overline{AB}$ 는 세 점 B, P, Q를 지나는 원의 접선이다.

따라서 $\overline{AB}^2 = \overline{AP} \times \overline{AQ}$ 이므로 $\overline{AB}^2 = 5 \times (5+3) = 40$

이때 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = 2\sqrt{10}$



082 답 8

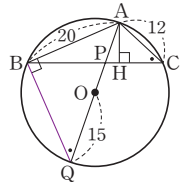
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

$\triangle ABQ \sim \triangle AHC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{AH} = \overline{AQ} : \overline{AC}$ 에서

$$20 : \overline{AH} = (2 \times 15) : 12$$

$$30\overline{AH} = 240 \quad \therefore \overline{AH} = 8$$



• MEMO •

