개념과 유형의 연계 학습서

이유있는 수학

정답 및 해설

중등 수학 3-2

YBM 솔루션

Ⅴ-1 대푯값과 산포도

01 대푯값

기본 익히기 한번 더 익히기 개념편 6쪽

01 답 82

(평균)$=\frac{75+80+92+79+84}{5}=\frac{410}{5}=82$

01-1 답 7

(평균)$=\frac{6+6+6+7+7+8+9}{7}=\frac{49}{7}=7$

02 답 15

02-1 답 $\frac{7}{16}$

03 답 (1) 수학 (2) 54, 87

03-1 답 (1) 8 (2) 최빈값은 없다.

개념 확인하기 개념편 7쪽

01 11.5 확인 01 96점 **02** ⑤ 확인 02 ② **03** ③ 확인 03 ③

01 4개의 변량 a, b, c, d의 평균이 12이므로

$\frac{a+b+c+d}{4}=12$ $\therefore a+b+c+d=48$

따라서 구하는 6개의 변량의 평균은

$\frac{(a+b+c+d)+10+11}{6}=\frac{48+10+11}{6}=\frac{69}{6}=11.5$

확인 01 8회에 걸친 국어 성적의 합은 $8\times87=696$(점)이고 9회의 국어 성적을 x점이라 하면

$\frac{696+x}{9}=88$, $696+x=792$

$\therefore x=96$

따라서 9회의 국어 성적은 96점이다.

02 남학생이 영화를 감상한 횟수를 작은 값부터 차례로 나열하면 1회, 1회, 2회, 2회, 3회, 3회, 4회, 4회, 5회, 5회이다.
따라서 남학생이 영화를 감상한 횟수의 중앙값은 3회이다.
또한, 여학생이 영화를 감상한 횟수를 작은 값부터 차례로 나열하면 0회, 1회, 1회, 1회, 2회, 2회, 3회, 9회, 10회이다.
따라서 여학생이 영화를 감상한 횟수의 중앙값은 2회이다.

확인 02 나머지 변량을 x라고 하면 중앙값이 67이므로 x는 58과 71 사이에 있다.
이때 중앙값은 2번째와 3번째 변량의 평균이므로

$\frac{x+71}{2}=67$, $x+71=134$

$\therefore x=63$

03 자료의 작은 값부터 차례로 나열하면 60회, 68회, 69회, 69회, 69회, 71회, 72회, 72회, 73회, 74회, 75회이므로 최빈값은 69회이다.

확인 03 분식점 메뉴에서 학생들의 선호도 조사의 최빈값은 떡볶이이다.

실력 확인하기 개념편 8쪽

01 ① **02** ② **03** ⑤ **04** ① **05** 12회 **06** ③

01 (평균)$=\frac{4+5+6+3+5+5+7}{7}=\frac{35}{7}=5$(개)

02 40명의 몸무게의 총합은 $52\times40=2080$(kg)이고 전학을 간 두 학생의 몸무게의 합을 x kg이라 하면 전학을 간 후 38명의 몸무게의 총합은 $(2080-x)$ kg이다.
이때 38명의 몸무게의 평균이 51.5 kg이므로

$\frac{2080-x}{38}=51.5$, $2080-x=1957$

$\therefore x=123$

따라서 전학을 간 두 학생의 몸무게의 평균은 $\frac{123}{2}=61.5$(kg)

03 자료의 개수가 23개로 홀수이므로 중앙값은 작은 값으로부터 12번째 자료의 값인 54회이다.

04 학생 21명의 하루 컴퓨터 사용 시간의 중앙값은 작은 값부터 차례로 나열할 때, 11번째 학생의 시간인 90분이다.
이때, 하루 컴퓨터 사용 시간이 89분, 91분인 학생을 포함한 23명의 하루 컴퓨터 사용 시간을 작은 값부터 차례로 나열할 때, 12번째 학생의 시간인 90분이다.

05 x의 값을 제외한 변량 8회, 9회, 11회, 12회, 14회, 15회의 개수는 각각 1개, 1개, 2개, 2개, 1개, 1개로 11회와 12회의 개수가 2개로 같다. 이때 이 자료의 최빈값이 12회이므로 $x=12$이다.
즉, 9개의 변량을 작은 값부터 차례로 나열하면 8회, 9회, 11회, 11회, 12회, 12회, 12회, 14회, 15회이다.
따라서 중앙값은 5번째 값인 12회이다.

06 평균이 -1이므로

$\frac{-5+6+9+a+b+6+(-1)+(-10)+(-1)+0}{10}=-1$

$4+a+b=-10$ $\therefore a+b=-14$

이때 최빈값이 -1이므로 $a=-1$ 또는 $b=-1$

이때 $a>b$이고 $a+b=-14$이므로

$a=-1$, $b=-13$

$\therefore a-b=12$

02 산포도

기본 익히기 한번 더 익히기 개념편 9~10쪽

01 답 (1) 10시간 (2) 2시간, -2시간, 5시간, -1시간, -4시간

(1) (평균)$=\frac{12+8+15+9+6}{5}=\frac{50}{5}=10$(시간)

(2) 평균이 10시간이므로 각 자료에 대한 편차를 구하면

2시간, -2시간, 5시간, -1시간, -4시간

01-1 답 (1) 28 m (2) -1 m, 3 m, -4 m, 0 m, 2 m

(1) (평균)$=\dfrac{27+31+24+28+30}{5}=\dfrac{140}{5}=28(\text{m})$

(2) 평균이 28 m이므로 각 자료에 대한 편차를 구하면

-1 m, 3 m, -4 m, 0 m, 2 m

02 답 (1) 3 (2) $\sqrt{11}$

(1) (평균)$=\dfrac{7+9+9+15}{4}=\dfrac{40}{4}=10$

각각의 값에 대한 편차는 -3, -1, -1, 5이므로

분산은 $\dfrac{(-3)^2+(-1)^2+(-1)^2+5^2}{4}=\dfrac{36}{4}=9$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{9}=3$

(2) (평균)$=\dfrac{1+2+3+4+5+5+8+12}{8}=\dfrac{40}{8}=5$

각각의 값에 대한 편차는 -4, -3, -2, -1, 0, 0, 3, 7이므로

분산은

$\dfrac{(-4)^2+(-3)^2+(-2)^2+(-1)^2+0^2+0^2+3^2+7^2}{8}=\dfrac{88}{8}=11$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{11}$

02-1 답 (1) 분산 : 2, 표준편차 : $\sqrt{2}$ (2) 분산 : 1, 표준편차 : 1

(1) (평균)$=\dfrac{1+2+3+4+5}{5}=\dfrac{15}{5}=3$

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

따라서 표준편차는 $\sqrt{2}$

(2) (평균)$=\dfrac{4+4+4+6+6+6}{6}=\dfrac{30}{6}=5$

(분산)$=\dfrac{(-1)^2+(-1)^2+(-1)^2+1^2+1^2+1^2}{6}=\dfrac{6}{6}=1$

따라서 표준편차는 1

03 답 풀이 참조, 84

계급(점)	도수(명)	계급값(점)	(계급값)×(도수)	편차(점)	(편차)^2×(도수)
60이상 ~ 70미만	2	65	130	-16	512
70 ~ 80	8	75	600	-6	288
80 ~ 90	6	85	510	4	96
90 ~ 100	4	95	380	14	784
합계	20		1620		1680

(평균)$=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\}\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}=\dfrac{1620}{20}=81(\text{점})$

$\therefore$ (분산)$=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\}\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}=\dfrac{1680}{20}=84$

03-1 답 풀이 참조, 49

계급(점)	도수(명)	계급값(점)	(계급값)×(도수)	편차(점)	(편차)^2×(도수)
70이상 ~ 80미만	3	75	225	-9	243
80 ~ 90	5	85	425	1	5
90 ~ 100	2	95	190	11	242
합계	10		840		490

(평균)$=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\}\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}=\dfrac{840}{10}=84(\text{점})$

$\therefore$ (분산)$=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\}\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}=\dfrac{490}{10}=49$

개념 확인하기

개념편 11~12쪽

01 ③ 확인01 -1분 02 ② 확인02 ③ 03 640 확인03 ⑤
04 ⑤ 확인04 ① 05 ① 확인05 ⑤ 06 ④ 확인06 ⑤

01 3회의 편차를 x점이라 하면 편차의 합은 0이므로

$(-2)+1+x+0=0 \qquad \therefore x=1$

따라서 3회의 영어 시험 점수는 $1+82=83$(점)

확인01 4명의 학생 A, B, C, D의 등교 시간의 평균은

$\dfrac{25+33+30+28}{4}=\dfrac{116}{4}=29(\text{분})$

이때 편차는 변량에서 평균을 뺀 값이므로 학생 D의 등교 시간의 편차는 $28-29=-1$(분)이다.

02 편차의 합은 항상 0이므로

$-1+1+0+x+2=0 \qquad \therefore x=-2$

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

확인02 편차의 합은 0이므로 $-2+1+3+(-1)+x=0$

$\therefore x=-1$

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

따라서 표준편차는 $\sqrt{\dfrac{16}{5}}=\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$(점)

03 6개의 변량 15, x, 12, y, 16, 11의 평균이 15이므로

$\dfrac{15+x+12+y+16+11}{6}=15$, $x+y+54=90$

$\therefore x+y=36 \qquad \cdots\cdots$ ㉠

이때 6개의 변량의 분산이 6이므로

$\dfrac{(x-15)^2+(-3)^2+(y-15)^2+1^2+(-4)^2}{6}=6$

$(x-15)^2+(-3)^2+(y-15)^2+1^2+(-4)^2=36$

$x^2+y^2-30(x+y)+440=0 \cdots\cdots$ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면 $x^2+y^2-30\times36+440=0$

$\therefore x^2+y^2=640$

확인03 세 수 a, b, c의 평균을 m, 분산을 s^2이라고 하면

$m=\dfrac{a+b+c}{3}=7 \qquad \therefore a+b+c=21$

$s^2=\dfrac{(a-m)^2+(b-m)^2+(c-m)^2}{3}=6$이므로

$a^2+b^2+c^2-2m(a+b+c)+3m^2=18 \cdots\cdots$ ㉠

㉠에 $m=7$, $a+b+c=21$을 대입하면

$a^2+b^2+c^2-2\times7\times21+3\times49=18$

$\therefore a^2+b^2+c^2=165$

04 남학생과 여학생의 수학 성적의 평균이 같으므로

(분산)$=\frac{20\times4^2+20\times6^2}{40}=\frac{1040}{40}=26$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{26}$(점)

확인 04 남, 여학생의 (편차)^{2}의 총합은 각각

$4\times3=12$, $6\times8=48$

그러므로 전체 학생의 (편차)^{2}의 총합은 $12+48=60$

따라서 전체 학생의 분산은 $\frac{60}{10}=6$이다.

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{6}$(점)

05 가장 불규칙하게 운동한 사람은 표준편차가 가장 큰 사람이므로 A이다.

확인 05 표준편차가 작을수록 자료는 평균 주위에 모여 있으므로 분포 상태는 고르다고 말할 수 있다.
따라서 옳은 설명은 ⑤이다.

06 영미네 반 학생 40명의 수학 성적의 평균은

$\frac{65\times8+75\times10+85\times16+95\times6}{40}=\frac{3200}{40}=80$(점)

이때 각 계급의 편차는 -15점, -5점, 5점, 15점이므로
수학 성적의 분산은

$\frac{(-15)^2\times8+(-5)^2\times10+5^2\times16+15^2\times6}{40}=\frac{3800}{40}=95$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{95}$(점)

확인 06

계급값	도수(일)	(계급값)×(도수)	편차	(편차)^2×(도수)
110	2	$110\times2=220$	-41	$(-41)^2\times2=3362$
130	5	$130\times5=650$	-21	$(-21)^2\times5=2205$
150	6	$150\times6=900$	-1	$(-1)^2\times6=6$
170	4	$170\times4=680$	19	$19^2\times4=1444$
190	3	$190\times3=570$	39	$39^2\times3=4563$
합계	20	3020		11580

(평균)$=\frac{3020}{20}=151$(개)

$\therefore$ (분산)$=\frac{11580}{20}=579$

실력 확인하기 개념편 13쪽

01 ② **02** ③ **03** ③ **04** ① **05** 4 **06** ③

01 정엽이의 6회에 걸친 100 m 달리기 기록의 편차의 합은 0초이므로 5회의 100 m 달리기 기록의 편차를 x초라 하면

$7+(-5)+(-2)+(-6)+x+8=0$, $x+2=0$

$\therefore x=-2$

따라서 5회의 100 m 달리기 기록은 편차와 평균의 합이므로
$(-2)+23=21$(초)이다.

02 경미의 6회에 걸친 줄넘기 횟수의 편차의 합은 0회이므로

$(-9)+15+x+10+y+6=0$, $x+y+22=0$

$\therefore x+y=-22$

03 ③ 편차의 합은 항상 0이다.

04 연속하는 세 자연수를 x, $x+1$, $x+2$라 하면 평균은

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

이때 연속하는 세 자연수의 편차는 각각 -1, 0, 1이므로 분산은

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

따라서 구하는 표준편차는 $\frac{\sqrt{6}}{3}$이다.

05 변량 a, b, c의 평균이 5이므로 $\frac{a+b+c}{3}=5$

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

변량 $2a+3$, $2b+3$, $2c+3$의 평균을 m, 표준편차를 s라 하면

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

$=2\times5+3=13$

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

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

$=4\times4=16$

$\therefore s=4$

06 주어진 히스토그램을 도수분포표로 나타내면 다음과 같다.

계급값	도수(명)	(계급값)×(도수)	편차	(편차)^2×(도수)
1	2	$1\times2=2$	-3	$(-3)^2\times2=18$
3	11	$3\times11=33$	-1	$(-1)^2\times11=11$
5	3	$5\times3=15$	1	$1^2\times3=3$
7	3	$7\times3=21$	3	$3^2\times3=27$
9	1	$9\times1=9$	5	$5^2\times1=25$
합계	20	80		84

(평균)$=\frac{80}{20}=4$(분), (분산)$=\frac{84}{20}=4.2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4.2}$(분)

서술형 대비하기 개념편 14쪽

01 답 55

두 수 a, b의 평균이 8이므로

$\frac{a+b}{2}=8$ $\therefore a+b=16$ ▶ 40%

또, 두 수 a, b의 표준편차가 3이므로 분산은 9가 되어

$\frac{(a-8)^2+(b-8)^2}{2}=9$

$a^2+b^2-16(a+b)+128=18$

$a^2+b^2=16(a+b)-110=16\times16-110=256-110=146$

$\therefore\ 2ab=(a+b)^2-(a^2+b^2)$
$=16^2-146=256-146=110$

따라서 $ab=55$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$a+b$의 값을 구한 경우	40%
ab의 값을 구한 경우	60%

유사 01 답 23

두 수 a, b의 평균이 5이므로

$\frac{a+b}{2}=5$ $\therefore\ a+b=10$ ▶ 40%

또, 두 수 a, b의 표준편차가 $\sqrt{2}$이므로 분산은 2가 되어

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

$a^2+b^2-10(a+b)+50=4$

$a^2+b^2=10(a+b)-46=10\times10-46=100-46=54$

$\therefore\ 2ab=(a+b)^2-(a^2+b^2)=10^2-54=46$

따라서 $ab=23$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$a+b$의 값을 구한 경우	40%
ab의 값을 구한 경우	60%

02 답 80.5 kg

(40명의 몸무게의 총합)$=40\times60=2400$(kg)

신입 회원의 몸무게를 x kg이라 하면

$\frac{2400+x}{41}=60.5$ ▶ 70%

$2400+x=2480.5$

$\therefore\ x=80.5$

따라서 신입 회원의 몸무게는 80.5 kg이다. ▶ 30%

채점 기준	배점
방정식을 세운 경우	70%
신입 회원의 몸무게를 구한 경우	30%

03 답 $\sqrt{3.4}$회

전체 학생 수가 10명이므로

$x+5+y+2=10$ $\therefore\ x+y=3$ …… ㉠

하루 동안 매점 이용 횟수의 평균이 4회이므로

$\frac{x+3\times5+5y+7\times2}{10}=4$

$x+5y+29=40$ $\therefore\ x+5y=11$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=1$, $y=2$ ▶ 60%

이때 각 계급의 편차는 각각 -3회, -1회, 1회, 3회이므로

이 자료의 분산은

$\frac{(-3)^2\times1+(-1)^2\times5+1^2\times2+3^2\times2}{10}=\frac{34}{10}=3.4$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{3.4}$회이다. ▶ 40%

채점 기준	배점
x, y의 값을 각각 구한 경우	60%
표준편차를 구한 경우	40%

중단원 마무리

개념편 15~16쪽

01 ① **02** ④ **03** ① **04** ③ **05** ② **06** ①
07 ① **08** ③ **09** ④ **10** ② **11** 1 **12** ①
13 4 **14** 18살 **15** $\frac{a^2-4b}{4}$

01 10명이 30초 동안 줄넘기를 한 횟수의 평균은

$\frac{68+59+91+120+80+100+79+97+86+71}{10}$

$=\frac{851}{10}=85.1$(회)

02 자료를 작은 값부터 차례로 나열하면 15회, 17회, 18회, 19회, 20회, 21회, 21회, 23회이고

자료의 개수는 8개이므로 중앙값은 4번째와 5번째의 값의 평균인

$\frac{19+20}{2}=19.5$(회)

03 편차의 합은 항상 0이므로

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

$\therefore\ x=-3$

04 ③ (편차)=(변량)−(평균)이므로 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이고, 평균보다 작은 변량의 편차는 음수이다.

05 10명의 학생들의 키의 총합은 $165\times10=1650$(cm)이고

162 cm를 152 cm로 잘못 본 것이므로 실제 총합은

$1650+(162-152)=1660$(cm)

$\therefore$ (평균)$=\frac{1660}{10}=166$(cm)

06 2, 6, a의 중앙값이 6이므로 $a\geq6$

15, 19, a의 중앙값이 15이므로 $a\leq15$

$\therefore\ 6\leq a\leq15$

따라서 $6\leq a\leq15$에 속하지 않는 것은 5이다.

07 변량의 개수는 15개이므로

중앙값은 8번째 변량인 $a=27$이고,

최빈값은 가장 자주 나타나는 변량인 $b=23$이다.

$\therefore\ a+b=50$

08 3개의 변량 $5-a$, 5, $5+a$의 평균은

$\frac{(5-a)+5+(5+a)}{3}=\frac{15}{3}=5$

또, 표준편차가 $\sqrt{6}$이므로 분산은 6이 되어

$\frac{(-a)^2+a^2}{3}=6$, $2a^2=18$, $a^2=9$

$\therefore\ a=3$ ($\because\ a>0$)

09 동규네 반 학생 수의 총합은 $1+3+9+7+5=25$(명)

따라서 동규네 반 학생들이 지난 여름방학 동안 도서관에 간 횟수의 분산은

$\frac{(-3)^2\times1+(-2)^2\times3+4^2\times9+0^2\times7+1^2\times5}{25}=\frac{170}{25}=6.8$

10 (ㄴ) 그래프의 폭이 넓을수록 표준편차가 크므로 표준편차는 A반이 B반보다 더 크다.

(ㄷ) 그래프의 폭이 좁을수록 성적이 더 고르므로 B반의 성적이 A

반의 성적보다 고르다.

11 A, B, C, D, E 5명의 학생에 대한 키의 편차의 합은 0 cm 이므로

$(a+8)+a+(a-9)+(a+6)+(a-10)=0,\ 5a=5$

$\therefore\ a=1$

12 6개의 변량 a, 4, 5, 8, 8, $11-a$의 평균은

$\dfrac{a+4+5+8+8+(11-a)}{6}=\dfrac{36}{6}=6$

이때 6개의 변량의 분산이 9이므로

$\dfrac{(a-6)^2+(-2)^2+(-1)^2+2^2+2^2+(5-a)^2}{6}=9$

$2a^2-22a+74=54,\ 2a^2-22a+20=0$

$a^2-11a+10=0,\ (a-1)(a-10)=0 \qquad \therefore\ a=1$ 또는 $a=10$

따라서 가능한 모든 a의 값의 합은 11이다.

13 a, b, c, d, e의 평균이 3이므로 $\dfrac{a+b+c+d+e}{5}=3$

즉, $a+b+c+d+e=15$ ▶ 50%

따라서 $a+5$, $b+4$, $c-3$, $d-2$, $e+1$의 평균은

$\dfrac{(a+5)+(b+4)+(c-3)+(d-2)+(e+1)}{5}$

$=\dfrac{a+b+c+d+e+5}{5}=\dfrac{20}{5}=4$ ▶ 50%

채점 기준	배점
$a+b+c+d+e$의 값을 구한 경우	50%
$a+5$, $b+4$, $c-3$, $d-2$, $e+1$의 평균을 구한 경우	50%

14 조건 (가), (다), (라)에 의하여 4명의 회원의 나이는 각각 12살, 15살, 15살, 17살이다. ▶ 50%

나머지 한 회원의 나이를 x살이라 할 때, 조건 (나)에 의하여

$\dfrac{12+15+15+17+x}{5}=15.4$ ▶ 30%

$59+x=77 \qquad \therefore\ x=18$

따라서 나머지 한 회원의 나이는 18살이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
조건 (가), (다), (라)를 이용하여 4명의 나이를 구한 경우	50%
조건 (나)를 이용하여 방정식의 식을 세운 경우	30%
나머지 한 회원의 나이를 구한 경우	20%

15 이차방정식 $x^2-ax+b=0$의 두 근을 α, β라 하면 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$\alpha+\beta=a,\ \alpha\beta=b$

$\therefore\ \alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=a^2-2b$ ▶ 50%

이때 α, β의 평균은 $\dfrac{\alpha+\beta}{2}=\dfrac{a}{2}$이므로 분산은

$\dfrac{1}{2}\left\{\left(\alpha-\dfrac{a}{2}\right)^2+\left(\beta-\dfrac{a}{2}\right)^2\right\}=\dfrac{1}{2}\left\{\alpha^2+\beta^2-a(\alpha+\beta)+\dfrac{a^2}{2}\right\}$

$=\dfrac{1}{2}\left(a^2-2b-a^2+\dfrac{a^2}{2}\right)=\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{a^2}{2}-2b\right)$

$=\dfrac{a^2-4b}{4}$ ▶ 50%

채점 기준	배점
이차방정식의 근과 계수의 관계를 이용하여 $\alpha^2+\beta^2$의 값을 구한 경우	50%
두 근의 분산을 a, b로 나타낸 경우	50%

Ⅵ-1 피타고라스 정리

01 피타고라스 정리

기본 익히기 한번 더 익히기 개념편 18쪽

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

(1) $x^2=6^2+3^2=45 \qquad \therefore\ x=3\sqrt{5}\ (\because\ x>0)$

(2) $4^2=x^2+x^2,\ x^2=8 \qquad \therefore\ x=2\sqrt{2}\ (\because\ x>0)$

(3) $10^2=x^2+2^2$이므로 $x^2=96 \qquad \therefore\ x=4\sqrt{6}\ (\because\ x>0)$

(4) $6^2=x^2+4^2$이므로 $x^2=20 \qquad \therefore\ x=2\sqrt{5}\ (\because\ x>0)$

01-1 답 (1) 7 (2) $4\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{11}$ (4) $2\sqrt{21}$

(1) $x^2=(3\sqrt{5})^2+2^2=49 \qquad \therefore\ x=7\ (\because\ x>0)$

(2) $8^2=x^2+x^2,\ x^2=32 \qquad \therefore\ x=4\sqrt{2}\ (\because\ x>0)$

(3) $(2\sqrt{5})^2=x^2+3^2$이므로 $x^2=11 \qquad \therefore\ x=\sqrt{11}\ (\because\ x>0)$

(4) $10^2=x^2+4^2$이므로 $x^2=84 \qquad \therefore\ x=2\sqrt{21}\ (\because\ x>0)$

02 답 (1) $x=2\sqrt{6}$, $y=2\sqrt{7}$ (2) $x=4$, $y=4\sqrt{5}$

(1) $x=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6},\ y=\sqrt{2^2+(2\sqrt{6})^2}=2\sqrt{7}$

(2) $x=\sqrt{5^2-3^2}=4,\ y=\sqrt{4^2+(5+3)^2}=4\sqrt{5}$

02-1 답 (1) $x=2\sqrt{7}$, $y=2\sqrt{11}$ (2) $x=6$, $y=8\sqrt{2}$

(1) $x=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7},\ y=\sqrt{4^2+(2\sqrt{7})^2}=2\sqrt{11}$

(2) $x=\sqrt{10^2-8^2}=6,\ y=\sqrt{8^2+(2+6)^2}=8\sqrt{2}$

개념 확인하기 개념편 19쪽

01 ⑤ 확인 01 ④ 02 ① 확인 02 ⑤ 03 ③ 확인 03 ⑤

01 $\triangle$ABD에서 $\overline{AD}=\sqrt{15^2-9^2}=12$(cm)

$\therefore\ \overline{CD}=14-9=5$(cm)

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

확인 01 $\triangle$ADC에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-4^2}=3$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{3^2+9^2}=3\sqrt{10}$

02 $\triangle$OAB에서 $\overline{OB}=\sqrt{(\sqrt{7})^2+1^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(cm)

$\triangle$OBC에서 $\overline{OC}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+1^2}=3$(cm)

확인 02 $\overline{OB}=\overline{OB'}=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

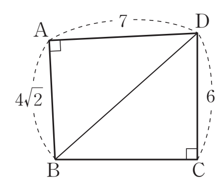
$\overline{OC}=\overline{OC'}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{OD}=\overline{OD'}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{36}=6$

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$\triangle$ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+7^2}=9$

따라서 $\triangle$BCD에서 $\overline{BC}=\sqrt{9^2-6^2}=3\sqrt{5}$

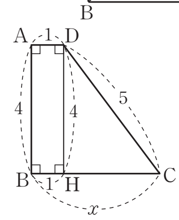


확인 03 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{BH}=1$, $\overline{DH}=4$

$\triangle$DHC에서 $\overline{HC}=\sqrt{5^2-4^2}=3$

$\therefore\ x=\overline{BH}+\overline{HC}=1+3=4$



기본 익히기 한번더 익히기 개념편 **20~21쪽**

03 답 (1) 9 cm^2 (2) 12 cm

(1) $\square\text{ADEB}+\square\text{ACHI}=\square\text{BFGC}$이므로
$\square\text{ADEB}=25-16=9(\text{cm}^2)$

(2) $\overline{\text{AB}}=3\text{ cm}$, $\overline{\text{BC}}=5\text{ cm}$, $\overline{\text{AC}}=4\text{ cm}$이므로
$\triangle\text{ABC}$의 둘레의 길이는 $3+5+4=12(\text{cm})$

03-1 답 (1) 169 cm^2 (2) 30 cm

(1) $\square\text{AFGB}=\square\text{BHIC}+\square\text{ACDE}$이므로
$\square\text{AFGB}=144+25=169(\text{cm}^2)$

(2) $\overline{\text{AC}}=5\text{ cm}$, $\overline{\text{BC}}=12\text{ cm}$, $\overline{\text{AB}}=13\text{ cm}$이므로
$\triangle\text{ABC}$의 둘레의 길이는 $5+12+13=30(\text{cm})$

04 답 (1) 13 cm (2) 52 cm (3) 169 cm^2

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

(2) $\square\text{EFGH}$는 정사각형이므로 구하는
둘레의 길이는 $4\times13=52(\text{cm})$

(3) $\square\text{EFGH}=13^2=169(\text{cm}^2)$

04-1 답 (1) 20 cm (2) 80 cm (3) 400 cm^2

(1) $\overline{\text{HG}}=\sqrt{12^2+16^2}=20(\text{cm})$

(2) $\square\text{EFGH}$는 정사각형이므로 구하는
둘레의 길이는 $4\times20=80(\text{cm})$

(3) $\square\text{EFGH}=20^2=400(\text{cm}^2)$

05 답 (1) 5 cm (2) 7 cm (3) $\frac{49}{2}\text{ cm}^2$

(1) $\triangle\text{AED}$는 $\overline{\text{AE}}=\overline{\text{ED}}$인 직각이등변삼각형이므로
$\frac{1}{2}\times\overline{\text{AE}}\times\overline{\text{ED}}=\frac{1}{2}\times\overline{\text{AE}}^2=\frac{25}{2}$, $\overline{\text{AE}}^2=25$
$\therefore\ \overline{\text{AE}}=5(\text{cm})$

(2) $\triangle\text{ABE}$에서 $\overline{\text{BE}}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{\text{BC}}=\overline{\text{BE}}+\overline{\text{EC}}=\overline{\text{BE}}+\overline{\text{AB}}=4+3=7(\text{cm})$

(3) $\square\text{ABCD}=\frac{1}{2}\times(\overline{\text{AB}}+\overline{\text{CD}})\times\overline{\text{BC}}$
$=\frac{1}{2}\times(3+4)\times7=\frac{49}{2}(\text{cm}^2)$

05-1 답 (1) $2\sqrt{13}\text{ cm}$ (2) 10 cm (3) 50 cm^2

(1) $\triangle\text{AED}$는 $\overline{\text{AE}}=\overline{\text{ED}}$인 직각이등변삼각형이므로
$\frac{1}{2}\times\overline{\text{AE}}\times\overline{\text{ED}}=\frac{1}{2}\times\overline{\text{AE}}^2=26$, $\overline{\text{AE}}^2=52$
$\therefore\ \overline{\text{AE}}=2\sqrt{13}(\text{cm})$

(2) $\triangle\text{ABE}$에서 $\overline{\text{BE}}=\sqrt{(2\sqrt{13})^2-4^2}=6(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{\text{BC}}=\overline{\text{BE}}+\overline{\text{EC}}=\overline{\text{BE}}+\overline{\text{AB}}=6+4=10(\text{cm})$

(3) $\square\text{ABCD}=\frac{1}{2}\times(\overline{\text{AB}}+\overline{\text{CD}})\times\overline{\text{BC}}$
$=\frac{1}{2}\times(4+6)\times10=50(\text{cm}^2)$

06 답 4

$\square\text{ABCD}$는 정사각형이고 넓이가 100이므로
$\overline{\text{AB}}^2=100$ $\quad\therefore\ \overline{\text{AB}}=10\ (\because\ \overline{\text{AB}}>0)$
$\triangle\text{ABF}$에서 $\overline{\text{BF}}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$
$\therefore\ \overline{\text{EF}}=\overline{\text{AF}}-\overline{\text{AE}}=\overline{\text{AF}}-\overline{\text{BF}}=8-6=2$
이때 4개의 직각삼각형은 모두 합동이므로
$\square\text{EFGH}$는 정사각형이다.
$\therefore\ \square\text{EFGH}=\overline{\text{EF}}^2=2^2=4$

06-1 답 9

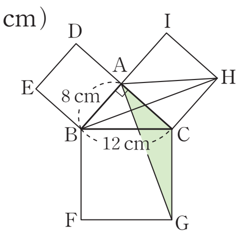
$\square\text{ABCD}$는 정사각형이고 넓이가 225이므로
$\overline{\text{AB}}^2=225$ $\quad\therefore\ \overline{\text{AB}}=15\ (\because\ \overline{\text{AB}}>0)$
$\triangle\text{ABF}$에서 $\overline{\text{BF}}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9$
$\therefore\ \overline{\text{EF}}=\overline{\text{AF}}-\overline{\text{AE}}=\overline{\text{AF}}-\overline{\text{BF}}=12-9=3$
이때 4개의 직각삼각형은 모두 합동이므로
$\square\text{EFGH}$는 정사각형이다.
$\therefore\ \square\text{EFGH}=\overline{\text{EF}}^2=3^2=9$

개념 확인하기 개념편 **22~23쪽**

01 ③ **확인 01** ① **02** 25 **확인 02** ④ **03** ④ **확인 03** ③
04 49 **확인 04** ②

01 $\square\text{DEAC}$에서 $\triangle\text{DEC}=\triangle\text{ACE}=\frac{1}{2}\square\text{ACDE}$ … (가)
$\overline{\text{EA}}\,/\!/\,\overline{\text{DB}}$이므로 $\triangle\text{DEC}=\triangle\text{ACE}=\triangle\text{ABE}$ … (나)
$\triangle\text{ABE}$와 $\triangle\text{AFC}$에서 $\overline{\text{EA}}=\overline{\text{CA}}$, $\overline{\text{AB}}=\overline{\text{AF}}$, $\angle\text{EAB}=\angle\text{CAF}$
$\therefore\ \triangle\text{ABE}\equiv\triangle\text{AFC}$ (SAS 합동) … (다)
$\overline{\text{AF}}\,/\!/\,\overline{\text{CM}}$이므로 $\triangle\text{AFC}=\triangle\text{AFL}=\frac{1}{2}\square\text{AFML}$ … (라)
(가), (나), (다), (라)에서
$\triangle\text{DEC}=\triangle\text{ACE}=\triangle\text{ABE}=\triangle\text{AFC}=\triangle\text{AFL}=\frac{1}{2}\square\text{AFML}$
이상에서 $\triangle\text{DEC}$와 넓이가 같은 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㅁ), (ㅂ)의 4개
이다.

확인 01 $\triangle\text{ABC}$에서 $\overline{\text{AC}}=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}(\text{cm})$
$\triangle\text{AGC}\equiv\triangle\text{HBC}$ (SAS 합동)이므로
$\triangle\text{AGC}=\triangle\text{HBC}=\triangle\text{HAC}$
$=\frac{1}{2}\square\text{ACHI}$
$=\frac{1}{2}\times(4\sqrt{5})^2=40(\text{cm}^2)$



02 $\triangle\text{ACB}\equiv\triangle\text{BHG}\equiv\triangle\text{GFE}\equiv\triangle\text{EDA}$ (SAS 합동)이므로
$\square\text{AEGB}$는 정사각형이다.
$\therefore\ \square\text{AEGB}=\overline{\text{AB}}^2=\overline{\text{AC}}^2+\overline{\text{BC}}^2=3^2+4^2=25$

확인 02 $\square\text{EFGH}$는 정사각형이므로
$\overline{\text{EH}}^2=100$, $\overline{\text{EH}}=10\ (\because\ \overline{\text{EH}}>0)$
$\triangle\text{AEH}$에서 $\overline{\text{AH}}=\sqrt{10^2-6^2}=8$이므로
($\square\text{ABCD}$의 둘레의 길이)$=4\overline{\text{AD}}=4(\overline{\text{AH}}+\overline{\text{DH}})$
$=4\times(8+6)=56$

03 $\triangle\text{ABC}\equiv\triangle\text{CDE}$에서 $\overline{\text{AC}}=\overline{\text{CE}}$,
$\angle\text{ACB}+\angle\text{ECD}=90^\circ$이므로
$\triangle\text{ACE}$는 직각이등변삼각형이다.

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\overline{DE}=11(cm)$이므로
$\overline{AC}=\sqrt{7^2+11^2}=\sqrt{170}(cm)$
$\therefore\ \triangle ACE=\frac{1}{2}\times(\sqrt{170})^2=85(cm^2)$

확인 03 $\triangle ABC\equiv\triangle DCE$이므로 $\overline{BC}=\overline{CE}$,
$\angle ACB+\angle DCE=90°$
따라서 $\triangle BCE$는 직각이등변삼각형이다.
$\triangle BCE=\frac{1}{2}\overline{BC}^2=50\qquad\therefore\ \overline{BC}=10(cm)$
$\triangle ACB$에서 $\overline{AC}=\sqrt{\overline{BC}^2-6^2}=\sqrt{100-36}=8(cm)$
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=8+\overline{AB}=8+6=14(cm)$

04 $\triangle BCE$에서 $\overline{BE}=\sqrt{17^2-15^2}=8$이므로
$\overline{EF}=\overline{CE}-\overline{CF}=15-\overline{BE}=15-8=7$
$\therefore\ \square EFGH=\overline{EF}^2=7^2=49$

확인 04 $\square ABCD=80$, $\square EFGH=16$이므로
$\overline{AB}=4\sqrt{5}$, $\overline{EF}=4$
$\triangle ABE$에서 $\overline{EB}=x+4$이므로
$x^2+(x+4)^2=(4\sqrt{5})^2$, $x^2+4x-32=0$
$(x+8)(x-4)=0$
$\therefore\ x=4\ (\because\ x>0)$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 24~25쪽

07 답 (1) $x=4$, $y=3\sqrt{13}$, $z=2\sqrt{13}$ (2) $x=\sqrt{15}$, $y=2\sqrt{10}$, $z=2\sqrt{6}$
(1) $6^2=9x\qquad\therefore\ x=4$
$y^2=9\times(9+4)=117\qquad\therefore\ y=3\sqrt{13}\ (\because\ y>0)$
$z^2=4\times(4+9)=52\qquad\therefore\ z=2\sqrt{13}\ (\because\ z>0)$
(2) $x^2=3\times5=15\qquad\therefore\ x=\sqrt{15}\ (\because\ x>0)$
$y^2=5\times8=40\qquad\therefore\ y=2\sqrt{10}\ (\because\ y>0)$
$z^2=3\times8=24\qquad\therefore\ z=2\sqrt{6}\ (\because\ z>0)$

07-1 답 (1) $x=2$, $y=4\sqrt{5}$, $z=2\sqrt{5}$ (2) $x=3\sqrt{2}$, $y=3\sqrt{6}$, $z=3\sqrt{3}$
(1) $4^2=8x\qquad\therefore\ x=2$
$y^2=8\times(8+2)=80\qquad\therefore\ y=4\sqrt{5}\ (\because\ y>0)$
$z^2=2\times(2+8)=20\qquad\therefore\ z=2\sqrt{5}\ (\because\ z>0)$
(2) $x^2=3\times6=18\qquad\therefore\ x=3\sqrt{2}\ (\because\ x>0)$
$y^2=6\times9=54\qquad\therefore\ y=3\sqrt{6}\ (\because\ y>0)$
$z^2=3\times9=27\qquad\therefore\ z=3\sqrt{3}\ (\because\ z>0)$

08 답 (1) $\frac{48}{5}$ (2) $\frac{36}{5}$
(1) $12\times16=20x\qquad\therefore\ x=\frac{48}{5}$
(2) $12\times9=15x\qquad\therefore\ x=\frac{36}{5}$

08-1 답 (1) $\frac{8\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$
(1) $8\times4=4\sqrt{5}x\qquad\therefore\ x=\frac{8\sqrt{5}}{5}$
(2) $4\times2=2\sqrt{5}x\qquad\therefore\ x=\frac{4\sqrt{5}}{5}$

09 답 (가) $\overline{AB}^2$ (나) $\overline{AC}^2$ (다) $\overline{BC}^2$

09-1 답 (가) $\overline{AE}^2$ (나) $\overline{AB}^2$ (다) $\overline{CD}^2$

10 답 (1) $3\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{3}$
(1) $6^2+4^2=x^2+5^2$, $x^2=27\qquad\therefore\ x=3\sqrt{3}\ (\because\ x>0)$
(2) $4^2+6^2=x^2+2^2$, $x^2=48\qquad\therefore\ x=4\sqrt{3}\ (\because\ x>0)$

10-1 답 (1) $2\sqrt{10}$ (2) $4\sqrt{7}$
(1) $8^2+5^2=x^2+7^2$, $x^2=40\qquad\therefore\ x=2\sqrt{10}\ (\because\ x>0)$
(2) $4^2+10^2=x^2+2^2$, $x^2=112\qquad\therefore\ x=4\sqrt{7}\ (\because\ x>0)$

개념 확인하기

개념편 26쪽

01 ① 확인 01 ③ **02** $\sqrt{19}$ 확인 02 ④ **03** 20 확인 03 ①

01 $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $x^2=4\times10=40$
$\therefore\ x=2\sqrt{10}\ (\because\ x>0)$
$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로 $y^2=4\times6=24\qquad\therefore\ y=2\sqrt{6}\ (\because\ y>0)$
$\therefore\ \frac{y}{x}=\frac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{15}}{5}$

확인 01 $\overline{AC}^2=\overline{CH}\times\overline{BC}$에서 $6^2=4\times\overline{BC}\qquad\therefore\ \overline{BC}=9(cm)$
즉, $\overline{BH}=5$ cm이므로 $\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$에서
$\overline{AB}^2=5\times9=45\qquad\therefore\ \overline{AB}=3\sqrt{5}(cm)\ (\because\ \overline{AB}>0)$

02 $\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$9^2+\overline{DE}^2=8^2+6^2$, $\overline{DE}^2=19$
$\therefore\ \overline{DE}=\sqrt{19}\ (\because\ \overline{DE}>0)$

확인 02 $\triangle ADE$에서 $\overline{DE}^2=3^2+3^2=18$
$\triangle ADC$에서 $\overline{CD}^2=3^2+(3+2)^2=34$
$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로 $18+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+34$
$\therefore\ \overline{BC}^2-\overline{BE}^2=16$

03 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로 $x^2+6^2=y^2+4^2$
$\therefore\ y^2-x^2=20$

확인 03 $\overline{BC}^2=(2\sqrt{3})^2+2^2=16$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로 $5^2+3^2=\overline{AD}^2+16$
$\overline{AD}^2=18\qquad\therefore\ \overline{AD}=3\sqrt{2}\ (\because\ \overline{AD}>0)$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 27~28쪽

11 답 $\sqrt{11}$
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로 $2^2+4^2=3^2+\overline{DP}^2$
$\therefore\ \overline{DP}=\sqrt{11}\ (\because\ \overline{DP}>0)$

11-1 답 5
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로 $x^2+3^2=4^2+(3\sqrt{2})^2$
$\therefore\ x=5\ (\because\ x>0)$

12 답 (1) 13 cm^2 (2) 22 cm^2

(1) $28-15=13(\text{cm}^2)$
(2) $13+9=22(\text{cm}^2)$

12-1 답 (1) 17 cm^2 (2) 24 cm^2
(1) $50-33=17(\text{cm}^2)$
(2) $14+10=24(\text{cm}^2)$

13 답 (1) 16 cm^2 (2) 10 cm^2
(1) $9+7=16(\text{cm}^2)$
(2) $4+6=10(\text{cm}^2)$

13-1 답 (1) 17 cm^2 (2) 17 cm^2
(1) $10+7=17(\text{cm}^2)$
(2) $8+9=17(\text{cm}^2)$

개념 확인하기

개념편 **29**쪽

01 ② 확인 01 105 **02** 16π 확인 02 18π **03** 30 확인 03 18 cm^2

01 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로 $(2\sqrt{7})^2+y^2=(\sqrt{7})^2+x^2$
$\therefore x^2-y^2=21$

확인 01 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로 $x^2+4^2=11^2+y^2$
$\therefore x^2-y^2=105$

02 $S_3=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2=8\pi$
$S_1+S_2=S_3$이므로 $S_1+S_2+S_3=2S_3=16\pi$

확인 02 $S_1+S_2=(\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이$)$
$=\frac{1}{2}\times\pi\times6^2=18\pi$

03 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times5\times12=30$

확인 03 $\overline{AB}=\overline{AC}=x$ cm라 하면
$\triangle ABC$에서 $x^2+x^2=(6\sqrt{2})^2$, $x^2=36$ $\therefore x=6\ (\because x>0)$
따라서 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$의
넓이와 같으므로 $\frac{1}{2}\times6\times6=18(\text{cm}^2)$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 **30**쪽

14 답 (1) 3 (2) $9-x$ (3) 5
(1) $\overline{AF}=15$이므로 $\overline{BF}=\sqrt{15^2-9^2}=12$ $\therefore \overline{FC}=3$
(2) $\overline{DE}=\overline{EF}=x$이므로 $\overline{EC}=9-x$
(3) $\triangle EFC$에서 $3^2+(9-x)^2=x^2$ $\therefore x=5$

14-1 답 (1) $6-x$ (2) $\frac{9}{4}$
(1) $\overline{DE}=\overline{AE}=6-x$
(2) $\triangle BDE$에서 $3^2+x^2=(6-x)^2$ $\therefore x=\frac{9}{4}$

개념 확인하기

개념편 **31**쪽

01 ② 확인 01 ② **02** ① 확인 02 $\frac{10}{3}$ cm **03** ③, ⑤ 확인 03 12

01 $\triangle ABQ$에서 $\overline{BQ}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$이므로
$\overline{QC}=15-9=6(\text{cm})$
이때 $\overline{PQ}=x$ cm라 하면 $\overline{PC}=(12-x)$ cm이므로
$\triangle PQC$에서 $x^2=(12-x)^2+6^2$, $24x=180$ $\therefore x=\frac{15}{2}$

확인 01 $\overline{DE}=x$라 하면 $\overline{CE}=\overline{AE}=12-x$
$\triangle DEC$에서 $(12-x)^2=x^2+9^2$ $\therefore x=\frac{21}{8}$

02 $\overline{DE}=x$ cm라 하면 $\overline{AE}=x$ cm이므로 $\overline{EB}=(10-x)$ cm
$\triangle EBD$에서 $x^2=(10-x)^2+5^2$
$\therefore x=\frac{25}{4}$

확인 02 $\overline{PB}=x$ cm라 하면 $\overline{PC}=\overline{PA}=(12-x)$ cm
$\triangle PBC$에서 $(12-x)^2=x^2+8^2$ $\therefore x=\frac{10}{3}$

03 ① $(\sqrt{3})^2=1^2+(\sqrt{2})^2$ ② $(\sqrt{10})^2=1^2+3^2$ ③ $4^2\neq2^2+3^2$
④ $(\sqrt{5})^2=(\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2$ ⑤ $(3\sqrt{2})^2\neq(2\sqrt{2})^2+(2\sqrt{3})^2$

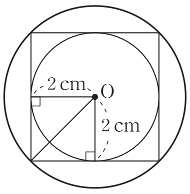
확인 03 가장 긴 변의 길이가 $x+3$이므로
$(x+3)^2=(x-3)^2+x^2$, $x^2-12x=0$, $x(x-12)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=12$ ⋯ ㉠
그런데 변의 길이는 양수이므로
$x-3>0$ $\therefore x>3$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡에서 $x=12$

실력 확인하기

개념편 **32**쪽

01 ② **02** $\frac{32}{5}$ cm **03** ③ **04** ③ **05** ① **06** ②, ④

01 오른쪽 그림에서 외접원의 반지름의
길이는
$\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$



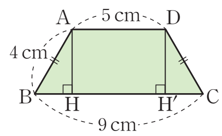
02 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{8^2+6^2}=10(\text{cm})$
$\square ADEB=\square BFML$이므로 $8^2=10\times\overline{FM}$
$\therefore \overline{FM}=\frac{32}{5}(\text{cm})$

03 $\triangle ABQ\equiv\triangle BCR\equiv\triangle CDS\equiv\triangle DAP$ (RHA 합동)이므로
$\overline{AQ}=\overline{BR}=\overline{CS}=\overline{DP}$
① $\square PQRS=\overline{PQ}^2=(\overline{AQ}-\overline{AP})^2=(5\sqrt{3}-5)^2$
$=100-50\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
② $\overline{PQ}=\overline{AQ}-\overline{AP}=5\sqrt{3}-5(\text{cm})$

③ $\overline{AQ}=\overline{BR}=5\sqrt{3}$이므로 $\triangle ABQ=\frac{1}{2}\times5\times5\sqrt{3}=\frac{25\sqrt{3}}{2}(cm^2)$

⑤ $\triangle BCR$에서 $\overline{BR}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(cm)$

04 점 A와 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면 $\triangle ABH\equiv\triangle DCH'$이므로



$\overline{BH}=\overline{CH'}=\frac{1}{2}\times(9-5)=2(cm)$

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

∴ (등변사다리꼴 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(5+9)\times2\sqrt{3}=14\sqrt{3}(cm^2)$

05 $\overline{AC}^2=\overline{AD}\times\overline{AB}$이므로 $x^2=4\times6=24$

$\therefore x=2\sqrt{6}$ $(\because x>0)$

$\overline{CD}^2=\overline{AD}\times\overline{BD}$이므로 $y^2=4\times2=8$ $\therefore y=2\sqrt{2}$ $(\because y>0)$

$\overline{BC}^2=\overline{BD}\times\overline{AB}$이므로 $z^2=2\times6=12$ $\therefore z=2\sqrt{3}$ $(\because z>0)$

$\therefore xyz=2\sqrt{6}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{3}=48$

06 막대의 길이를 x cm라 하면

(i) x cm가 가장 긴 변일 때 $x^2=6^2+8^2$ $\therefore x=10$

(ii) 8 cm가 가장 긴 변일 때 $x^2=8^2-6^2$, $x^2=28$

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

서술형 대비하기

개념편 33~34쪽

01 답 15

$\triangle ABO$에서 $\overline{AO}=\sqrt{(3\sqrt{10})^2-3^2}=9$

$\overline{CO}=\frac{5}{9}\overline{AO}$이므로 $\overline{CO}=5$ ▶ 30%

$\triangle BCO$에서 $\overline{BC}=\sqrt{3^2+5^2}=\sqrt{34}$ ▶ 20%

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

$(3\sqrt{10})^2+13^2=(\sqrt{34})^2+x^2$

$x^2=225$ $\therefore x=15$ $(\because x>0)$ ▶ 50%

채점 기준	배점
$\overline{CO}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	20%
x의 값을 구한 경우	50%

유사 01 답 $\sqrt{13}$

$\triangle ABO$에서 $\overline{AO}=\sqrt{(\sqrt{13})^2-3^2}=2$

$\overline{CO}=2\overline{AO}$이므로 $\overline{CO}=4$ ▶ 30%

$\triangle BCO$에서 $\overline{BC}=\sqrt{3^2+4^2}=5$ ▶ 20%

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

$(\sqrt{13})^2+5^2=5^2+x^2$

$x^2=13$ $\therefore x=\sqrt{13}$ $(\because x>0)$ ▶ 50%

채점 기준	배점
$\overline{CO}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	20%
x의 값을 구한 경우	50%

02 답 $16\sqrt{2}$ cm^2

$S_1=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2=4\pi$에서 $\overline{AB}^2=32$

$\therefore \overline{AB}=4\sqrt{2}(cm)$ $(\because \overline{AB}>0)$ ▶ 40%

$S_2=S_3-S_1=8\pi(cm^2)$이므로

$S_2=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2=8\pi$, $\overline{AC}^2=64$

$\therefore \overline{AC}=8(cm)$ $(\because \overline{AC}>0)$ ▶ 40%

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times8=16\sqrt{2}(cm^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	40%
$\triangle ABC$의 넓이를 구한 경우	20%

유사 02 답 $8\sqrt{3}$ cm^2

$S_1=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2=2\pi$에서 $\overline{AB}^2=16$

$\therefore \overline{AB}=4(cm)$ $(\because \overline{AB}>0)$ ▶ 40%

$S_2=S_3-S_1=6\pi(cm^2)$이므로

$S_2=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2=6\pi$, $\overline{AC}^2=48$

$\therefore \overline{AC}=4\sqrt{3}(cm)$ $(\because \overline{AC}>0)$ ▶ 40%

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(cm^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	40%
$\triangle ABC$의 넓이를 구한 경우	20%

03 답 $\frac{5\sqrt{5}}{2}$ cm

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{10^2+5^2}=\sqrt{125}=5\sqrt{5}(cm)$ ▶ 30%

점 M이 $\triangle ABC$의 빗변의 중점이므로

점 M은 $\triangle ABC$의 외심이다. ▶ 40%

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

$\therefore \overline{CM}=\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times5\sqrt{5}=\frac{5\sqrt{5}}{2}(cm)$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	30%
점 M이 $\triangle ABC$의 외심임을 아는 경우	40%
$\overline{CM}$의 길이를 구한 경우	30%

04 답 4 cm^2

$\triangle OAB$, $\triangle OBC$, $\triangle OCD$, $\triangle ODE$는 모두 직각삼각형이다.

$\overline{OB}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}(cm)$ ▶ 25%

$\overline{OC}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=2\sqrt{3}(cm)$ ▶ 25%

$\overline{OD}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+2^2}=4(cm)$ ▶ 25%

$\therefore \triangle OED=\frac{1}{2}\times\overline{OD}\times\overline{DE}=\frac{1}{2}\times4\times2=4(cm^2)$ ▶ 25%

채점 기준	배점
$\overline{OB}$의 길이를 구한 경우	25%
$\overline{OC}$의 길이를 구한 경우	25%
$\overline{OD}$의 길이를 구한 경우	25%
$\triangle ODE$의 넓이를 구한 경우	25%

05 답 $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$

△BCD에서 $\overline{CD}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2-9^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$(cm) ▶ 40%

$\overline{CD}^2=\overline{BD}\times\overline{AD}$이므로

$(3\sqrt{3})^2=9\times\overline{AD}$ ∴ $\overline{AD}=3$(cm) ▶ 40%

∴ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times(3+9)\times3\sqrt{3}=18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{CD}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AD}$의 길이를 구한 경우	40%
△ABC의 넓이를 구한 경우	20%

06 답 $\frac{84}{5}$ cm

□BFGC=□ADEB+□ACHI이므로

□ADEB$=225-81=144(\text{cm}^2)$

∴ $\overline{AB}=\sqrt{144}=12$(cm) ▶ 30%

$\overline{BC}=15$ cm, $\overline{AC}=9$ cm이고, $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AK}$이므로

$12\times9=15\times\overline{AK}$ ∴ $\overline{AK}=\frac{36}{5}$(cm) ▶ 30%

$\overline{AB}^2=\overline{BK}\times\overline{BC}$이므로 $12^2=\overline{BK}\times15$

∴ $\overline{BK}=\frac{48}{5}$(cm) ▶ 30%

∴ $\overline{AK}+\overline{BK}=\frac{36}{5}+\frac{48}{5}=\frac{84}{5}$(cm) ▶ 10%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{AK}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{BK}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{AK}+\overline{BK}$의 길이를 구한 경우	10%

중단원 마무리

개념편 **35~37**쪽

01 ⑤	**02** ②	**03** 25 cm^2	**04** ⑤	**05** ①
06 16	**07** ④	**08** ④	**09** $2\sqrt{3}\text{ cm}^2$	**10** ③
11 58	**12** ①	**13** ④	**14** ③	**15** $\frac{2}{3}$ cm
16 14.4	**17** 4 cm	**18** 8		

01 피타고라스 정리에 의해서

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

02 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\times6\times\overline{AC}=24$이므로 $\overline{AC}=8$(cm)

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

$\overline{AD}=\overline{BD}=10$ cm이므로 $\overline{BC}=10+6=16$(cm)

△ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{16^2+8^2}=8\sqrt{5}$(cm)

03 □BFML=□ADEB$=25(\text{cm}^2)$

04 △AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG이므로 □EFGH는 정사각형이다.

즉 □EFGH=52이므로 $\overline{EH}=\sqrt{52}$

△AEH에서 $\overline{AH}=\sqrt{(\sqrt{52})^2-6^2}=4$

따라서 $\overline{AB}=6+4=10$이므로 □ABCD$=10^2=100$

05 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로 $9^2+3^2=6^2+\overline{DP}^2$

$\overline{DP}^2=54$ ∴ $\overline{DP}=3\sqrt{6}$(cm) (∵ $\overline{DP}>0$)

06 $(x+1)^2=(x-1)^2+8^2$이므로

$4x=64$ ∴ $x=16$

07 △ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{10^2+8^2}=2\sqrt{41}$(cm)

$\triangle FDE=\frac{1}{2}$□BDEC$=\frac{1}{2}\times(2\sqrt{41})^2=82(\text{cm}^2)$

08 $\overline{AB}=x$ cm라 하면

△ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{x^2+x^2}=\sqrt{2}x$(cm)

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

△ADE에서 $\overline{AE}=\sqrt{(\sqrt{3}x)^2+x^2}=2x$(cm)

△AEF에서 $\overline{AF}=\sqrt{(2x)^2+x^2}=\sqrt{5}x$(cm)

즉 $\sqrt{5}x=5\sqrt{5}$이므로 $x=5$

따라서 $\overline{AB}=5$ cm이다.

09 $\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\overline{AB}^2=\overline{AD}\times\overline{AC}$이므로

$4^2=x(x+6)$, $x^2+6x-16=0$

$(x+8)(x-2)=0$ ∴ $x=2$ (∵ $x>0$)

△ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$(cm)

∴ $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times2\times2\sqrt{3}=2\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

10 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의하여

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

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

$=(3\sqrt{2})^2+(6\sqrt{2})^2=90$

11 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{BC}^2+\overline{AD}^2$이므로

$4^2+\overline{CD}^2=7^2+5^2$ ∴ $\overline{CD}^2=58$

∴ $x^2+y^2=\overline{CD}^2=58$

12 색칠한 부분의 넓이는 △ABC의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times12\times\overline{AC}=96$ ∴ $\overline{AC}=16$(cm)

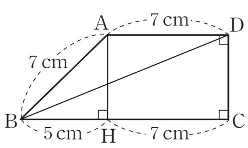
△ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{12^2+16^2}=20$(cm)

13 $\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{BP}=\overline{DP}=(10-x)$ cm

△ABP에서 $(10-x)^2=x^2+6^2$ ∴ $x=\frac{16}{5}$

∴ $\triangle ABP=\frac{1}{2}\times\frac{16}{5}\times6=\frac{48}{5}(\text{cm}^2)$

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



$\overline{BH}=12-7=5$(cm)

△ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$(cm)

$\overline{DC}=\overline{AH}=2\sqrt{6}$ cm이므로 △DBC에서

$\overline{BD}=\sqrt{12^2+(2\sqrt{6})^2}=2\sqrt{42}$(cm)

15 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=6$(cm) ∴ $\overline{BC}=2\overline{AD}=12$(cm)

$\overline{AC}^2=\overline{CE}\times\overline{BC}$이므로 $(4\sqrt{3})^2=\overline{CE}\times 12$ $\therefore \overline{CE}=4(\text{cm})$
$\overline{DE}=\overline{CD}-\overline{CE}=6-4=2\text{ cm}$이고, $\overline{DE}^2=\overline{DF}\times\overline{AD}$이므로
$2^2=\overline{DF}\times 6$ $\therefore \overline{DF}=\frac{2}{3}(\text{cm})$

16 $\triangle ABC$에서 $x=\sqrt{10^2-8^2}=6$ ▶ 30%
$\overline{AC}\times\overline{BC}=\overline{AB}\times\overline{CH}$이므로 $8\times 6=10\times y$
$\therefore y=4.8$ ▶ 30%
$\overline{BC}^2=\overline{BH}\times\overline{AB}$이므로 $6^2=z\times 10$ $\therefore z=3.6$ ▶ 30%
$\therefore x+y+z=14.4$ ▶ 10%

채점 기준	배점
x의 값을 구한 경우	30%
y의 값을 구한 경우	30%
z의 값을 구한 경우	30%
$x+y+z$의 값을 구한 경우	10%

17 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는
$\frac{1}{2}\times\pi\times 4^2=8\pi(\text{cm}^2)$이므로 ▶ 30%
$\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는 $10\pi-8\pi=2\pi(\text{cm}^2)$ ▶ 30%
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2=2\pi$에서 $\frac{1}{8}\times\pi\times\overline{AC}^2=2\pi$, $\overline{AC}^2=16$
$\therefore \overline{AC}=4(\text{cm})$ $(\because \overline{AC}>0)$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이를 구한 경우	30%
$\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이를 구한 경우	30%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	40%

18 $x-2>0$이므로 $x>2$이고 가장 긴 변은 $x+2$가 되므로
삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해 $x+2<x+(x-2)$
$\therefore x>4$ ▶ 50%
주어진 삼각형이 직각삼각형이 되려면
$(x+2)^2=x^2+(x-2)^2$, $x^2-8x=0$, $x(x-8)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=8$ ▶ 30%
이때 $x>4$이므로 $x=8$이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계를 아는 경우	50%
직각삼각형의 조건을 아는 경우	30%
조건에 맞게 x의 값을 구한 경우	20%

Ⅵ-2 피타고라스 정리의 활용

01 평면도형에서의 활용

기본 익히기 한번 더 익히기
개념편 38쪽

01 답 (1) $2\sqrt{13}$ cm (2) $3\sqrt{2}$ cm
(1) $\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}(\text{cm})$

01-1 답 (1) $\sqrt{41}$ cm (2) $2\sqrt{2}$ cm
(1) $\sqrt{4^2+5^2}=\sqrt{41}(\text{cm})$

02 답 (1) $4\sqrt{3}$ (2) $48\sqrt{3}$
(1) $\overline{AD}=\sqrt{(8\sqrt{3})^2-12^2}=4\sqrt{3}$
(2) $\square ABCD=4\sqrt{3}\times 12=48\sqrt{3}$

02-1 답 (1) $\sqrt{10}$ (2) $5\sqrt{10}$
(1) $\overline{AD}=\sqrt{(\sqrt{35})^2-5^2}=\sqrt{10}$
(2) $\square ABCD=\sqrt{10}\times 5=5\sqrt{10}$

개념 확인하기
개념편 39쪽

01 ③ 확인 01 ② **02** ① 확인 02 ② **03** $\frac{36}{5}$ cm 확인 03 ②

01 세로의 길이를 x cm라 하면 $x^2+5^2=9^2$
$\therefore x=\sqrt{9^2-5^2}=2\sqrt{14}(\text{cm})$ $(\because x>0)$
따라서 직사각형의 넓이는 $5\times 2\sqrt{14}=10\sqrt{14}(\text{cm}^2)$

확인 01 가로, 세로의 길이를 각각 $2a$, $3a(a>0)$라 하면
$\sqrt{(2a)^2+(3a)^2}=26$, $\sqrt{13}a=26$
$\therefore a=2\sqrt{13}$
따라서 직사각형의 둘레의 길이는
$10a=10\times 2\sqrt{13}=20\sqrt{13}$

02 원의 반지름의 길이를 r라 하면
정사각형의 한 변의 길이는 $2r$이므로
$\sqrt{2}\times 2r=3\sqrt{5}$ $\therefore r=\frac{3\sqrt{10}}{4}$
따라서 원의 넓이는 $\pi\times\left(\frac{3\sqrt{10}}{4}\right)^2=\frac{45}{8}\pi$

확인 02 정사각형의 한 변의 길이를 a라 하면
$a^2=120$ $\therefore a=2\sqrt{30}$ $(\because a>0)$
따라서 정사각형의 대각선의 길이는
$\sqrt{2}\times 2\sqrt{30}=4\sqrt{15}$

03 $\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{9^2+12^2}=\sqrt{225}=15(\text{cm})$
$\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{BD}\times\overline{AH}$이므로 $9\times 12=15\times\overline{AH}$
$\therefore \overline{AH}=\frac{36}{5}(\text{cm})$

확인 03 $\overline{BD}=\sqrt{8^2+6^2}=10(\text{cm})$이고 $\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{BD}\times\overline{AH}$이므로
$6\times 8=10\times x$ $\therefore x=\frac{24}{5}$
또, $\overline{AD}^2=\overline{DH}\times\overline{DB}$이므로 $8^2=y\times 10$ $\therefore y=\frac{32}{5}$
$\therefore y-x=\frac{8}{5}$

기본 익히기 한번 더 익히기
개념편 40쪽

03 답 (1) $h=3\sqrt{3}$ cm, $S=9\sqrt{3}$ cm^2 (2) $h=6$ cm, $S=12\sqrt{3}$ cm^2
(1) $h=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 6=3\sqrt{3}(\text{cm})$, $S=\frac{\sqrt{3}}{4}\times 6^2=9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
(2) $h=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 4\sqrt{3}=6(\text{cm})$, $S=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(4\sqrt{3})^2=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

03-1 답 (1) $h=\frac{5\sqrt{3}}{2}$ cm, $S=\frac{25\sqrt{3}}{4}$ cm^2
(2) $h=\frac{5\sqrt{6}}{2}$ cm, $S=\frac{25\sqrt{3}}{2}$ cm^2

(1) $h=\frac{\sqrt{3}}{2}\times5=\frac{5\sqrt{3}}{2}$(cm), $S=\frac{\sqrt{3}}{4}\times5^2=\frac{25\sqrt{3}}{4}$(cm^2)

(2) $h=\frac{\sqrt{3}}{2}\times5\sqrt{2}=\frac{5\sqrt{6}}{2}$(cm), $S=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(5\sqrt{2})^2=\frac{25\sqrt{3}}{2}$(cm^2)

04 답 (1) 9 cm (2) 12 cm (3) 108 cm^2

(1) $\overline{BH}=\frac{1}{2}\times18=9$(cm)

(2) △ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{15^2-9^2}=12$(cm)

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times18\times12=108$(cm^2)

04-1 답 (1) 5 cm (2) 12 cm (3) 60 cm^2

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

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

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times12=60$(cm^2)

개념 확인하기

개념편 41쪽

01 $2\sqrt{10}$ cm **확인01** 5 cm **02** ⑤ **확인02** ⑤ **03** ② **확인03** ④

01 정삼각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2=10\sqrt{3}$, $a^2=40$

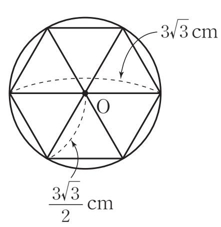
$\therefore a=2\sqrt{10}$ ($\because a>0$)

확인01 $\overline{AD}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times5\sqrt{3}=\frac{15}{2}$(cm)이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times\frac{15}{2}=5$(cm)

02 정육각형은 합동인 정삼각형 6개로 나누어지므로 구하는 넓이는

$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{1}{2}\times3\sqrt{3}\right)^2\times6=\frac{81\sqrt{3}}{8}$(cm^2)



확인02 정육각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$6\times\frac{\sqrt{3}}{4}a^2=24\sqrt{3}$, $a^2=16$

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

따라서 정육각형의 둘레의 길이는

$6\times4=24$(cm)

03 $\overline{BH}=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}$(cm)

$\overline{CH}=\overline{BH}=4\sqrt{5}$ cm이므로 $\overline{BC}=2\times4\sqrt{5}=8\sqrt{5}$(cm)

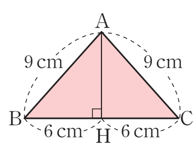
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\sqrt{5}\times8=32\sqrt{5}$(cm^2)

확인03 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{BH}=6$ cm이므로 △ABH에서

$\overline{AH}=\sqrt{9^2-6^2}=3\sqrt{5}$(cm)

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times3\sqrt{5}=18\sqrt{5}$(cm^2)



기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 42쪽

05 답 (1) $x=4$, $y=4\sqrt{3}$ (2) $x=6$, $y=6\sqrt{2}$

(1) $x:8=1:2$이므로 $x=4$

$4:y=1:\sqrt{3}$이므로 $y=4\sqrt{3}$

(2) $x:6=1:1$이므로 $x=6$

$6:y=1:\sqrt{2}$이므로 $y=6\sqrt{2}$

05-1 답 (1) $x=\frac{5\sqrt{2}}{2}$ (2) $x=\frac{7}{2}$, $y=\frac{7\sqrt{3}}{2}$

(1) $x:5=1:\sqrt{2}$이므로 $x=\frac{5\sqrt{2}}{2}$

(2) $x:7=1:2$이므로 $x=\frac{7}{2}$

$\frac{7}{2}:y=1:\sqrt{3}$이므로 $y=\frac{7\sqrt{3}}{2}$

개념 확인하기

개념편 43쪽

01 ② **확인01** ⑤ **02** ① **확인02** ④

01 △ABD에서 $\overline{AB}:\overline{BD}=1:\sqrt{2}$, $8:\overline{BD}=1:\sqrt{2}$

$\therefore \overline{BD}=8\sqrt{2}$(cm)

△BCD에서 $\overline{BC}:\overline{BD}=\sqrt{3}:2$, $\overline{BC}:8\sqrt{2}=\sqrt{3}:2$

$\therefore \overline{BC}=4\sqrt{6}$(cm)

확인01 △ABC에서 $6:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BC}=6\sqrt{3}$

△BCD에서 $x:\overline{BC}=\sqrt{2}:1$

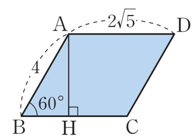
$\therefore x=\sqrt{2}\times\overline{BC}=\sqrt{2}\times6\sqrt{3}=6\sqrt{6}$

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

△ABH에서 $\overline{AH}:\overline{AB}=\sqrt{3}:2$

$\overline{AH}:4=\sqrt{3}:2$ $\therefore \overline{AH}=2\sqrt{3}$

$\therefore$ □ABCD$=2\sqrt{5}\times2\sqrt{3}=4\sqrt{15}$



확인02 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=x$ cm라 하면

△AHC에서 $x:\overline{CH}=\sqrt{3}:1$

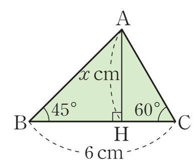
$\therefore \overline{CH}=\frac{\sqrt{3}}{3}x$(cm)

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=x+\frac{\sqrt{3}}{3}x=6$

$\therefore x=3(3-\sqrt{3})$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times3(3-\sqrt{3})$

$=9(3-\sqrt{3})$ cm^2



기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 44쪽

06 답 (1) 4 (2) 4 (3) $4\sqrt{2}$

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

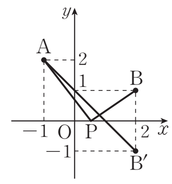
06-1 답 (1) 5 (2) 4 (3) $\sqrt{41}$

(3) $\overline{PR}=\sqrt{5^2+4^2}=\sqrt{41}$

07 답 $3\sqrt{2}$

점 B(2, 1)을 x축에 대하여 대칭이동한 점을 B′이라 하면 B′(2, -1)이다.

이때 $\overline{BP}=\overline{B'P}$이므로



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

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

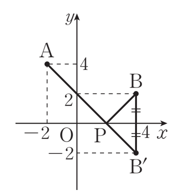
$=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AP}+\overline{BP}$의 최솟값은 $3\sqrt{2}$이다.

07-1 답 $6\sqrt{2}$

점 B(4, 2)를 x축에 대하여 대칭이동한 점을 B′이라 하면 B′(4, -2)이다.

이때 $\overline{BP}=\overline{B'P}$이므로



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

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

$=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AP}+\overline{BP}$의 최솟값은 $6\sqrt{2}$이다.

개념 확인하기

개념편 45쪽

01 ② 확인 01 -2 02 ④ 확인 02 12 03 ⑤ 확인 03 15

01 $\overline{AB}=\sqrt{\{2-(-3)\}^2+(5-2)^2}=\sqrt{34}$

확인 01 $\overline{PQ}=\sqrt{34}$이므로 $\overline{PQ}^2=(\sqrt{34})^2=34$

$(a-3)^2+(-1-2)^2=34$, $a^2-6a-16=0$

$(a+2)(a-8)=0$ $\quad\therefore a=-2$ 또는 $a=8$

이때 점 Q는 제3사분면 위의 점이므로 $a<0$

$\therefore a=-2$

02 $\overline{AB}=\sqrt{\{3-(-3)\}^2+(2-0)^2}=\sqrt{40}$

$\overline{BC}=\sqrt{(2-3)^2+(5-2)^2}=\sqrt{10}$,

$\overline{AC}=\sqrt{\{2-(-3)\}^2+(5-0)^2}=\sqrt{50}$

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

△ABC는 ∠B=90°인 직각삼각형이다.

확인 02 $\overline{AB}=\sqrt{(5-1)^2+(3-3)^2}=4$,

$\overline{BC}=\sqrt{(5-5)^2+(9-3)^2}=6$,

$\overline{AC}=\sqrt{(5-1)^2+(9-3)^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

$\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=\overline{AC}^2$이므로 △ABC는 ∠B=90°인 직각삼각형이다.

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times6=12$

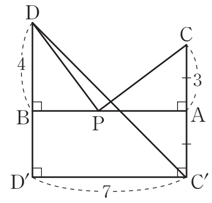
03 오른쪽 그림과 같이 점 C를 $\overline{AB}$에 대하여 대칭이동한 점을 C′이라 하면

$\overline{CP}+\overline{DP}=\overline{C'P}+\overline{DP}\geq\overline{C'D}$

이때 △DD′C′에서

$\overline{C'D}=\sqrt{7^2+(4+3)^2}=7\sqrt{2}$

따라서 $\overline{CP}+\overline{DP}$의 최솟값은 $7\sqrt{2}$이다.



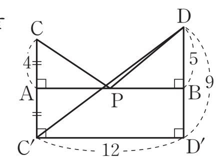
확인 03 점 C를 $\overline{AB}$에 대하여 대칭이동한 점을 C′이라 하면 $\overline{CP}=\overline{C'P}$이므로

$\overline{CP}+\overline{DP}=\overline{C'P}+\overline{DP}\geq\overline{C'D}$

이때 점 C′에서 $\overline{DB}$의 연장선에 내린 수선의 발을 D′이라 하면 △DC′D′에서

$\overline{C'D}=\sqrt{12^2+9^2}=\sqrt{225}=15$

따라서 $\overline{CP}+\overline{DP}$의 최솟값은 15이다.



실력 확인하기

개념편 46쪽

01 ① 02 ① 03 ⑤ 04 ① 05 ① 06 ②

01 $\overline{BD}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+(3\sqrt{5})^2}=6\sqrt{2}$

원 O의 반지름의 길이는 $6\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=3\sqrt{2}$

따라서 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi\times3\sqrt{2}=6\sqrt{2}\pi$

02 블록의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$\overline{AB}=\sqrt{2}a=3\sqrt{2}$ $\quad\therefore a=3$

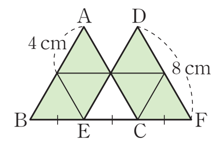
$\therefore \overline{AC}=\sqrt{(3a)^2+(2a)^2}=\sqrt{13}a=\sqrt{13}\times3$

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

03 색칠한 부분의 넓이는 한 변의 길이가 4 cm인 정삼각형 6개의 넓이와 같다.

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$6\times\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times4^2\right)=24\sqrt{3}$(cm²)



04 ① △ABD에서 $\overline{BD}:\overline{AB}=1:\sqrt{3}$

$\overline{BD}:6\sqrt{3}=1:\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{BD}=6$(cm)

05 $y=-x+1$에 $x=2$, $y=a$를 대입하면

$a=-2+1=-1$

또 $x=b$, $y=6$을 대입하면

$6=-b+1$ $\quad\therefore b=-5$

따라서 A(2, -1), B(-5, 6)이므로

$\overline{AB}=\sqrt{(-5-2)^2+\{6-(-1)\}^2}=7\sqrt{2}$

06 $\overline{AB}=\sqrt{\{1-(-1)\}^2+\{3-(-1)\}^2}=\sqrt{20}$

$\overline{BC}=\sqrt{(3-1)^2+(-1-3)^2}=\sqrt{20}$

$\overline{CA}=\sqrt{(-1-3)^2+\{-1-(-1)\}^2}=\sqrt{16}$

$\overline{AB}=\overline{BC}$이고 $\overline{AB}^2<\overline{BC}^2+\overline{CA}^2$ 또는 $\overline{BC}^2<\overline{AB}^2+\overline{CA}^2$

이므로 △ABC는 세 각이 모두 예각인 이등변삼각형이다.

02 입체도형에서의 활용

기본 익히기 | 한번 더 익히기

개념편 47쪽

01 답 (1) 8 (2) 2

(1) $\sqrt{4^2+1^2+x^2}=\sqrt{81}$이므로 $\sqrt{x^2+17}=\sqrt{81}$, $x^2+17=81$

$x^2=64$ $\quad\therefore x=8$ ($\because x>0$)

(2) $\sqrt{x^2+x^2+4^2}=\sqrt{24}$이므로 $\sqrt{2x^2+16}=\sqrt{24}$, $2x^2+16=24$

$x^2=4$ $\quad\therefore x=2$ ($\because x>0$)

개념편

01-1 답 (1) $\sqrt{5}$ (2) $3\sqrt{2}$

(1) $\sqrt{x^2+3^2+2^2}=\sqrt{18}$이므로 $\sqrt{x^2+13}=\sqrt{18}$, $x^2+13=18$

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

(2) $\sqrt{x^2+x^2+6^2}=\sqrt{72}$이므로 $\sqrt{2x^2+36}=\sqrt{72}$, $2x^2+36=72$

$x^2=18$ $\quad\therefore x=3\sqrt{2}$ ($\because x>0$)

개념 확인하기

개념편 **48**쪽

01 $2\sqrt{21}$ cm 확인01 ③ 02 ④ 확인02 ② 03 ② 확인03 ②

01 $\overline{BF}=x$ cm라 하면 $\sqrt{7^2+6^2+x^2}=13$

$\sqrt{x^2+85}=\sqrt{169}$, $x^2+85=169$

$x^2=84$ $\quad\therefore x=2\sqrt{21}$ ($\because x>0$)

확인01 $\overline{FH}=\sqrt{5^2+12^2}=13$, $\overline{DF}=\sqrt{5^2+12^2+13^2}=13\sqrt{2}$

따라서 $\triangle DFH$의 둘레의 길이는

$13+13+13\sqrt{2}=26+13\sqrt{2}$

02 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면 $\sqrt{3}a=6$

$\therefore a=2\sqrt{3}$

따라서 정육면체의 겉넓이는 $6\times(2\sqrt{3})^2=72(\text{cm}^2)$

확인02 정육면체의 한 모서리의 길이를 a라 하면

$\sqrt{3}a=18$ $\quad\therefore a=6\sqrt{3}$

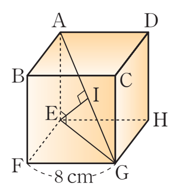
03 $\overline{EG}=\sqrt{8^2+8^2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$,

$\overline{AG}=\sqrt{8^2+8^2+8^2}=8\sqrt{3}(\text{cm})$

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

$8\times8\sqrt{2}=8\sqrt{3}\times\overline{EI}$

$\therefore \overline{EI}=\dfrac{8\sqrt{6}}{3}(\text{cm})$



확인03 $\overline{AC}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

$\triangle AFC$는 한 변의 길이가 $5\sqrt{2}$ cm인 정삼각형이므로

$\overline{FM}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times5\sqrt{2}=\dfrac{5\sqrt{6}}{2}(\text{cm})$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 **49~50**쪽

02 답 (1) $\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) 2 (4) $\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$ (5) $\sqrt{3}$

(1) $\overline{CM}$은 정삼각형 ABC의 높이이므로 $\overline{CM}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{6}=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$

(2) 점 H는 정삼각형 ABC의 무게중심이므로

$\overline{CH}=\dfrac{2}{3}\overline{CM}=\dfrac{2}{3}\times\dfrac{3\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$

(3) $\triangle OHC$에서 $\overline{OH}=\sqrt{\overline{OC}^2-\overline{CH}^2}=\sqrt{(\sqrt{6})^2-(\sqrt{2})^2}=\sqrt{4}=2$

(4) $\triangle ABC=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times(\sqrt{6})^2=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

(5) $\dfrac{1}{3}\times\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\times2=\sqrt{3}$

02-1 답 (1) $6\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $4\sqrt{6}$ (4) $36\sqrt{3}$ (5) $144\sqrt{2}$

(1) $\overline{CM}$은 정삼각형 ABC의 높이이므로 $\overline{CM}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times12=6\sqrt{3}$

(2) 점 H는 정삼각형 ABC의 무게중심이므로

$\overline{CH}=\dfrac{2}{3}\overline{CM}=\dfrac{2}{3}\times6\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

(3) $\triangle OHC$에서 $\overline{OH}=\sqrt{\overline{OC}^2-\overline{CH}^2}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{3})^2}=4\sqrt{6}$

(4) $\triangle ABC=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times12^2=36\sqrt{3}$

(5) $\dfrac{1}{3}\times36\sqrt{3}\times4\sqrt{6}=144\sqrt{2}$

03 답 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ (3) $\dfrac{\sqrt{34}}{2}$ (4) 1 (5) $\dfrac{\sqrt{34}}{6}$

(1) $\overline{BD}=\sqrt{\overline{BC}^2+\overline{CD}^2}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

(2) $\overline{BH}=\dfrac{1}{2}\overline{BD}=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

(3) $\triangle OBH$에서 $\overline{OH}=\sqrt{\overline{OB}^2-\overline{BH}^2}=\sqrt{3^2-\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)^2}=\dfrac{\sqrt{34}}{2}$

(4) $\square ABCD=1\times1=1$

(5) $\dfrac{1}{3}\times1\times\dfrac{\sqrt{34}}{2}=\dfrac{\sqrt{34}}{6}$

03-1 답 (1) $6\sqrt{2}$ cm (2) $\sqrt{46}$ cm (3) $12\sqrt{46}$ cm^3

(1) $\overline{AC}=\sqrt{\overline{AB}^2+\overline{BC}^2}=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

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

(3) $\dfrac{1}{3}\times6^2\times\sqrt{46}=12\sqrt{46}(\text{cm}^3)$

개념 확인하기

개념편 **51**쪽

01 ④ 확인01 $\dfrac{27\sqrt{3}}{8}$ cm^3 02 ① 확인02 ④

01 한 모서리의 길이가 9 cm인 정사면체이므로

$\overline{AH}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}\times9=3\sqrt{6}(\text{cm})$

$\overline{DM}$은 한 변의 길이가 9 cm인 정삼각형의 높이이므로

$\overline{DM}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times9=\dfrac{9\sqrt{3}}{2}(\text{cm})$

점 H는 $\triangle BCD$의 무게중심이므로

$\overline{DH}=\dfrac{2}{3}\overline{DM}=\dfrac{2}{3}\times\dfrac{9\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \triangle AHD=\dfrac{1}{2}\times\overline{DH}\times\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{3}\times3\sqrt{6}=\dfrac{27\sqrt{2}}{2}(\text{cm}^2)$

확인01 정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$\dfrac{\sqrt{6}}{3}a=3$ $\quad\therefore a=\dfrac{3\sqrt{6}}{2}$

따라서 정사면체의 부피는

$\dfrac{\sqrt{2}}{12}\times\left(\dfrac{3\sqrt{6}}{2}\right)^3=\dfrac{27\sqrt{3}}{8}$ (cm^3)

02 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$이므로

$\overline{HC}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{2}=3\sqrt{2}(\text{cm})$

$\triangle OHC$에서 $\overline{OH}=\sqrt{7^2-(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{31}(\text{cm})$

따라서 정사각뿔의 부피는 $\dfrac{1}{3}\times6^2\times\sqrt{31}=12\sqrt{31}(\text{cm}^3)$

확인02 $\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2}=8(\text{cm})$이므로

$\overline{\mathrm{CH}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AC}}=4(\mathrm{cm})$

$\triangle$OHC에서 $\overline{\mathrm{OH}}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \triangle\mathrm{OHC}=\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}(\mathrm{cm}^2)$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 52쪽

04 답 (1) $8\sqrt{2}$ cm (2) $6\sqrt{10}\pi$ cm³

(1) $\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

(2) (높이)$=\sqrt{7^2-3^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}(\mathrm{cm})$

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times2\sqrt{10}=6\sqrt{10}\pi(\mathrm{cm}^3)$

04-1 답 (1) 12 cm (2) $\frac{280}{3}\pi$ cm³

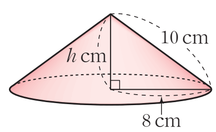
(1) $\sqrt{13^2-5^2}=12(\mathrm{cm})$

(2) (높이)$=\sqrt{9^2-(2\sqrt{14})^2}=5(\mathrm{cm})$

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times(2\sqrt{14})^2\times5=\frac{280}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

05 답 (1) 6 cm (2) 128π cm³

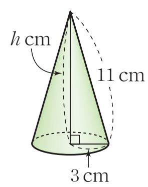
(1) 주어진 전개도로 원뿔을 만들면
오른쪽 그림과 같다.
원뿔의 높이를 h cm라 하면
$h=\sqrt{10^2-8^2}=6(\mathrm{cm})$



(2) $\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6=128\pi(\mathrm{cm}^3)$

05-1 답 (1) $4\sqrt{7}$ cm (2) $12\sqrt{7}\pi$ cm³

(1) 주어진 전개도로 원뿔을 만들면
오른쪽 그림과 같다.
원뿔의 높이를 h cm라 하면
$h=\sqrt{11^2-3^2}=4\sqrt{7}(\mathrm{cm})$



(2) $\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4\sqrt{7}=12\sqrt{7}\pi(\mathrm{cm}^3)$

개념 확인하기

개념편 53쪽

01 ④ **확인 01** ③ **02** $\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$ cm³ **확인 02** ④

01 $\triangle$OAB에서 $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{OA}}=\sqrt{3}:2$이므로

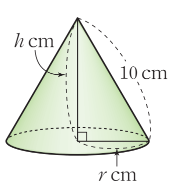
$\overline{\mathrm{AB}}:4=\sqrt{3}:2\qquad\therefore\ \overline{\mathrm{AB}}=2\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

또, $\overline{\mathrm{OB}}:\overline{\mathrm{AB}}=1:\sqrt{3}$이므로 $\overline{\mathrm{OB}}:2\sqrt{3}=1:\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{\mathrm{OB}}=2(\mathrm{cm})$

따라서 원뿔의 부피는 $\frac{1}{3}\times\pi\times(2\sqrt{3})^2\times2=8\pi(\mathrm{cm}^3)$

확인 01 밑면의 반지름의 길이를 r cm,
높이를 h cm라 하면 $\pi r^2=25\pi$
$\therefore\ r=5\ (\because\ r>0)$
따라서 원뿔의 높이는
$h=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$



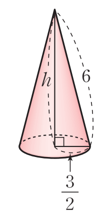
02 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times6\times\frac{120^\circ}{360^\circ}=2\pi\times r\qquad\therefore\ r=2$

(높이)$=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}(\mathrm{cm})$이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times4\sqrt{2}=\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

확인 02 $\triangle$OAB에서 $\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OB}}$이므로
$\overline{\mathrm{OA}}=l$이라 하면 $\sqrt{l^2+l^2}=6\sqrt{2}$
$\sqrt{2}l=6\sqrt{2}\qquad\therefore\ l=6$
밑면의 반지름의 길이를 r라 하면
$2\pi\times6\times\frac{90^\circ}{360^\circ}=2\pi r\qquad\therefore\ r=\frac{3}{2}$
주어진 전개도로 원뿔을 만들면
오른쪽 그림과 같으므로 원뿔의 높이를 h라 하면
$h=\sqrt{6^2-\left(\frac{3}{2}\right)^2}=\frac{3\sqrt{15}}{2}$



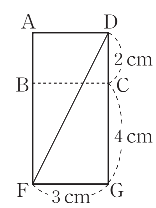
기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 54쪽

06 답 (1) 풀이 참조 (2) $3\sqrt{5}$ cm

(1) 오른쪽 전개도에서 구하는 최단 거리는
$\overline{\mathrm{DF}}$의 길이이다.

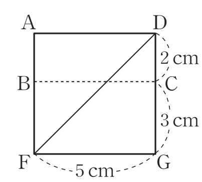
(2) $\overline{\mathrm{DF}}=\sqrt{3^2+(2+4)^2}=3\sqrt{5}(\mathrm{cm})$



06-1 답 (1) 풀이 참조 (2) $5\sqrt{2}$ cm

(1) 오른쪽 전개도에서 구하는 최단 거리는
$\overline{\mathrm{DF}}$의 길이이다.

(2) $\overline{\mathrm{DF}}=\sqrt{5^2+(2+3)^2}=5\sqrt{2}(\mathrm{cm})$



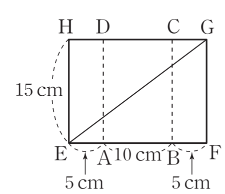
개념 확인하기

개념편 55쪽

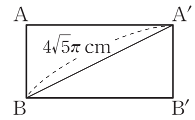
01 ④ **확인 01** ① **02** ③ **확인 02** 18 cm

01 오른쪽 그림과 같이 전개도를 그리면
최단 거리는 직각삼각형 EFG의 빗변의
길이 $\overline{\mathrm{EG}}$와 같다.

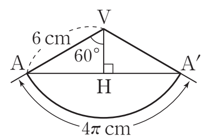
$\therefore\ \overline{\mathrm{EG}}=\sqrt{20^2+15^2}=\sqrt{625}=25(\mathrm{cm})$



확인 01 오른쪽 전개도에서 최단 거리는
$\overline{\mathrm{A'B}}$의 길이와 같으므로 $\overline{\mathrm{A'B}}=4\sqrt{5}\pi(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{AA'}}$=(밑면인 원의 둘레의 길이)
$\quad=2\pi\times4=8\pi(\mathrm{cm})$이므로
$\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{(4\sqrt{5}\pi)^2-(8\pi)^2}$
$\quad=\sqrt{16\pi^2}=4\pi(\mathrm{cm})$



02 원뿔의 옆면의 전개도를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



밑면의 반지름의 길이가 2 cm이므로
$\widehat{AA'}=4\pi$(cm)

$\therefore \angle AVA'=360^\circ\times\frac{4\pi}{12\pi}=120^\circ$

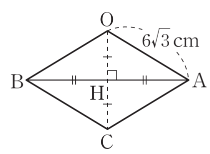
따라서 점 V에서 $\overline{AA'}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\angle AVH=60^\circ$

△VAH에서 $\overline{AH} : \overline{VA}=\sqrt{3} : 2$, $\overline{AH} : 6=\sqrt{3} : 2$

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

따라서 실의 최소 길이는 $\overline{AA'}=2\overline{AH}=6\sqrt{3}$(cm)

확인 02 오른쪽 그림의 전개도에서



□OBCA는 마름모이므로 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$
$\overline{AB}$와 $\overline{OC}$의 교점을 H라 하면
△OCA는 정삼각형이므로

$\overline{AH}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times6\sqrt{3}=9$(cm)

따라서 구하는 최단 거리는 $\overline{AB}$의 길이이므로
$\overline{AB}=2\overline{AH}=18$(cm)

실력 확인하기

개념편 **56**쪽

01 ④ **02** ④ **03** ④ **04** ① **05** ② **06** $4(3+\sqrt{13})$ cm

01 $\overline{DH}=a$ cm라 하면 $\sqrt{2^2+3^2+a^2}=\sqrt{15}$, $a^2+13=15$, $a^2=2$

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

$\overline{FH}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$(cm)이므로

$\square BFHD=\sqrt{2}\times\sqrt{13}=\sqrt{26}$(cm^2)

02 $\overline{MF}=\overline{FN}=\overline{ND}=\overline{DM}$이므로 □MFND는 마름모이다.

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

$\overline{DF}=\sqrt{3}\times2=2\sqrt{3}$(cm)

$\therefore \square MFND=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{3}=2\sqrt{6}$(cm^2)

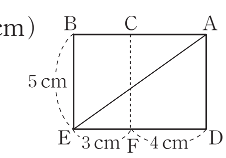
03 $\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$(cm), $\overline{OH}=\frac{1}{2}\overline{FH}=2\sqrt{2}$(cm)

△DOH에서 $\overline{DO}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{6}$(cm)

또, $\overline{DO}\times\overline{HI}=\overline{DH}\times\overline{OH}$이므로 $2\sqrt{6}\times\overline{HI}=4\times2\sqrt{2}$

$\therefore \overline{HI}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$(cm)

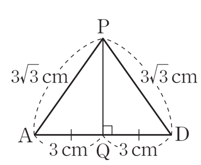
04 △ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+(\sqrt{7})^2}=4$(cm)



오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{AE}$의 길이이므로

$\overline{AE}=\sqrt{(4+3)^2+5^2}=\sqrt{74}$(cm)

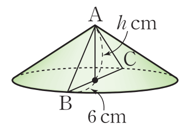
05 $\overline{AP}$, $\overline{PD}$는 각각 정삼각형 ABC, BCD의 높이이므로



$\overline{AP}=\overline{PD}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times6=3\sqrt{3}$(cm)

△APD는 이등변삼각형이므로 오른쪽 그림에서 $\overline{PQ}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2-3^2}=3\sqrt{2}$(cm)

06 원뿔의 높이를 h cm라 하면



$\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times h=48\pi$ $\therefore h=4$

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

따라서 △ABC의 둘레의 길이는

$2\sqrt{13}+12+2\sqrt{13}=4(3+\sqrt{13})$ cm

서술형 대비하기

개념편 **57~58**쪽

01 답 $\frac{9(\sqrt{3}+1)}{4}$

△ADC에서 ∠ADC=45°이고 $\overline{AC}=x$라 하면

$\overline{AC} : \overline{DC}=1 : 1$이므로 $\overline{DC}=x$

△ABC에서 $\overline{AC} : \overline{BC}=1 : \sqrt{3}$

$x : (3+x)=1 : \sqrt{3}$, $\sqrt{3}x=x+3$, $(\sqrt{3}-1)x=3$

$\therefore x=\frac{3}{\sqrt{3}-1}=\frac{3(\sqrt{3}+1)}{2}$ ▶ 70%

$\therefore \triangle ABD=\frac{1}{2}\times3\times\frac{3(\sqrt{3}+1)}{2}=\frac{9(\sqrt{3}+1)}{4}$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	70%
△ABD의 넓이를 구한 경우	30%

유사 01 답 $4(\sqrt{3}+1)$

△ADC에서 ∠ADC=45°이고 $\overline{AC}=x$라 하면

$\overline{AC} : \overline{DC}=1 : 1$이므로 $\overline{DC}=x$

△ABC에서 $\overline{AC} : \overline{BC}=1 : \sqrt{3}$

$x : (4+x)=1 : \sqrt{3}$, $\sqrt{3}x=x+4$, $(\sqrt{3}-1)x=4$

$\therefore x=\frac{4}{\sqrt{3}-1}=2(\sqrt{3}+1)$ ▶ 70%

$\therefore \triangle ABD=\frac{1}{2}\times4\times2(\sqrt{3}+1)=4(\sqrt{3}+1)$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	70%
△ABD의 넓이를 구한 경우	30%

02 답 높이 : $3\sqrt{2}$ cm, 부피 : $36\sqrt{2}$ cm^3

△VAH에서 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$(cm) ▶ 35%

이므로 직각삼각형 VAH에서

$\overline{VH}^2=\overline{VA}^2-\overline{AH}^2=6^2-(3\sqrt{2})^2=18$

$\therefore \overline{VH}=3\sqrt{2}$(cm) ($\because \overline{VH}>0$) ▶ 35%

(부피)$=\frac{1}{3}\times(6\times6)\times3\sqrt{2}=36\sqrt{2}$(cm^3) ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	35%
정사각뿔의 높이를 구한 경우	35%
정사각뿔의 부피를 구한 경우	30%

유사 02 답 높이 : $3\sqrt{7}$ cm, 부피 : $36\sqrt{7}$ cm^3

△VAH에서 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$(cm) ▶ 35%

이므로 직각삼각형 VAH에서

$\overline{VH}^2=\overline{VA}^2-\overline{AH}^2=9^2-(3\sqrt{2})^2=63$

$\therefore \overline{VH}=3\sqrt{7}(cm)$ ($\because \overline{VH}>0$) ▶ 35%

(부피)$=\frac{1}{3}\times(6\times6)\times3\sqrt{7}=36\sqrt{7}(cm^3)$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	35%
정사각뿔의 높이를 구한 경우	35%
정사각뿔의 부피를 구한 경우	30%

03 답 $\frac{45}{4}$

$\overline{AC}=\sqrt{3^2+4^2}=5$ ▶ 20%

$\angle ACE=\angle DAC=\angle EAC$이므로

$\triangle AEC$에서 $\overline{AE}=\overline{CE}$ ▶ 20%

$\overline{AE}=x$라 하면 $\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=4-x$

$\triangle ABE$에서 $x^2=(4-x)^2+3^2$, $8x=25$

$\therefore x=\frac{25}{8}$ ▶ 40%

따라서 $\triangle AEC$의 둘레의 길이는 $\frac{25}{8}+\frac{25}{8}+5=\frac{90}{8}=\frac{45}{4}$

▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	20%
$\overline{AE}=\overline{CE}$임을 아는 경우	20%
$\overline{AE}$의 길이를 구한 경우	40%
AEC의 둘레의 길이를 구한 경우	20%

04 답 (1) $3\sqrt{5}$ (2) $\frac{45}{2}$

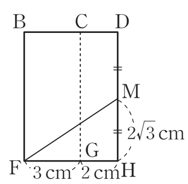
(1) $\overline{AC}=\sqrt{(7-1)^2+(6-3)^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$ ▶ 50%

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}$

$=\frac{1}{2}\times3\sqrt{5}\times3\sqrt{5}=\frac{45}{2}$ ▶ 50%

채점 기준	배점
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	50%
$\square ABCD$의 넓이를 구한 경우	50%

05 답 (1) 풀이 참조 (2) $\sqrt{37}$ cm



(1) 오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{FM}$의 길이이다. ▶ 50%

(2) $\overline{MH}=\frac{1}{2}\overline{DH}=2\sqrt{3}(cm)$이므로

$\overline{FM}=\sqrt{5^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{37}(cm)$ ▶ 50%

채점 기준	배점
전개도에서 최단 거리를 나타낸 경우	50%
최단 거리를 구한 경우	50%

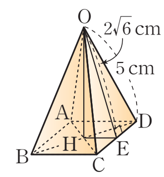
06 답 (1) $(4+8\sqrt{6})$ cm^2 (2) $\frac{4\sqrt{23}}{3}$ cm^3

(1) $\triangle OED$에서 $\overline{ED}=\sqrt{5^2-(2\sqrt{6})^2}=1(cm)$

$\therefore \overline{CD}=2\overline{ED}=2(cm)$

따라서 정사각뿔의 겉넓이는

$2\times2+4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times2\sqrt{6}\right)=4+8\sqrt{6}(cm^2)$ ▶ 50%



(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 O에서 $\square ABCD$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle OHE$에서

$\overline{OH}=\sqrt{(2\sqrt{6})^2-1^2}=\sqrt{23}(cm)$

따라서 정사각뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times2^2\times\sqrt{23}=\frac{4\sqrt{23}}{3}(cm^3)$ ▶ 50%

채점 기준	배점
정사각뿔의 겉넓이를 구한 경우	50%
정사각뿔의 부피를 구한 경우	50%

중단원 마무리

개념편 59~61쪽

01 $2\sqrt{22}$ **02** ② **03** ③ **04** ⑤ **05** ⑤ **06** ④
07 ④ **08** $5(2+\sqrt{2})$ cm **09** ⑤
10 $\angle I=90°$인 직각이등변삼각형 **11** ⑤ **12** ②
13 ④ **14** ① **15** ④ **16** $\frac{10\sqrt{13}}{13}$ cm
17 $24\sqrt{2}$ **18** $12\sqrt{14}$ cm^2

01 $\overline{AE}=8-3=5$이므로 $\triangle ABE$에서

$\overline{AB}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$

$\therefore \overline{BD}=\sqrt{8^2+(2\sqrt{6})^2}=2\sqrt{22}$

02 지름의 길이가 길수록, 즉 점 A와 주어진 점 사이의 거리가 멀수록 원의 넓이가 크다.

점 A와 주어진 점 사이의 거리를 구하면 다음과 같다.

① $\sqrt{(2-2)^2+(7-3)^2}=\sqrt{16}$

② $\sqrt{(-3-2)^2+(5-3)^2}=\sqrt{29}$

③ $\sqrt{(-1-2)^2+(-1-3)^2}=\sqrt{25}$

④ $\sqrt{(6-2)^2+(0-3)^2}=\sqrt{25}$

⑤ $\sqrt{(-2-2)^2+(2-3)^2}=\sqrt{17}$

03 $y=x^2-8x+13=(x-4)^2-3$의

그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4, -3)$

따라서 그래프의 꼭짓점과 원점 사이의 거리는

$\sqrt{4^2+(-3)^2}=\sqrt{25}=5$

04 $\overline{BD}=6\sqrt{2}(cm)$, $\overline{FD}=6\sqrt{3}(cm)$이므로

$\overline{BD}\times\overline{FD}=6\sqrt{2}\times6\sqrt{3}=36\sqrt{6}(cm)$

05 $\overline{OH}=\sqrt{26^2-10^2}=24(cm)$

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times24=800\pi(cm^3)$

06 $\overline{AB}=a$라 하면 $\overline{AD}=\frac{\sqrt{3}}{2}a$이므로

$\triangle ABC : \triangle ADE=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 : \frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2=4 : 3$

따라서 $4 : 3=16\sqrt{3} : \triangle ADE$ $\therefore \triangle ADE=12\sqrt{3}$

07 $\triangle DCE$에서 $\overline{CE} : \overline{CD}=\sqrt{3} : 2$,

$2 : \overline{CD}=\sqrt{3} : 2$ $\therefore \overline{CD}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

$\triangle ACD$에서 $\overline{CD} : \overline{AC}=1 : \sqrt{2}$,

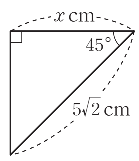
$\frac{4\sqrt{3}}{3} : \overline{AC}=1 : \sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{AC}=\frac{4\sqrt{6}}{3}$

△ABC에서 $\overline{BC} : \overline{AC}=1 : \sqrt{3}$,

$\overline{BC} : \frac{4\sqrt{6}}{3}=1 : \sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{BC}=\frac{4\sqrt{2}}{3}$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\frac{4\sqrt{2}}{3}\times\frac{4\sqrt{6}}{3}=\frac{16\sqrt{3}}{9}$

08 잘라 낸 삼각형에서 한 끝각이 직각인 변의 길이를 x cm라 하면 오른쪽 그림에서



$x : 5\sqrt{2}=1 : \sqrt{2}$ $\quad\therefore x=5$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는

$2x+5\sqrt{2}=10+5\sqrt{2}=5(2+\sqrt{2})$ cm

09 $\overline{AB}=\sqrt{(-3-1)^2+(0-4)^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

$\overline{BC}=\sqrt{\{2-(-3)\}^2+(-1-0)^2}=\sqrt{26}$

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

따라서 $\overline{BC}=\overline{CA}$이므로 △ABC는 이등변삼각형이다.

10 $\overline{BD}=\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$이므로 $\overline{FI}=\overline{HI}=2\sqrt{2}$

$\therefore \overline{BI}=\overline{DI}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+(2\sqrt{2})^2}=4$

따라서 $\overline{BI}=\overline{DI}$이고 $\overline{BD}^2=\overline{BI}^2+\overline{DI}^2$이므로

△BID는 ∠I=90°인 직각이등변삼각형이다.

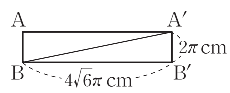
11 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=24\pi$ $\quad\therefore r=2\sqrt{6}$

밑면의 둘레의 길이는

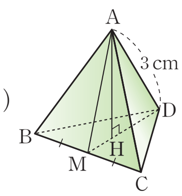
$2\pi\times2\sqrt{6}=4\sqrt{6}\pi$(cm)

오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{A'B}$의 길이이므로



$\overline{A'B}=\sqrt{(4\sqrt{6}\pi)^2+(2\pi)^2}=10\pi$(cm)

12 ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$의 중점을 M이라 하면



$\overline{DM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times3=\frac{3\sqrt{3}}{2}$(cm)

$\therefore \overline{DH}=\frac{2}{3}\overline{DM}=\frac{2}{3}\times\frac{3\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$(cm)

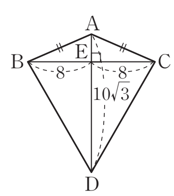
② $\overline{AH}=\frac{\sqrt{6}}{3}\times3=\sqrt{6}$(cm)

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

④ (겉넓이)$=4\triangle ABC=4\times\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times3^2\right)=9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

⑤ (부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}\times3^3=\frac{9\sqrt{2}}{4}(\text{cm}^3)$

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$의 교점을 E라 하면 △BDC에서



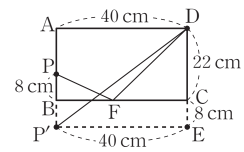
$\overline{DE}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times16=8\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AE}=\overline{AD}-\overline{DE}=10\sqrt{3}-8\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

$\overline{BE}=8$이므로 △ABE에서

$\overline{AB}=\sqrt{8^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{19}$

14 오른쪽 그림과 같이 점 P를 $\overline{BC}$에 대하여 대칭이동한 점을 P′이라 하면



$\overline{PF}+\overline{FD}=\overline{P'F}+\overline{FD}\geq\overline{P'D}$

이때 △DP′E에서

$\overline{P'D}=\sqrt{40^2+(22+8)^2}=50$(cm)

따라서 $\overline{PF}+\overline{FD}$의 최솟값은 50 cm이다.

15 직각삼각형 POH에서 $\overline{PH}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$(cm)

∴ (단면인 원의 넓이)$=\pi\times(2\sqrt{7})^2=28\pi(\text{cm}^2)$

16 $\overline{BD}=\sqrt{6^2+4^2}=2\sqrt{13}$(cm)이고 ▶ 20%

$\overline{AB}^2=\overline{BP}\times\overline{BD}$이므로 $4^2=\overline{BP}\times2\sqrt{13}$

$\therefore \overline{BP}=\frac{8\sqrt{13}}{13}$(cm) ▶ 30%

같은 방법으로 $\overline{DQ}=\frac{8\sqrt{13}}{13}$(cm) ▶ 30%

$\therefore \overline{PQ}=2\sqrt{13}-2\times\frac{8\sqrt{13}}{13}=\frac{10\sqrt{13}}{13}$(cm) ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{BD}$의 길이를 구한 경우	20%
$\overline{BP}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{DQ}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{PQ}$의 길이를 구한 경우	20%

17 △DBC에서 $\overline{CD} : \overline{BC}=1 : \sqrt{3}$, $4 : y=1 : \sqrt{3}$

$\therefore y=4\sqrt{3}$ ▶ 40%

△ABC에서 $\overline{AB} : \overline{BC}=1 : \sqrt{2}$, $x : 4\sqrt{3}=1 : \sqrt{2}$

$\therefore x=2\sqrt{6}$ ▶ 40%

$\therefore xy=24\sqrt{2}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
y의 값을 구한 경우	40%
x의 값을 구한 경우	40%
xy의 값을 구한 경우	20%

18 $\overline{BD}=\sqrt{2}\times12=12\sqrt{2}$(cm)이므로 ▶ 20%

$\overline{HD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12\sqrt{2}=6\sqrt{2}$(cm) ▶ 30%

$\therefore \overline{OH}=\sqrt{10^2-(6\sqrt{2})^2}=2\sqrt{7}$(cm) ▶ 20%

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

$=\frac{1}{2}\times12\sqrt{2}\times2\sqrt{7}=12\sqrt{14}(\text{cm}^2)$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{BD}$의 길이를 구한 경우	20%
$\overline{HD}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{OH}$의 길이를 구한 경우	20%
△OBD의 넓이를 구한 경우	30%

Ⅶ-1 삼각비의 이해와 활용

01 삼각비

기본 익히기 / 한번 더 익히기 개념편 **64**쪽

01 답 $\sin A=\frac{3}{5}$, $\cos A=\frac{4}{5}$, $\tan A=\frac{3}{4}$

01-1 답 $\sin B=\frac{2}{3}$, $\cos B=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\tan B=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

02 답 (1) $\sqrt{10}$

(2) $\sin C=\frac{\sqrt{10}}{10}$, $\cos C=\frac{3\sqrt{10}}{10}$, $\tan C=\frac{1}{3}$

(1) $\overline{BC}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$

(2) $\sin C=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$, $\cos C=\frac{3}{\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$, $\tan C=\frac{1}{3}$

02-1 답 (1) $3\sqrt{5}$

(2) $\sin C=\frac{\sqrt{5}}{5}$, $\cos C=\frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\tan C=\frac{1}{2}$

(1) $\overline{BC}=\sqrt{3^2+6^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$

(2) $\sin C=\frac{3}{3\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$, $\cos C=\frac{6}{3\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\tan C=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

개념 확인하기 개념편 **65~67**쪽

01 ③ 확인01 ④ **02** 12 확인02 ② **03** ⑤ 확인03 ④

04 $\frac{1}{2}$ 확인04 ③ **05** $\frac{15}{17}$ 확인05 ⑤ **06** ⑤ 확인06 ②

01 $\overline{AC}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$

① $\sin A=\frac{1}{3}$ ② $\cos A=\frac{2\sqrt{2}}{3}$ ③ $\tan A=\frac{1}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{4}$

④ $\sin B=\frac{2\sqrt{2}}{3}$ ⑤ $\cos B=\frac{1}{3}$

확인01 $\overline{BC}=\sqrt{5^2-(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{7}$이므로

$\sin A=\frac{\sqrt{7}}{5}$, $\cos A=\frac{3\sqrt{2}}{5}$

$\therefore \sin A\times\cos A=\frac{\sqrt{7}}{5}\times\frac{3\sqrt{2}}{5}=\frac{3\sqrt{14}}{25}$

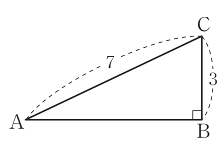
02 $\sin A=\frac{x}{16}=\frac{3}{4}$이므로 $x=12$

확인02 $\sin B=\frac{4}{\overline{AB}}=\frac{2}{3}$에서 $\overline{AB}=6$

$\therefore \overline{BC}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

03 $\sin A=\frac{3}{7}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90°$, $\overline{BC}=3$, $\overline{AC}=7$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

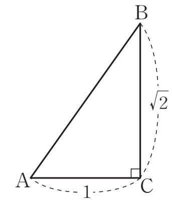


이때 $\overline{AB}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$이므로

$\cos A=\frac{2\sqrt{10}}{7}$, $\tan A=\frac{3}{2\sqrt{10}}$

$\therefore 28\cos A\times\tan A=28\times\frac{2\sqrt{10}}{7}\times\frac{3}{2\sqrt{10}}=12$

확인03 $\tan A=\sqrt{2}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90°$, $\overline{AC}=1$, $\overline{BC}=\sqrt{2}$인 직각삼각형 ABC를 생각하면



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

$\therefore \cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

04 일차방정식 $2\sqrt{3}x-6y+1=0$의 그래프가 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

$2\sqrt{3}x-6y+1=0$에서 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하면

$A\left(-\frac{\sqrt{3}}{6}, 0\right)$, $B\left(0, \frac{1}{6}\right)$

따라서 직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA}=\frac{\sqrt{3}}{6}$, $\overline{OB}=\frac{1}{6}$

$\overline{AB}=\sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}}{6}\right)^2+\left(\frac{1}{6}\right)^2}=\frac{1}{3}$

$\therefore \sin a=\frac{\overline{OB}}{\overline{AB}}=\frac{1}{2}$

확인04 일차방정식 $4x-3y+24=0$의 그래프가 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

$4x-3y+24=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하면 $A(-6, 0)$, $B(0, 8)$

따라서 직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA}=6$, $\overline{OB}=8$,

$\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10$

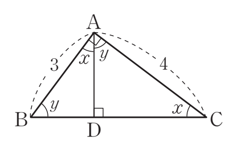
$\therefore \cos a-\sin a=\frac{6}{10}-\frac{8}{10}=-\frac{1}{5}$

05 $\angle ACD=90°-\angle CAD=\angle BAD=x$

$\therefore \sin x=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{15}{17}$

확인05 $\angle DCA=\angle DAB=x$,

$\angle DBA=\angle DAC=y$이므로



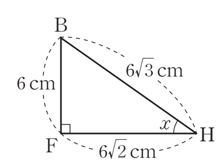
직각삼각형 ABC에서

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

$\therefore \cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4}{5}$, $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3}{5}$

$\therefore \cos x+\cos y=\frac{4}{5}+\frac{3}{5}=\frac{7}{5}$

06 $\triangle BFH$에서 $\angle BFH=90°$이고

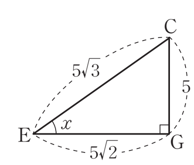


$\overline{FH}=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}$(cm)

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

$\therefore \cos x=\frac{\overline{FH}}{\overline{BH}}=\frac{6\sqrt{2}}{6\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

확인06 $\triangle CEG$에서 $\angle CGE=90°$이고



$\overline{CE}=\sqrt{5^2+5^2+5^2}=5\sqrt{3}$

$\overline{EG}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$

$\therefore \sin x\times\cos x=\frac{5}{5\sqrt{3}}\times\frac{5\sqrt{2}}{5\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}}{3}$

기본 익히기 한번더 익히기

개념편 68쪽

03 답 (1) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (2) 4 (3) 0

(1) $\sin 60^\circ - \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}$

(2) $\tan^2 60^\circ \div \cos^2 30^\circ = (\sqrt{3})^2 \div \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 3 \times \frac{4}{3} = 4$

(3) $\tan 60^\circ \times (1 - \tan 45^\circ) = \sqrt{3} \times (1-1) = 0$

03-1 답 (1) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (3) $\sqrt{3}$

(1) $\sin 60^\circ + \cos 30^\circ - \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

(2) $\tan 45^\circ \div \cos 30^\circ = 1 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

(3) $\tan 30^\circ \times (4 - \tan 45^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{3} \times (4-1) = \sqrt{3}$

개념 확인하기

개념편 69~70쪽

01 ①, ③ 확인 01 1 **02** ⑤ 확인 02 ⑤ 확인 03 ②
03 ③ 확인 04 ⑤ **04** ④ 확인 05 ③

01 ① $\cos 30^\circ \times \sin 60^\circ \div \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \div \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

② $\sqrt{2}\cos 45^\circ - \sin 30^\circ + \sin 60^\circ$
$= \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\sqrt{3}\sin 60^\circ = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{2}$, $2 + \sin 30^\circ = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$
$\therefore \sqrt{3}\sin 60^\circ \neq 2 + \sin 30^\circ$

④ $\frac{\sqrt{3}}{4\cos 60^\circ} = \sqrt{3} \times \frac{1}{4} \times 2 = \cos 30^\circ$

⑤ $\cos 45^\circ \div \tan 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \div 1 = \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos 45^\circ$

확인 01 $\sqrt{3}\cos 30^\circ - \frac{\sqrt{2}\sin 45^\circ \times \sin 30^\circ}{\tan 45^\circ}$
$= \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2}}{1} = \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 1$

02 $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$이므로 $2x - 30^\circ = 60^\circ$
$\therefore x = 45^\circ$

확인 02 $0^\circ < x < 75^\circ$에서 $15^\circ < x + 15^\circ < 90^\circ$
$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$이므로 $x + 15^\circ = 30^\circ$ $\therefore x = 15^\circ$
$\therefore \tan 4x + \sin 4x = \tan 60^\circ + \sin 60^\circ$
$= \sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$

확인 03 $0^\circ < A < 90^\circ$에서 $\sin A = \frac{1}{2}$ $\therefore A = 30^\circ$
따라서 $\tan A = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$
$\tan^2 A + \sqrt{3}\tan A - \frac{1}{3} = \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 + \sqrt{3} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) - \frac{1}{3}$
$= 1$

03 $\triangle ABC$에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$ $\therefore \overline{BC} = 3$
$\triangle BCD$에서 $\sin 45^\circ = \frac{3}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{BD} = 3\sqrt{2}$

확인 04 $\triangle ABD$에서 $\angle ADC = \angle ABD + \angle BAD$이므로
$\angle BAD = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$
$\therefore \overline{AD} = \overline{BD} = 2(\text{cm})$
$\triangle ADC$에서
$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AC} = \sqrt{3}(\text{cm})$
$\cos 60^\circ = \frac{\overline{DC}}{2} = \frac{1}{2}$ $\therefore \overline{DC} = 1(\text{cm})$
$\overline{BC} = \overline{BD} + \overline{DC} = 2 + 1 = 3(\text{cm})$이므로
$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

04 (직선의 기울기)$= \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$
이때 y절편을 k라 하면 $\tan 30^\circ = \frac{k}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore k = 2\sqrt{3}$
따라서 구하는 직선의 방정식은 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 2\sqrt{3}$

확인 05 $x - y - 4 = 0$에서 $y = x - 4$이므로 직선의 기울기는 1이다.
직선이 x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 a라 하면
$\tan a = 1$ $\therefore a = 45^\circ$

기본 익히기 한번더 익히기

개념편 71쪽

04 답 (1) 0.5446 (2) 0.8387 (3) 0.6494

04-1 답 (1) 0.5299 (2) 0.8480 (3) 0.6249

05 답 (1) $\frac{1}{2}$ (2) 1

(1) $\sin 30^\circ \times \cos 0^\circ - \sin 30^\circ \times \tan 0^\circ = \frac{1}{2} \times 1 - \frac{1}{2} \times 0 = \frac{1}{2}$

(2) $\tan 30^\circ \times \tan 60^\circ - \cos 50^\circ \times \sin 0^\circ$
$= \frac{\sqrt{3}}{3} \times \sqrt{3} - \cos 50^\circ \times 0 = 1$

05-1 답 (1) 1 (2) $-\frac{\sqrt{3}}{4}$

(1) $\sin 90^\circ \times \cos 0^\circ - \cos 45^\circ \times \tan 0^\circ = 1 \times 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 = 1$

(2) $\sin 80^\circ \times \cos 90^\circ - \sin 60^\circ \times \cos 60^\circ$
$= \sin 80^\circ \times 0 - \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{4}$

개념 확인하기

개념편 72쪽

01 ④ 확인 01 ② **02** ⑤ 확인 02 ① **03** ④ 확인 03 ③

01 ① $\cos x = \cos z = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BC}}{1} = \overline{BC}$

② $\tan x = \frac{\overline{AD}}{\overline{DE}} = \frac{1}{\overline{DE}}$

③ $\sin y=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

④ $\tan y=\frac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\frac{\overline{DE}}{1}=\overline{DE}$

⑤ $\sin z=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

확인 01 $\triangle$OBC에서 $\tan x=\frac{\overline{BC}}{\overline{OB}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

02 ① $\sin 0^\circ=0$, $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

② $\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$

③ $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$, $\cos 90^\circ=0$, $\tan 45^\circ=1$

④ $\sin 90^\circ=1$, $\cos 0^\circ=1$이고 $\tan 90^\circ$의 값은 정할 수 없다.

⑤ $\sin 0^\circ=0$, $\cos 90^\circ=0$, $\tan 0^\circ=0$

확인 02 $\sin 0^\circ-\tan 30^\circ\times\tan 60^\circ+\cos 90^\circ$

$=0-\frac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{3}+0=-1$

03 $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 값이 증가하면 $\sin x$, $\tan x$의 값은 각각 증가하고, $\cos x$의 값은 감소한다.

④ $\cos 5^\circ>\cos 10^\circ$

확인 03 $\sin 45^\circ=\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45^\circ=1$이고 $45^\circ<A<90^\circ$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}<\sin A<1$, $0<\cos A<\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan A>1$

$\therefore \cos A<\sin A<\tan A$

기본 익히기 한번더 익히기 　개념편 73쪽

06 답 (1) 0.5592 (2) 0.8480 (3) 0.7002 (4) 0.8387

06-1 답 (1) 0.4384 (2) 0.9205 (3) 0.4663 (4) 0.8910

07 답 (1) 78° (2) 77° (3) 80°

07-1 답 (1) 39° (2) 37° (3) 40°

개념 확인하기 　개념편 74쪽

01 -5.999 확인 01 ③ **02** ③ 확인 02 14.004

01 주어진 삼각비의 표에서 $\sin 84^\circ=0.9945$, $\cos 83^\circ=0.1219$, $\tan 82^\circ=7.1154$이므로

(주어진 식)$=0.9945+0.1219-7.1154=-5.999$

확인 01 주어진 삼각비의 표에서

$\cos 81^\circ=0.1564$, $\tan 84^\circ=9.5144$이므로

$x=81^\circ$, $y=84^\circ$

$\therefore x+y=81^\circ+84^\circ=165^\circ$

02 $\angle C=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$이므로

$\cos 55^\circ=\frac{x}{10}=0.5736$에서 $x=5.736$

확인 02 $\sin 37^\circ=\frac{x}{10}=0.6018$에서 $x=6.018$

$\cos 37^\circ=\frac{y}{10}=0.7986$에서 $y=7.986$

$\therefore x+y=6.018+7.986=14.004$

실력 확인하기 　개념편 75쪽

01 ② **02** ⑤ **03** ① **04** ① **05** ② **06** ②

01 $\overline{AH}=h$라 하면 직각삼각형 ABH에서 $\sin B=\frac{\overline{AH}}{\overline{AB}}=\frac{h}{a}$

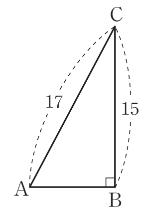
직각삼각형 ACH에서 $\sin C=\frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}=\frac{h}{c}$

$\therefore \frac{\sin B}{\sin C}=\frac{h}{a}\times\frac{c}{h}=\frac{c}{a}$

02 $\sin A=\frac{3}{4}$이므로 $\frac{\overline{BC}}{8}=\frac{3}{4}$

$\therefore \overline{BC}=6$

03 $\overline{AB}=\sqrt{17^2-15^2}=8$



① $\sin C=\frac{8}{17}$

④ $\sin^2 A+\cos^2 A=\left(\frac{15}{17}\right)^2+\left(\frac{8}{17}\right)^2=1$

04 $\angle A=\angle CBD$, $\angle C=\angle ABD$

① $\sin A=\frac{\overline{BD}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}$

05 $\triangle$ABD에서 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{AD}}{2\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ 　$\therefore \overline{AD}=2\sqrt{3}$

$\triangle$ADC에서 $\sin 60^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 　$\therefore \overline{AC}=4$

06 $\sin a=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$, $\cos a=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$이므로

A$(\cos a, \sin a)$, B$(\cos a, 0)$

따라서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 차례로 적으면

$\cos a$, $\sin a$, $\cos a$

02 삼각비의 활용

기본 익히기 한번더 익히기 　개념편 76~78쪽

01 답 (1) 3, $3\sqrt{3}$ (2) 3, 6

01-1 답 (1) 5, $5\sqrt{2}$ (2) 5, 5

02 답 (1) $2\sqrt{3}$ cm (2) 7 cm (3) $\sqrt{61}$ cm

(1) $\overline{AH}=4\sin 60^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$(cm)

(2) $\overline{BH}=4\cos 60^\circ=4\times\frac{1}{2}=2$(cm)

$\therefore \overline{CH}=9-2=7$(cm)

(3) $\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+7^2}=\sqrt{61}$(cm)

02-1 답 (1) $3\sqrt{3}$ cm (2) 5 cm (3) $2\sqrt{13}$ cm

(1) $\overline{AH}=6\sin 60^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$(cm)

(2) $\overline{BH}=6\cos 60^\circ=6\times\frac{1}{2}=3$(cm)

∴ $\overline{CH}=8-3=5$(cm)

(3) △AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+5^2}=2\sqrt{13}$(cm)

03 답 (1) 6 (2) $4\sqrt{3}$

(1) $\overline{AH}=6\sqrt{2}\sin 45^\circ=6\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6$

(2) $\angle C=60^\circ$이므로

$\overline{AC}=\frac{\overline{AH}}{\sin 60^\circ}=6\times\frac{2}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$

03-1 답 (1) 9 (2) $6\sqrt{3}$

(1) $\overline{AH}=9\sqrt{2}\sin 45^\circ=9\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=9$

(2) $\angle C=60^\circ$이므로

$\overline{AC}=\frac{\overline{AH}}{\sin 60^\circ}=9\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

개념 확인하기

개념편 79쪽

01 2.42 확인01 ⑤ **02** $4\sqrt{3}$ 확인02 $5+5\sqrt{3}$

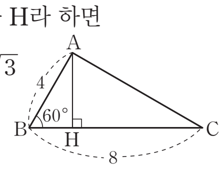
01 $x=11\sin 36^\circ=11\times 0.59=6.49$

$y=11\cos 36^\circ=11\times 0.81=8.91$

∴ $y-x=8.91-6.49=2.42$

확인01 $\angle A=49^\circ$이므로 $\overline{AC}=\frac{5}{\tan 49^\circ}$

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



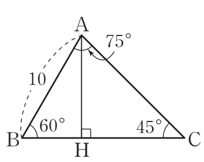
△ABH에서 $\overline{AH}=4\sin 60^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

$\overline{BH}=4\cos 60^\circ=4\times\frac{1}{2}=2$

$\overline{HC}=\overline{BC}-\overline{BH}=8-2=6$이므로 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+6^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$

확인02 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=10\sin 60^\circ=5\sqrt{3}$

$\overline{BH}=10\cos 60^\circ=5$

∴ $\overline{CH}=\frac{\overline{AH}}{\tan 45^\circ}=\frac{5\sqrt{3}}{\tan 45^\circ}=5\sqrt{3}$

∴ $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=5+5\sqrt{3}$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 80쪽

04 답 (가) $\sqrt{3}$ (나) 1 (다) $2(\sqrt{3}-1)$

$\angle BAH=60^\circ$, $\angle CAH=45^\circ$이므로

$\overline{AH}=h$라 하면 $\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}\times h$

$\overline{CH}=h\tan 45^\circ=1\times h$

이때 $\overline{BH}+\overline{CH}=4$이므로 $h(\sqrt{3}+1)=4$

∴ $h=\frac{4}{\sqrt{3}+1}=2(\sqrt{3}-1)$

04-1 답 (1) $\sqrt{3}h$ (2) h (3) $3(\sqrt{3}+1)$

(1) △ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

(2) △ACH에서 $\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

(3) $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $6=\sqrt{3}h-h$

$(\sqrt{3}-1)h=6$ ∴ $h=\frac{6}{\sqrt{3}+1}=3(\sqrt{3}+1)$

개념 확인하기

개념편 81쪽

01 ① 확인01 ⑤ **02** ④ 확인02 ③

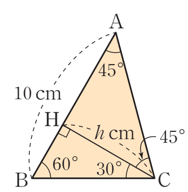
01 $\angle BAH=45^\circ$, $\angle CAH=30^\circ$이므로 $\overline{AH}=h$ cm라 하면

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$(cm), $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(cm)

$h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=6$이므로 $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=6$

∴ $h=\frac{18}{3+\sqrt{3}}=3(3-\sqrt{3})$

확인01 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\angle ACH=45^\circ$, $\angle BCH=30^\circ$

$\overline{CH}=h$ cm라 하면

$\overline{AH}=h\tan 45^\circ=h$(cm)

$\overline{BH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(cm)

$h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=10$이므로 $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=10$

∴ $h=5(3-\sqrt{3})$

∴ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 5(3-\sqrt{3})=25(3-\sqrt{3})$ cm^2

02 △ABH에서 $\angle BAH=60^\circ$이므로

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

△ACH에서 $\angle CAH=30^\circ$이므로 $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\overline{BH}-\overline{CH}=\overline{BC}$이므로 $\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=8$, $\frac{2\sqrt{3}}{3}h=8$

∴ $h=8\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$

확인02 $\angle BAH=45^\circ$, $\angle CAH=30^\circ$이므로

$\overline{AH}=h$ cm라 하면

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$(cm), $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(cm)

$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=4\sqrt{3}$이므로 $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=4\sqrt{3}$

∴ $h=\frac{12\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}=2\sqrt{3}(3+\sqrt{3})=6\sqrt{3}+6$

∴ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times(6+6\sqrt{3})=12\sqrt{3}+36$(cm^2)

기본 익히기 한번 더 익히기 개념편 82쪽

05 답 (1) $15\sqrt{2}\text{ cm}^2$ (2) $6\sqrt{3}\text{ cm}^2$

(1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times10\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times4\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

05-1 답 (1) $15\sqrt{3}\text{ cm}^2$ (2) $3\sqrt{2}\text{ cm}^2$

(1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times12\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times5\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=15\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\times6\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times2\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

개념 확인하기 개념편 83쪽

01 ④ 확인 01 60° **02** ② 확인 02 ②

01 $\frac{1}{2}\times4\times\overline{AB}\times\sin 60^\circ=12$

$\therefore \overline{AB}=12\times\frac{2}{2\sqrt{3}}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

확인 01 $\frac{1}{2}\times6\times10\times\sin A=15\sqrt{3}$

$\sin A=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$0^\circ<\angle A<90^\circ$이므로 $\angle A=60^\circ$

02 $\frac{1}{2}\times8\times\overline{BC}\times\sin(180^\circ-150^\circ)=12$

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

확인 02 $\frac{1}{2}\times4\times9\times\sin(180^\circ-C)=9\sqrt{3}$이므로

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

따라서 $180^\circ-C=60^\circ$이므로 $\angle C=120^\circ$

기본 익히기 한번 더 익히기 개념편 84쪽

06 답 (1) $10\sqrt{3}\text{ cm}^2$ (2) $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$

(1) $\square ABCD=4\times5\times\sin 60^\circ=4\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times8\times9\times\sin 60^\circ=\frac{1}{2}\times8\times9\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

06-1 답 (1) 20 cm^2 (2) $4\sqrt{2}\text{ cm}^2$

(1) $\square ABCD=5\times8\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=5\times8\times\frac{1}{2}=20(\text{cm}^2)$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

개념 확인하기 개념편 85쪽

01 ④ 확인 01 ① 확인 02 16 cm **02** ④ 확인 03 ④

01 $\angle B=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로

$5\times\overline{BC}\times\sin 45^\circ=25$

$\therefore \overline{BC}=\frac{25\sqrt{2}}{5}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

확인 01 $\square ABCD$는 $\overline{AD}=\overline{AB}=2\text{ cm}$인 평행사변형이므로

$\square ABCD=2\times2\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=2\times2\times\frac{\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

확인 02 마름모 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$\square ABCD=x\times x\times\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}x^2$

즉 $\frac{\sqrt{2}}{2}x^2=8\sqrt{2}$이므로 $x^2=16$ $\therefore x=4$ ($\because x>0$)

따라서 마름모 ABCD의 둘레의 길이는 $4\times4=16(\text{cm})$

02 두 대각선이 이루는 예각의 크기를 x라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times5\times8\times\sin x=10\sqrt{3}$이므로

$20\sin x=10\sqrt{3}$ $\therefore \sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 구하는 예각의 크기는 60°이다.

확인 03 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 서로 같으므로

$\overline{BD}=x$ cm라 하면

$\frac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180^\circ-135^\circ)=9\sqrt{2}$

$x^2=36$ $\therefore x=6$ ($\because x>0$)

실력 확인하기 개념편 86쪽

01 ⑤ **02** ② **03** 10 cm **04** ④ **05** 27 cm^2

06 $\frac{147\sqrt{3}}{4}\text{ cm}^2$

01 $\overline{FG}=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

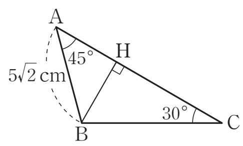
$\overline{CG}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4(\text{cm})$

따라서 직육면체의 부피는 $4\sqrt{3}\times6\times4=96\sqrt{3}(\text{cm}^3)$

02 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\overline{AB}\tan 30^\circ=30\times\frac{\sqrt{3}}{3}=10\sqrt{3}(\text{m})$

$\therefore \overline{CD}=\overline{BC}+\overline{BD}=10\sqrt{3}+1.5(\text{m})$

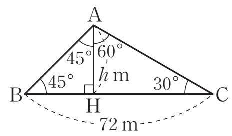
03 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=5\sqrt{2}\sin 45^\circ=5(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{BC}=\dfrac{5}{\sin 30^\circ}=5\times 2=10(\text{cm})$

04 트리의 높이를 h m라 하면 오른쪽 그림에서 $\angle BAH=45^\circ$, $\angle CAH=60^\circ$이므로



$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h(\text{m})$,

$\overline{CH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h(\text{m})$

$h+\sqrt{3}h=72$이므로 $(1+\sqrt{3})h=72$

$\therefore\ h=\dfrac{72}{1+\sqrt{3}}=36(\sqrt{3}-1)$

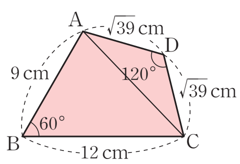
05 $\angle BAD=\angle CAD=x$라 하면

$\triangle ABD=\dfrac{1}{2}\times 15\times\overline{AD}\times\sin x=45$

$\therefore\ \overline{AD}\sin x=6$

$\therefore\ \triangle ADC=\dfrac{1}{2}\times 9\times\overline{AD}\times\sin x=\dfrac{1}{2}\times 9\times 6=27(\text{cm}^2)$

06 $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$



$=\dfrac{1}{2}\times 9\times 12\times\sin 60^\circ$

$+\dfrac{1}{2}\times\sqrt{39}\times\sqrt{39}$

$\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=27\sqrt{3}+\dfrac{39\sqrt{3}}{4}=\dfrac{147\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

서술형 대비하기

개념편 **87~88**쪽

01 답 $-2\sin A+2\cos A$

$0^\circ<A<45^\circ$일 때, $\sin A<\cos A$이므로

$\sin A-\cos A<0$, $\cos A-\sin A>0$ ▶ 40%

$\therefore\ \sqrt{(\sin A-\cos A)^2}+\sqrt{(\cos A-\sin A)^2}$

$=-(\sin A-\cos A)+(\cos A-\sin A)$ ▶ 40%

$=-\sin A+\cos A+\cos A-\sin A$

$=-2\sin A+2\cos A$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\sin A$와 $\cos A$의 대소 비교를 한 경우	40%
제곱근을 푼 경우	40%
식을 간단하게 만든 경우	20%

유사 01 답 0

$45^\circ<A<90^\circ$일 때, $\sin A>\cos A$이므로

$\cos A-\sin A<0$, $\sin A-\cos A>0$ ▶ 40%

$\therefore\ \sqrt{(\cos A-\sin A)^2}-\sqrt{(\sin A-\cos A)^2}$

$=-(\cos A-\sin A)-(\sin A-\cos A)$ ▶ 40%

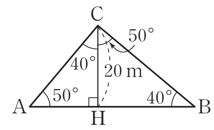
$=-\cos A+\sin A-\sin A+\cos A$

$=0$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\sin A$와 $\cos A$의 대소 비교를 한 경우	40%
제곱근을 푼 경우	40%
식을 간단하게 만든 경우	20%

02 답 40.618 m

오른쪽 그림과 같이 풍선의 위치를 C라 하면



$\triangle AHC$에서 $\angle ACH=90^\circ-\angle CAH=40^\circ$

$\therefore\ \overline{AH}=20\tan 40^\circ=20\times 0.8391$

$=16.782(\text{m})$ ▶ 40%

$\triangle BCH$에서 $\angle BCH=90^\circ-\angle CBH=50^\circ$

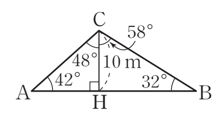
$\therefore\ \overline{BH}=20\tan 50^\circ=20\times 1.1918=23.836(\text{m})$ ▶ 40%

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}=40.618(\text{m})$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{BH}$의 길이를 구한 경우	40%
두 지점 A, B 사이의 거리를 구한 경우	20%

유사 02 답 27.109 m

오른쪽 그림과 같이 풍선의 위치를 C라 하면



$\triangle AHC$에서 $\angle ACH=90^\circ-\angle CAH=48^\circ$

$\therefore\ \overline{AH}=10\tan 48^\circ=10\times 1.1106$

$=11.106(\text{m})$ ▶ 40%

$\triangle BCH$에서 $\angle BCH=90^\circ-\angle CBH=58^\circ$

$\therefore\ \overline{BH}=10\tan 58^\circ=10\times 1.6003$

$=16.003(\text{m})$ ▶ 40%

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}=27.109(\text{m})$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{BH}$의 길이를 구한 경우	40%
두 지점 A, B 사이의 거리를 구한 경우	20%

03 답 (1) 풀이 참조 (2) 13 cm

(3) $\sin x=\dfrac{12}{13}$, $\cos x=\dfrac{5}{13}$, $\tan x=\dfrac{12}{5}$

(1) $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서 $\angle C$는 공통,

$\angle CAB=\angle CED=90^\circ$

$\therefore\ \triangle ABC\backsim\triangle EDC$ (AA 닮음)

즉, $\angle x=\angle ABC$ ▶ 40%

(2) $\triangle ABC$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{BC}=\sqrt{5^2+12^2}=\sqrt{169}=13(\text{cm})$ ▶ 20%

(3) $\sin x=\sin B=\dfrac{12}{13}$, $\cos x=\cos B=\dfrac{5}{13}$,

$\tan x=\tan B=\dfrac{12}{5}$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\angle x=ABC$임을 설명한 경우	40%
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	20%
$\sin x$, $\cos x$, $\tan x$의 값을 각각 구한 경우	40%

04 답 $\sqrt{2}-1$

$\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\overline{DA}$이므로 $\angle DAB=\angle B=22.5^\circ$

$\angle ADC=22.5^\circ+22.5^\circ=45^\circ$ ▶ 15%

$\overline{AD}=\overline{BD}=2$ cm이므로 △ADC에서

$\overline{AC}=2\sin 45^\circ=\sqrt{2}(\text{cm})$ ▶ 25%

$\overline{DC}=2\cos 45^\circ=\sqrt{2}(\text{cm})$ ▶ 25%

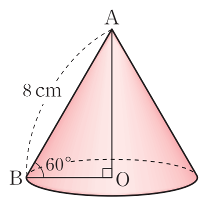
△ABC에서 $\tan 22.5^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$이므로

$\tan 22.5^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}=\sqrt{2}-1$ ▶ 35%

채점 기준	배점
∠ADC의 크기를 구한 경우	15%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	25%
$\overline{DC}$의 길이를 구한 경우	25%
tan 22.5°의 값을 구한 경우	35%

05 답 $\dfrac{64\sqrt{3}}{3}\pi\ \text{cm}^3$

오른쪽 그림에서



$\overline{AO}=8\sin 60^\circ$

$=8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$ ▶ 30%

$\overline{BO}=8\cos 60^\circ=8\times\dfrac{1}{2}=4(\text{cm})$ ▶ 30%

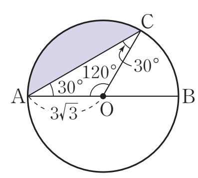
따라서 원뿔의 부피는

$\dfrac{1}{3}\times\pi\times4^2\times4\sqrt{3}=\dfrac{64\sqrt{3}}{3}\pi(\text{cm}^3)$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\overline{AO}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{BO}$의 길이를 구한 경우	30%
원뿔의 부피를 구한 경우	40%

06 답 $9\pi-\dfrac{27\sqrt{3}}{4}$

오른쪽 그림에서 ∠AOC=120°이므로



부채꼴 AOC의 넓이는

$\pi\times(3\sqrt{3})^2\times\dfrac{120^\circ}{360^\circ}=9\pi$ ▶ 40%

△AOC의 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{3}\times3\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)=\dfrac{27\sqrt{3}}{4}$ ▶ 40%

따라서 색칠한 활꼴의 넓이는

$9\pi-\dfrac{27\sqrt{3}}{4}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
부채꼴 AOC의 넓이를 구한 경우	40%
△AOC의 넓이를 구한 경우	40%
색칠한 활꼴의 넓이를 구한 경우	20%

중단원 마무리

개념편 89~92쪽

01 ⑤	02 ③	03 ④	04 ④	05 ⑤	06 ①
07 ④	08 ⑤	09 ③	10 ④	11 ②	12 ②
13 ③	14 ④	15 14.98 m		16 ④	
17 $27\sqrt{3}$ cm²		18 ③	19 ③	20 ③	21 $\dfrac{45}{4}$
22 $\dfrac{2}{5}$	23 $\dfrac{5\sqrt{3}}{6}$	24 $3\sqrt{3}$ cm²			

01 $\overline{BC}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$

⑤ $\tan B=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{5}{12}$

02 $\tan 30^\circ\times\cos 30^\circ-\sin 45^\circ\times\cos 45^\circ$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}=0$

03 $\cos 2x=\dfrac{1}{2}$이므로 $2\angle x=60^\circ$

$\therefore\ \angle x=30^\circ$

04 $\tan x=\dfrac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\dfrac{1}{\overline{CD}}$ $\quad\therefore\ \dfrac{1}{\tan x}=\overline{CD}$

05 ① (주어진 식)$=1\times1=1$

② (주어진 식)$=(1-1)(1+1)=0$

③ (주어진 식)$=1-1+\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$

④ (주어진 식)$=0-1\times1+0=-1$

⑤ (주어진 식)$=(0+\sqrt{3})\left(0-\dfrac{\sqrt{3}}{3}\right)=-1$

06 ① A의 값이 커지면 sin A의 값도 커진다.

07 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times3\times4\times\sin 60^\circ$

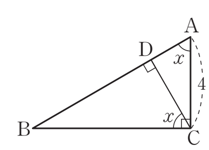
$=\dfrac{1}{2}\times3\times4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

08 $\cos A=\dfrac{\overline{AB}}{12}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$에서 $\overline{AB}=4\sqrt{3}$

따라서 $\overline{BC}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{3})^2}=\sqrt{96}=4\sqrt{6}$이므로

$\cos C=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{4\sqrt{6}}{12}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

09 △ABC와 △CBD에서 ∠B는 공통,



∠ACB=∠CDB=90°이므로

△ABC∽△CBD (AA 닮음)

∴ ∠BAC=∠BCD=x

△ABC에서 $\tan x=\dfrac{\overline{BC}}{4}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ \overline{BC}=4\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AB}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+4^2}=8$

10 △ABC에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{5}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore\ \overline{BC}=5\sqrt{3}$

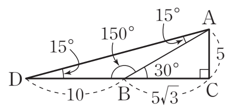
△ADC에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{5}{\overline{DC}}=1$ $\quad\therefore\ \overline{DC}=5$

$\therefore\ \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=5\sqrt{3}-5=5(\sqrt{3}-1)$

11 △ABC에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{5}{\overline{AB}}=\dfrac{1}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{AB}=10$

$\tan 30^\circ = \frac{5}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad \therefore \overline{BC} = 5\sqrt{3}$

오른쪽 그림에서 $\angle ADB = \angle DAB$이므로



$\triangle BAD$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AB} = \overline{BD} = 10$

$\therefore \tan 15^\circ = \frac{5}{10+5\sqrt{3}} = 2-\sqrt{3}$

12 직선 $y=ax+b$가 x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 60°이므로

$a = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$

직선 $y=\sqrt{3}x+b$가 점 $(\sqrt{3},\ 0)$을 지나므로

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

$\therefore ab = \sqrt{3} \times (-3) = -3\sqrt{3}$

13 $45^\circ < x < 90^\circ$일 때, $0 < \cos x < \sin x < 1$이므로

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

$\therefore \sqrt{(\sin x - \cos x)^2} - \sqrt{\cos^2 x}$

$= \sin x - \cos x - \cos x = \sin x - 2\cos x$

14 $\triangle ABC$에서 $\cos x = \frac{73}{100} = 0.73$

주어진 삼각비의 표에서 $\cos 43^\circ = 0.7314$이므로

x는 약 43°이다.

15 (높이)$=7\tan 65^\circ = 7 \times 2.14 = 14.98$(m)

16 $\angle ADC = 60^\circ$, $\angle BDC = 45^\circ$이므로 $\overline{CD} = h$ m라 하면

$\overline{AC} = h\tan 60^\circ = \sqrt{3}h$(m)

$\overline{BC} = h\tan 45^\circ = h$(m)

$\sqrt{3}h - h = 60$이므로 $(\sqrt{3}-1)h = 60$

$\therefore h = \frac{60}{\sqrt{3}-1} = 30(1+\sqrt{3})$

17 $\overline{AE} /\!/ \overline{DC}$이므로 $\triangle AED = \triangle AEC$

$\therefore \square ABED = \triangle ABE + \triangle AED$

$= \triangle ABE + \triangle AEC$

$= \triangle ABC$

$= \frac{1}{2} \times 9 \times 12 \times \sin 60^\circ = 27\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

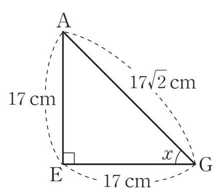
18 $\triangle BMD = \frac{1}{2}\triangle BCD = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\square ABCD$

$= \frac{1}{4}\square ABCD$

$= \frac{1}{4} \times (8 \times 12 \times \sin 60^\circ)$

$= \frac{1}{4} \times \left(8 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 12\sqrt{3}$

19 $\triangle AEG$에서 $\angle AEG = 90^\circ$이고



$\overline{AE} = 17$(cm)

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

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

따라서 $\sin x = \frac{\overline{AE}}{\overline{AG}} = \frac{17}{17\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{17}{17\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\tan x = \frac{\overline{AE}}{\overline{EG}} = \frac{17}{17} = 1$

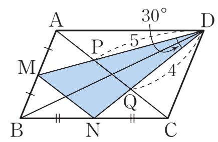
$\therefore \sin x - \cos x + \tan x = 1$

20 $\triangle ABO$에서 $\overline{OA} = 3\sqrt{3}\tan 30^\circ = 3\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 3$(cm)

$\triangle OBC$에서 $\overline{OC} = \frac{3\sqrt{3}}{\tan 45^\circ} = 3\sqrt{3}$(cm)

따라서 삼각뿔의 부피는 $\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 3\sqrt{3}\right) \times 3 = \frac{27}{2}(\text{cm}^3)$

21 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



점 P는 $\triangle ABD$의 무게중심이므로

$\overline{DP} : \overline{PM} = 2 : 1 \quad \therefore \overline{PM} = \frac{5}{2}$

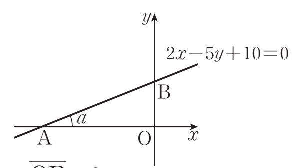
점 Q는 $\triangle DBC$의 무게중심이므로

$\overline{DQ} : \overline{QN} = 2 : 1 \quad \therefore \overline{QN} = 2$

$\therefore \triangle DMN = \frac{1}{2} \times \left(5 + \frac{5}{2}\right) \times (4+2) \times \sin 30^\circ$

$= \frac{1}{2} \times \frac{15}{2} \times 6 \times \frac{1}{2} = \frac{45}{4}$

22 직선 $2x-5y+10=0$이



x축, y축과 만나는 점을

각각 A, B라 하면

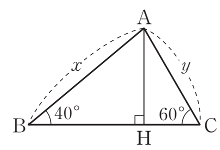
A$(-5,\ 0)$, B$(0,\ 2)$ ▶ 50%

따라서 직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA} = 5$, $\overline{OB} = 2$

$\therefore \tan a = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{2}{5}$ ▶ 50%

채점 기준	배점
직선이 x축, y축과 만나는 점의 좌표를 구한 경우	50%
$\tan a$의 값을 구한 경우	50%

23 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서



$\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{AH} = y\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}y$ ▶ 40%

$x = \frac{\overline{AH}}{\sin 40^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}y \times \frac{1}{0.6} = \frac{5\sqrt{3}}{6}y$ ▶ 40%

$\therefore k = \frac{5\sqrt{3}}{6}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 y에 대한 식으로 나타낸 경우	40%
x를 y에 대한 식으로 나타낸 경우	40%
k의 값을 구한 경우	20%

24 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 60^\circ = 120^\circ$ ▶ 40%

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

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$\angle BIC$의 크기를 구한 경우	40%
$\triangle IBC$의 넓이를 구한 경우	60%

Ⅷ-1 원과 직선

01 현의 성질

기본 익히기 한번더 익히기 개념편 **94**쪽

01 답 (1) 7 (2) 130

01-1 답 (1) 3 (2) 10

(1) $25^\circ : 75^\circ = x : 9$이므로 $x=3$

(2) $x^\circ : 50^\circ = 5 : 25$이므로 $x=10$

02 답 (1) 24 (2) 6

(1) $\overline{AH}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$이므로
$x=2\overline{AH}=24$

(2) $\overline{AH}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$이므로
$x=\sqrt{10^2-8^2}=6$

02-1 답 (1) 10 (2) 5

(1) $\overline{AH}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$이므로
$x=2\overline{AH}=10$

(2) $\overline{AH}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$이므로
$x=\sqrt{13^2-12^2}=5$

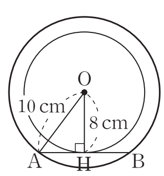
개념 확인하기 개념편 **95**쪽

01 ③ 확인 01 ④ **02** ⑤ 확인 02 ④ **03** ④ 확인 03 6 cm

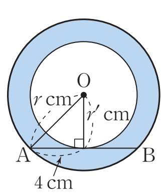
01 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분한다.
즉 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=4(\text{cm})$
$\triangle$OAM에서 피타고라스 정리를 이용하면 $\overline{OA}^2=\overline{AM}^2+\overline{OM}^2$
$x^2=4^2+(x-2)^2$, $x^2=16+x^2-4x+4$
$4x=20 \quad \therefore x=5$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 5 cm이다.

확인 01 $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times6=3$
$\triangle$COM에서 $\overline{CM}^2=\overline{OC}^2-\overline{OM}^2=6^2-3^2=27$
$\therefore \overline{CM}=3\sqrt{3}$ ($\because \overline{CM}>0$)
따라서 $\overline{CD}=2\overline{CM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

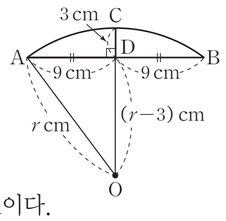
02 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{AH}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=12(\text{cm})$



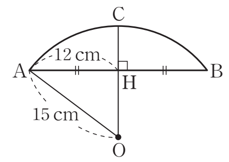
확인 02 큰 원의 반지름의 길이를 r cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r' cm라 하면 $r^2=r'^2+4^2$
$\therefore r^2-r'^2=16$
이때 색칠한 부분의 넓이는 큰 원의 넓이에서 작은 원의 넓이를 뺀 것과 같으므로
$\pi r^2-\pi r'^2=\pi(r^2-r'^2)=16\pi(\text{cm}^2)$



03 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 직각삼각형 AOD에서
$r^2=(r-3)^2+9^2$, $6r=90$
$\therefore r=15$
따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 15 cm이다.



확인 03 원 O를 그리면 $\overline{OA}=15$ cm,
$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=12(\text{cm})$이므로
직각삼각형 AOH에서 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{OH}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$
$\therefore \overline{CH}=\overline{OC}-\overline{OH}=6(\text{cm})$



기본 익히기 한번더 익히기 개념편 **96**쪽

03 답 (1) 9 (2) 8

(2) $\overline{BD}=10\times2=20(\text{cm})$이므로 $x=8$

03-1 답 (1) 10 (2) 4

(2) $\overline{BD}=5\times2=10(\text{cm})$이므로 $x=4$

개념 확인하기 개념편 **97**쪽

01 ① 확인 01 ③ **02** ④ 확인 02 50°

01 직각삼각형 AMO에서 $\overline{AM}=\sqrt{(6\sqrt{2})^2-6^2}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=12(\text{cm})$
이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=12(\text{cm})$

확인 01 원의 중심에서 거리가 같은 두 현의 길이는 같으므로
$\overline{AB}=\overline{CD}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=3(\text{cm})$
$\triangle$OMA에서 $x=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}(\text{cm})$

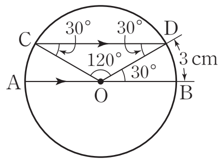
02 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉 $\triangle$ABC가 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

확인 02 □OPCQ에서 $\angle OPC=\angle OQC=90^\circ$이므로
$\angle C=360^\circ-(90^\circ+100^\circ+90^\circ)=80^\circ$
이때 $\overline{OP}=\overline{OQ}$이고 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같으므로 $\overline{BC}=\overline{AC}$
즉 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle A=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

실력 확인하기 개념편 98쪽

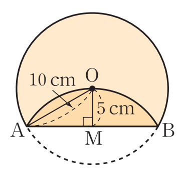
01 ① **02** ② **03** ③ **04** ⑤ **05** ④ **06** ③

01 (ㄴ) $\overline{AB}<2\overline{CD}$
(ㄷ) $\triangle ABO<2\triangle DOC$

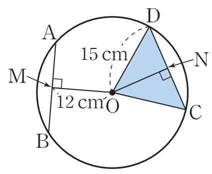
02 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로


$\angle CDO=\angle BOD=30°$(엇각)
$\overline{OC}$를 그으면 $\triangle COD$는
이등변삼각형이므로
$\angle DCO=\angle CDO=30°$
$\therefore \angle DOC=180°-(30°+30°)=120°$
$30°:120°=3:\widehat{CD}$ $\quad\therefore \widehat{CD}=12(\mathrm{cm})$

03 원 O의 반지름의 길이가 10 cm이므로
$\overline{OA}=10(\mathrm{cm})$, $\overline{OM}=10-2=8(\mathrm{cm})$
$\therefore \overline{AM}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\mathrm{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=12(\mathrm{cm})$

04 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면


$\overline{OA}=10(\mathrm{cm})$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OA}=5(\mathrm{cm})$
따라서 직각삼각형 OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=10\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

05 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면


$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로
$\overline{ON}=\overline{OM}=12(\mathrm{cm})$
직각삼각형 OND에서
$\overline{DN}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\mathrm{cm})$
따라서 $\overline{CD}=2\overline{DN}=18(\mathrm{cm})$이므로
$\triangle OCD=\frac{1}{2}\times18\times12=108(\mathrm{cm}^2)$

06 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$
$\overline{AB}\perp\overline{OD}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{AD}=2\times4=8(\mathrm{cm})$
따라서 $\triangle ABC$는 한 변의 길이가 8 cm인 정삼각형이다.
$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=3\overline{AB}=3\times8=24(\mathrm{cm})$

02 원의 접선의 성질

기본 익히기 한번 더 익히기 개념편 99쪽

01 답 (1) 40° (2) 115°
(1) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서
$90°+\angle x+90°+140°=360°$
$\therefore \angle x=40°$
(2) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서
$90°+65°+90°+\angle x=360°$
$\therefore \angle x=115°$

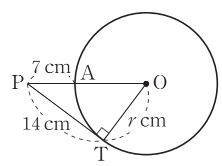
01-1 답 (1) 50° (2) 100°
(1) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서
$90°+\angle x+90°+130°=360°$
$\therefore \angle x=50°$
(2) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서
$90°+80°+90°+\angle x=360°$
$\therefore \angle x=100°$

02 답 (1) 4 cm (2) 5 cm
(1) $\overline{PT}=\overline{PT'}=4(\mathrm{cm})$
(2) $\triangle TPO$는 직각삼각형이므로 $\overline{PO}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\mathrm{cm})$

02-1 답 (1) 10 cm (2) $5\sqrt{5}$ cm
(1) $\overline{PT}=\overline{PT'}=10(\mathrm{cm})$
(2) $\triangle TPO$는 직각삼각형이므로 $\overline{PO}=\sqrt{10^2+5^2}=5\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

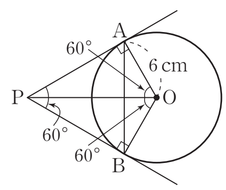
개념 확인하기 개념편 100~101쪽

01 ① **확인 01** $4\sqrt{5}$ cm^2 **02** $6\sqrt{3}$ cm **확인 02** $\frac{27\sqrt{3}}{4}$ cm^2
03 5 cm **확인 03** 18 cm **04** ④ **확인 04** 34 cm

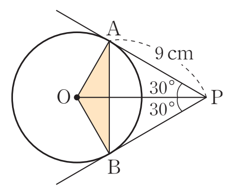
01 오른쪽 그림에서 $\angle PTO=90°$이므로


원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$(r+7)^2=r^2+14^2$, $14r=147$
$\therefore r=\frac{21}{2}$

확인 01 $\angle OTP=90°$이므로 $\overline{PT}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\mathrm{cm})$
$\therefore \triangle OPT=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times4=4\sqrt{5}(\mathrm{cm}^2)$

02 $\angle AOP=60°$, $\angle PAO=90°$이므로


직각삼각형 APO에서
$\overline{AO}:\overline{PA}=1:\sqrt{3}$, $6:\overline{PA}=1:\sqrt{3}$
$\therefore \overline{PA}=6\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
$\angle APB=60°$, $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle APB$는
정삼각형이다.
$\therefore \overline{AB}=\overline{PA}=6\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

확인 02 $\angle OAP=90°$, $\angle OPA=30°$이므로


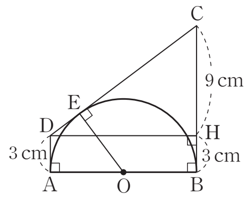
직각삼각형 AOP에서
$\overline{OA}:\overline{AP}=1:\sqrt{3}$, $\overline{OA}:9=1:\sqrt{3}$
$\therefore \overline{OA}=3\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
$\therefore \triangle AOB=□AOBP-\triangle ABP$
$=2\triangle AOP-\triangle ABP$
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times3\sqrt{3}\times9\right)-\frac{\sqrt{3}}{4}\times9^2$
$=27\sqrt{3}-\frac{81\sqrt{3}}{4}=\frac{27\sqrt{3}}{4}(\mathrm{cm}^2)$

03 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로
$\overline{AD}+\overline{AF}=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=13+9+12=34(\mathrm{cm})$

$\overline{AD}=\overline{AF}$이므로 $\overline{AF}=17(\text{cm})$
$\therefore \overline{CF}=\overline{AF}-\overline{AC}=17-12=5(\text{cm})$

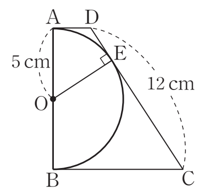
확인 03 $\overline{CE}=\overline{CA}$, $\overline{DE}=\overline{DB}$이므로
$\triangle CPD$의 둘레의 길이는
$\overline{PC}+\overline{PD}+\overline{CD}=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PB}$
$=2\times(6+3)=18(\text{cm})$

04 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{CD}$의 접점을 E라 하면



$\overline{DE}=\overline{AD}=3(\text{cm})$,
$\overline{CE}=\overline{BC}=12(\text{cm})$이므로
$\overline{DC}=3+12=15(\text{cm})$
꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{AB}=\overline{DH}=\sqrt{15^2-9^2}=12(\text{cm})$

확인 04 반원 O와 $\overline{CD}$의 접점을 E라 하면



$\overline{AD}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{CE}$이므로
$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{DC}=12(\text{cm})$
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$
$=10+12+12=34(\text{cm})$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 **102**쪽

03 답 $4-x$, $6-x$, $6-x$, 1
$\overline{AD}=\overline{AF}=x$이므로
$\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=4-x$이므로 $\overline{BE}=\overline{BD}=4-x$
$\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=6-x$이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=6-x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=(4-x)+(6-x)=8$
$2x=2 \qquad \therefore x=1$

03-1 답 $5-x$, $7-x$, $7-x$, 2
$\overline{AD}=\overline{AF}=x$이므로
$\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=5-x$이므로 $\overline{BE}=\overline{BD}=5-x$
$\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=7-x$이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=7-x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=(5-x)+(7-x)=8$
$2x=4 \qquad \therefore x=2$

개념 확인하기

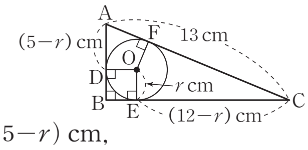
개념편 **103**쪽

01 ③ **확인 01** 3 **02** ① **확인 02** ⑤

01 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm라 하면
$\overline{BE}=\overline{BD}=(8-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(6-x)$ cm
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로 $10=(8-x)+(6-x)$
$2x=4 \qquad \therefore x=2$

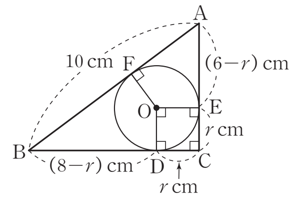
확인 01 $\overline{CF}=\overline{CE}=x$이므로 $\overline{AD}=\overline{AF}=7-x$
$\overline{BD}=\overline{BE}=6$이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$에서
$10=(7-x)+6 \qquad \therefore x=3$

02 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$
원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{BD}=\overline{BE}=r(\text{cm})$, $\overline{AF}=\overline{AD}=(5-r)$ cm,
$\overline{CF}=\overline{CE}=(12-r)$ cm
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{FC}$이므로 $13=(5-r)+(12-r)$
$2r=4 \qquad \therefore r=2$

확인 02 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{CD}=\overline{CE}=r(\text{cm})$
$\overline{BF}=\overline{BD}=(8-r)$ cm,
$\overline{AF}=\overline{AE}=(6-r)$ cm이므로
$(8-r)+(6-r)=10$, $2r=4$
$\therefore r=2$
따라서 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi\times2=4\pi(\text{cm})$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 **104**쪽

04 답 (1) 10 (2) 4
(1) $x+8=5+13$이므로 $x=10$
(2) $8+13=x+17$이므로 $x=4$

04-1 답 (1) 8 (2) 6
(1) $x+6=4+10$이므로 $x=8$
(2) $11+15=x+20$이므로 $x=6$

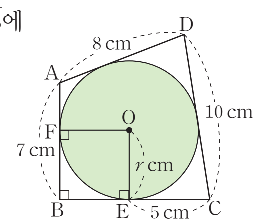
개념 확인하기

개념편 **105**쪽

01 5 cm **확인 01** ③ **02** 3 cm **확인 02** 6 cm

01 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$7+3+\overline{CG}=5+10 \qquad \therefore \overline{CG}=5(\text{cm})$

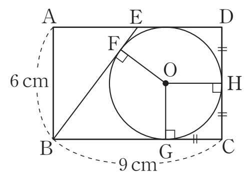
확인 01 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 F라 하면 □OFBE는 정사각형이다.



$\overline{OE}=r(\text{cm})$라 하면 $\overline{BE}=r(\text{cm})$
이므로 $7+10=8+(r+5)$
$\therefore r=4$
따라서 원 O의 넓이는
$\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

02 직각삼각형 ABE에서 $\overline{AE}=\sqrt{5^2-4^2}=3(\text{cm})$
$\overline{ED}=x(\text{cm})$라 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{ED}=(x+3)$ cm
이때 □EBCD가 원 O에 외접하므로 $\overline{EB}+\overline{DC}=\overline{ED}+\overline{BC}$
$5+4=x+(x+3)$, $2x=6$
$\therefore x=3$

확인 02 원 O가 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$와 접하는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{GC}=\overline{CH}=\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{DC}$

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

$\therefore\ \overline{BF}=\overline{BG}=\overline{BC}-\overline{GC}$

$=9-3=6(\text{cm})$

실력 확인하기

개념편 106쪽

01 ① **02** ② **03** ⑤ **04** ④ **05** $\frac{3\sqrt{5}}{2}$ cm

01 $\angle OTP=\angle OT'P=90°$이므로

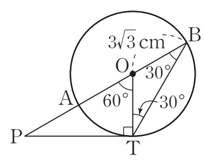
$\angle TOT'=180°-40°=140°$

따라서 색칠한 부채꼴의 중심각의 크기는

$360°-140°=220°$이므로

구하는 넓이는 $\pi\times12^2\times\frac{220°}{360°}=88\pi(\text{cm}^2)$

02 오른쪽 그림에서



$\overline{OT}=3\sqrt{3}(\text{cm})$, $\angle PTO=90°$

$\angle POT=2\times30°=60°$이므로

$\triangle OPT$에서 $\overline{OT}:\overline{PT}=1:\sqrt{3}$

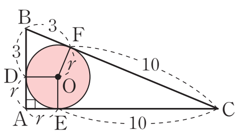
$3\sqrt{3}:\overline{PT}=1:\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ \overline{PT}=9(\text{cm})$

03 $\angle OPC=90°$이므로 $\overline{PC}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{AR}=\overline{AP}$, $\overline{BR}=\overline{BQ}$이므로 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{CP}+\overline{CQ}=2\overline{CP}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\text{cm})$

04 오른쪽 그림에서 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면



□AEOD가 정사각형이므로

$\overline{AD}=\overline{AE}=r$, $\overline{CE}=\overline{CF}=10$,

$\overline{BD}=\overline{BF}=3$이므로 $\overline{AB}=3+r$, $\overline{AC}=10+r$

$\triangle ABC$는 직각삼각형이므로

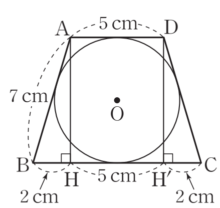
$13^2=(10+r)^2+(3+r)^2$

$r^2+13r-30=0$, $(r+15)(r-2)=0$

$\therefore\ r=2\ (\because\ r>0)$

따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times2^2=4\pi$

05 $\overline{AB}=\overline{DC}$이고



$\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$2\overline{AB}=14$ $\quad\therefore\ \overline{AB}=7(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H'이라 하면

$\overline{BH}=\frac{1}{2}\times(9-5)=2(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AH}=\sqrt{7^2-2^2}=3\sqrt{5}(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times3\sqrt{5}=\frac{3\sqrt{5}}{2}(\text{cm})$

서술형 대비하기

개념편 107~108쪽

01 답 $\frac{9\sqrt{3}}{4}\text{ cm}^2$

$\overline{PA}=\overline{PB}$에서 $\triangle APB$는 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$

즉 $\triangle APB$는 정삼각형이므로 ▶ 60%

$\triangle APB=\frac{\sqrt{3}}{4}\times3^2=\frac{9\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\triangle APB$가 정삼각형임을 아는 경우	60%
$\triangle APB$의 넓이를 구한 경우	40%

유사 01 답 $\frac{25\sqrt{3}}{4}\text{ cm}^2$

$\overline{PA}=\overline{PB}$에서 $\triangle ABP$는 이등변삼각형이므로

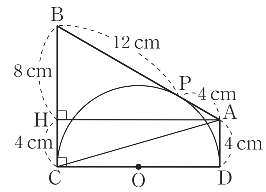
$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$

즉 $\triangle ABP$는 정삼각형이므로 ▶ 60%

$\triangle ABP=\frac{\sqrt{3}}{4}\times5^2=\frac{25\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\triangle ABP$가 정삼각형임을 아는 경우	60%
$\triangle ABP$의 넓이를 구한 경우	40%

02 답 $4\sqrt{13}$ cm



$\overline{AP}=\overline{AD}=4(\text{cm})$,

$\overline{BP}=\overline{BC}=12(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=4+12=16(\text{cm})$ ▶ 30%

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

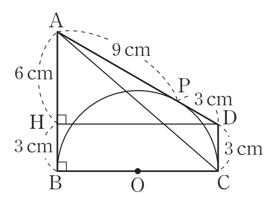
$\overline{AH}=\sqrt{16^2-8^2}=8\sqrt{3}(\text{cm})$ ▶ 40%

따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{(8\sqrt{3})^2+4^2}=4\sqrt{13}(\text{cm})$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	30%

유사 02 답 $3\sqrt{21}$ cm



$\overline{AB}=\overline{AP}=9(\text{cm})$,

$\overline{DP}=\overline{CD}=3(\text{cm})$이므로

$\overline{AD}=9+3=12(\text{cm})$ ▶ 30%

꼭짓점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{DH}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}(\text{cm})$ ▶ 40%

따라서 $\triangle ABC$에서

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

$\overline{AC}=\sqrt{9^2+(6\sqrt{3})^2}=3\sqrt{21}(\text{cm})$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AD}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{DH}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	30%

03 답 $5\sqrt{3}$ cm

$\overline{OH}=\overline{HB}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$ ▶ 20%

직각삼각형 OAH에서 피타고라스 정리에 의하여

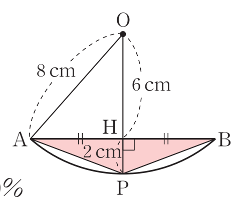
$\overline{AH}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$ ▶ 40%

이때 $\overline{AC}\perp\overline{OH}$이고 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분하므로

$\overline{HC}=\overline{AH}=5\sqrt{3}(\text{cm})$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\overline{OH}$의 길이를 구한 경우	20%
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{HC}$의 길이를 구한 경우	40%

04 답 $4\sqrt{7}$ cm^2



오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 직각삼각형 OAH에서

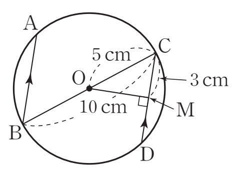
$\overline{AH}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}(\text{cm})$ ▶ 60%

따라서 $\overline{AB}=2\overline{AH}=4\sqrt{7}(\text{cm})$이므로

$\triangle APB=\frac{1}{2}\times4\sqrt{7}\times2=4\sqrt{7}(\text{cm}^2)$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	60%
$\triangle APB$의 넓이를 구한 경우	40%

05 답 8 cm



오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면

$\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{CD}=3(\text{cm})$ ▶ 30%

$\overline{OC}=5(\text{cm})$이므로 $\triangle OMC$에서

$\overline{OM}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$ ▶ 50%

따라서 두 현 사이의 거리는 8 cm이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{CM}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{OM}$의 길이를 구한 경우	50%
두 현 사이의 거리를 구한 경우	20%

06 답 1

직선 $\frac{1}{3}x-\frac{1}{4}y=-1$의 x절편은 -3, y절편은 4이므로

$\overline{OA}=3$, $\overline{OB}=4$ ▶ 20%

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{3^2+4^2}=5$ ▶ 20%

원 I의 반지름의 길이를 r라 하면 $\overline{OD}=\overline{OE}=r$

따라서 $\overline{AF}=3-r$, $\overline{BF}=4-r$이므로

$(3-r)+(4-r)=5$, $2r=2$ ▶ 40%

$\therefore r=1$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{OA}$, $\overline{OB}$의 길이를 각각 구한 경우	20%
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	20%
식을 세운 경우	40%
원 I의 반지름의 길이를 구한 경우	20%

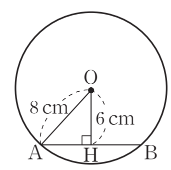
중단원 마무리

개념편 **109~111쪽**

01 ⑤ **02** ③ **03** ② **04** ② **05** ② **06** ④
07 ④ **08** ③ **09** $2\sqrt{21}$ cm **10** ② **11** ②
12 5 cm **13** ④ **14** $\frac{5\sqrt{6}}{2}$ cm^2 **15** 4 cm
16 $\frac{15}{4}$ cm **17** 9π cm^2

01 ⑤ 원 밖의 한 점에서 그 원에 그을 수 있는 접선의 개수는 2개이다.

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



$\overline{AH}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=4\sqrt{7}(\text{cm})$

03 $\triangle AOM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-5^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

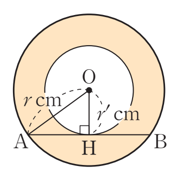
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=4\sqrt{5}(\text{cm})$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=4\sqrt{5}(\text{cm})$

04 $\angle OTP=90^\circ$이므로 $\overline{OT}=9(\text{cm})$

$\therefore \overline{PT}=\sqrt{12^2-9^2}=3\sqrt{7}(\text{cm})$

05 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 현 AB에 내린 수선의 발을 H라 하고, 큰 원의 반지름의 길이를 r cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r' cm라 하면 색칠한 부분의 넓이는



$\pi r^2-\pi r'^2=32\pi$ $\quad\therefore r^2-r'^2=32$

한편 직각삼각형 OAH에서 $\overline{AH}^2=r^2-r'^2=32$

$\therefore \overline{AH}=4\sqrt{2}(\text{cm})$ ($\because \overline{AH}>0$)

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

06 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$

$\angle BAC=\angle BCA$이므로

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

07 ① $\overline{PA}=\overline{PB}=4(\text{cm})$

② $\overline{AB}$의 길이는 알 수 없다.

③ $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

④ $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

$\angle AOB+\angle APB=360^\circ-(90^\circ+90^\circ)=180^\circ$

⑤ $\triangle APO$와 $\triangle BPO$에서 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$, $\overline{PO}$는 공통, $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\triangle APO\equiv\triangle BPO$ (RHS 합동)

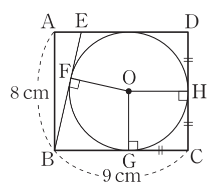
08 $\angle PAC=90°$이므로 $\angle PAB=90°-22°=68°$
이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$에서 $\triangle APB$는 이등변삼각형이므로
$\angle APB=180°-2\times 68°=44°$

09 $\overline{PO}=6+4=10(\text{cm})$이고 $\angle PAO=90°$이므로
$\triangle POA$에서 $\overline{PA}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}(\text{cm})$
따라서 원의 접선의 성질에 의해 $\overline{PB}=\overline{PA}=2\sqrt{21}(\text{cm})$

10 $\overline{AD}=\overline{AF}=x(\text{cm})$라 하면
$\overline{BE}=\overline{BD}=(15-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(13-x)$ cm
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로 $16=(15-x)+(13-x)$
$2x=12$ $\quad\therefore x=6$

11 원의 지름의 길이가 6 cm이므로 $\overline{DC}=6(\text{cm})$
$\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$\overline{AD}+\overline{BC}=10+6=16(\text{cm})$
$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times 16\times 6=48(\text{cm}^2)$

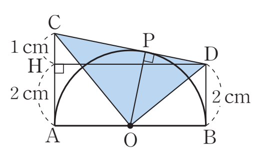
12 원 O가 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$와 접하는 점을
각각 G, H라 하면



$\overline{GC}=\overline{CH}=\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=4(\text{cm})$
$\therefore \overline{BF}=\overline{BG}=\overline{BC}-\overline{GC}=9-4=5(\text{cm})$

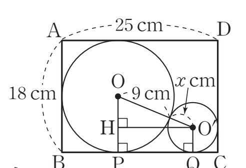
13 $\overline{OB}=\overline{OA}=10(\text{cm})$이므로 직각삼각형 OMB에서
$\overline{MB}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$, $\overline{MD}=5\sqrt{3}-2\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$이므로
직각삼각형 OMD에서 $\overline{OD}=\sqrt{5^2+(3\sqrt{3})^2}=2\sqrt{13}(\text{cm})$
따라서 작은 원의 넓이는 $\pi\times(2\sqrt{13})^2=52\pi(\text{cm}^2)$

14 $\overline{PC}=\overline{AC}=3(\text{cm})$, $\overline{PD}=\overline{BD}=2(\text{cm})$이므로
$\overline{CD}=3+2=5(\text{cm})$
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서
$\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



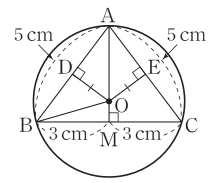
$\overline{AB}=\overline{DH}=\sqrt{5^2-1^2}=2\sqrt{6}(\text{cm})$
따라서 $\overline{OP}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\sqrt{6}(\text{cm})$이므로
$\triangle COD=\frac{1}{2}\times 5\times\sqrt{6}=\frac{5\sqrt{6}}{2}(\text{cm}^2)$

15 오른쪽 그림과 같이 원 O′의
반지름의 길이를 x cm라 하고
$\overline{BC}$와 원 O, O′의 접점을 각각
P, Q라 하자.



점 O′에서 $\overline{OP}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
원 O의 반지름의 길이는 9 cm이므로
$\overline{OO'}=(9+x)$ cm, $\overline{OH}=(9-x)$ cm
$\overline{O'H}=25-(9+x)=16-x(\text{cm})$
직각삼각형 OHO′에서 $(9+x)^2=(9-x)^2+(16-x)^2$
$x^2-68x+256=0$, $(x-4)(x-64)=0$
$\therefore x=4$ ($\because 0<x<9$)

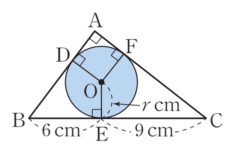
16 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을
M이라 하면 $\overline{BM}=\overline{CM}=3(\text{cm})$이므로
직각삼각형 ABM에서
$\overline{AM}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$



원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\overline{AO}=r(\text{cm})$이므로 $\overline{OM}=(4-r)$ cm
직각삼각형 OBM에서 $r^2=3^2+(4-r)^2$
$8r=25$ $\quad\therefore r=\frac{25}{8}$ ▶ 40%
$\overline{AD}=\overline{BD}=\frac{5}{2}(\text{cm})$이므로 직각삼각형 ADO에서
$\overline{OD}=\sqrt{\left(\frac{25}{8}\right)^2-\left(\frac{5}{2}\right)^2}=\frac{15}{8}(\text{cm})$ ▶ 30%
$\overline{AB}=\overline{AC}$에서 $\overline{OE}=\overline{OD}=\frac{15}{8}(\text{cm})$이므로 ▶ 20%
$\overline{OD}+\overline{OE}=2\overline{OD}=\frac{15}{4}(\text{cm})$ ▶ 10%

채점 기준	배점
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{OD}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{OE}$의 길이를 구한 경우	20%
$\overline{OD}+\overline{OE}$의 길이를 구한 경우	10%

17 오른쪽 그림에서 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\square ADOF$가 정사각형이므로



$\overline{AD}=\overline{AF}=r(\text{cm})$
또 $\overline{BD}=6(\text{cm})$, $\overline{CF}=9(\text{cm})$이므로
$\overline{AB}=(6+r)$ cm, $\overline{AC}=(9+r)$ cm
$\triangle ABC$는 직각삼각형이므로
$15^2=(6+r)^2+(9+r)^2$ ▶ 50%
$r^2+15r-54=0$, $(r+18)(r-3)=0$
$\therefore r=3$ ($\because r>0$) ▶ 30%
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times 3^2=9\pi(\text{cm}^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
식을 세운 경우	50%
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	30%
원 O의 넓이를 구한 경우	20%

Ⅷ-2 원주각

01 원주각의 뜻과 성질

기본 익히기 한번더 익히기 개념편 112쪽

01 답 (1) 24° (2) 44°
(1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 48°=24°$
(2) $\angle x=\angle OPB=\frac{1}{2}\angle AOB$
$=\frac{1}{2}\times 88°=44°$

01-1 답 (1) 80° (2) 70°
(1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times(360°-200°)$
$=80°$
(2) $\triangle OAB$가 이등변삼각형이므로
$\angle AOB=180°-2\times 20°=140°$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle \text{AOB}=\frac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$

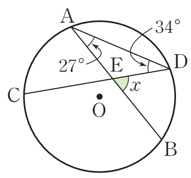
개념 확인하기

개념편 113~114쪽

01 ① 확인 01 61° 02 ① 확인 02 ③ 03 ④ 확인 03 ①
04 ② 확인 04 ② 05 ③ 확인 05 76° 06 ③ 확인 06 ⑤

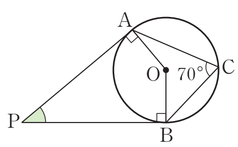
01 $\angle y=2\angle \text{BCD}=2\times 110^\circ=220^\circ$
$\angle \text{BOD}=360^\circ-\angle y=360^\circ-220^\circ=140^\circ$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\angle \text{BOD}=\frac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=70^\circ+220^\circ=290^\circ$

확인 01 오른쪽 그림에서



$\angle \text{ADC}=\frac{1}{2}\angle \text{AOC}=\frac{1}{2}\times 68^\circ=34^\circ$
$\angle \text{BAD}=\frac{1}{2}\angle \text{BOD}=\frac{1}{2}\times 54^\circ=27^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \text{ADC}+\angle \text{BAD}=34^\circ+27^\circ=61^\circ$

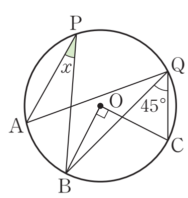
02 $\angle \text{OAP}=\angle \text{OBP}=90^\circ$



$\angle \text{AOB}=2\times 70^\circ=140^\circ$
따라서 □APBO에서
$\angle \text{APB}=360^\circ-(90^\circ+140^\circ+90^\circ)=40^\circ$

확인 02 $\angle \text{PAO}=\angle \text{PBO}=90^\circ$이므로
$\angle \text{AOB}=180^\circ-50^\circ=130^\circ$
$\therefore \angle \text{ACB}=\frac{1}{2}\times(360^\circ-130^\circ)=115^\circ$

03 오른쪽 그림에서



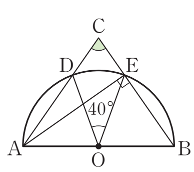
$\angle \text{BQC}=\frac{1}{2}\angle \text{BOC}=45^\circ$
$\angle \text{AQB}=70^\circ-45^\circ=25^\circ$이므로
$\angle x=\angle \text{AQB}=25^\circ$

확인 03 $\angle \text{BDC}=\angle \text{BAC}=20^\circ$
△DPC에서
$\angle x=\angle \text{PDC}+30^\circ=20^\circ+30^\circ=50^\circ$

04 $\overline{\text{BD}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \text{BCD}=90^\circ$
$\angle \text{BDC}=\angle \text{BAC}=36^\circ$이므로 △BCD에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$

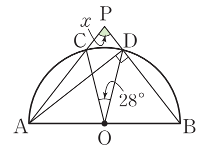
확인 04 $\overline{\text{AQ}}$를 그으면 $\overline{\text{AC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \text{AQC}=90^\circ$
$\angle \text{AQB}=90^\circ-26^\circ=64^\circ$이므로
$\angle x=\angle \text{AQB}=64^\circ$

05 $\overline{\text{AE}}$를 그으면 $\overline{\text{AB}}$는 반원 O의 지름이므로 $\angle \text{AEB}=90^\circ$



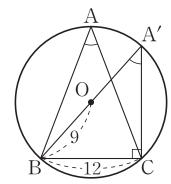
$\angle \text{DAE}=\frac{1}{2}\angle \text{DOE}=20^\circ$
△ACE에서 외각의 성질에 의하여
$\angle \text{AEB}=\angle \text{ACE}+\angle \text{CAE}$
$90^\circ=\angle \text{ACB}+20^\circ \qquad \therefore \angle \text{ACB}=70^\circ$

확인 05 $\overline{\text{AD}}$를 그으면 $\overline{\text{AB}}$는 반원 O의 지름이므로 $\angle \text{ADB}=90^\circ$



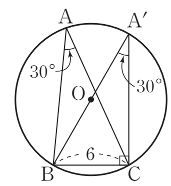
$\angle \text{CAD}=\frac{1}{2}\angle \text{COD}=\frac{1}{2}\times 28^\circ=14^\circ$
△PAD에서 외각의 성질에 의하여
$\angle \text{ADB}=\angle x+\angle \text{PAD}$
$90^\circ=\angle x+14^\circ \qquad \therefore \angle x=76^\circ$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{BO}}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하면 $\angle \text{BAC}=\angle \text{BA'C}$



반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로
$\angle \text{A'CB}=90^\circ$
$\overline{\text{A'B}}=18$이므로 $\overline{\text{A'C}}=\sqrt{18^2-12^2}=6\sqrt{5}$
$\therefore \cos A=\cos A'=\frac{6\sqrt{5}}{18}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

확인 06 오른쪽 그림과 같이 원 O의 지름 $\overline{\text{A'B}}$를 그으면 $\widehat{\text{BC}}$에 대한 원주각의 크기는 서로 같으므로 $\angle \text{BA'C}=\angle \text{BAC}=30^\circ$



반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로
$\angle \text{BCA'}=90^\circ$
△A′BC에서 $\sin 30^\circ=\frac{6}{\overline{\text{A'B}}}=\frac{1}{2}$
$\therefore \overline{\text{A'B}}=12$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 6이다.

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 115쪽

02 답 (1) 38 (2) 12

(1) $\widehat{\text{BC}}:\widehat{\text{CD}}=6:3=2:1$이므로
$\angle \text{BAC}:\angle \text{CAD}=2:1$
$\angle \text{BAC}=2\angle \text{CAD}=2\times 19^\circ=38^\circ \qquad \therefore x=38$

(2) $\angle \text{ADB}:\angle \text{CBD}=15^\circ:60^\circ=1:4$
$\widehat{\text{AB}}:\widehat{\text{CD}}=1:4,\ 3:x=1:4$
$\therefore x=12$

02-1 답 (1) 38 (2) 8

(1) $\widehat{\text{BC}}=\widehat{\text{CD}}$이므로 $\angle \text{BAC}=\angle \text{CBD}$
$\therefore x=38$

(2) $\angle \text{AOC}=180^\circ$이므로 $\angle \text{ADC}=90^\circ$
$\therefore \angle \text{DAC}=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$
$\angle \text{ACB}:\angle \text{DAC}=20^\circ:40^\circ=1:2$이므로
$\widehat{\text{AB}}:\widehat{\text{CD}}=1:2,\ 4:x=1:2$
$\therefore x=8$

03 답 (1) 82° (2) 25°

(1) $\angle \text{CBD}=\angle \text{CAD}=38^\circ$이므로
$\angle x=\angle \text{CBD}+\angle \text{ACB}=38^\circ+44^\circ=82^\circ$

(2) $\angle \text{ADB}=\angle \text{ACB}=35^\circ$이므로
△ABD에서 $\angle x=180^\circ-(120^\circ+35^\circ)=25^\circ$

03-1 답 (1) 20° (2) 77°

(1) $\angle BDC = \angle BAC = 75°$이고
$\angle BDC + \angle x = 95°$이므로
$\angle x = 95° - \angle BDC = 95° - 75° = 20°$

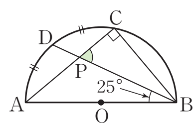
(2) $\angle CBD = \angle CAD = 42°$이므로
$\angle x = \angle CBD + \angle ACB = 42° + 35° = 77°$

개념 확인하기 개념편 **116**쪽

01 ① **확인 01** 65° **02** 63° **확인 02** ② **03** ①, ⑤ **확인 03** ④

01 $\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BD}$이므로 $\angle DCB = \angle ABC = 26°$
$\triangle PCB$에서
$\angle DPB = \angle PBC + \angle PCB = 26° + 26° = 52°$

확인 01 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90°$
$\overset{\frown}{AD} = \overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle DBC = \angle DBA = 25°$



$\triangle CPB$에서
$\angle CPB = 180° - (90° + 25°) = 65°$

02 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로 $\angle APB = 90°$
$\angle PBA : \angle PAB = \overset{\frown}{PA} : \overset{\frown}{PB} = 3 : 7$이므로
$\angle PAB = 90° \times \frac{7}{10} = 63°$

확인 02 $\overline{BC}$를 그으면 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{4}$이므로
$\angle ACB = \frac{1}{4} \times 180° = 45°$
$\overset{\frown}{CD}$의 길이가 원주의 $\frac{3}{10}$이므로
$\angle DBC = \frac{3}{10} \times 180° = 54°$
$\triangle PBC$에서 $\angle APB = 54° + 45° = 99°$

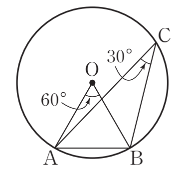
03 ① $\angle BDC = 58° - 28° = 30°$이므로 $\angle BAC = \angle BDC$
② $\angle BAC \neq \angle BDC$
③ $\angle ADB = 90° - 40° = 50°$이므로 $\angle ADB \neq \angle ACB$
④ $\angle ACB \neq \angle ADB$
⑤ $\angle DAC = 30° + 20° = 50°$이므로 $\angle DAC = \angle DBC$
이상에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ①, ⑤이다.

확인 03 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle y = \angle ACB = 15°$
$\triangle APC$에서 $\angle DAC = 40° + 15° = 55°$
$\angle DAC = \angle DBC$이므로 $\angle x = 55°$
$\therefore \angle x + \angle y = 55° + 15° = 70°$

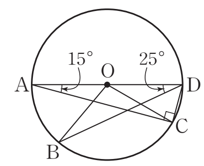
실력 확인하기 개념편 **117**쪽

01 ④ **02** 100° **03** ⑤ **04** ② **05** ④ **06** ④

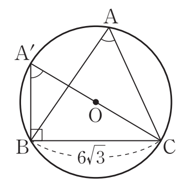
01 원의 중심을 O라 하면
$\angle AOB = 2\angle ACB = 60°$
따라서 $\triangle OAB$가 정삼각형이므로
$\overline{AB} = \overline{OA} = 11(\text{cm})$



02 $\overline{CD}$를 그으면 $\overline{AD}$는 원 O의 지름이므로 $\angle ACD = 90°$
$\triangle ACD$에서
$\angle BDC = 90° - (15° + 25°) = 50°$
$\therefore \angle BOC = 2\angle BDC = 2 \times 50° = 100°$

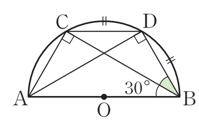


03 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O를 지나는 선분 $A'C$를 그으면
$\angle BA'C = \angle BAC$ 반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이므로
$\angle A'BC = 90°$



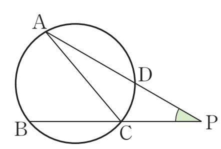
$\tan A = \tan A' = \frac{6\sqrt{3}}{\overline{A'B}} = \sqrt{3}$이므로 $\overline{A'B} = 6$
$\therefore \overline{A'C} = \sqrt{6^2 + (6\sqrt{3})^2} = 12$
따라서 원 O의 지름의 길이는 12이다.

04 $\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로
$\angle ACB = 90°$
$\triangle CAB$에서
$\angle CAB = 180° - (90° + 30°) = 60°$
오른쪽 그림에서 $\overset{\frown}{BD} = \overset{\frown}{CD}$이므로



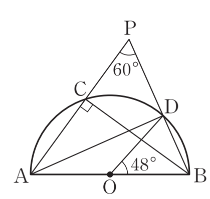
$\angle CAD = \angle DAB = \frac{1}{2}\angle CAB = \frac{1}{2} \times 60° = 30°$
$\therefore \angle CBD = \angle CAD = 30°$

05 $\overline{AC}$를 그으면 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{5}{18}$이므로
$\angle ACB = \frac{5}{18} \times 180° = 50°$



$\overset{\frown}{CD}$의 길이는 원주의 $\frac{1}{9}$이므로 $\angle CAD = \frac{1}{9} \times 180° = 20°$
$\triangle ACP$에서 $\angle ACB = \angle CAD + \angle CPD$
$\therefore \angle CPD = \angle ACB - \angle CAD = 50° - 20° = 30°$

06 $\angle ACB = 90°$이므로
$\angle PBC = 180° - (90° + 60°) = 30°$
$\angle BOD = 48°$이므로
$\angle BAD = \frac{1}{2}\angle BOD = \frac{1}{2} \times 48° = 24°$
한 원에서 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{BD} : \overset{\frown}{CD} = \angle BAD : \angle CBD = 24° : 30° = 4 : 5$



02 원주각의 활용

기본 익히기 | 한번 더 익히기 개념편 118쪽

01 답 (1) $77°$ (2) $94°$

(1) $\angle ABC+\angle ADC=180°$이므로

$103°+\angle x=180°$ $\therefore \angle x=77°$

(2) $\angle x=\angle BAD=94°$

01-1 답 (1) $69°$ (2) $97°$

(1) $\angle ABC+\angle ADC=180°$이므로

$111°+\angle x=180°$ $\therefore \angle x=69°$

(2) $\angle x=\angle BAD=97°$

개념 확인하기

개념편 119~120쪽

01 ① **확인 01** ① **02** ② **확인 02** ② **03** ④ **확인 03** ⑤
04 ⑤ **확인 04** ④ **05** ③ **확인 05** $210°$ **06** ①, ② **확인 06** ⑤

01 $\triangle ABD$에서 $\angle BAD=180°-(26°+38°)=116°$

$\square ABCD$가 원에 내접하므로 $\angle x+\angle BAD=180°$

$\therefore \angle x=180°-116°=64°$

확인 01 $\angle BOD=2\angle BAD=2\times 68°=136°$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle BAD+\angle BCD=180°$

$\therefore \angle BCD=180°-68°=112°$

$\square OBCD$에서 $\angle x+\angle y+112°+136°=360°$

$\therefore \angle x+\angle y=112°$

02 $\overparen{BCD}$의 중심각은 $360°-168°=192°$이므로

$\angle BAD=\frac{1}{2}\times 192°=96°$

$\therefore \angle x=\angle BAD=96°$

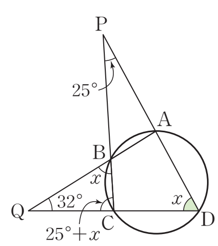
확인 02 $\square BCDE$가 원 O에 내접하므로

$85°+(25°+\angle ADC)=180°$

$\therefore \angle ADC=70°$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로 $\angle x=\angle ADC=70°$

03 $\square ABCD$가 원에 내접하므로



$\angle QBC=\angle ADC=\angle x$

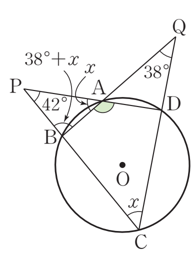
$\triangle PCD$에서

$\angle PCQ=\angle CPD+\angle PDC=25°+\angle x$

$\triangle BQC$에서 $32°+(25°+\angle x)+\angle x=180°$

$\therefore \angle x=61.5°$

확인 03 $\angle BCD=\angle x$라 하면 $\square ABCD$가



원 O에 내접하므로

$\angle PAB=\angle BCD=\angle x$

$\triangle QBC$에서 $\angle QBP=38°+\angle x$

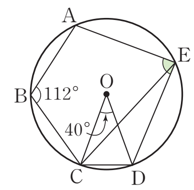
$\triangle APB$에서 $\angle x+42°+(38°+\angle x)=180°$

$\therefore \angle x=50°$

$\angle BAD+\angle BCD=180°$이므로

$\angle BAD=180°-50°=130°$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면



$\square ABCE$가 원 O에 내접하므로

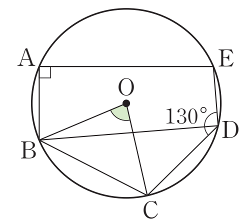
$\angle ABC+\angle AEC=180°$

$\therefore \angle AEC=180°-112°=68°$

$\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 40°=20°$이므로

$\angle AED=\angle AEC+\angle CED=68°+20°=88°$

확인 04 $\overline{BD}$를 그으면 $\square ABDE$가 원에



내접하므로

$\angle EDB=180°-90°=90°$

$\therefore \angle BDC=130°-90°=40°$

$\therefore \angle BOC=2\angle BDC=2\times 40°=80°$

05 원 O′에서 $\angle y=\angle PBD=96°$

원 O에서 $\angle CAP=180°-\angle y=180°-96°=84°$

$\therefore \angle x=2\angle CAP=2\times 84°=168°$

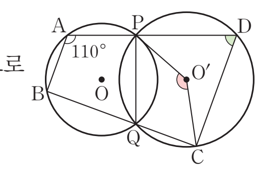
$\therefore \angle x-\angle y=168°-96°=72°$

확인 05 $\overline{PQ}$를 그으면 $\square ABQP$가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC=\angle BAP=110°$

$\square PQCD$가 원 O′에 내접하므로 $\angle PQC+\angle PDC=180°$

따라서 $\angle PDC=180°-110°=70°$이고



$\angle PO'C=2\angle PDC=2\times 70°=140°$이므로

$\angle PDC+\angle PO'C=70°+140°=210°$

06 ① $\angle BAC=\angle BDC=65°$

② $\angle BAD=180°-55°=125°$이므로 $\angle BAD=\angle DCE$

③ $\angle BAD=180°-45°=135°$,

$\angle DCE=45°$이므로 $\angle BAD\neq\angle DCE$

④ $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180°-(62°+48°)=70°$

$\therefore \angle ABC+\angle ADC=70°+100°=170°\neq 180°$

⑤ $\angle ABC=180°-50°=130°$, $\angle ADC=180°-80°=100°$

$\therefore \angle ABC+\angle ADC\neq 180°$

이상에서 $\square ABCD$가 원에 내접하는 것은 ①, ②이다.

확인 06 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle ACB=\angle ADB=25°$

$\therefore \angle x=\angle BDC=\angle ADC-\angle ADB=110°-25°=85°$

기본 익히기 | 한번 더 익히기 개념편 121쪽

02 답 (1) $68°$ (2) $72°$

(2) $\angle x=\angle APT=180°-(52°+56°)=72°$

02-1 답 (1) $66°$ (2) $68°$

(2) $\angle x=\angle APT=180°-(50°+62°)=68°$

03 답 84°

$\angle BAT=\angle BTQ=\angle PTD=\angle DCT=32^\circ$이므로
$\triangle DTC$에서 $\angle DTC=180^\circ-(32^\circ+64^\circ)=84^\circ$

03-1 답 70°

$\angle BAT=\angle BTQ=\angle PTD=\angle DCT=45^\circ$이므로
$\triangle DTC$에서 $\angle DTC=180^\circ-(45^\circ+65^\circ)=70^\circ$

개념 확인하기

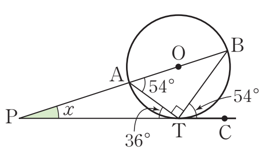
개념편 122~123쪽

01 ② 확인01 60° **02** ① 확인02 ② **03** ④ 확인03 46°
04 ② 확인04 ②

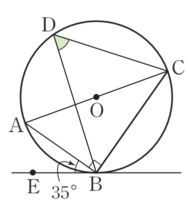
01 $\triangle DAC$에서 $\angle ADC=180^\circ-(32^\circ+57^\circ)=91^\circ$
□ABCD는 원에 내접하므로
$\angle y=180^\circ-\angle ADC=180^\circ-91^\circ=89^\circ$
직선 TB는 원의 접선이므로 $\angle ACB=\angle ABT=42^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(89^\circ+42^\circ)=49^\circ$
$\therefore \angle y-\angle x=89^\circ-49^\circ=40^\circ$

확인01 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle BAC=30^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ADC=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
$\triangle ACD$에서 $\angle DAC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
$\therefore \angle DCT=\angle DAC=60^\circ$

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면
$\angle ATB=90^\circ$이므로
$\angle ATP=180^\circ-(90^\circ+54^\circ)=36^\circ$
$\angle BAT=\angle BTC=54^\circ$
$\triangle APT$에서
$\angle x=\angle BAT-\angle ATP=54^\circ-36^\circ=18^\circ$



확인02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\angle ACB=\angle ABE=35^\circ$
$\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ABC=90^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
$\therefore \angle BDC=\angle BAC=55^\circ$



03 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여
$\angle EDF=\angle FEC=\angle EFC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$
따라서 $\triangle DEF$에서
$\angle DFE=180^\circ-(44^\circ+64^\circ)=72^\circ$

확인03 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$는 원의 접선이고 $\widehat{AQ}:\widehat{QB}=2:3$이므로
$\angle ABQ:\angle QAB=2:3$
$\therefore \angle QAB=\frac{3}{2}\angle ABQ=\frac{3}{2}\angle x$
접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여
$\angle AQB=\angle BAP=\angle ABP$
$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
$\triangle AQB$에서 $\angle x+\frac{3}{2}\angle x+65^\circ=180^\circ$
$\frac{5}{2}\angle x=115^\circ \quad \therefore \angle x=46^\circ$

04 $\angle A=\angle BPT=\angle SPD=\angle C=75^\circ$이므로
$\triangle PCD$에서 $\angle x=180^\circ-(55^\circ+75^\circ)=50^\circ$

확인04 $\angle DCT=180^\circ-115^\circ=65^\circ$이므로
$\angle DTP=\angle DCT=65^\circ$
또, $\angle BTQ=\angle BAT=68^\circ$이므로
$\angle DTP+\angle x+\angle BTQ=180^\circ$에서
$65^\circ+\angle x+68^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=47^\circ$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 124~126쪽

04 답 (1) 2 (2) 16
(1) $3\times4=x\times6 \quad \therefore x=2$
(2) $3\times x=4\times(4+8) \quad \therefore x=16$

04-1 답 (1) 5 (2) 12
(1) $8\times10=x\times16 \quad \therefore x=5$
(2) $1\times x=2\times(2+4) \quad \therefore x=12$

05 답 (1) 4 (2) $\frac{11}{3}$
(1) $\overline{PA}=\overline{AO}-\overline{PO}=6-x$, $\overline{PB}=\overline{PO}+\overline{OB}=6+x$이므로
$(6-x)(6+x)=5\times4$, $36-x^2=20$
$x^2=16 \quad \therefore x=4\ (\because x>0)$
(2) $\overline{PA}=6-4=2$, $\overline{PB}=6+4=10$이므로
$2\times10=3\times(3+x) \quad \therefore x=\frac{11}{3}$

05-1 답 (1) 3 (2) 3
(1) $\overline{PA}=8-6=2$, $\overline{PB}=8+6=14$이므로
$2\times14=4\times(4+x) \quad \therefore x=3$
(2) $\overline{PB}=5+3=8$, $\overline{PD}=4+2x$에서
$5\times8=4\times(4+2x) \quad \therefore x=3$

06 답 (가) $\overline{PF}$ (나) $\overline{PC}$

06-1 답 (가) $\overline{PB}$ (나) $\overline{PC}$

개념 확인하기

개념편 127쪽

01 ③ 확인01 16 cm **02** ⑤ 확인02 ⑤ **03** ③ 확인03 7

01 $\overline{CP}=x$(cm)라 하면 $\overline{DP}=(14-x)$cm이므로
$6\times4=x\times(14-x)$, $x^2-14x+24=0$
$(x-2)(x-12)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=12$
$\overline{CP}<\overline{DP}$이므로 $\overline{CP}=2$(cm)

확인 01 $\overline{PC}=\overline{PD}=x$(cm)라 하면 $4\times16=x^2$
$\therefore x=8$ ($\because x>0$)
$\therefore \overline{CD}=2\overline{PC}=16$(cm)

02 $\overline{PC}=x$(cm)라 하면 $x^2=3\times(11-3)=24$
$\therefore x=2\sqrt{6}$ ($\because x>0$)
$\therefore \overline{CD}=2\overline{PC}=4\sqrt{6}$(cm)

확인 02 $\overline{OP}=x$(cm)라 하면
$\overline{PA}=(8+x)$cm, $\overline{PB}=(8-x)$cm이므로
$(8+x)(8-x)=3\times5$, $x^2=49$ $\quad\therefore x=7$ ($\because x>0$)

03 $\overline{CD}=x$라 하면 $\overline{PA}\times\overline{PC}=\overline{PE}\times\overline{PF}=\overline{PB}\times\overline{PD}$이므로
$(6+3)\times2=3\times(2+x)$, $18=6+3x$
$3x=12$ $\quad\therefore x=4$

확인 03 $\overline{CD}=x$라 하면 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$6\times2=4\times(x-4)$, $4x=28$
$\therefore x=7$

기본 익히기 한번 더 익히기 개념편 128쪽

07 답 (1) 6 (2) 12
(1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로 $x^2=4\times(4+5)$
$\therefore x=6$ ($\because x>0$)
(2) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로 $8^2=4\times(4+x)$, $4x=48$
$\therefore x=12$

07-1 답 (1) 2 (2) 10
(1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로 $x^2=1\times(1+3)$
$\therefore x=2$ ($\because x>0$)
(2) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로 $12^2=8\times(8+x)$, $8x=80$
$\therefore x=10$

개념 확인하기 개념편 129~130쪽

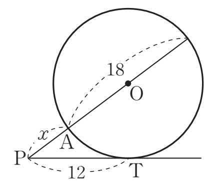
01 ④	확인 01 ②	02 ④	확인 02 ④	03 ②	확인 03 4 cm		
04 ②	확인 04 ⑤	05 3	확인 05 ④	06 7	확인 06 ②		

01 $\angle ATP=\angle ABT=\angle APT$이므로 $\triangle APT$는 $\overline{AP}=\overline{AT}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{PA}=\overline{AT}=3$
$\overline{PT}^2=3\times(3+5)=24$이므로 $\overline{PT}=2\sqrt{6}$

확인 01 $\overline{PT}^2=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$\overline{PT}^2=12\times(12+15)=324$ $\quad\therefore \overline{PT}=18$
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$18^2=9\times(9+\overline{AB})$ $\quad\therefore \overline{AB}=27$
$\therefore \overline{AB}+\overline{PT}=45$

02 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로 $6^2=4\times(4+2x)$, $8x=20$
$\therefore x=\dfrac{5}{2}$

확인 02 오른쪽 그림에서
$12^2=x\times(x+18)$
$x^2+18x-144=0$
$(x+24)(x-6)=0$
$\therefore x=6$ ($\because x>0$)

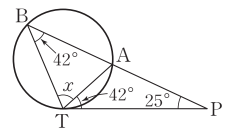


03 $\overline{PT}^2=4\times(4+12)=64$이므로 $\overline{PT}=8$ ($\because \overline{PT}>0$)
$\triangle PTA\backsim\triangle PBT$ (AA 닮음)이므로
$\overline{PA}:\overline{PT}=\overline{TA}:\overline{BT}$
$4:8=6:\overline{BT}$ $\quad\therefore \overline{BT}=12$

확인 03 $\overline{PA}=x$(cm)라 하면 $4^2=x\times(x+6)$
$x^2+6x-16=0$, $(x+8)(x-2)=0$
$\therefore x=2$ ($\because x>0$)
$\triangle PTA\backsim\triangle PBT$ (AA 닮음)이므로
$\overline{PA}:\overline{PT}=\overline{AT}:\overline{TB}$, $2:4=\overline{AT}:8$
$\therefore \overline{AT}=4$(cm)

04 $\overline{PT}$가 세 점 A, B, T를 지나는 원의 접선이 되려면
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$를 만족시켜야 하므로
$x^2=8\times(8+6)=112$ $\quad\therefore x=4\sqrt{7}$ ($\because x>0$)

확인 04 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
오른쪽 그림과 같이 $\overline{PT}$는 세 점 A, B, T를 지나는 원의 접선이다.
따라서 $\angle ATP=\angle TBA=42^\circ$이므로
$\triangle BTP$에서
$\angle x=180^\circ-(42^\circ+42^\circ+25^\circ)=71^\circ$



05 원 O에서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$
원 O′에서 $\overline{PT'}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$
$\overline{PT}^2=\overline{PT'}^2$이므로 $x=\overline{PT'}=\overline{PT}=6$
또 원 O에서 $6^2=3\times(3+y)$, $36=9+3y$
$3y=27$ $\quad\therefore y=9$
$\therefore y-x=3$

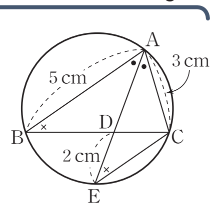
확인 05 원 O에서 $\overline{PT}^2=1\times(1+3)=4$ $\quad\therefore \overline{PT}=2$(cm)
$\overline{PT'}=\overline{PT}=2$(cm)이므로 $\overline{TT'}=4$(cm)

06 $\overline{PA}=x$라 하면 $x\times(x+5)=6\times(6+8)$
$x^2+5x-84=0$, $(x-7)(x+12)=0$
$\therefore x=7$ ($\because x>0$)

확인 06 $\overline{PC}=x$라 하면 $6\times(6+10)=x\times(x+4)$
$x^2+4x-96=0$, $(x+12)(x-8)=0$
$\therefore x=8$ ($\because x>0$)

기본 익히기 한번 더 익히기 개념편 131쪽

08 답 3 cm
오른쪽 그림과 같이 $\overline{EC}$를 그으면
$\triangle ABD$와 $\triangle AEC$에서
$\angle BAD=\angle EAC$
$\angle ABD=\angle AEC$



$\therefore$ $\triangle$ABD$\backsim$$\triangle$AEC (AA 닮음)

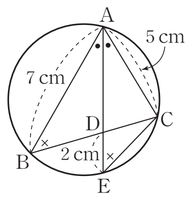
따라서 $\overline{\mathrm{AD}}=x$(cm)라 하면

$5:(x+2)=x:3$, $x^2+2x-15=0$

$(x+5)(x-3)=0$ $\therefore x=3$ ($\because x>0$)

08-1 답 5 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{EC}}$를 그으면



$\triangle$ABD와 $\triangle$AEC에서

$\angle$BAD$=\angle$EAC

$\angle$ABD$=\angle$AEC

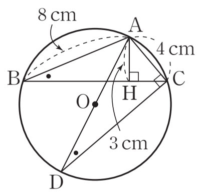
$\therefore$ $\triangle$ABD$\backsim$$\triangle$AEC (AA 닮음)

따라서 $\overline{\mathrm{AD}}=x$(cm)라 하면

$7:(x+2)=x:5$, $x^2+2x-35=0$

$(x+7)(x-5)=0$ $\therefore x=5$ ($\because x>0$)

03 오른쪽 그림의 $\triangle$ABH와 $\triangle$ADC에서



$\angle$ABH$=\angle$ADC, $\angle$AHB$=\angle$ACD$=90^\circ$

$\therefore$ $\triangle$ABH$\backsim$$\triangle$ADC (AA 닮음)

따라서 $\overline{\mathrm{AH}}:\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}$이므로

$3:4=8:\overline{\mathrm{AD}}$ $\therefore \overline{\mathrm{AD}}=\frac{32}{3}$(cm)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{2}\times\frac{32}{3}=\frac{16}{3}$(cm)

확인 03 $\triangle$ABH와 $\triangle$ADC에서 $\angle$ABH$=\angle$ADC,

$\angle$AHB$=\angle$ACD$=90^\circ$이므로

$\triangle$ABH$\backsim$$\triangle$ADC (AA 닮음)

따라서 $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AH}}:\overline{\mathrm{AC}}$이므로 $6:12=4:x$

$\therefore x=8$

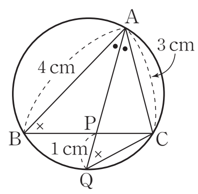
$\triangle$ADC에서 $y=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}$ $\therefore xy=8\times4\sqrt{5}=32\sqrt{5}$

개념 확인하기

개념편 **132**쪽

01 ③ **확인 01** ④ **02** ⑤ **확인 02** ② **03** $\frac{16}{3}$ cm **확인 03** ⑤

01 $\triangle$ABP와 $\triangle$AQC에서



$\angle$BAP$=\angle$QAC, $\angle$ABP$=\angle$AQC

$\therefore$ $\triangle$ABP$\backsim$$\triangle$AQC (AA 닮음)

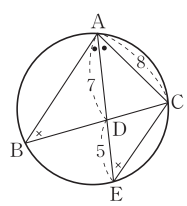
$\overline{\mathrm{AP}}=x$(cm)라 하면

$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AQ}}=\overline{\mathrm{AP}}:\overline{\mathrm{AC}}$이므로

$4:(x+1)=x:3$, $x^2+x-12=0$

$(x+4)(x-3)=0$ $\therefore x=3$ ($\because x>0$)

확인 01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{EC}}$를 그으면



$\triangle$ABD와 $\triangle$AEC에서

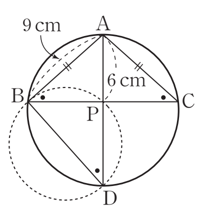
$\angle$BAD$=\angle$EAC, $\angle$ABD$=\angle$AEC

$\therefore$ $\triangle$ABD$\backsim$$\triangle$AEC (AA 닮음)

따라서 $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AE}}=\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{AC}}$이므로

$\overline{\mathrm{AB}}:(7+5)=7:8$ $\therefore \overline{\mathrm{AB}}=\frac{21}{2}$

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BD}}$를 그으면



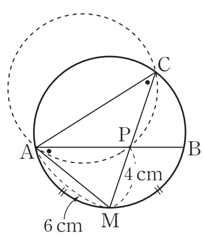
$\angle$ADB$=\angle$ACB$=\angle$ABC이므로 $\overline{\mathrm{AB}}$는

세 점 B, D, P를 지나는 원의 접선이다.

따라서 $9^2=6\times(6+\overline{\mathrm{PD}})$이므로

$\overline{\mathrm{PD}}=\frac{15}{2}$(cm)

확인 02 오른쪽 그림에서 $\widehat{\mathrm{AM}}=\widehat{\mathrm{BM}}$이므로



$\angle$ACM$=\angle$BAM

따라서 $\overline{\mathrm{AM}}$은 세 점 A, C, P를

지나는 원의 접선이다.

이때 $\overline{\mathrm{PC}}=x$(cm)라 하면

$6^2=4\times(4+x)$, $4x=20$ $\therefore x=5$

실력 확인하기

개념편 **133**쪽

01 ③ **02** 30° **03** ⑤ **04** 4 cm **05** ④ **06** ④

01 □ABCD가 원에 내접하므로 $\angle$BAD$+\angle$BCD$=180^\circ$

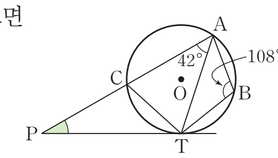
$(46^\circ+\angle x)+110^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=24^\circ$

호 BC에 대하여 $\angle$BDC$=\angle$BAC$=46^\circ$이므로

$\angle y=\angle$ADC$=22^\circ+46^\circ=68^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=24^\circ+68^\circ=92^\circ$

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{CT}}$를 그으면



□ACTB는 원 O에 내접하므로

$\angle$PCT$=\angle$ABT$=108^\circ$

직선 PT는 원 O의 접선이므로

$\angle$CTP$=\angle$CAT$=42^\circ$

$\triangle$CPT에서 $\angle$APT$=180^\circ-(108^\circ+42^\circ)=30^\circ$

03 ①, ② $\angle$BAP$=\angle$PQD

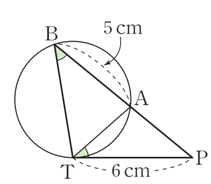
원 O′에서 $\angle$PQD$=\angle$DCE ($\widehat{\mathrm{PD}}$에 대한 원주각)

$\therefore \angle$BAP$=\angle$DCE

따라서 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{\mathrm{AB}}$//$\overline{\mathrm{CD}}$

③ $\angle$APQ$=180^\circ-\angle$ABQ$=180^\circ-\angle$CDQ

04 $\angle$ATP$=\angle$TBP이므로 $\overline{\mathrm{PT}}$는



오른쪽 그림과 같이 세 점 A, B, T를

지나는 원의 접선이다.

$\overline{\mathrm{PA}}=x$(cm)라 하면 $6^2=x\times(x+5)$

$x^2+5x-36=0$, $(x+9)(x-4)=0$

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

05 $\overline{\mathrm{EA}}\times6=3\times8$이므로 $\overline{\mathrm{EA}}=4$(cm)

$\overline{\mathrm{PT}}$는 원의 접선이므로 $\overline{\mathrm{PA}}=x$(cm)라 하면

$(2\sqrt{14})^2=x\times(x+4+6)$, $x^2+10x-56=0$

$(x+14)(x-4)=0$ $\therefore x=4$ ($\because x>0$)

06 원 O에서 $x^2=8\times(8+10)=144$

$\therefore x=12$ $(\because x>0)$

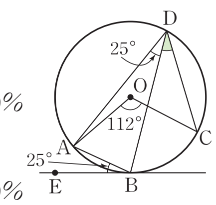
원 O′에서 $8\times(8+10)=6\times(6+y)$ $\therefore y=18$

$\therefore xy=12\times18=216$

서술형 대비하기

개념편 134~135쪽

01 답 31°



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면

직선 BE는 원 O의 접선이므로

$\angle ADB=\angle ABE=25^\circ$ ▶ 40%

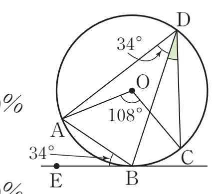
호 AC에 대하여

$\angle ADC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times112^\circ=56^\circ$ ▶ 40%

$\therefore \angle BDC=56^\circ-25^\circ=31^\circ$ ▶ 20%

채점 기준	배점
∠ADB의 크기를 구한 경우	40%
∠ADC의 크기를 구한 경우	40%
∠BDC의 크기를 구한 경우	20%

유사01 답 20°



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면

직선 BE는 원 O의 접선이므로

$\angle ADB=\angle ABE=34^\circ$ ▶ 40%

호 AC에 대하여

$\angle ADC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times108^\circ=54^\circ$ ▶ 40%

$\therefore \angle BDC=54^\circ-34^\circ=20^\circ$ ▶ 20%

채점 기준	배점
∠ADB의 크기를 구한 경우	40%
∠ADC의 크기를 구한 경우	40%
∠BDC의 크기를 구한 경우	20%

02 답 $4\sqrt{22}\pi$

원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$\overline{PC}=14-r$, $\overline{PD}=14+r$이므로

$6\times(6+12)=(14-r)(14+r)$

$r^2=88$ $\therefore r=2\sqrt{22}$ $(\because r>0)$ ▶ 70%

따라서 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi\times2\sqrt{22}=4\sqrt{22}\pi$ ▶ 30%

채점 기준	배점
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	70%
원 O의 둘레의 길이를 구한 경우	30%

유사02 답 $8\sqrt{5}\pi$

원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$\overline{PC}=16-r$, $\overline{PD}=16+r$이므로

$8\times(8+14)=(16-r)(16+r)$

$r^2=80$ $\therefore r=4\sqrt{5}$ $(\because r>0)$ ▶ 70%

따라서 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi\times4\sqrt{5}=8\sqrt{5}\pi$ ▶ 30%

채점 기준	배점
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	70%
원 O의 둘레의 길이를 구한 경우	30%

03 답 $18+6\sqrt{3}$

반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\sin 30^\circ=\frac{\overline{BC}}{12}=\frac{1}{2}$ $\therefore \overline{BC}=6$ ▶ 40%

$\cos 30^\circ=\frac{\overline{AC}}{12}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AC}=6\sqrt{3}$ ▶ 40%

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=12+6+6\sqrt{3}=18+6\sqrt{3}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	40%
△ABC의 둘레의 길이를 구한 경우	20%

04 답 27°

$\angle ACD=\angle x$라 하면 $\triangle PAC$에서

$\angle CAB=\angle x+24^\circ$ ▶ 30%

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\overset{\frown}{AB}$, $\overset{\frown}{BC}$, $\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.

$\angle x+3(\angle x+24^\circ)=180^\circ$이므로 ▶ 60%

$\angle x=27^\circ$ ▶ 10%

채점 기준	배점
∠CAB의 크기를 ∠ACD의 크기로 나타낸 경우	30%
∠ACD에 대한 식을 세운 경우	60%
∠ACD의 크기를 구한 경우	10%

05 답 (1) 124° (2) 118°

(1) $\triangle OBC$가 이등변삼각형이므로

$\angle BOC=180^\circ-2\times28^\circ=124^\circ$ ▶ 30%

(2) $\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times124^\circ=62^\circ$이므로 ▶ 30%

$\angle ADC=56^\circ+62^\circ=118^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle ABE=\angle ADC=118^\circ$ ▶ 40%

채점 기준	배점
∠BOC의 크기를 구한 경우	30%
∠BDC의 크기를 구한 경우	30%
∠ABE의 크기를 구한 경우	40%

06 답 1 cm

$\triangle ABT$와 $\triangle ATP$에서

$\angle ABT=\angle ATP$, $\angle ATB=\angle APT=90^\circ$

$\triangle ABT \backsim \triangle ATP$ (AA 닮음)

따라서 $6:\overline{AT}=\overline{AT}:5$이므로 $\overline{AT}^2=30$

$\therefore \overline{AT}=\sqrt{30}$(cm) ▶ 30%

$\triangle ATP$에서 $\overline{PT}^2+5^2=(\sqrt{30})^2$

$\therefore \overline{PT}=\sqrt{5}$(cm) ▶ 30%

$\overline{PT}$는 원 O의 접선이므로 $(\sqrt{5})^2=\overline{PC}\times 5$

$\therefore \overline{PC}=1(cm)$ ▶ 40%

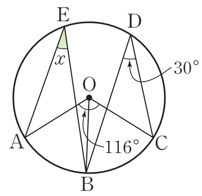
채점 기준	배점
$\overline{AT}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{PT}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{PC}$의 길이를 구한 경우	40%

중단원 마무리

개념편 136~139쪽

01 ①	02 ③	03 ⑤	04 ⑤	05 ②	06 ③
07 ③	08 ③	09 ④	10 30°	11 ⑤	12 ①
13 ①	14 ⑤	15 $\angle x=55^\circ$, $\angle y=57^\circ$			16 ③
17 ②	18 ②	19 ②	20 ④	21 $\frac{1}{4}$배	22 ⑤
23 50°	24 $\frac{\sqrt{3}}{2}$	25 100°	26 $4\sqrt{15}$		

01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면

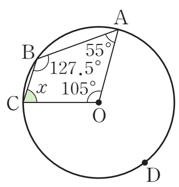


$\angle BOC=2\angle BDC=2\times30^\circ=60^\circ$이므로

$\angle AOB=116^\circ-60^\circ=56^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times56^\circ=28^\circ$

02 오른쪽 그림에서 $\widehat{ADC}$에 대한 중심각의 크기는 $360^\circ-105^\circ=255^\circ$



$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\times255^\circ=127.5^\circ$

□ABCO에서

$\angle x=360^\circ-(105^\circ+55^\circ+127.5^\circ)=72.5^\circ$

03 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle BDC=\angle BAC=75^\circ$ $\therefore \angle x=75^\circ+30^\circ=105^\circ$

04 $\angle BAC=\angle CBD=55^\circ$이므로

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times55^\circ=110^\circ$

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$

05 ① $\angle ABP=\angle APE=\angle CPF=\angle PDC$

② $\angle BAP=\angle BPF=\angle EPD=\angle PCD$

③ $\angle ABP=\angle PDC$(엇각)이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$

④ $\triangle ABP$와 $\triangle CDP$에서 $\angle ABP=\angle CDP$, $\angle APB=\angle CPD$

$\therefore \triangle ABP\backsim\triangle CDP$ (AA 닮음)

⑤ $\triangle ABP\backsim\triangle CDP$이므로 $\overline{BP}:\overline{DP}=\overline{AB}:\overline{CD}$

이상에서 옳지 않은 것은 ②이다.

06 □ABCD가 원에 내접하므로 $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

$\therefore \angle BAP=180^\circ-106^\circ=74^\circ$

$\triangle ABP$에서 $\angle APB=180^\circ-(82^\circ+74^\circ)=24^\circ$

07 $\overline{PB}=x$라 하면 $\overline{AP}=3x$이므로 $3x\times x=2\times6$, $x^2=4$

$\therefore x=2$ ($\because x>0$)

08 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$\overline{PD}=2r+4$이므로 $6\times(6+12)=4\times(2r+4)$

$8r=92$ $\therefore r=\frac{23}{2}$

09 $\overline{PA}=x(cm)$라 하면 $4^2=x\times(x+6)$에서

$x^2+6x-16=0$, $(x+8)(x-2)=0$

$\therefore x=2$ ($\because x>0$)

10 $\triangle PBD$에서 $20^\circ+\angle PDB=50^\circ$

$\therefore \angle PDB=30^\circ$

$\therefore \angle ACB=\angle ADB=30^\circ$

11 $\overline{AE}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle AEC=\angle DPE=34^\circ$(엇각)

$\overline{AE}$는 원 O의 지름이므로 $\angle ACE=90^\circ$

따라서 $\triangle CAE$에서 $\angle CAE=90^\circ-34^\circ=56^\circ$

12 $\widehat{BC}=\widehat{CD}$이므로 $\angle x=\angle BAC=15^\circ$

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times15^\circ=30^\circ$

$\angle COD=2\angle CED=2\times15^\circ=30^\circ$이므로

$\angle y=\angle BOC+\angle COD=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=15^\circ+60^\circ=75^\circ$

13 □ABCD는 원에 내접하므로 $\angle BCD=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

$\triangle BCD$에서 $\angle CBD=180^\circ-(35^\circ+100^\circ)=45^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBD=45^\circ$

14 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여

$\angle DEC=\angle EDC=\angle EFD=56^\circ$

$\therefore \angle ECD=180^\circ-(56^\circ+56^\circ)=68^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-(62^\circ+68^\circ)=50^\circ$

15 $\angle x=\angle TPC=\angle DPT'=\angle DAP=55^\circ$

$\triangle PCB$에서 $\angle y+55^\circ+68^\circ=180^\circ$이므로 $\angle y=57^\circ$

16 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle BCD=180^\circ-\angle A=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

$\triangle BCD$에서 $\angle BDC=180^\circ-(75^\circ+80^\circ)=25^\circ$

$\therefore \angle BCT=\angle BDC=25^\circ$

17 (ㄱ) 정사각형의 네 내각의 크기는 모두 90°이므로 대각의 크기의 합이 180°이다.

(ㄴ) 직사각형의 네 내각의 크기는 모두 90°이므로 대각의 크기의 합이 180°이다.

(ㅂ) 등변사다리꼴의 아랫변의 양 끝각의 크기가 서로 같고 윗변의 양 끝각의 크기가 서로 같으므로 대각의 크기의 합이 180°이다.

이상에서 항상 원에 내접하는 사각형은 (ㄱ), (ㄴ), (ㅂ)이다.

18 $\overline{OP}\perp\overline{CD}$이므로 $\overline{PC}=\overline{PD}=6(cm)$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\overline{PB}=(2r-3)$ cm이므로

$3\times(2r-3)=6\times6$, $6r=45$ $\therefore r=\frac{15}{2}$

19 $\overline{PA}=x$라 하면 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이므로

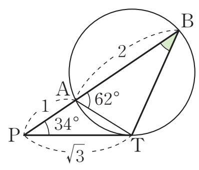
$x\times(x+7)=3\times(3+3)$, $x^2+7x-18=0$

$(x+9)(x-2)=0$ $\therefore x=2$ ($\because x>0$)

20 $(\sqrt{3})^2=1\times(1+2)$

즉 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PT}$는 세 점 A, B, T를 지나는 원의 접선이다.

$\therefore\ \angle PBT=\angle PTA=62^\circ-34^\circ=28^\circ$



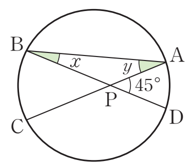
21 $\overline{AB}$를 긋고 $\angle ABD=\angle x$,

$\angle BAC=\angle y$라 하면

$\triangle ABP$에서 $\angle x+\angle y=\angle APD=45^\circ$

따라서 $\widehat{AD}$, $\widehat{BC}$에 대한 원주각의 크기의 합이 45°이므로

$\widehat{AD}+\widehat{BC}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\dfrac{45^\circ}{180^\circ}=\dfrac{1}{4}$(배)이다.



22 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$\widehat{AB}:\widehat{AD}=2:1$이므로

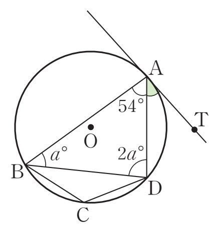
$\angle ADB:\angle ABD=2:1$

$\angle ADB=2a^\circ$, $\angle ABD=a^\circ$라 하면

$\triangle ABD$에서 $2a+a+54=180$

$\therefore\ a=42 \qquad \therefore\ \angle ABD=42^\circ$

$\overline{AT}$는 원 O의 접선이므로 $\angle DAT=\angle ABD=42^\circ$



23 □ABCD가 원에 내접하므로

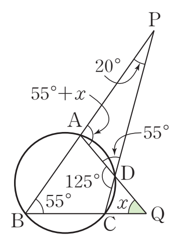
$\angle ABC=\angle PDA=180^\circ-125^\circ=55^\circ$

$\triangle ABQ$에서 $\angle PAD=55^\circ+\angle x$

$\triangle PAD$에서

$20^\circ+(55^\circ+\angle x)+55^\circ=180^\circ$

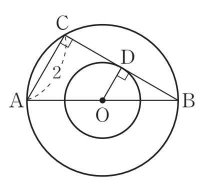
$\therefore\ \angle x=50^\circ$



24 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 D라 하면

$\overline{CD}=\overline{DB}$, $\overline{AO}=\overline{OB}$이므로 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의하여

$\overline{OD}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=1$,



$\overline{AB}=2\overline{OB}=2\times2\overline{OD}=4\overline{OD}=4$이므로 ▶ 40%

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$ ▶ 30%

$\therefore\ \sin A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{4}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ ▶ 30%

채점 기준	배점
작은 원과 큰 원의 반지름의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	30%
$\sin A$의 값을 구한 경우	30%

25 □ABQP가 원에 내접하므로

$\angle PAB=\angle PQS$ ⋯ ㉠ ▶ 20%

□PQSR가 원에 내접하므로

$\angle PQS=\angle DRS$ ⋯ ㉡ ▶ 20%

□RSCD가 원에 내접하므로

$\angle DRS+\angle DCS=180^\circ$ ⋯ ㉢ ▶ 20%

$\therefore\ \angle DRS=180^\circ-80^\circ=100^\circ$ ▶ 20%

$\therefore\ \angle PAB=\angle DRS=100^\circ$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\angle PAB=\angle PQS$ 임을 아는 경우	20%
$\angle PQS=\angle DRS$ 임을 아는 경우	20%
$\angle DRS+\angle DCS=180^\circ$ 임을 아는 경우	20%
$\angle DRS$의 크기를 구한 경우	20%
$\angle PAB$의 크기를 구한 경우	20%

26 원 O의 반지름의 길이가 10이므로

$\overline{AD}=20-8=12$ ▶ 20%

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면

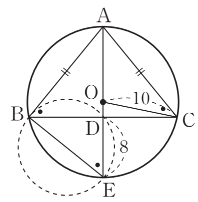
$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle AEB=\angle ACB=\angle ABC$

따라서 $\overline{AB}$는 세 점 B, D, E를 지나는 원의 접선이므로 ▶ 40%

$\overline{AB}^2=12\times(12+8)=240$

$\therefore\ \overline{AB}=4\sqrt{15}$ ▶ 40%



채점 기준	배점
$\overline{AD}$의 길이를 구한 경우	20%
$\overline{AB}$가 세 점 B, D, E를 지나는 원의 접선임을 아는 경우	40%
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	40%

Ⅴ-1 대푯값과 산포도

13 대푯값

필수 유형 006~009쪽 001 32분 002 ① 003 ④ 004 ②
005 ② 006 333 007 ⑤ 008 ③ 009 24.5회 010 ③
011 ④ 012 ① 013 8 014 ④ 015 ③ 016 ⑤ 017 ②
018 10 019 ② 020 7.5회 021 ③

14 산포도

필수 유형 010~012쪽 022 ① 023 ① 024 ⑤ 025 ④ 026 ④
027 ④ 028 12점 029 ② 030 2회 031 ② 032 4회
033 76 034 ① 035 2반

발전 유형 013~014쪽 036 ② 037 ① 038 92 039 ② 040 $\sqrt{2}$
041 ⑤ 042 ③ 043 ② 044 ② 045 ②

시험에 잘 나오는 문제 015~017쪽 046 ④ 047 ② 048 ③ 049 ②
050 ④ 051 ④ 052 ③ 053 ② 054 ④ 055 ④ 056 ②
057 ⑤ 058 16명 059 (평균)=(중앙값)=(최빈값)
060 3 061 28 062 161 cm 063 16

Ⅵ-1 피타고라스 정리

15 피타고라스 정리

필수 유형 020~031쪽 064 $\sqrt{13}$ cm 065 $6\sqrt{2}$ 066 30 cm^2
067 ① 068 ④ 069 ④ 070 ② 071 ① 072 24 cm
073 ③ 074 ② 075 ② 076 ① 077 $2\sqrt{6}$ 078 ②
079 $8\sqrt{3}+16$ 080 ⑤ 081 ⑤ 082 $16\sqrt{5}\,\text{cm}^2$
083 $2\sqrt{10}$ cm 084 $4\sqrt{15}\,\text{cm}^2$ 085 ③ 086 72 cm^2
087 ④ 088 ② 089 $8\sqrt{7}$ 090 (가) $(a+b)^2$ (나) c^2 091 ②
092 $3\sqrt{10}$ cm 093 ⑤ 094 ① 095 ③ 096 ③ 097 ②
098 ④ 099 $4\sqrt{3}$ 100 $\frac{48}{5}$ 101 $3\sqrt{7}$ cm 102 ⑤ 103 100
104 ④ 105 46 106 ② 107 ③ 108 105
109 (1) $2\sqrt{13}$ (2) $\frac{15\sqrt{3}}{2}$ 110 ② 111 ④ 112 36초 113 64π
114 ④ 115 ① 116 ④ 117 ④ 118 144 cm^2 119 ①
120 ③, ④ 121 ④ 122 ② 123 $12\sqrt{41}$ 124 4개
125 ① 126 ② 127 ① 128 17 129 ② 130 ①

발전 유형 032~033쪽 131 $\frac{20}{3}$ cm 132 ② 133 ③ 134 ③
135 ② 136 ⑤ 137 ② 138 ② 139 ④ 140 6 cm
141 ④ 142 $\frac{40}{3}\,\text{cm}^2$

시험에 잘 나오는 문제 034~037쪽 143 ⑤ 144 ② 145 ③ 146 ④
147 ⑤ 148 ① 149 ⑤ 150 ④ 151 ④ 152 ② 153 ②
154 ⑤ 155 ③ 156 ③ 157 ①, ④ 158 ①
159 ② 160 $2\sqrt{13}$ m 161 $\frac{25}{13}$ cm 162 $3\sqrt{3}$ cm
163 $\frac{17}{2}\pi\,\text{cm}^2$ 164 68 cm^2 165 $\frac{7\sqrt{10}}{2}\,\text{cm}^2$
166 $\frac{42}{5}\,\text{cm}^2$ 167 (1) $9<x<3\sqrt{13}$ (2) $3\sqrt{13}<x<15$

Ⅵ-2 피타고라스 정리의 활용

16 평면도형에서의 활용

필수 유형 038~045쪽 **168** 45 cm^2 **169** ④ **170** 5 **171** ⑤
172 ② **173** ④ **174** $9\sqrt{2}$ **175** ④ **176** $\frac{112}{5}$ cm **177** 2 cm
178 2 cm **179** ③ **180** $2\sqrt{21}$ cm **181** ⑤ **182** ①
183 ④ **184** (1) $\sqrt{3}\text{ cm}^2$ (2) $6\sqrt{3}\text{ cm}^2$ **185** ③ **186** ④ **187** ②
188 $4\sqrt{2}$ cm **189** 3 **190** ① **191** 36 cm **192** ③
193 $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ **194** ⑤ **195** ② **196** ④ **197** $\frac{27\sqrt{2}}{2}$ **198** ④ **199** ⑤
200 $\frac{3(\sqrt{3}+3)}{2}$ **201** $6(2+\sqrt{2})$ cm **202** ① **203** ② **204** 7
205 ⑤ **206** ④ **207** ② **208** $\frac{15}{2}$ **209** ① **210** ① **211** ②

17 입체도형에서의 활용

필수 유형 046~052쪽 **212** $\sqrt{13}$ cm **213** ② **214** ③ **215** ②
216 ② **217** ③ **218** ⑤ **219** $54\sqrt{2}\text{ cm}^2$ **220** ⑤ **221** ①
222 6 cm **223** ② **224** ⑤ **225** $5\sqrt{5}$ cm **226** ③
227 ③ **228** $\sqrt{14}\pi$ cm **229** 10π cm **230** ④
231 $\frac{\sqrt{6}}{4}\text{ cm}^3$ **232** ③ **233** ⑤ **234** $\sqrt{6}$ cm
235 높이 : $2\sqrt{7}$ cm, 부피 : $\frac{32\sqrt{7}}{3}\text{ cm}^3$ **236** $\frac{128}{3}\text{ cm}^3$ **237** $9\sqrt{2}$
238 ② **239** ② **240** ③ **241** $180°$ **242** ⑤ **243** ⑤
244 ② **245** $\frac{64\sqrt{3}}{3}\pi\text{ cm}^3$ **246** ⑤ **247** $4\sqrt{6}$ cm

발전 유형 053쪽 **248** ① **249** $\sqrt{61}$ m **250** $56\pi\text{ cm}^2$
251 ②

시험에 꼭 나오는 문제 054~057쪽 **252** ⑤ **253** ① **254** ③ **255** ①
256 ① **257** ③ **258** ① **259** ⑤ **260** ④ **261** ④
262 ③ **263** ④ **264** ⑤ **265** ⑤ **266** ③ **267** ⑤ **268** ④
269 $12\sqrt{2}$ cm **270** $8(\sqrt{3}-1)$ m **271** $4\sqrt{5}$ cm
272 높이 : $\sqrt{17}$ cm, 부피 : $\frac{16\sqrt{17}}{3}\text{ cm}^3$ **273** $10\sqrt{3}\text{ cm}^2$ **274** $\frac{6}{5}$
275 $20\sqrt{5}$ cm **276** $27\pi\text{ cm}^2$

Ⅶ-1 삼각비의 이해와 활용

18 삼각비

필수 유형 060~069쪽 **277** ④ **278** ② **279** $\frac{\sqrt{6}}{3}$ **280** $\frac{3\sqrt{14}}{25}$
281 ⑤ **282** 30 **283** ⑤ **284** $\frac{\sqrt{6}}{3}$ **285** ② **286** ③ **287** ②
288 $\frac{2\sqrt{10}}{7}$ **289** $\frac{12}{13}$ **290** ④ **291** ② **292** ① **293** $\frac{4}{5}$
294 $\frac{3}{7}$ **295** ⑤ **296** ② **297** 1 **298** 3 **299** $2\sqrt{3}$ **300** $45°$
301 $22.5°$ **302** ③ **303** $\sqrt{3}$ **304** ⑤ **305** $2\sqrt{6}$ **306** $\sqrt{7}$ cm
307 ⑤ **308** $\frac{\sqrt{2}}{2}$ **309** ③ **310** $60°$ **311** ① **312** ⑤ **313** ④
314 ② **315** ⑤ **316** 3 **317** ② **318** ⑤ **319** ② **320** $\frac{1}{2}$
321 ④ **322** ④ **323** ⑤ **324** ⑤ **325** 0.9927 **326** ②
327 0.24751 **328** 140.37 **329** 12.799 **330** ①

19 삼각비의 활용

필수 유형 070~078쪽 **331** ⑤ **332** 2 **333** ③ **334** ④ **335** ②
336 $125\pi\text{ cm}^3$ **337** 5.72 m **338** ⑤ **339** 25.4 m
340 ② **341** $48\sqrt{3}$ m **342** 18 m **343** ② **344** ③
345 6 cm **346** $2\sqrt{13}$ cm **347** $4\sqrt{13}$ **348** ⑤
349 8 cm **350** ④ **351** ④ **352** ② **353** $20(\sqrt{3}-1)$ m
354 $6\sqrt{3}$ **355** ② **356** ⑤ **357** ② **358** ⑤ **359** $60°$ **360** ②
361 21 cm^2 **362** $14\sqrt{3}\text{ cm}^2$ **363** ⑤ **364** ② **365** $120°$
366 ③ **367** $\frac{27\sqrt{3}}{4}\text{ cm}^2$ **368** $8+5\sqrt{2}$ **369** ② **370** ⑤
371 $18\sqrt{3}$ **372** ⑤ **373** ③ **374** $12\sqrt{2}$ cm **375** ⑤
376 ⑤ **377** ② **378** $45°$ **379** 28 cm^2

발전 유형 079~080쪽 **380** ④ **381** $\frac{3}{4}$ **382** ① **383** $\frac{3}{2}$ **384** ②
385 ③ **386** ③ **387** ① **388** $-2\sin x$

시험에 꼭 나오는 문제 081~084쪽 **389** ⑤ **390** ③ **391** ⑤ **392** ③
393 ② **394** ② **395** ④ **396** ② **397** ② **398** ② **399** ③
400 ② **401** ② **402** ④ **403** ⑤ **404** ③ **405** ⑤ **406** $\frac{3}{10}$
407 $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ **408** 0.8572 **409** $12\pi-9\sqrt{3}$ **410** $\frac{\sqrt{6}}{3}$
411 (1) $2+\sqrt{3}$ (2) $2-\sqrt{3}$ **412** 0.21 **413** 6 cm

수플러스(중3)해설-스피드답.indd 44 2015-04-16 오후 3:14:49

Ⅷ-1 원과 직선

20 현의 성질

필수 유형 086~089쪽 **414** ③ **415** 39 cm **416** ①
417 10 cm **418** 10 cm **419** ① **420** ② **421** ②
422 $\sqrt{3}$ cm^2 **423** ④ **424** $14\sqrt{3}$ cm **425** $\frac{53}{4}$ cm
426 ③ **427** $4\sqrt{2}$ cm **428** ③ **429** ② **430** 15 **431** ③
432 ④ **433** ③ **434** ①

21 원의 접선의 성질

필수 유형 090~092쪽 **435** 63° **436** ③ **437** ① **438** $\sqrt{3}$ cm^2
439 ④ **440** ③ **441** $14\sqrt{2}$ cm^2 **442** ③ **443** $5\sqrt{3}$ cm
444 ① **445** ④ **446** 5 cm **447** 16 cm **448** ②

발전유형 093~097쪽 **449** ⑤ **450** ① **451** ② **452** ② **453** ③
454 ④ **455** 20 cm **456** $8\sqrt{15}$ cm^2 **457** 2 **458** ④
459 6 cm **460** ① **461** ② **462** ⑤ **463** π cm^2
464 ③ **465** 8 cm **466** 8 cm **467** 12.6 cm^2
468 ① **469** ④ **470** 5 cm **471** ⑤ **472** ③ **473** $\frac{8}{3}$ cm
474 1 cm **475** ③

시험에 꼭 나오는 문제 098~101쪽 **476** ③ **477** ① **478** ④ **479** ③
480 ① **481** ② **482** ② **483** ③ **484** ③ **485** ④ **486** ⑤
487 ① **488** ④ **489** ③ **490** ⑤ **491** ② **492** ② **493** 8 cm
494 5 cm **495** 104° **496** $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ cm^2 **497** 52π cm^2
498 6 **499** $4\sqrt{3}$ cm **500** 9 cm

Ⅷ-2 원주각

22 원주각의 뜻과 성질

필수 유형 102~107쪽 **501** ④ **502** ③ **503** ② **504** 52° **505** ④
506 ③ **507** ① **508** ② **509** 65° **510** 25° **511** ③ **512** ⑤
513 ④ **514** 73° **515** ③ **516** ③ **517** ② **518** $\frac{\sqrt{2}}{3}$ **519** ②
520 ② **521** ⑤ **522** 70° **523** 54° **524** ② **525** ② **526** ③
527 ④ **528** 84 **529** ③ **530** ① **531** ②, ④ **532** ③

23 원주각의 활용

필수 유형 108~116쪽 **533** ④ **534** ② **535** ⑤ **536** 109° **537** ③
538 ① **539** ③ **540** ① **541** 9 cm **542** ① **543** ④
544 7 cm **545** ① **546** ① **547** 80° **548** 40° **549** ④
550 ④ **551** ② **552** 55° **553** 32° **554** ② **555** ③ **556** ②
557 ⑤ **558** ② **559** 44° **560** ② **561** 8 cm **562** 16
563 ① **564** ③ **565** 8 **566** ③ **567** ③ **568** $3\sqrt{3}$ cm
569 ③ **570** ③ **571** ③ **572** $4\sqrt{2}\pi$ cm **573** ② **574** ④
575 6 **576** ② **577** ① **578** ③ **579** $\frac{2}{3}$ cm **580** 8 cm
581 3 **582** ⑤ **583** ⑤ **584** ②

발전유형 117~125쪽 **585** ① **586** $9+3\sqrt{3}$ **587** $\sqrt{3}$ cm
588 $\sqrt{3}$ cm^2 **589** ④ **590** ④ **591** ④ **592** 35° **593** ②
594 ⑤ **595** ②, ④ **596** 240° **597** ④ **598** ④, ⑤
599 ③ **600** ① **601** 75° **602** 10° **603** 65° **604** 18 **605** ②
606 $\frac{3}{2}$ **607** ② **608** ② **609** ① **610** 4 **611** ③ **612** ④
613 ⑤ **614** ④ **615** 10 **616** $4\sqrt{10}$ **617** ① **618** ③
619 (1) $3\sqrt{5}$ (2) 12 **620** ⑤ **621** 6 cm **622** ④ **623** ④
624 ② **625** ② **626** ② **627** 6 cm **628** ②

시험에 꼭 나오는 문제 126~129쪽 **629** ② **630** ③ **631** ② **632** ⑤
633 ② **634** ④ **635** ⑤ **636** ② **637** ⑤ **638** ④ **639** ①
640 ③ **641** ③, ⑤ **642** ④ **643** ④ **644** ② **645** ②
646 47° **647** 50° **648** 80° **649** 2 cm **650** (1) 25° (2) 50°
651 50° **652** 34π cm^2 **653** 6

Ⅴ-1 대푯값과 산포도

13 대푯값

001 6명의 등교 시간의 평균은

$\frac{31+37+28+32+29+35}{6}=\frac{192}{6}=32$(분)

답 32분

002 $\frac{a+b+c}{3}=10$이므로 $a+b+c=30$

$\therefore$ (평균)$=\frac{9+a+b+c+11}{5}=\frac{50}{5}=10$

답 ①

003 a, b, c, d, e의 평균이 30이므로 $\frac{a+b+c+d+e}{5}=30$

$\therefore a+b+c+d+e=150$

따라서 $3a-2$, $3b-2$, $3c-2$, $3d-2$, $3e-2$의 평균은

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

$=\frac{3(a+b+c+d+e)-5\times2}{5}$

$=\frac{3\times150-10}{5}=\frac{440}{5}=88$

답 ④

004 4회에 걸친 국어 성적의 합은 $4\times91=364$(점)이고

5회의 국어 성적을 x점이라 하면

$\frac{364+x}{5}=92$, $364+x=460$

$\therefore x=96$

따라서 5회의 국어 성적은 96점이다.

답 ②

005 학생 30명의 몸무게의 평균이 50 kg이므로

총합은 $50\times30=1500$(kg)이다.

이때 전학 간 학생의 몸무게를 x kg이라 하면

$\frac{1500-x}{29}=49.5$, $1500-x=1435.5$

$\therefore x=64.5$

따라서 전학 간 학생의 몸무게는 64.5 kg이다.

답 ②

006 $\frac{292+x+308+287+300}{5}=304$

$1187+x=1520$

$\therefore x=333$

답 333

007 5회의 영어 성적을 x점이라 하면 6회에 걸친 영어 성적의 평균이 90점이므로 $\frac{97+100+78+89+x+91}{6}=90$

$\frac{455+x}{6}=90$, $455+x=540$ $\quad\therefore x=85$

따라서 5회의 영어 성적은 85점이다.

답 ⑤

008 남학생의 수학 성적의 총합은 $95\times25=2375$(점)

여학생의 수를 x명이라 하면 여학생의 수학 성적의 총합은 $89x$(점)

즉, 이 반 전체의 수학 성적의 총합은 $2375+89x$(점)

이때 이 반 전체의 수학 성적의 평균이 92.75점이므로

$\frac{2375+89x}{25+x}=92.75$

$2375+89x=2318.75+92.75x$, $3.75x=56.25$ $\quad\therefore x=15$

따라서 여학생의 수는 15명이다.

답 ③

009 자료를 작은 값부터 차례로 나열하면 17회, 19회, 21회, 22회, 27회, 28회, 29회, 33회이고

자료의 개수는 8개이므로 중앙값은 4번째와 5번째의 값의 평균인

$\frac{22+27}{2}=24.5$(회)

답 24.5회

010 주어진 자료를 크기순으로 나열하면

① 2, 3, 3, 4, 6, 8이므로 (중앙값)$=\frac{3+4}{2}=3.5$

② 3, 4, 4, 5, 7, 8이므로 (중앙값)$=\frac{4+5}{2}=4.5$

③ 2, 3, 4, 7, 7, 8이므로 (중앙값)$=\frac{4+7}{2}=5.5$

④ 2, 3, 3, 5, 6, 6이므로 (중앙값)$=\frac{3+5}{2}=4$

⑤ 1, 3, 4, 6, 8, 9이므로 (중앙값)$=\frac{4+6}{2}=5$

답 ③

011 1모둠의 필기구의 개수를 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 4, 6, 7, 7, 8, 9, 15

이므로 중앙값은 $a=\frac{6+7}{2}=6.5$(개)

2모둠의 필기구의 개수를 크기순으로 나열하면

2, 4, 5, 5, 7, 7, 8, 10, 11, 14

이므로 중앙값은 $b=\frac{7+7}{2}=7$(개)

$\therefore a+b=13.5$

답 ④

012 나머지 변량을 x라고 하면 중앙값이 63이므로 x는 59와 71 사이에 있다.

이때 중앙값은 3번째와 4번째 변량의 평균이므로

$\frac{59+x}{2}=63$, $59+x=126$ $\quad\therefore x=67$

답 ①

013 중앙값은 3번째 자료의 값이므로 6이다. ▶ 40%

이때 평균과 중앙값이 같으므로

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

$22+x=30$

$\therefore x=8$ ▶ 60%

채점 기준	배점
중앙값을 구한 경우	40%
x의 값을 구한 경우	60%

답 8

014 후식의 최빈값은 아이스크림이다.

답 ④

015 8회에 걸친 50 m 수영 경기에서 4회에 받은 기록을 제외한 기록을 작은 값부터 차례로 나열하면 17초, 18초, 19초, 19초, 21초, 21초, 25초이다.
이때 최빈값이 21초이므로 4회에 받은 기록은 21초이다.

답 ③

016 ① A모둠의 평균은 82점, B모둠의 평균은 84점이므로 평균은 같지 않다.
② A모둠의 평균은 82점, 중앙값은 80점, 최빈값은 80점이므로 같지 않다.
③ A모둠의 중앙값은 80점, B모둠의 중앙값은 84점이므로 같지 않다.
④ A모둠의 최빈값은 80점, B모둠의 최빈값은 84점이므로 같지 않다.
⑤ B모둠의 평균, 중앙값, 최빈값은 84점이므로 같다.

답 ⑤

017 최빈값 $a=6$, 중앙값 $b=\frac{3+6}{2}=4.5$

평균 $c=\frac{1+1+2+3+6+6+6+7}{8}=\frac{32}{8}=4$

$\therefore a+b+c=14.5$

답 ②

018 평균이 6이므로 $\frac{9+1+a+b+7+(-5)+6+8}{8}=6$

$26+a+b=48$ $\quad\therefore a+b=22$

이때 최빈값이 6이므로 $a=6$ 또는 $b=6$

따라서 $a>b$이고 $a+b=22$이므로 $a=16$, $b=6$

$\therefore a-b=10$

답 10

019 4회에 걸쳐 치른 영어 성적이 모두 다르므로 최빈값을 x로 놓으면

$\frac{90+84+76+86+x}{5}=x$

$336+x=5x$, $4x=336$

$\therefore x=84$

답 ②

020 도수의 총합이 25이므로 중앙값은 턱걸이 기록이 낮은 쪽에서 13번째인 학생이 속하는 계급, 즉 5회 이상 10회 미만인 계급에 속한다.

따라서 구하는 중앙값은 $\frac{5+10}{2}=7.5$(회)

답 7.5회

021 도수분포표에서 최빈값은 도수가 가장 큰 계급의 계급값이다.
따라서 이 자료의 최빈값은 도수가 7명으로 가장 큰 계급 230 mm 이상 240 mm 미만의 계급값인 235 mm이다.

답 ③

14 산포도

022 편차의 합은 0이므로

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

$\therefore x=-2$

답 ①

023 편차의 합은 0이므로 학생 D의 편차를 x점이라고 하면

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

$\therefore x=-6$

따라서 학생 D의 국어 성적은 $84+(-6)=78$(점)

답 ①

024 점수의 평균을 구하면

$\frac{15+19+14+17+12+13}{6}=\frac{90}{6}=15$(점)

각 변량의 편차를 구하면
0점, 4점, -1점, 2점, -3점, -2점이다.
따라서 편차가 될 수 없는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

025 유빈이가 5회에 걸쳐 받은 수학 성적의 평균은

$\frac{66+73+69+70+77}{5}=\frac{355}{5}=71$(점)

각 회에 받은 수학 성적의 편차는 각각
-5점, 2점, -2점, -1점, 6점이므로 수학 성적의 분산은

$\frac{(-5)^2+2^2+(-2)^2+(-1)^2+6^2}{5}=\frac{70}{5}=14$

답 ④

026 편차의 합은 0이므로 $3+(-1)+2+x+0+1+(-3)=0$

$\therefore x=-2$

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

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

답 ④

027 민정이네 모둠 5명의 영어 성적의 평균이 87점이므로 영어 성적의 총합은 $5\times87=435$(점)이므로

$x=435-(96+77+85+82)=95$

영어 성적에 대한 편차는 각각 9점, -10점, 8점, -2점, -5점이므로 영어 성적의 분산은

$\frac{9^2+(-10)^2+8^2+(-2)^2+(-5)^2}{5}=\frac{274}{5}=54.8$

답 ④

028 보현이네 반 학생 50명의 수학 성적의 평균은

$\frac{55\times6+65\times12+75\times14+85\times12+95\times6}{50}=\frac{3750}{50}=75$(점)

이때 각 계급의 편차는 -20점, -10점, 0점, 10점, 20점이므로

수학 성적의 분산은

$\frac{(-20)^2\times6+(-10)^2\times12+0^2\times14+10^2\times12+20^2\times6}{50}=\frac{7200}{50}=144$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{144}=12$(점)이다.

답 12점

029

횟수(번)	도수(명)	(계급값)×(도수)	(편차)^2×(도수)
0^{이상} ~ 10^{미만}	7	$5\times7=35$	$(-18)^2\times7=2268$
10 ~ 20	18	$15\times18=270$	$(-8)^2\times18=1152$
20 ~ 30	12	$25\times12=300$	$2^2\times12=48$
30 ~ 40	7	$35\times7=245$	$12^2\times7=1008$
40 ~ 50	3	$45\times3=135$	$22^2\times3=1452$
50 ~ 60	3	$55\times3=165$	$32^2\times3=3072$
합계	50	1150	9000

(평균)$=\frac{1150}{50}=23$(번)

∴ (분산)$=\frac{9000}{50}=180$

답 ②

030 전체 학생 수가 10명이므로 $x+2+y+4=10$

∴ $x+y=4$ …… ㉠ ▶ 20%

하루 동안 매점 이용 횟수의 평균이 5회이므로

$\frac{x+3\times2+5y+7\times4}{10}=5$, $x+5y+34=50$

∴ $x+5y=16$ …… ㉡ ▶ 20%

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=1$, $y=3$ ▶ 10%

이때 각 계급의 편차는 각각 -4회, -2회, 0회, 2회이므로

이 자료의 분산은

$\frac{(-4)^2\times1+(-2)^2\times2+0^2\times3+2^2\times4}{10}=\frac{40}{10}=4$ ▶ 30%

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{4}=2$(회)이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
㉠의 식을 세운 경우	20%
㉡의 식을 세운 경우	20%
x, y의 값을 각각 구한 경우	10%
분산을 구한 경우	30%
표준편차를 구한 경우	20%

답 2회

031 주어진 히스토그램을 이용하여 도수분포표를 만들면 다음과 같다.

계급값(kg)	4	6	8	10
도수(개)	3	1	4	2

참외 10개의 무게의 평균은

$\frac{4\times3+6\times1+8\times4+10\times2}{10}=\frac{70}{10}=7$(kg)

따라서 분산은

$\frac{(4-7)^2\times3+(6-7)^2\times1+(8-7)^2\times4+(10-7)^2\times2}{10}=\frac{50}{10}=5$

답 ②

032 도서관을 방문하는 횟수의 평균은

$\frac{2\times8+6\times11+10\times14+14\times7}{40}=\frac{320}{40}=8$(회)

이 자료의 분산은

$\frac{(-6)^2\times8+(-2)^2\times11+2^2\times14+6^2\times7}{40}=\frac{640}{40}=16$

따라서 이 자료의 표준편차는 $\sqrt{16}=4$(회)이다.

답 4회

033 계급값 75점에 대한 도수를 x명이라 하면

도수의 합은 10명이므로 $1+2+x+2=10$ ∴ $x=5$ ▶ 20%

이때 주어진 자료의 평균은

$\frac{55\times1+65\times2+75\times5+85\times2}{10}=\frac{730}{10}=73$(점) ▶ 40%

따라서 분산은

$\frac{(55-73)^2\times1+(65-73)^2\times2+(75-73)^2\times5+(85-73)^2\times2}{10}$

$=\frac{760}{10}=76$ ▶ 40%

채점 기준	배점
x의 값을 구한 경우	20%
평균을 구한 경우	40%
분산을 구한 경우	40%

답 76

034 ①, ②, ③, ④, ⑤의 평균은 3이다.

(편차)=(변량)−(평균)이고, 변량이 평균을 중심으로 넓게 흩어져 있을수록 표준편차가 크므로 표준편차가 가장 큰 것은 ①이다.

답 ①

035 단체 줄넘기의 횟수의 격차가 작을수록 표준편차가 작으므로 두 반 중 단체 줄넘기의 횟수의 표준편차가 작은 반은 2반이다.

답 2반

036 6개의 변량 7, x, 11, y, 10, 14의 평균이 12이므로

$\frac{7+x+11+y+10+14}{6}=12$, $x+y+42=72$

∴ $x+y=30$ …… ㉠

이때 6개의 변량의 분산이 4이므로

$\frac{(-5)^2+(x-12)^2+(-1)^2+(y-12)^2+(-2)^2+2^2}{6}=4$

$x^2+y^2-24(x+y)+298=0$ …… ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-24\times30+298=0$

∴ $x^2+y^2=422$

답 ②

037 편차의 합은 0이므로 $(-1)+(-3)+a+2+b=0$

∴ $a+b=2$

이때 표준편차가 $\sqrt{6}$이므로 분산은

$\frac{(-1)^2+(-3)^2+a^2+2^2+b^2}{5}=6$

∴ $a^2+b^2=16$

따라서 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$이므로 $2^2=16+2ab$

∴ $ab=-6$

답 ①

038 세 수 a, b, c의 평균이 10이므로 $\frac{a+b+c}{3}=10$
$\therefore a+b+c=30$
또, 세 수 a, b, c의 표준편차가 4이므로 분산은 16이 되어
$\frac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2}{3}=16$
$a^2+b^2+c^2-20(a+b+c)+300=48$
$a^2+b^2+c^2=20(a+b+c)-252$
$=20\times30-252=600-252=348$
$\therefore ab+bc+ca=\frac{1}{2}\{(a+b+c)^2-(a^2+b^2+c^2)\}$
$=\frac{1}{2}(30^2-348)=276$
따라서 세 수 ab, bc, ca의 평균은 $\frac{ab+bc+ca}{3}=92$

답 92

039 3개의 변량 a, b, c의 평균이 10이므로 $\frac{a+b+c}{3}=10$ …… ㉠
또한, 표준편차가 2이면 분산은 4이므로
$\frac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2}{3}=4$ …… ㉡
따라서 변량 $a+4$, $b+4$, $c+4$의 평균은
$\frac{(a+4)+(b+4)+(c+4)}{3}=\frac{a+b+c}{3}+4=10+4=14$
또한, 분산은 ㉡에 의하여
$\frac{(a+4-14)^2+(b+4-14)^2+(c+4-14)^2}{3}$
$=\frac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2}{3}=4$
따라서 변량 $a+4$, $b+4$, $c+4$의 표준편차는 $\sqrt{4}=2$이다.

답 ②

040 각 변량에 일정한 수를 더하면 평균은 변하여도 표준편차는 변하지 않으므로 ▶ 60%
변량 $a+6$, 7, 8, 9, 10의 표준편차는 a, 1, 2, 3, 4의 표준편차와 같다.
따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{2}$이다. ▶ 40%

채점 기준	배점
각 변량에 일정한 수를 더하면 평균은 변하여도 표준편차는 변하지 않음을 아는 경우	60%
표준편차를 구한 경우	40%

답 $\sqrt{2}$

041 A, B 두 반의 평균이 같고 분산이 각각 $(\sqrt{7})^2$, 2^2
즉, 7, 4이므로
A반의 (편차)^{2}의 총합은 $7\times10=70$
B반의 (편차)^{2}의 총합은 $4\times20=80$
따라서 전체 30명에 대한 (편차)^{2}의 총합은 $80+70=150$이므로
(분산)$=\frac{150}{30}=5$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{5}$(점)

답 ⑤

042 두 반을 합친 전체의 줄넘기 횟수의 평균은
$\frac{85\times20+85\times80}{100}=\frac{8500}{100}=85$(회)
전체 평균이 각 반의 평균과 같으므로 편차 역시 반별로 구한 편차와 같다. 연아네 반의 줄넘기 횟수의 편차의 제곱의 합은 분산이 300이므로 $20\times300=6000$
태진이네 반의 줄넘기 횟수의 편차의 제곱의 합은 분산이 700이므로 $80\times700=56000$
두 반을 합친 전체 편차의 제곱의 합은
$6000+56000=62000$
따라서 두 반을 합친 전체의 줄넘기 횟수의 분산은 $\frac{62000}{100}=620$

답 ③

043 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 반이므로 2반이다.

답 ②

044 (ㄱ) A반의 성적의 평균과 B반의 성적의 평균은 같지만 표준편차는 B반이 A반보다 더 작으므로 B반의 성적이 A반의 성적보다 고르다.
(ㄴ) A반과 B반의 성적 중 어느 것이 우수한지 알 수 없다.
따라서 옳은 것은 (ㄷ)이다.

답 ②

045 ② 2반과 3반의 성적이 평균은 같고, 3반의 성적의 표준편차가 더 작으므로 3반의 성적이 고르다.

답 ②

046 8명이 2분 동안 줄넘기를 한 횟수의 평균은
$\frac{101+97+92+113+96+85+107+93}{8}=\frac{784}{8}=98$(회)

답 ④

047 n개의 변량 x_1, x_2, x_3, $\cdots$, x_n의 평균이 5이므로
$\frac{x_1+x_2+x_3+\cdots+x_n}{n}=5$
따라서 n개의 변량 $5x_1-3$, $5x_2-3$, $5x_3-3$, $\cdots$, $5x_n-3$의 평균은
$\frac{(5x_1-3)+(5x_2-3)+(5x_3-3)+\cdots+(5x_n-3)}{n}$
$=5\times\frac{x_1+x_2+x_3+\cdots+x_n}{n}-3=5\times5-3=22$

답 ②

048 가장 좋아하는 과목을 쉽게 알 수 있는 것은 최빈값이다.

답 ③

049 주어진 자료 12개를 크기순으로 나열하면
2, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 9
이므로 중앙값은 6번째 값 6과 7번째 값 6의 평균 6이고,
최빈값은 가장 많이 나오는 값인 7이다.
따라서 $a=6$, $b=7$이므로 $b-a=1$

답 ②

050 x의 값을 제외한 변량 8회, 10회, 12회, 13회, 15회의 개수는 각각 1개, 1개, 1개, 2개, 2개로 13회와 15회의 개수가 같다.

이때 이 자료의 최빈값이 13회이므로 $x=13$이다.
즉 8개의 변량을 작은 값부터 차례로 나열하면
8회, 10회, 12회, 13회, 13회, 13회, 15회, 15회이다.
따라서 중앙값은 4번째와 5번째 값의 평균인 13회이다.

답 ④

051 도수분포표에서 도수의 총합이 25명으로 홀수이므로 중앙값은 작은 값으로부터 13번째 학생이 속하는 계급 170만 원 이상 180만 원 미만의 계급값인 175만 원이다.
$\therefore a=175$
최빈값은 도수가 9명으로 가장 큰 계급 190만 원 이상 200만 원 미만의 계급값인 195만 원이다.
$\therefore b=195$
$\therefore b-a=20$

답 ④

052 ①, ② 편차의 총합은 0이므로
$$(-1)+x+3+(-2)+5=0 \qquad \therefore x=-5$$
③ (편차)=(변량)−(평균)이므로 D의 맥박 수는 54회이다.
④ (편차)=(변량)−(평균)이고 A의 편차가 −1이므로 A는 평균보다 맥박 수가 낮다.
⑤ 평균보다 맥박 수가 높은 사람은 편차가 양수로 나타난 C와 E의 2명이다.

답 ③

053 ① 표준편차는 산포도의 일종이다.
③ 대푯값에는 평균, 중앙값, 최빈값 등이 있다. 또한, 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있다.
④ 자료 전체의 특징을 대표적으로 나타내는 값을 대푯값이라고 한다.
⑤ 편차는 어떤 자료의 각 변량에서 그 자료의 평균을 뺀 값을 말한다.

답 ②

054 $(\text{평균})=\dfrac{4+6+8+10+12}{5}=8$이므로
$(\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{(-4)^2+(-2)^2+0^2+2^2+4^2}{5}}=\sqrt{\dfrac{40}{5}}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

답 ④

055 ① $(\text{평균})=\dfrac{9+10+10+8+7+8+10+9+9+10}{10}$
$$=\frac{90}{10}=9$$
② (분산)
$$=\frac{0^2+1^2+1^2+(-1)^2+(-2)^2+(-1)^2+1^2+0^2+0^2+1^2}{10}$$
$$=\frac{10}{10}=1$$
③ $(\text{표준편차})=\sqrt{1}=1$
④ 편차의 합은 항상 0이다.
⑤ 편차의 제곱의 합은
$$0^2+1^2+1^2+(-1)^2+(-2)^2+(-1)^2+1^2+0^2+0^2+1^2=10$$

답 ④

056 어느 농구 선수가 4회에 걸친 경기에서 얻은 점수의 평균은
$\dfrac{19+22+27+24}{4}=\dfrac{92}{4}=23(\text{점}) \qquad \therefore a=23$
이때 각 회에서 얻은 점수의 편차는 각각 −4점, −1점, 4점, 1점이므로 점수의 분산은
$\dfrac{(-4)^2+(-1)^2+4^2+1^2}{4}=\dfrac{34}{4}=8.5 \qquad \therefore b=8.5$
$\therefore a-b=14.5$

답 ②

057 a, b, c의 평균이 6이므로 $\dfrac{a+b+c}{3}=6$
$\therefore a+b+c=18$
a, b, c의 분산이 16이므로 $\dfrac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2}{3}=16$
$\therefore (a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2=48$
2, a, b, c, 10의 평균을 구하면 $\dfrac{2+a+b+c+10}{5}=\dfrac{30}{5}=6$
따라서 분산을 구하면
$\dfrac{(-4)^2+(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+4^2}{5}=\dfrac{80}{5}=16$

답 ⑤

058 남학생의 수학 성적의 총합은 $77\times24=1848$(점)
여학생의 수를 x명이라 하면 여학생의 수학 성적의 총합은 $86x$(점)
즉, 이 반 전체의 수학 성적의 총합은 $1848+86x$(점)
이때 이 반 전체의 수학 성적의 평균이 80.6점이므로
$\dfrac{1848+86x}{24+x}=80.6$, $1848+86x=1934.4+80.6x$
$5.4x=86.4 \qquad \therefore x=16$
따라서 여학생의 수는 16명이다.

답 16명

059 $(\text{평균})=\dfrac{1+3+8+8+12+12+12+16+17+20+23}{11}$
$$=\frac{132}{11}=12(\text{회})$$
중앙값은 자료를 작은 값에서부터 차례로 나열할 때, 6번째 자료의 값인 12회이다.
최빈값은 도수가 3명으로 가장 큰 12회이다.
∴ (평균)=(중앙값)=(최빈값)

답 (평균)=(중앙값)=(최빈값)

060 $(\text{평균})=\dfrac{(10-a)+10+(10+a)}{3}=\dfrac{30}{3}=10$
편차는 각각 $-a$, 0, a이므로 분산은 $\dfrac{(-a)^2+0^2+a^2}{3}=\dfrac{2}{3}a^2$
표준편차가 $\sqrt{6}$이므로 분산은 6이다.
$\dfrac{2}{3}a^2=6$이므로 $a^2=9$
$\therefore a=3\ (\because a>0)$

답 3

061 나머지 변량을 x라고 하면 중앙값이 30이므로
x는 26과 32 사이에 있다. ▶ 50%
이때 중앙값은 2번째와 3번째 변량의 평균이므로
$\frac{x+32}{2}=30$, $x+32=60$
$\therefore x=28$ ▶ 50%

채점 기준	배점
나머지 변량의 구간을 구한 경우	50%
나머지 변량을 구한 경우	50%

답 28

062 5명의 학생들의 키의 편차의 합은 0이므로 ▶ 40%
D의 키의 편차를 x라 하면
$10+3+(-6)+x+2=0 \quad \therefore x=-9$ ▶ 30%
따라서 D의 키는 편차와 평균의 합이므로
$170+(-9)=161(\text{cm})$이다. ▶ 30%

채점 기준	배점
편차의 합을 구한 경우	40%
x의 값을 구한 경우	30%
학생 D의 키를 구한 경우	30%

답 161 cm

063 (표준편차)
$$=\sqrt{\frac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2}{4}}=2$$
▶ 70%
$\therefore (a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2=16$ ▶ 30%

채점 기준	배점
식을 세운 경우	70%
$(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2$의 값을 구한 경우	30%

답 16

Ⅵ-1 피타고라스 정리

15 피타고라스 정리

064 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}(\text{cm})$

답 $\sqrt{13}$ cm

065 △ABC는 ∠B=90°인 직각이등변삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}=x$라 하면 $x^2+x^2=12^2$, $2x^2=144$
$x^2=72 \qquad \therefore x=6\sqrt{2}\ (\because x>0)$

답 $6\sqrt{2}$

066 $\overline{AC}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times12=30(\text{cm}^2)$

답 30 cm²

067 마름모의 두 대각선은 서로를 수직이등분하므로
$\overline{AC}\perp\overline{BD}$, $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$
따라서 직각삼각형 ABO에서 $\overline{AO}=9$ cm, $\overline{BO}=12$ cm이므로
$\overline{AB}=\sqrt{9^2+12^2}=15(\text{cm})$

답 ①

068 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+8^2}=10(\text{cm})$
점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\therefore \overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{AC}=5(\text{cm})$

답 ④

069 $(x+6)^2=x^2+(x+3)^2$이므로
$x^2+12x+36=x^2+x^2+6x+9$
$x^2-6x-27=0$, $(x+3)(x-9)=0$
$\therefore x=9\ (\because x>0)$

답 ④

070 △ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$
$\therefore \overline{CD}=12-8=4(\text{cm})$
△ADC에서 $\overline{AC}=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}(\text{cm})$

답 ②

071 △ABD에서 $\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{13})^2-2^2}=3$
△ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+5^2}=\sqrt{34}$

답 ①

072 △BCD에서 $\overline{CD}=\sqrt{17^2-15^2}=8(\text{cm})$ ▶ 40%
△ADC에서 $\overline{AD}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$ ▶ 40%
따라서 △ADC의 둘레의 길이는 $6+8+10=24(\text{cm})$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{CD}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AD}$의 길이를 구한 경우	40%
△ADC의 둘레의 길이를 구한 경우	20%

답 24 cm

073 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\times4\times\overline{AC}=6$이므로 $\overline{AC}=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{AD}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\text{cm})$

$\overline{AD}=\overline{BD}=5(\text{cm})$이므로 $\overline{BC}=4+5=9(\text{cm})$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{9^2+3^2}=3\sqrt{10}(\text{cm})$

답 ③

074 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{(\sqrt{5})^2+2^2}=3$
$\triangle ADE$에서 $\overline{AE}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$
$\triangle AEF$에서 $\overline{AF}=\sqrt{(\sqrt{13})^2+2^2}=\sqrt{17}$
$\triangle AFG$에서 $\overline{AG}=\sqrt{(\sqrt{17})^2+2^2}=\sqrt{21}$

답 ②

075 $\overline{AB}=x$ cm라 하면
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{x^2+x^2}=\sqrt{2}x(\text{cm})$
$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{(\sqrt{2}x)^2+x^2}=\sqrt{3}x(\text{cm})$
$\triangle ADE$에서 $\overline{AE}=\sqrt{(\sqrt{3}x)^2+x^2}=2x(\text{cm})$
$\triangle AEF$에서 $\overline{AF}=\sqrt{(2x)^2+x^2}=\sqrt{5}x(\text{cm})$
즉 $\sqrt{5}x=3\sqrt{5}$이므로 $x=3$

답 ②

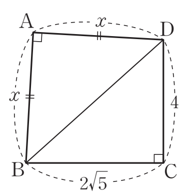
076 $\overline{BE}=\overline{BD}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{6}$
$\overline{BG}=\overline{BF}=\sqrt{(\sqrt{6})^2+(\sqrt{3})^2}=3$
$\overline{BI}=\overline{BH}=\sqrt{3^2+(\sqrt{3})^2}=2\sqrt{3}$
$\therefore x=\overline{BI}=2\sqrt{3}$

답 ①

077 $\overline{AA_2}=\overline{AB_1}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$
$\overline{AA_3}=\overline{AB_2}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=2\sqrt{3}$
$\overline{AA_4}=\overline{AB_3}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+2^2}=4$
$\overline{AA_5}=\overline{AB_4}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$
$\therefore \overline{AB_5}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2+2^2}=2\sqrt{6}$

답 $2\sqrt{6}$

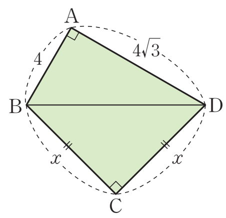
078 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle BCD$에서 $\overline{BD}^2=(2\sqrt{5})^2+4^2=36$
$\overline{AB}=\overline{AD}=x$라 하면 $\triangle ABD$에서
$x^2+x^2=36,\ x^2=18$
$\therefore x=3\sqrt{2}\ (\because x>0)$

답 ②

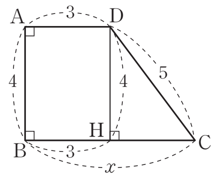
079 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{4^2+(4\sqrt{3})^2}=8$
$\overline{BC}=\overline{CD}=x$라 하면 $\triangle BCD$에서
$x^2+x^2=8^2,\ x^2=32$
$\therefore x=4\sqrt{2}\ (\because x>0)$
$\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$
$=\left(\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{3}\right)+\left(\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times4\sqrt{2}\right)$
$=8\sqrt{3}+16$

답 $8\sqrt{3}+16$

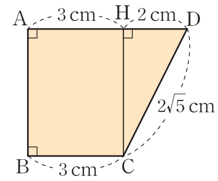
080 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=3,\ \overline{DH}=4$
$\triangle DHC$에서 $\overline{HC}=\sqrt{5^2-4^2}=3$
$\therefore x=\overline{BH}+\overline{HC}=3+3=6$

답 ⑤

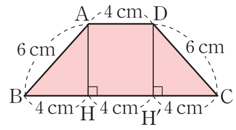
081 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{DH}=5-3=2(\text{cm})$
$\triangle HCD$에서 $\overline{CH}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=4(\text{cm})$
$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(5+3)\times4=16(\text{cm}^2)$

답 ⑤

082 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면



$\overline{BH}=\overline{CH'}=\frac{1}{2}\times(12-4)=4(\text{cm})$ ▶ 40%
$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$ ▶ 40%
$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(4+12)\times2\sqrt{5}$
$=16\sqrt{5}(\text{cm}^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{BH}$, $\overline{CH'}$의 길이를 각각 구한 경우	40%
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	40%
등변사다리꼴 ABCD의 넓이를 구한 경우	20%

답 $16\sqrt{5}$ cm²

083 $\square AFGB=\square ACDE+\square BHIC=25+15=40(\text{cm}^2)$
$\therefore \overline{AB}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}(\text{cm})$

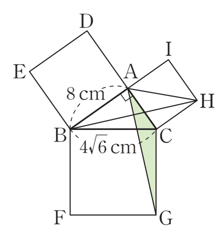
답 $2\sqrt{10}$ cm

084 $\square AFGB=\square ACDE+\square BHIC$이므로
$\square BHIC=64-24=40(\text{cm}^2)$ ▶ 40%
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}(\text{cm}),\ \overline{AC}=2\sqrt{6}(\text{cm})$ ▶ 40%
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\sqrt{10}\times2\sqrt{6}=4\sqrt{15}(\text{cm}^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
□BHIC의 넓이를 구한 경우	40%
$\overline{BC}$, $\overline{AC}$의 길이를 각각 구한 경우	40%
△ABC의 넓이를 구한 경우	20%

답 $4\sqrt{15}$ cm²

085 $\triangle ABC$에서



$\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{6})^2-8^2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$
$\triangle AGC\equiv\triangle HBC$ (SAS 합동)이므로
$\triangle AGC=\triangle HBC=\triangle HAC=\frac{1}{2}\square ACHI$
$=\frac{1}{2}\times(4\sqrt{2})^2=16(\text{cm}^2)$

답 ③

086 $\triangle BFN=\frac{1}{2}\square BFMN=\frac{1}{2}\square ADEB$

$=\frac{1}{2}\times 12^2=72(cm^2)$

답 $72\ cm^2$

087 $\triangle EAD\equiv\triangle FBA\equiv\triangle GCB\equiv\triangle HDC$이므로
$\square ABCD$는 정사각형이다.
$\therefore\ \square ABCD=\overline{AB}^2=x^2+y^2=30$

답 ④

088 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$이므로
$\square EFGH$는 정사각형이다.
$\overline{AH}=5-3=2(cm)$이므로 $\triangle AEH$에서
$\overline{EH}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}(cm)$
$\therefore\ \square EFGH=(\sqrt{13})^2=13(cm^2)$

답 ②

089 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$이므로
$\square EFGH$는 정사각형이다. ▶ 30%
$\overline{AH}=x$라 하면 $\triangle AEH$에서 $x^2+x^2=14$
$x^2=7$ $\quad\therefore\ x=\sqrt{7}\ (\because\ x>0)$
따라서 $\overline{AD}=2\sqrt{7}$이므로 ▶ 40%
$\square ABCD$의 둘레의 길이는 $4\times 2\sqrt{7}=8\sqrt{7}$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\square EFGH$가 정사각형임을 아는 경우	30%
정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 구한 경우	40%
$\square ABCD$의 둘레의 길이를 구한 경우	30%

답 $8\sqrt{7}$

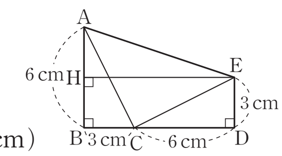
090

답 (가) $(a+b)^2$ (나) c^2

091 $\triangle ABE\equiv\triangle ECD$에서 $\overline{AE}=\overline{ED}$, $\angle AED=90°$이므로
$\triangle AED$는 직각이등변삼각형이다.
$\triangle AED=200(cm^2)$이므로 $\frac{1}{2}\times\overline{AE}\times\overline{ED}=200$
$\overline{AE}^2=400$ $\quad\therefore\ \overline{AE}=20(cm)$
$\triangle ABE$에서 $\overline{BE}=\sqrt{20^2-12^2}=16(cm)$이므로
$\square ABCD=\frac{1}{2}\times(12+16)\times 28=392(cm^2)$

답 ②

092 $\triangle ABC\equiv\triangle CDE$이므로
$\overline{BC}=3(cm)$, $\overline{CD}=6(cm)$
$\therefore\ \overline{BD}=9(cm)$
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 E에서
$\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{AH}=6-3=3(cm)$이므로
$\triangle AHE$에서 $\overline{AE}=\sqrt{9^2+3^2}=3\sqrt{10}(cm)$



답 $3\sqrt{10}$ cm

093 $\triangle ABQ$에서 $\overline{BQ}=\overline{CR}=10$ cm이므로
$\overline{AQ}=\sqrt{26^2-10^2}=24(cm)$
$\overline{AP}=\overline{CR}=10$ cm이므로 $\overline{PQ}=24-10=14(cm)$
$\therefore\ \square PQRS=14^2=196(cm^2)$

답 ⑤

094 $\triangle ABC\equiv\triangle BDF\equiv\triangle DEG\equiv\triangle EAH$ (RHA 합동)
① $\overline{HC}=\overline{AH}-\overline{AC}=(3\sqrt{3}-3)$ cm
② $\square CFGH=(3\sqrt{3}-3)^2\ cm^2$
③ $\overline{BF}=\overline{DG}=\overline{EH}=\overline{AC}=3(cm)$
④ $\triangle BDF$에서 $\overline{FD}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}(cm)$
⑤ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\times 3\sqrt{3}=\frac{9\sqrt{3}}{2}(cm^2)$

답 ①

095 $\square ABCD=5$이므로 $\overline{AB}=\sqrt{5}$
$\triangle ABE$에서 $\overline{BE}=\sqrt{(\sqrt{5})^2-1^2}=2$
따라서 $\overline{EF}=2-1=1$이므로 $\square EFGH$의 둘레의 길이는
$4\times 1=4$

답 ③

096 $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $x^2=3\times 15=45$
$\therefore\ x=3\sqrt{5}\ (\because\ x>0)$
$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로 $y^2=3\times 12=36$
$\therefore\ y=6\ (\because\ y>0)$
$\therefore\ xy=3\sqrt{5}\times 6=18\sqrt{5}$

답 ③

097 $\overline{BH}=x$ cm라 하면 $\overline{CH}=(9-x)$ cm
$\overline{AH}^2=\overline{BH}\times\overline{CH}$이므로 $(\sqrt{14})^2=x(9-x)$
$x^2-9x+14=0$, $(x-2)(x-7)=0$
$\therefore\ x=7\ (\because\ \overline{BH}>\overline{CH})$

답 ②

098 ① $c^2+b^2=a^2$이므로 $a^2-b^2=c^2$
② $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로 $d^2=ef$
③ $\triangle ADC$에서 $f^2+d^2=b^2$
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{BC}$이므로 $b^2=af$ $\quad\therefore\ d^2+f^2=af$
④ $b^2=af\neq ae$
⑤ $\triangle ABD$에서 $c^2-e^2=d^2$, $\triangle ADC$에서 $b^2-f^2=d^2$
$\therefore\ c^2-e^2=b^2-f^2$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

099 $\overline{BH}=k(k>0)$라 하면 $\overline{AH}=2k$
$\overline{CH}^2=\overline{AH}\times\overline{BH}$에서 $(4\sqrt{2})^2=2k\times k$
$k^2=16$ $\quad\therefore\ k=4$ ▶ 60%
$\triangle BCH$에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+(4\sqrt{2})^2}=4\sqrt{3}$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\overline{BH}$의 길이를 구한 경우	60%
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	40%

답 $4\sqrt{3}$

100 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{12^2+16^2}=20$

$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AD}$이므로 $12\times16=20\times\overline{AD}$

$\therefore \overline{AD}=\frac{48}{5}$

답 $\frac{48}{5}$

101 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{16^2-12^2}=4\sqrt{7}(\text{cm})$

$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AD}$이므로 $4\sqrt{7}\times12=16\times\overline{AD}$

$\therefore \overline{AD}=3\sqrt{7}(\text{cm})$

답 $3\sqrt{7}$ cm

102 $\overline{AC}=k(\text{cm})$, $\overline{BC}=2k(\text{cm})(k>0)$라 하면 $\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=\sqrt{k^2+(2k)^2}=\sqrt{5}k(\text{cm})$

$\overline{AC}\times\overline{BC}=\overline{AB}\times\overline{CD}$이므로 $k\times2k=\sqrt{5}k\times2\sqrt{3}$

$\therefore 2k=\frac{2\sqrt{15}k}{k}=2\sqrt{15}$

답 ⑤

103 $\overline{AC}^2+\overline{DE}^2=\overline{AE}^2+\overline{CD}^2=6^2+8^2=100$

답 100

104 $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로

$\overline{DE}^2+12^2=10^2+7^2$, $\overline{DE}^2=5$

$\therefore \overline{DE}=\sqrt{5}(\text{cm})$ $(\because \overline{DE}>0)$

답 ④

105 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+6^2}=10$ ▶ 40%

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

$\overline{DE}^2+10^2=(3\sqrt{6})^2+\overline{BE}^2$

$\therefore \overline{BE}^2-\overline{DE}^2=46$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{BE}^2-\overline{DE}^2$의 값을 구한 경우	60%

답 46

106 $3^2+\overline{CD}^2=\overline{CB}^2+5^2$이므로

$\overline{CD}^2-\overline{CB}^2=5^2-3^2=16$

답 ②

107 $\overline{BC}^2=3^2+2^2=13$

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

$5^2+(2\sqrt{5})^2=\overline{AD}^2+13$, $\overline{AD}^2=32$

$\therefore \overline{AD}=4\sqrt{2}$ $(\because \overline{AD}>0)$

답 ③

108 $\overline{BC}^2=4^2+5^2=41$

$\therefore \overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=8^2+41=105$

답 105

109 (1) $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$(4\sqrt{6})^2+10^2=\overline{AD}^2+12^2$, $\overline{AD}^2=52$

$\therefore \overline{AD}=2\sqrt{13}$ $(\because \overline{AD}>0)$ ▶ 50%

(2) $\triangle AOD$에서 $\overline{OD}=\sqrt{(2\sqrt{13})^2-5^2}=3\sqrt{3}$ ▶ 30%

$\therefore \triangle AOD=\frac{1}{2}\times5\times3\sqrt{3}=\frac{15\sqrt{3}}{2}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{AD}$의 길이를 구한 경우	50%
$\overline{OD}$의 길이를 구한 경우	30%
$\triangle AOD$의 넓이를 구한 경우	20%

답 (1) $2\sqrt{13}$ (2) $\frac{15\sqrt{3}}{2}$

110 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$(4\sqrt{3})^2+y^2=6^2+x^2$ $\therefore x^2-y^2=12$

답 ②

111 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$7^2+4^2=5^2+\overline{DP}^2$, $\overline{DP}^2=40$

$\therefore \overline{DP}=2\sqrt{10}(\text{cm})(\because \overline{DP}>0)$

답 ④

112 $70^2+30^2=x^2+(10\sqrt{33})^2$이므로

$x^2=2500$ $\therefore x=50$ $(\because x>0)$ ▶ 70%

시속 5 km로 걸으므로 걸리는 시간은

$\frac{50}{5000}\times60\times60=36$(초) ▶ 30%

채점 기준	배점
x의 값을 구한 경우	70%
걸리는 시간을 구한 경우	30%

답 36초

113 $S_3=\frac{1}{2}\times\pi\times8^2=32\pi$

$S_1+S_2=S_3$이므로 $S_1+S_2+S_3=2S_3=64\pi$

답 64π

114 $S_1+S_2=18\pi+22\pi=40\pi$

따라서 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이가 40π cm^{2}이므로

$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=40\pi$, $\overline{BC}^2=320$

$\therefore \overline{BC}=8\sqrt{5}(\text{cm})$ $(\because \overline{BC}>0)$

답 ④

115 반원 Q의 반지름의 길이를 r라 하면

Q의 넓이는 $\frac{1}{2}\times\pi\times r^2$ ⋯ ㉠

두 반원 P, R의 넓이가 각각 60π, 15π이므로 반원 Q의 넓이는

$60\pi-15\pi=45\pi$ ⋯ ㉡

㉠, ㉡에서 $\frac{1}{2}\pi r^2=45\pi$, $r^2=90$

$\therefore r=3\sqrt{10}$ $(\because r>0)$

답 ①

116 (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times9\times12=54(\text{cm}^2)$

답 ④

117 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times5\times\overline{AC}=30$ $\therefore \overline{AC}=12(\text{cm})$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{5^2+12^2}=13(\text{cm})$

답 ④

118 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=24^2$
$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $2\overline{AB}^2=24^2$
$\overline{AB}=12\sqrt{2}(\text{cm})$ ($\because$ $\overline{AB}>0$) ▶ 60%
색칠한 부분의 넓이는 $\triangle$ABC의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times12\sqrt{2}\times12\sqrt{2}=144(\text{cm}^2)$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	60%
색칠한 부분의 넓이를 구한 경우	40%

답 144 cm^2

119 $\overline{AB}=a$, $\overline{AC}=b$ $(a<b)$라 하면
(색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC=\frac{1}{2}ab=150$ $\therefore ab=300$ ⋯ ㉠
$\triangle$ABC에서 $a^2+b^2=25^2$ ⋯ ㉡
$(a+b)^2=a^2+b^2+2ab$에 ㉠, ㉡을 대입하면
$a+b=35$ ($\because$ $a+b>0$)
$b=35-a$를 ㉠에 대입하여 정리하면 $a=15$, $b=20$ ($\because$ $a<b$)
$\therefore 2\overline{AB}+3\overline{AC}=2a+3b=2\times15+3\times20=90$

답 ①

120 ① $3^2\neq2^2+2^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
② $7^2\neq4^2+5^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
③ $13^2=5^2+12^2$이므로 직각삼각형이다.
④ $10^2=6^2+8^2$이므로 직각삼각형이다.
⑤ $10^2\neq8^2+9^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

답 ③, ④

121 (ㄱ) $8^2\neq5^2+7^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
(ㄴ) $17^2=8^2+15^2$이므로 직각삼각형이다.
(ㄷ) $8^2\neq4^2+5^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
(ㄹ) $(\sqrt{3})^2=1^2+(\sqrt{2})^2$이므로 직각삼각형이다.
이상에서 직각삼각형인 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다.

답 ④

122 $2x+1$이 가장 긴 변의 길이이므로
삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해
$2x+1<x+(2x-1)$ $\therefore x>2$
주어진 삼각형이 직각삼각형이 되려면
$(2x+1)^2=x^2+(2x-1)^2$
$x^2-8x=0$, $x(x-8)=0$
$x>2$이므로 $x=8$

답 ②

123 (i) 가장 긴 막대의 길이가 10 cm일 때,
직각삼각형이 되려면 $10^2=8^2+a^2$, $a^2=36$
$\therefore a=6$ ($\because$ $a>0$) ▶ 40%
(ii) 가장 긴 막대의 길이가 b cm일 때,
직각삼각형이 되려면 $b^2=8^2+10^2=164$
$\therefore b=2\sqrt{41}$ ($\because$ $b>0$) ▶ 40%
(i), (ii)에서 $ab=12\sqrt{41}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
가장 긴 막대의 길이가 10 cm일 때, a의 값을 구한 경우	40%
가장 긴 막대의 길이가 b cm일 때, b의 값을 구한 경우	40%
ab의 값을 구한 경우	20%

답 $12\sqrt{41}$

124 (ㄱ) $(\sqrt{5})^2<(\sqrt{3})^2+2^2$이므로 예각삼각형
(ㄴ) $14^2>5^2+12^2$이므로 둔각삼각형
(ㄷ) $6^2=3^2+(3\sqrt{3})^2$이므로 직각삼각형
(ㄹ) $(2\sqrt{3})^2<2^2+3^2$이므로 예각삼각형
(ㅁ) $16^2<6^2+15^2$이므로 예각삼각형
(ㅂ) $3^2<(\sqrt{6})^2+(2\sqrt{2})^2$이므로 예각삼각형
이상에서 예각삼각형은 (ㄱ), (ㄹ), (ㅁ), (ㅂ)의 4개이다.

답 4개

125 ① $4^2>2^2+3^2$ ② $5^2=3^2+4^2$ ③ $5^2<4^2+4^2$
④ $8^2<6^2+7^2$ ⑤ $17^2=8^2+15^2$
이상에서 둔각삼각형인 것은 ①이다.

답 ①

126 ① $15^2=7^2+(4\sqrt{11})^2$이므로 $\triangle$ABC는 직각삼각형이다.
② $15^2<7^2+14^2$이므로 $\triangle$ABC는 예각삼각형이다.
③ $15^2>7^2+(4\sqrt{10})^2$이므로 $\triangle$ABC는 둔각삼각형이다.
④ $16^2<15^2+7^2$이므로 $\triangle$ABC는 예각삼각형이다.
⑤ $(\sqrt{274})^2=15^2+7^2$이므로 $\triangle$ABC는 직각삼각형이다.

답 ②

127 $\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{17^2-15^2}=8$
$\triangle$ACD에서 $8^2>4^2+6^2$이므로
$\triangle$ACD는 둔각삼각형이다.

답 ①

128 $90°<\angle A<180°$이므로 x가 가장 긴 변의 길이이고,
삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해 $6<x<10$ ⋯ ㉠
둔각삼각형이 되려면 $x^2>4^2+6^2$
$\therefore x>2\sqrt{13}$ ($\because$ $x>0$) ⋯ ㉡
㉠, ㉡에서 $2\sqrt{13}<x<10$
따라서 이를 만족시키는 자연수 x는 8, 9이므로 $8+9=17$

답 17

129 14가 가장 긴 변의 길이이므로
삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해 $4<x<14$ ⋯ ㉠
예각삼각형이 되려면 $14^2<10^2+x^2$
$\therefore x>4\sqrt{6}$ ($\because$ $x>0$) ⋯ ㉡
㉠, ㉡에서 $4\sqrt{6}<x<14$
따라서 자연수 x의 최솟값은 10이다.

답 ②

130 a가 가장 긴 변의 길이이므로
삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해 $8<a<12$ ⋯ ㉠
둔각삼각형이 되려면 $a^2>4^2+8^2$
$\therefore a>4\sqrt{5}$ ($\because$ $a>0$) ⋯ ㉡

㉠, ㉡에서 $4\sqrt{5}<a<12$
따라서 자연수 a의 최댓값은 11, 최솟값은 9이므로 $11+9=20$

답 ①

131 $\overline{AE}=\overline{AD}=20$ cm이므로
$\triangle ABE$에서 $\overline{BE}=\sqrt{20^2-12^2}=16(\text{cm})$
$\overline{EC}=20-16=4(\text{cm})$
$\overline{EF}=x$ cm라 하면 $\overline{DF}=x$ cm이므로 $\overline{CF}=(12-x)$ cm
$\triangle FEC$에서 $x^2=(12-x)^2+4^2$ $\quad\therefore x=\dfrac{20}{3}$

답 $\dfrac{20}{3}$ cm

132 $\overline{EF}=x$ cm라 하면 $\overline{AE}=x$ cm이므로 $\overline{BE}=(8-x)$ cm
$\triangle EBF$에서 $x^2=(8-x)^2+4^2$ $\quad\therefore x=5$

답 ②

133 $\overline{BQ}=\overline{BC}=10$ cm이므로
$\triangle ABQ$에서 $\overline{AQ}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$
$\therefore \overline{DQ}=10-8=2(\text{cm})$
$\overline{DP}=x$ cm라 하면 $\overline{PQ}=\overline{PC}=(6-x)$ cm이므로
$\triangle PDQ$에서 $(6-x)^2=x^2+2^2$ $\quad\therefore x=\dfrac{8}{3}$
$\therefore \triangle PDQ=\dfrac{1}{2}\times2\times\dfrac{8}{3}=\dfrac{8}{3}(\text{cm}^2)$

답 ③

134 $\overline{DE}=x$라 하면 $\overline{CE}=\overline{AE}=10-x$
$\triangle DEC$에서 $(10-x)^2=x^2+6^2$ $\quad\therefore x=\dfrac{16}{5}$

답 ③

135 $\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{BP}=\overline{DP}=(8-x)$ cm
$\triangle ABP$에서 $(8-x)^2=x^2+6^2$ $\quad\therefore x=\dfrac{7}{4}$
$\therefore \triangle ABP=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{7}{4}\times6=\dfrac{21}{4}(\text{cm}^2)$

답 ②

136 $\overline{AE}=x$라 하면 $\overline{EC}=x$이므로 $\overline{DE}=8-x$
$\triangle AED$에서 $x^2=(8-x)^2+6^2$ $\quad\therefore x=\dfrac{25}{4}$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{8^2+6^2}=10$이므로
$\triangle ACE$의 둘레의 길이는 $10+\dfrac{25}{4}+\dfrac{25}{4}=\dfrac{45}{2}$

답 ⑤

137 $\overline{DR}=\overline{AB}=8$ cm이므로
$\triangle QDR$에서 $\overline{QR}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$
$\overline{AQ}=\overline{QR}=6$ cm이므로 $\overline{BC}=\overline{AD}=6+10=16(\text{cm})$

답 ②

138 $\overline{CF}=x$ cm라 하면 $\overline{DF}=\overline{BF}=(5-x)$ cm
$\triangle DFC$에서 $(5-x)^2=x^2+4^2$ $\quad\therefore x=\dfrac{9}{10}$
$\therefore \triangle DFC=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{9}{10}\times4=\dfrac{9}{5}(\text{cm}^2)$

답 ②

139 $\overline{A'E}=x$ cm라 하면 $\overline{AE}=x$ cm이므로 $\overline{DE}=(18-x)$ cm
$\triangle A'ED$에서 $(18-x)^2=x^2+12^2$
$\therefore x=5$

답 ④

140 $\overline{PB}=x$ cm라 하면 $\overline{PC}=\overline{PA}=(16-x)$ cm
$\triangle PBC$에서 $(16-x)^2=x^2+8^2$
$\therefore x=6$

답 6 cm

141 $\overline{DE}=x$ cm라 하면 $\overline{AE}=x$ cm이므로 $\overline{EB}=(8-x)$ cm
$\triangle EBD$에서 $x^2=(8-x)^2+4^2$ $\quad\therefore x=5$

답 ④

142 $\overline{BD}=\dfrac{2}{3}\times12=8(\text{cm})$이고
$\overline{EB}=x$ cm라 하면 $\overline{ED}=\overline{AE}=(12-x)$ cm이므로
$\triangle EBD$에서 $(12-x)^2=x^2+8^2$ $\quad\therefore x=\dfrac{10}{3}$ ▶ 80%
$\therefore \triangle EBD=\dfrac{1}{2}\times8\times\dfrac{10}{3}=\dfrac{40}{3}(\text{cm}^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{EB}$의 길이를 구한 경우	80%
$\triangle EBD$의 넓이를 구한 경우	20%

답 $\dfrac{40}{3}$ cm^2

143 피타고라스 정리에 의해서 $\overline{AC}=\sqrt{12^2-10^2}=2\sqrt{11}(\text{cm})$

답 ⑤

144 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$이므로
$\overline{BD}=\dfrac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{5^2+6^2}=\sqrt{61}(\text{cm})$

답 ②

145 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$, $\overline{AD}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=2\sqrt{3}$
$\overline{AE}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+2^2}=4$
$\therefore \overline{AF}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$

답 ③

146 $\overline{OB}=\overline{OB'}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$, $\overline{OC}=\overline{OC'}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$
$\therefore \overline{OD}=\overline{OD'}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=2$

답 ④

147 $\triangle ABF=\triangle BFL=\triangle EBC=\triangle EBA=\triangle LFM$

답 ⑤

148 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$이므로
□EFGH는 정사각형이다.
$\triangle AEH$에서 $\overline{EH}=\sqrt{5^2+4^2}=\sqrt{41}$
$\triangle HEG$에서 $\overline{EG}=\sqrt{(\sqrt{41})^2+(\sqrt{41})^2}=\sqrt{82}$

답 ①

149 □ABCD$=169$, □EFGH$=49$이므로 $\overline{AB}=13$, $\overline{EF}=7$
$\triangle ABE$에서 $\overline{EB}=x+7$이므로 $x^2+(x+7)^2=13^2$
$x^2+7x-60=0$, $(x+12)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=5\ (\because x>0)$

답 ⑤

150 점 M은 △ABC의 외심이므로

$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=8(cm)$

$\overline{MH}=8-4=4(cm)$

△AMH에서 $\overline{HM}^2=\overline{MQ}\times\overline{AM}$이므로 $4^2=\overline{MQ}\times 8$

$\therefore \overline{MQ}=2(cm)$

답 ④

151 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의하여

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 8=4$

$\therefore \overline{AE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{AC}^2=4^2+8^2=80$

답 ④

152 두 대각선이 직교하는 사각형이므로

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

$4^2+5^2=\overline{AD}^2+3^2$, $\overline{AD}^2=32$

$\therefore \overline{AD}=4\sqrt{2}(cm)\ (\because \overline{AD}>0)$

답 ②

153 $\overline{AB}=\overline{CD}$이고, $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$2\overline{AB}^2=(2\sqrt{2})^2+6^2$, $\overline{AB}^2=22$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{22}\ (\because \overline{AB}>0)$

답 ②

154 △ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{17^2-15^2}=8(cm)$

색칠한 부분의 넓이는 △ABC의 넓이와 같으므로

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

답 ⑤

155 $\overline{DF}=\overline{DA}=10(cm)$, $\overline{FC}=\sqrt{10^2-6^2}=8(cm)$

$\overline{BF}=10-8=2(cm)$

$\overline{AE}=\overline{EF}=x$ cm라 하면 $\overline{EB}=(6-x)$ cm

△EBF에서 $x^2=(6-x)^2+2^2$ $\quad \therefore x=\frac{10}{3}$

답 ③

156 $(6\sqrt{3})^2=(2\sqrt{7})^2+(4\sqrt{5})^2$이므로 주어진 삼각형은 빗변의 길이가 $6\sqrt{3}$인 직각삼각형이다.

따라서 구하는 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times 2\sqrt{7}\times 4\sqrt{5}=4\sqrt{35}$

답 ③

157 (i) 5가 가장 긴 변일 때

$4^2+x^2=5^2$, $x^2=9$ $\quad \therefore x=3\ (\because x>0)$

(ii) x가 가장 긴 변일 때

$4^2+5^2=x^2$, $x^2=41$ $\quad \therefore x=\sqrt{41}\ (\because x>0)$

(i), (ii)에서 $x=3$ 또는 $x=\sqrt{41}$

답 ①, ④

158 ① $8^2>4^2+5^2$이므로 둔각삼각형이다.

② $10^2=6^2+8^2$이므로 직각삼각형이다.

③ $(4\sqrt{2})^2=4^2+4^2$이므로 직각삼각형이다.

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

⑤ $(\sqrt{13})^2=(\sqrt{6})^2+(\sqrt{7})^2$이므로 직각삼각형이다.

답 ①

159 ① $(5a)^2\neq(3a)^2+(3a)^2$ ② $(5a)^2=(3a)^2+(4a)^2$

③ $(8a)^2\neq(5a)^2+(6a)^2$ ④ $(9a)^2\neq(6a)^2+(7a)^2$

⑤ $(9a)^2\neq(8a)^2+(7a)^2$

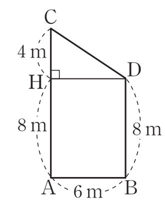
답 ②

160 오른쪽 그림과 같이 두 나무의 꼭대기를 각각 C, D라 하고,

점 D에서 $\overline{CA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{CH}=12-8=4(m)$

△CHD에서 $\overline{CD}=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}(m)$



답 $2\sqrt{13}$ m

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

$\overline{AB}^2=\overline{AD}\times\overline{AC}$이므로 $5^2=\overline{AD}\times 13$

$\therefore \overline{AD}=\frac{25}{13}(cm)$

답 $\frac{25}{13}$ cm

162 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로 $\overline{AP}^2+5^2=6^2+4^2$

$\therefore \overline{AP}=3\sqrt{3}(cm)\ (\because \overline{AP}>0)$

답 $3\sqrt{3}$ cm

163 $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$\frac{1}{2}\times\pi\times 1^2=\frac{1}{2}\pi(cm^2)$

따라서 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$8\pi+\frac{1}{2}\pi=\frac{17}{2}\pi(cm^2)$

답 $\frac{17}{2}\pi$ cm^2

164 □ADEB$=36$ cm^{2}에서 $\overline{AB}=6$ cm이므로

△ABC$=\frac{1}{2}\times 6\times\overline{AC}=12(cm^2)$ $\quad \therefore \overline{AC}=4(cm)$

∴ □ACHI$=4^2=16(cm^2)$ ▶ 50%

□BFGC=□ADEB+□ACHI이므로

□BFGC$=36+16=52(cm^2)$ ▶ 30%

따라서 구하는 넓이의 합은 $52+16=68(cm^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
□ACHI의 넓이를 구한 경우	50%
□BFGC의 넓이를 구한 경우	30%
구하는 넓이의 합을 구한 경우	20%

답 68 cm^2

165 $\overline{CH}=x$ cm라 하면 $\overline{AC}^2=\overline{CH}\times\overline{BC}$이므로

$(\sqrt{35})^2=x(x+2)$, $x^2+2x-35=0$

$(x+7)(x-5)=0$ $\quad \therefore x=5\ (\because x>0)$ ▶ 40%

$\overline{AH}^2=\overline{BH}\times\overline{CH}=2\times 5=10$이므로

$\overline{AH}=\sqrt{10}(cm)\ (\because \overline{AH}>0)$ ▶ 40%

∴ (색칠한 부분의 넓이)=△ABC

$=\frac{1}{2}\times 7\times\sqrt{10}=\frac{7\sqrt{10}}{2}(cm^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{CH}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	40%
색칠한 부분의 넓이를 구한 경우	20%

답 $\frac{7\sqrt{10}}{2}\text{ cm}^2$

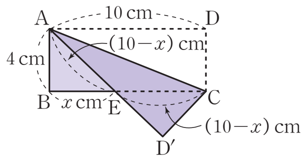
166 $\triangle ABE$와 $\triangle CD'E$에서

$\overline{AB}=\overline{CD'}=4$ cm,

$\angle B=\angle D'=90°$이고

$\angle AEB=\angle CED'$ ($\because$ 맞꼭지각)

이므로



$\therefore \angle BAE=\angle D'CE$

$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle CD'E$ (ASA 합동) ▶ 30%

$\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{AE}=\overline{CE}=(10-x)$ cm

$\triangle ABE$에서 $4^2+x^2=(10-x)^2$ $\quad\therefore x=\frac{21}{5}$ ▶ 40%

$\therefore \triangle ABE=\frac{1}{2}\times4\times\frac{21}{5}=\frac{42}{5}(\text{cm}^2)$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\triangle ABE\equiv\triangle CD'E$임을 아는 경우	30%
$\overline{BE}$의 길이를 구한 경우	40%
$\triangle ABE$의 넓이를 구한 경우	30%

답 $\frac{42}{5}\text{ cm}^2$

167 (1) x가 가장 긴 변의 길이이므로

삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해

$9<x<15$ $\cdots$ ㉠ ▶ 20%

예각삼각형이 되려면 $x^2<6^2+9^2$

$\therefore 0<x<3\sqrt{13}$ ($\because x>0$) $\cdots$ ㉡

㉠, ㉡에서 $9<x<3\sqrt{13}$ ▶ 40%

(2) 둔각삼각형이 되려면 $x^2>6^2+9^2$

$\therefore x>3\sqrt{13}$ ($\because x>0$) $\cdots$ ㉢

㉠, ㉢에서 $3\sqrt{13}<x<15$ ▶ 40%

채점 기준	배점
삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의해 x의 값의 범위를 구한 경우	20%
예각삼각형이 되도록 하는 x의 값의 범위를 구한 경우	40%
둔각삼각형이 되도록 하는 x의 값의 범위를 구한 경우	40%

답 (1) $9<x<3\sqrt{13}$ (2) $3\sqrt{13}<x<15$

Ⅵ-2 피타고라스 정리의 활용

16 평면도형에서의 활용

168 $\square BEFD=\overline{BD}^2=3^2+6^2=45(\text{cm}^2)$

답 45 cm^2

169 가로, 세로의 길이를 각각 $3a$, $a(a>0)$라 하면

$\sqrt{(3a)^2+a^2}=50$, $\sqrt{10}a=50$

$\therefore a=5\sqrt{10}$

따라서 직사각형의 둘레의 길이는 $8a=8\times5\sqrt{10}=40\sqrt{10}$

답 ④

170 $(4\sqrt{2})^2+(a+2)^2=(2a-1)^2$에서 ▶ 50%

$3a^2-8a-35=0$, $(3a+7)(a-5)=0$

$\therefore a=5$ ($\because a>0$) ▶ 50%

채점 기준	배점
식을 세운 경우	50%
a의 값을 구한 경우	50%

답 5

171 정사각형의 한 변의 길이를 x cm$(x>0)$라 하면

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

따라서 정사각형의 둘레의 길이는 $6\sqrt{2}\times4=24\sqrt{2}(\text{cm})$이다.

답 ⑤

172 원의 반지름의 길이를 r라 하면

정사각형의 한 변의 길이는 $2r$이므로

$\sqrt{2}\times2r=5\sqrt{2}$ $\quad\therefore r=\frac{5}{2}$

따라서 원의 넓이는 $\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2=\frac{25}{4}\pi$

답 ②

173 버리는 부분이 최소가 되도록 하려면 정사각형의 대각선과 원의 지름이 일치해야 한다.

따라서 정사각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$\sqrt{2}a=16$ $\quad\therefore a=8\sqrt{2}$

답 ④

174 $\overline{AC}=\sqrt{2}\times3=3\sqrt{2}$, $\overline{CG}=\sqrt{(3\sqrt{6})^2+(3\sqrt{2})^2}=6\sqrt{2}$

$\therefore \overline{AC}+\overline{CG}=9\sqrt{2}$

답 $9\sqrt{2}$

175 $\overline{AC}=\sqrt{8^2+15^2}=17(\text{cm})$

$\overline{AD}\times\overline{DC}=\overline{AC}\times\overline{DH}$이므로 $15\times8=17\times\overline{DH}$

$\therefore \overline{DH}=\frac{120}{17}(\text{cm})$

답 ④

176 $\overline{BD}=\sqrt{12^2+16^2}=20(\text{cm})$ ▶ 30%

$\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{BD}\times\overline{AH}$이므로 $16\times12=20\times\overline{AH}$

$\therefore \overline{AH}=\frac{48}{5}(\text{cm})$ ▶ 30%

$\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BD}$이므로 $16^2=\overline{BH}\times20$

$\therefore \overline{BH}=\frac{64}{5}(\text{cm})$ ▶ 30%

$\therefore \overline{AH}+\overline{BH}=\frac{48}{5}+\frac{64}{5}=\frac{112}{5}(\text{cm})$ ▶ 10%

채점 기준	배점
$\overline{BD}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{BH}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{AH}+\overline{BH}$의 길이를 구한 경우	10%

답 $\frac{112}{5}$ cm

177 $\overline{BD}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{3})^2}=4(\text{cm})$

$\overline{AB}^2=\overline{BE}\times\overline{BD}$이므로 $2^2=\overline{BE}\times4$ $\quad\therefore \overline{BE}=1(\text{cm})$

또 $\overline{CD}^2=\overline{DF}\times\overline{DB}$이므로 $2^2=\overline{DF}\times 4$ $\quad\therefore\ \overline{DF}=1(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{BD}-\overline{BE}-\overline{DF}=4-1-1=2(\text{cm})$

답 2 cm

178 $\overline{AD}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 2\sqrt{3}=3(\text{cm})$이므로

$\overline{AG}=\dfrac{2}{3}\overline{AD}=\dfrac{2}{3}\times 3=2(\text{cm})$

답 2 cm

179 $\overline{AD}=a$ cm라 하면 $\sqrt{2}a=6$

$\therefore\ a=3\sqrt{2}$

따라서 $\triangle EAD$의 높이는 $\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 3\sqrt{2}=\dfrac{3\sqrt{6}}{2}(\text{cm})$

답 ③

180 $\overline{AB}=a$ cm라 하면 $\triangle ABC$에서 $\overline{AD}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}a$이므로

$\dfrac{\sqrt{3}}{2}a=6$ $\quad\therefore\ a=4\sqrt{3}$ ▶ 40%

$\angle BAE=\angle BAD+\angle DAE=30^\circ+60^\circ=90^\circ$ ▶ 30%

따라서 $\triangle ABE$에서 $\overline{BE}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+6^2}=2\sqrt{21}(\text{cm})$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	40%
$\angle BAE$의 크기를 구한 경우	30%
$\overline{BE}$의 길이를 구한 경우	30%

답 $2\sqrt{21}$ cm

181 정삼각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$\dfrac{\sqrt{3}}{2}a=5\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ a=10$

따라서 정삼각형의 넓이는 $\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times 10^2=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

답 ⑤

182 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{(8\sqrt{3})^2-12^2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ACD=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times(4\sqrt{3})^2=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

답 ①

183 $\overline{AB}=a$라 하면 $\overline{AD}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}a$이므로

$\triangle ABC:\triangle ADE=\dfrac{\sqrt{3}}{4}a^2:\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2=4:3$

답 ④

184 (1) $\overline{BE}=\overline{EC}=\overline{CF}=\dfrac{1}{2}\times 4=2(\text{cm})$

$\angle GEC=\angle GCE=60^\circ$이므로 $\triangle GEC$는 한 변의 길이가 2 cm인 정삼각형이다.

$\therefore\ \triangle GEC=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times 2^2=\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ ▶ 40%

(2) $\triangle ABC=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times 4^2=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ ▶ 40%

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$2(\triangle ABC-\triangle GEC)=2\times(4\sqrt{3}-\sqrt{3})=6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\triangle GEC$의 넓이를 구한 경우	40%
$\triangle ABC$의 넓이를 구한 경우	40%
색칠한 부분의 넓이를 구한 경우	20%

답 (1) $\sqrt{3}\ \text{cm}^2$ (2) $6\sqrt{3}\ \text{cm}^2$

185 정육각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$6\times\dfrac{\sqrt{3}}{4}a^2=18\sqrt{3},\ a^2=12$ $\quad\therefore\ a=2\sqrt{3}\ (\because\ a>0)$

따라서 정육각형의 둘레의 길이는

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

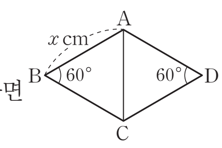
답 ③

186 주어진 정육각형은 한 변의 길이가 5 cm인 정삼각형 6개로 이루어져 있으므로 구하는 넓이는

$6\times\left(\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times 5^2\right)=\dfrac{75\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

답 ④

187 $\overline{AC}$를 그으면 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$는 정삼각형이다.



마름모의 한 변의 길이를 x cm$(x>0)$라 하면

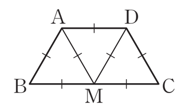
$\dfrac{\sqrt{3}}{4}x^2\times 2=18\sqrt{3}$에서 $x^2=36$

$\therefore\ x=6\ (\because\ x>0)$

따라서 $\square ABCD$의 둘레의 길이는 $6\times 4=24(\text{cm})$이다.

답 ②

188 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$의 중점을 M이라 하고, $\overline{AM}$, $\overline{DM}$을 그으면 $\triangle ABM$, $\triangle AMD$, $\triangle DMC$는 모두 합동인 정삼각형이다.



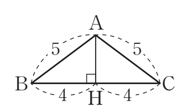
$\overline{AB}=a$ cm라 하면 $\square ABCD=3\triangle ABM$이므로

$24\sqrt{3}=3\times\dfrac{\sqrt{3}}{4}a^2,\ a^2=32$

$\therefore\ a=4\sqrt{2}\ (\because\ a>0)$

답 $4\sqrt{2}$ cm

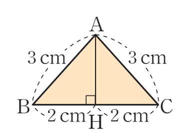
189 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{BH}=4$이므로



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

답 3

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



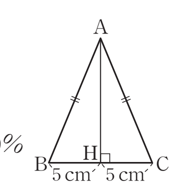
$\overline{BH}=2$ cm이므로 $\triangle ABH$에서

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

$\therefore\ \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 4\times\sqrt{5}=2\sqrt{5}(\text{cm}^2)$

답 ①

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



$\triangle ABC$의 넓이가 60 cm^2이므로

$\dfrac{1}{2}\times 10\times\overline{AH}=60$ $\quad\therefore\ \overline{AH}=12(\text{cm})$ ▶ 40%

이때 $\overline{BH}=5$ cm이므로 $\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\sqrt{5^2+12^2}=13(\text{cm})$ ▶ 40%

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

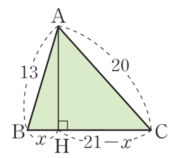
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=13+10+13=36(\text{cm})$ ▶ 20%

유형편

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	40%
$\triangle ABC$의 둘레의 길이를 구한 경우	20%

답 36 cm

192 오른쪽 그림과 같이 $\triangle ABC$의 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고,



$\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=21-x$

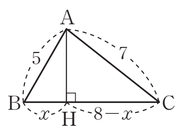
$\triangle ABH$와 $\triangle AHC$에서

$\overline{AH}^2=13^2-x^2=20^2-(21-x)^2$, $42x=210$ $\quad\therefore x=5$

따라서 $\overline{AH}=\sqrt{13^2-5^2}=12$이므로 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times21\times12=126$

답 ③

193 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고,



$\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=8-x$

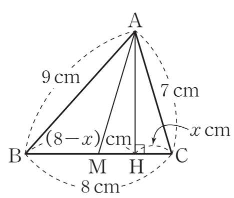
$\triangle ABH$와 $\triangle AHC$에서

$\overline{AH}^2=5^2-x^2=7^2-(8-x)^2$, $16x=40$ $\quad\therefore x=\frac{5}{2}$

$\therefore \overline{AH}=\sqrt{5^2-\left(\frac{5}{2}\right)^2}=\frac{5\sqrt{3}}{2}$

답 $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

194 $\overline{CH}=x$ cm라 하면



$\overline{BH}=(8-x)$ cm이므로

$\overline{AH}^2=9^2-(8-x)^2=7^2-x^2$

$16x=32$ $\quad\therefore x=2$

$\overline{AH}=\sqrt{7^2-2^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$ (cm)

$\overline{MH}=\overline{CM}-\overline{CH}=4-2=2$(cm)

따라서 $\triangle AMH$에서 $\overline{AM}=\sqrt{2^2+(3\sqrt{5})^2}=7$(cm)

답 ⑤

195 $\triangle ABD$에서 $\overline{AB}:\overline{BD}=1:\sqrt{2}$

$6:\overline{BD}=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{BD}=6\sqrt{2}$(cm)

$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}:\overline{BD}=\sqrt{3}:2$

$\overline{BC}:6\sqrt{2}=\sqrt{3}:2$ $\quad\therefore \overline{BC}=3\sqrt{6}$(cm)

답 ②

196 ④ $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\overline{AB}=10\sqrt{3}$ cm이므로

$\overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}=(10\sqrt{3}-10)$ cm

답 ④

197 $\triangle DBC$에서 $\overline{CD}:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$

$3:y=1:\sqrt{3}$ $\quad\therefore y=3\sqrt{3}$ ▶ 40%

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

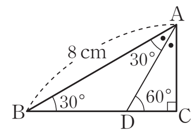
$x:3\sqrt{3}=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=\frac{3\sqrt{6}}{2}$ ▶ 40%

$\therefore xy=\frac{27\sqrt{2}}{2}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
y의 값을 구한 경우	40%
x의 값을 구한 경우	40%
xy의 값을 구한 경우	20%

답 $\frac{27\sqrt{2}}{2}$

198 $\triangle ABC$에서 $8:\overline{AC}=2:1$



$\therefore \overline{AC}=4$(cm)

$\angle BAC=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이고

$\angle BAD=\angle DAC$이므로 $\angle BAD=30^\circ$

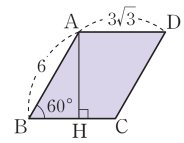
$\triangle ABD$에서 $\angle ADC=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

$\triangle ADC$에서 $\overline{AD}:4=2:\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{AD}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$(cm)

$\therefore \overline{BD}=\overline{AD}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$(cm)

답 ④

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



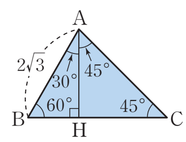
$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}:\overline{AB}=\sqrt{3}:2$

$\overline{AH}:6=\sqrt{3}:2$ $\quad\therefore \overline{AH}=3\sqrt{3}$

$\therefore \square ABCD=3\sqrt{3}\times3\sqrt{3}=27$

답 ⑤

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



$\triangle ABH$에서 $\overline{AB}:\overline{AH}=2:\sqrt{3}$

$2\sqrt{3}:\overline{AH}=2:\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{AH}=3$

또 $\overline{AB}:\overline{BH}=2:1$이므로 $2\sqrt{3}:\overline{BH}=2:1$

$\therefore \overline{BH}=\sqrt{3}$

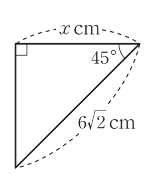
$\triangle AHC$에서 $\overline{AH}:\overline{CH}=1:1$이므로

$\overline{CH}=\overline{AH}=3$ $\quad\therefore \overline{BC}=\sqrt{3}+3$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times(\sqrt{3}+3)\times3=\frac{3(\sqrt{3}+3)}{2}$

답 $\frac{3(\sqrt{3}+3)}{2}$

201 잘라 낸 삼각형에서 한 끝각이 직각인 변의 길이를 x cm라 하면 오른쪽 그림에서



$x:6\sqrt{2}=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=6$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는

$2x+6\sqrt{2}=12+6\sqrt{2}=6(2+\sqrt{2})$(cm)

답 $6(2+\sqrt{2})$ cm

202 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}:\overline{BC}=\sqrt{3}:2$

$\overline{AB}:8=\sqrt{3}:2$ $\quad\therefore \overline{AB}=4\sqrt{3}$(cm)

또 $\overline{AC}:\overline{BC}=1:2$이므로 $\overline{AC}:8=1:2$ $\quad\therefore \overline{AC}=4$(cm)

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4=8\sqrt{3}$(cm^2)

답 ①

203 두 점 사이의 거리를 구하면 다음과 같다.

① $\sqrt{2^2+\{5-(-4)\}^2}=\sqrt{85}$

② $\sqrt{\{5-(-4)\}^2+(-3-1)^2}=\sqrt{97}$

③ $\sqrt{(4+2)^2+(4-2)^2}=\sqrt{40}$
④ $\sqrt{(-2-2)^2+(6-0)^2}=\sqrt{52}$
⑤ $\sqrt{(-2-3)^2+(-2-2)^2}=\sqrt{41}$

답 ②

204 $\overline{PQ}=\sqrt{41}$이므로 $\overline{PQ}^2=(\sqrt{41})^2$
$\{3-(-2)\}^2+(a-3)^2=41$, $a^2-6a-7=0$
$(a+1)(a-7)=0$ $\therefore a=-1$ 또는 $a=7$
이때 점 Q는 제1사분면 위의 점이므로 $a>0$
$\therefore a=7$

답 7

205 $y=3x-1$에 $x=1$, $y=a$를 대입하면
$a=3-1=2$
또 $x=b$, $y=-7$을 대입하면
$-7=3b-1$ $\therefore b=-2$
따라서 A(1, 2), B(−2, −7)이므로
$\overline{AB}=\sqrt{(-2-1)^2+(-7-2)^2}=3\sqrt{10}$

답 ⑤

206 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\overline{AB}^2=\overline{AC}^2$
$(4-3)^2+(4-1)^2=(2-3)^2+(a-1)^2$
$a^2-2a-8=0$, $(a-4)(a+2)=0$
$\therefore a=4$ ($\because a>0$)

답 ④

207 $\overline{AB}=\sqrt{(5-1)^2+(1-1)^2}=\sqrt{16}$
$\overline{BC}=\sqrt{(5-5)^2+(4-1)^2}=\sqrt{9}$
$\overline{CA}=\sqrt{(1-5)^2+(1-4)^2}=\sqrt{25}$
따라서 $\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=\overline{CA}^2$이므로 △ABC는 ∠B=90°인 직각삼각형이다.

답 ②

208 $\overline{AB}=\sqrt{\{3-(-2)\}^2+\{-1-(-1)\}^2}=\sqrt{25}$
$\overline{BC}=\sqrt{(3-3)^2+\{2-(-1)\}^2}=\sqrt{9}$
$\overline{CA}=\sqrt{(-2-3)^2+(-1-2)^2}=\sqrt{34}$ ▶ 40%
$\overline{CA}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2$이므로 △ABC는
∠B=90°인 직각삼각형이다. ▶ 30%
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\sqrt{25}\times\sqrt{9}=\frac{15}{2}$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 길이를 각각 구한 경우	40%
∠B=90°인 직각삼각형임을 아는 경우	30%
△ABC의 넓이를 구한 경우	30%

답 $\frac{15}{2}$

209 $y=x^2+6x+4=(x+3)^2-5$의
그래프의 꼭짓점의 좌표는 (−3, −5)
따라서 꼭짓점과 원점 사이의 거리는 $\sqrt{(-3)^2+(-5)^2}=\sqrt{34}$

답 ①

210 $y=\frac{1}{2}x^2-x+\frac{3}{2}=\frac{1}{2}(x-1)^2+1$의 그래프의 꼭짓점의
좌표는 (1, 1)
$y=3x^2-6x+7=3(x-1)^2+4$의 그래프의 꼭짓점의
좌표는 (1, 4)
따라서 두 꼭짓점 사이의 거리는 $\sqrt{(1-1)^2+(4-1)^2}=\sqrt{9}=3$

답 ①

211 $y=-x^2-4x+2=-(x^2+4x+4)+4+2$
$=-(x+2)^2+6$
$\therefore$ P(−2, 6)
$x=0$일 때, $y=2$이므로 Q(0, 2)
$\therefore \overline{PQ}=\sqrt{\{0-(-2)\}^2+(2-6)^2}=2\sqrt{5}$

답 ②

17 입체도형에서의 활용

212 $\overline{BF}=x$ cm라 하면 $\sqrt{2^2+1^2+x^2}=3\sqrt{2}$
$\sqrt{x^2+5}=\sqrt{18}$, $x^2+5=18$
$x^2=13$ $\therefore x=\sqrt{13}$ ($\because x>0$)

답 $\sqrt{13}$ cm

213 (ㄱ) $\sqrt{1^2+2^2+3^2}=\sqrt{14}$
(ㄴ) $\sqrt{2^2+3^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{25}=5$
(ㄷ) $\sqrt{(\sqrt{7})^2+(2\sqrt{2})^2+(\sqrt{10})^2}=\sqrt{25}=5$
(ㄹ) $\sqrt{(\sqrt{2})^2+3^2+4^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

답 ②

214 $\overline{FH}=\sqrt{3^2+4^2}=5$, $\overline{DF}=\sqrt{3^2+4^2+5^2}=5\sqrt{2}$
따라서 △DFH의 둘레의 길이는
$5+5+5\sqrt{2}=10+5\sqrt{2}$

답 ③

215 $\overline{DH}=a$ cm라 하면 $\sqrt{4^2+2^2+a^2}=\sqrt{26}$
$a^2+20=26$, $a^2=6$ $\therefore a=\sqrt{6}$ ($\because a>0$)
$\overline{FH}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$(cm)이므로
□BFHD$=\sqrt{6}\times2\sqrt{5}=2\sqrt{30}$(cm^2)

답 ②

216 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$\sqrt{3}a=3$ $\therefore a=\sqrt{3}$
따라서 정육면체의 부피는
$\sqrt{3}\times\sqrt{3}\times\sqrt{3}=3\sqrt{3}$(cm^3)

답 ②

217 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$6a^2=90$, $a^2=15$
$\therefore a=\sqrt{15}$ ($\because a>0$)
따라서 정육면체의 대각선의 길이는
$\sqrt{3}\times\sqrt{15}=3\sqrt{5}$(cm)

답 ③

218 $\overline{MF}=\overline{FN}=\overline{ND}=\overline{DM}$이므로 □MFND는 마름모이다.
$\overline{MN}=\overline{AC}=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$(cm)

$\overline{DF}=\sqrt{3}\times3=3\sqrt{3}$(cm)

$\therefore$ $\square MFND=\frac{1}{2}\times3\sqrt{2}\times3\sqrt{3}=\frac{9\sqrt{6}}{2}$(cm^2)

답 ⑤

219 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$\sqrt{3}a=18$ $\quad\therefore a=6\sqrt{3}$ ▶ 40%

$\triangle EFG$에서

$\overline{EG}=\sqrt{2}a=\sqrt{2}\times6\sqrt{3}=6\sqrt{6}$(cm) ▶ 30%

$\therefore$ $\triangle AEG=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times6\sqrt{6}=54\sqrt{2}$(cm^2) ▶ 30%

채점 기준	배점
정육면체의 한 모서리의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{EG}$의 길이를 구한 경우	30%
$\triangle AEG$의 넓이를 구한 경우	30%

답 $54\sqrt{2}$ cm^2

220 $\overline{AF}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$(cm), $\overline{DF}=\sqrt{3}\times5=5\sqrt{3}$(cm)

$\triangle AFD$에서 $\overline{AD}\times\overline{AF}=\overline{DF}\times\overline{AI}$이므로

$5\times5\sqrt{2}=5\sqrt{3}\times\overline{AI}$

$\therefore$ $\overline{AI}=\frac{5\sqrt{6}}{3}$(cm)

답 ⑤

221 삼각뿔 F$-$ABC의 부피는

$\frac{1}{3}\times\triangle ABC\times\overline{BF}=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times8\right)\times8=\frac{256}{3}$(cm^3)

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

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

삼각뿔 B$-$AFC의 부피는

$\frac{1}{3}\times\triangle AFC\times\overline{BI}=\frac{1}{3}\times32\sqrt{3}\times\overline{BI}=\frac{32\sqrt{3}}{3}\times\overline{BI}$

따라서 $\frac{32\sqrt{3}}{3}\times\overline{BI}=\frac{256}{3}$이므로 $\overline{BI}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$(cm)

답 ①

222 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$\overline{AF}=\sqrt{a^2+a^2}=\sqrt{2}a$(cm)

$\triangle AFH$는 한 변의 길이가 $\sqrt{2}a$ cm인 정삼각형이므로

$\frac{\sqrt{3}}{4}\times(\sqrt{2}a)^2=18\sqrt{3}$, $a^2=36$

$\therefore$ $a=6$ ($\because$ $a>0$)

답 6 cm

223 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$(cm)

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

$\triangle ADE$에서 $\overline{AE}=\sqrt{4^2+(\sqrt{5})^2}=\sqrt{21}$(cm)

이때 $\overline{AF}^2=\overline{AE}^2+\overline{EF}^2$이므로

$\triangle AEF$는 $\angle AEF=90^\circ$인 직각삼각형이다.

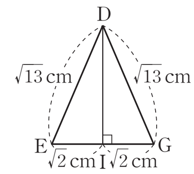
$\therefore$ $\triangle AEF=\frac{1}{2}\times\sqrt{21}\times2=\sqrt{21}$(cm^2)

답 ②

224 $\overline{DE}=\overline{DG}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$(cm)

$\overline{EG}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$(cm)

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{EG}$에 내린 수선의 발을 I라 하면



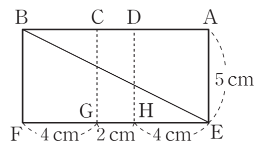
$\overline{DI}=\sqrt{(\sqrt{13})^2-(\sqrt{2})^2}=\sqrt{11}$(cm)

$\therefore$ $\triangle DEG=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times\sqrt{11}=\sqrt{22}$(cm^2)

답 ⑤

225 아래 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{BE}$의 길이이므로

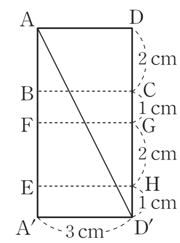
$\overline{BE}=\sqrt{(4+2+4)^2+5^2}=5\sqrt{5}$(cm)



답 $5\sqrt{5}$ cm

226 오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{AD'}$의 길이이므로

$\overline{AD'}=\sqrt{3^2+(2+1+2+1)^2}=3\sqrt{5}$(cm)



답 ③

227 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

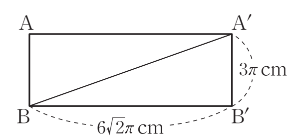
$\pi r^2=18\pi$ $\quad\therefore r=3\sqrt{2}$ ($\because$ $r>0$)

밑면의 둘레의 길이는

$2\pi\times3\sqrt{2}=6\sqrt{2}\pi$(cm)

오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{A'B}$의 길이이므로

$\overline{A'B}=\sqrt{(6\sqrt{2}\pi)^2+(3\pi)^2}=9\pi$(cm)



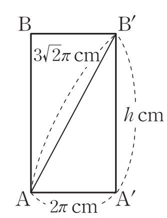
답 ③

228 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi\times1=2\pi$(cm)

원기둥의 높이를 h cm라 하면

오른쪽 그림의 전개도에서

$h=\sqrt{(3\sqrt{2}\pi)^2-(2\pi)^2}=\sqrt{14}\pi$



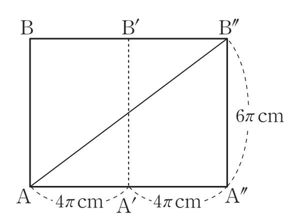
답 $\sqrt{14}\pi$ cm

229 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi\times2=4\pi$(cm) ▶ 20%

오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{AB''}$의 길이이므로

$\overline{AB''}=\sqrt{(6\pi)^2+(4\pi+4\pi)^2}$

$=10\pi$(cm) ▶ 80%



채점 기준	배점
밑면의 둘레의 길이를 구한 경우	20%
최단 거리를 구한 경우	80%

답 10π cm

230 정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$\frac{\sqrt{2}}{12}a^3=\frac{16\sqrt{2}}{3}$, $a^3=64$ $\quad\therefore a=4$

따라서 정사면체의 높이는 $\frac{\sqrt{6}}{3}\times 4=\frac{4\sqrt{6}}{3}$(cm)

답 ④

231 정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$\frac{\sqrt{6}}{3}a=\sqrt{2}$ $\quad\therefore a=\sqrt{3}$

따라서 정사면체의 부피는 $\frac{\sqrt{2}}{12}\times(\sqrt{3})^3=\frac{\sqrt{6}}{4}$(cm^3)

답 $\frac{\sqrt{6}}{4}$ cm^3

232 $\overline{DM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 12=6\sqrt{3}$(cm)이므로

$\overline{DH}=\frac{2}{3}\overline{DM}=\frac{2}{3}\times 6\sqrt{3}=4\sqrt{3}$(cm)

$\triangle$AHD에서 $\overline{AH}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{3})^2}=\sqrt{96}=4\sqrt{6}$(cm)

$\therefore \triangle AHD=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{6}=24\sqrt{2}$(cm^2)

답 ③

233 $\overline{DM}=\frac{3}{2}\overline{DH}=\frac{3}{2}\times 12=18$(cm)

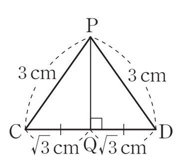
정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{2}a=18$ $\quad\therefore a=12\sqrt{3}$

따라서 정사면체의 부피는 $\frac{\sqrt{2}}{12}\times(12\sqrt{3})^3=432\sqrt{6}$(cm^3)

답 ⑤

234 $\overline{PC}$, $\overline{PD}$는 각각 정삼각형 ABC, ABD의 높이이므로



$\overline{PC}=\overline{PD}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 2\sqrt{3}=3$(cm)

$\triangle$PCD는 이등변삼각형이므로 오른쪽 그림에서

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

답 $\sqrt{6}$ cm

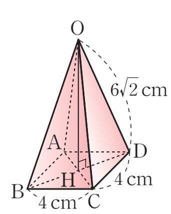
235 $\overline{BD}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$(cm)이므로 $\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=2\sqrt{2}$(cm)

$\triangle$OHD에서 $\overline{OH}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{7}$(cm)

따라서 정사각뿔의 부피는 $\frac{1}{3}\times 4^2\times 2\sqrt{7}=\frac{32\sqrt{7}}{3}$(cm^3)

답 높이 : $2\sqrt{7}$ cm, 부피 : $\frac{32\sqrt{7}}{3}$ cm^3

236 주어진 전개도로 만들어지는 정사각뿔은 오른쪽 그림과 같다.



$\overline{BD}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$(cm)이므로

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

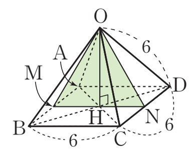
$\triangle$OHD에서 $\overline{OH}=\sqrt{(6\sqrt{2})^2-(2\sqrt{2})^2}=8$(cm)

따라서 정사각뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times 4^2\times 8=\frac{128}{3}$(cm^3)

답 $\frac{128}{3}$ cm^3

237 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 O에서 □ABCD에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BD}=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}$이므로

$\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=3\sqrt{2}$ ▶ 50%

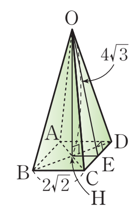
$\triangle$OHD에서 $\overline{OH}=\sqrt{6^2-(3\sqrt{2})^2}=3\sqrt{2}$ ▶ 30%

$\therefore \triangle OMN=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{2}=9\sqrt{2}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{DH}$의 길이를 구한 경우	50%
$\overline{OH}$의 길이를 구한 경우	30%
$\triangle$OMN의 넓이를 구한 경우	20%

답 $9\sqrt{2}$

238 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\overline{HE}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\sqrt{2}$이므로

$\triangle$OHE에서

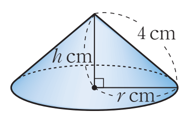
$\overline{OE}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+(\sqrt{2})^2}=5\sqrt{2}$

따라서 정사각뿔의 겉넓이는

$2\sqrt{2}\times 2\sqrt{2}+4\times\left(\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 5\sqrt{2}\right)=48$

답 ②

239 밑면의 반지름의 길이를 r cm, 높이를 h cm라 하면 $\pi r^2=9\pi$



$\therefore r=3$ ($\because r>0$)

따라서 원뿔의 높이는

$h=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$

답 ②

240 $\triangle$OAB에서 $\overline{AB}:\overline{OA}=1:2$이므로

$\overline{AB}:4=1:2$ $\quad\therefore \overline{AB}=2$(cm)

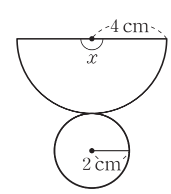
또 $\overline{OB}:\overline{AB}=\sqrt{3}:1$이므로

$\overline{OB}:2=\sqrt{3}:1$ $\quad\therefore \overline{OB}=2\sqrt{3}$(cm)

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

답 ③

241 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면



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

오른쪽 그림의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 $\angle x$라 하면

$2\pi\times 4\times\frac{\angle x}{360^\circ}=2\pi\times 2$ $\quad\therefore \angle x=180^\circ$

답 180°

242 $\overline{OA}=\overline{OC}=7$ cm이므로 $\overline{OH}=12-7=5$(cm)

$\triangle$OHC에서 $\overline{HC}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$(cm)

따라서 $\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{12^2+(2\sqrt{6})^2}=2\sqrt{42}$(cm)

답 ⑤

243 △EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{12^2+9^2}=15$(cm)

또 $\triangle AEG=\frac{1}{2}\times\overline{AE}\times 15=60$이므로 $\overline{AE}=8$(cm)

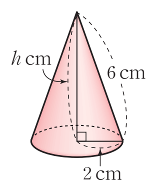
따라서 △AEG를 $\overline{AE}$를 회전축으로 하여 1회전시킬 때, 생기는 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 15 cm이고, 높이가 8 cm인 원뿔이므로 구하는 입체도형의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times 15^2\times 8=600\pi$(cm³)

답 ⑤

244 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times 6\times\frac{120^\circ}{360^\circ}=2\pi r\qquad\therefore r=2$



주어진 전개도로 원뿔을 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$h=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$

따라서 원뿔의 부피는

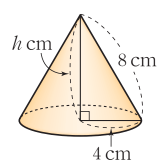
$\frac{1}{3}\times\pi\times 2^2\times 4\sqrt{2}=\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$(cm³)

답 ②

245 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=8\pi\qquad\therefore r=4$

$\overline{OA}=l$ cm라 하면 $2\pi\times l\times\frac{180^\circ}{360^\circ}=8\pi\qquad\therefore l=8$



주어진 전개도로 원뿔을 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$h=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$

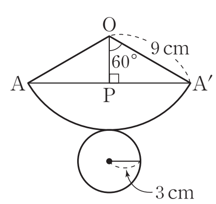
따라서 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times 4^2\times 4\sqrt{3}=\frac{64\sqrt{3}}{3}\pi$(cm³)

답 $\frac{64\sqrt{3}}{3}\pi$ cm³

246 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 $\angle x$라 하면

$2\pi\times 9\times\frac{\angle x}{360^\circ}=2\pi\times 3\qquad\therefore\angle x=120^\circ$



오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 O에서 $\overline{AA'}$에 내린 수선의 발을 P라 하면

△OPA′에서 $\overline{PA'}:\overline{OA'}=\sqrt{3}:2$

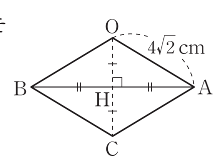
$\overline{PA'}:9=\sqrt{3}:2\qquad\therefore\overline{PA'}=\frac{9\sqrt{3}}{2}$(cm)

따라서 구하는 최단 거리는 $\overline{AA'}$의 길이이므로

$\overline{AA'}=2\overline{PA'}=9\sqrt{3}$(cm)

답 ⑤

247 오른쪽 그림의 전개도에서 □OBCA는 마름모이므로 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$



$\overline{AB}$와 $\overline{OC}$의 교점을 H라 하면 △OCA는 정삼각형이므로

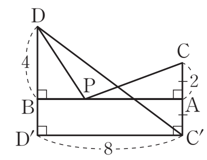
$\overline{AH}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 4\sqrt{2}=2\sqrt{6}$(cm)

따라서 구하는 최단 거리는 $\overline{AB}$의 길이이므로

$\overline{AB}=2\overline{AH}=4\sqrt{6}$(cm)

답 $4\sqrt{6}$ cm

248 오른쪽 그림과 같이 점 C를 $\overline{AB}$에 대하여 대칭이동한 점을 C′이라 하면



$\overline{CP}+\overline{DP}=\overline{C'P}+\overline{DP}\geq\overline{C'D}$

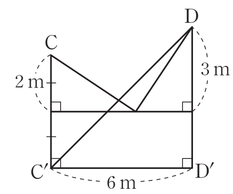
이때 △DD′C′에서

$\overline{C'D}=\sqrt{8^2+(4+2)^2}=\sqrt{100}=10$

따라서 $\overline{CP}+\overline{DP}$의 최솟값은 10이다.

답 ①

249 오른쪽 그림에서 다람쥐가 이동하는 최단 거리는 $\overline{C'D}$의 길이와 같다.



따라서 △DC′D′에서

$\overline{C'D}=\sqrt{6^2+(3+2)^2}=\sqrt{61}$(m)

답 $\sqrt{61}$ m

250 단면인 원의 반지름의 길이는 $\sqrt{9^2-5^2}=2\sqrt{14}$(cm)

따라서 원의 넓이는 $\pi\times(2\sqrt{14})^2=56\pi$(cm²)

답 56π cm²

251 단면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=4\sqrt{5}\pi\qquad\therefore r=2\sqrt{5}$

즉 $\overline{AH}=2\sqrt{5}$ cm이므로 △OAH에서

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

답 ②

252 가로의 길이를 x cm라 하면 $x^2+5^2=10^2$

$\therefore x=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$ ($\because x>0$)

따라서 직사각형의 넓이는 $5\times 5\sqrt{3}=25\sqrt{3}$(cm²)

답 ⑤

253 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+8^2}=10$(cm)

$\overline{AD}\times\overline{DC}=\overline{AC}\times\overline{DH}$이므로 $8\times 6=10\times\overline{DH}$

$\therefore\overline{DH}=\frac{24}{5}$(cm)

답 ①

254 정삼각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{2}a=6\sqrt{3}\qquad\therefore a=12$

답 ③

255 $\overline{AD}=a$ cm라 하면 $\sqrt{2}a=5\qquad\therefore a=\frac{5\sqrt{2}}{2}$

따라서 △EAD의 높이는 $\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{5\sqrt{2}}{2}=\frac{5\sqrt{6}}{4}$(cm)

답 ①

256 주어진 정육각형은 한 변의 길이가 6 cm인 정삼각형 6개로 이루어져 있으므로 구하는 넓이는

$6\times\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times 6^2\right)=54\sqrt{3}$(cm²)

답 ①

257 $\overline{BH}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}(\text{cm})$, $\overline{CH}=\overline{BH}=2\sqrt{7}(\text{cm})$이므로
$\overline{BC}=2\times2\sqrt{7}=4\sqrt{7}(\text{cm})$
$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\sqrt{7}\times6=12\sqrt{7}(\text{cm}^2)$

답 ③

258 $\triangle BCH$에서 $\overline{BH}:\overline{BC}=\sqrt{3}:2$
$4\sqrt{3}:\overline{BC}=\sqrt{3}:2\qquad\therefore\ \overline{BC}=8$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$
$\overline{AC}:8=1:\sqrt{3}\qquad\therefore\ \overline{AC}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$

답 ①

259 $\overline{AB}=\sqrt{(a-2)^2+\{3-(-1)\}^2}=5$이므로
양변을 제곱하여 정리하면
$(a-2)^2+16=25,\ a^2-4a-5=0$
$(a-5)(a+1)=0\qquad\therefore\ a=5\ (\because\ a>0)$

답 ⑤

260 $\overline{AB}=\sqrt{\{5-(-1)\}^2+\{0-(-2)\}^2}=\sqrt{40}$,
$\overline{BC}=\sqrt{(-5)^2+3^2}=\sqrt{34}$
$\overline{CA}=\sqrt{(-1)^2+(-2-3)^2}=\sqrt{26}$
따라서 $\overline{AB}^2<\overline{BC}^2+\overline{CA}^2$이므로 $\triangle ABC$는 예각삼각형이다.

답 ④

261 $y=2x^2-4x+5=2(x^2-2x+1)-2+5$
$\quad=2(x-1)^2+3$이므로
이차함수의 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 3)$이다.
따라서 점 $(1,\ 3)$과 점 $A(-2,\ -1)$ 사이의 거리는
$\sqrt{(-2-1)^2+(-1-3)^2}=\sqrt{25}=5$

답 ④

262 $\overline{DF}=\sqrt{4^2+5^2+7^2}=3\sqrt{10}(\text{cm})$

답 ③

263 $\overline{OH}=\frac{1}{2}\overline{FH}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}=3\sqrt{2}(\text{cm})$
$\triangle DOH$에서 $\overline{OD}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+6^2}=\sqrt{54}=3\sqrt{6}(\text{cm})$

답 ④

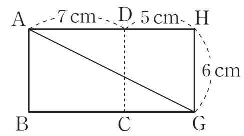
264 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$6a^2=96,\ a^2=16\qquad\therefore\ a=4\ (\because\ a>0)$
따라서 정육면체의 대각선의 길이는
$\sqrt{3}\times4=4\sqrt{3}(\text{cm})$

답 ⑤

265 ① $\overline{CN}=\overline{NG}=1(\text{cm})$이므로
$\overline{FN}=\sqrt{\overline{FG}^2+\overline{NG}^2}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}(\text{cm})$
② $\overline{MN}=\overline{AC}=2\sqrt{2}(\text{cm})$
③ $\overline{DF}=\sqrt{2^2+2^2+2^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$
④ $\overline{FN}=\overline{ND}=\overline{DM}=\overline{MF}=\sqrt{5}(\text{cm})$이므로 □MFND는 마름모이다.
⑤ $□MFND=\frac{1}{2}\times\overline{MN}\times\overline{DF}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{3}=2\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

답 ⑤

266 구하는 최단 거리는 오른쪽 전개도에서 $\overline{AG}$의 길이와 같다.
$\therefore$ (최단 거리)$=\overline{AG}=\sqrt{12^2+6^2}$
$\qquad=\sqrt{180}=6\sqrt{5}(\text{cm})$



답 ③

267 정사면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면
$\frac{\sqrt{6}}{3}x=2\sqrt{3}\qquad\therefore\ x=3\sqrt{2}$
$\therefore$ (정사면체의 부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}\times(3\sqrt{2})^3=9(\text{cm}^3)$

답 ⑤

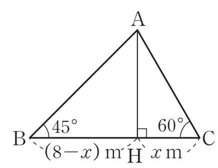
268 $\overline{AO}=\sqrt{6^2+8^2}=10(\text{cm})$
부채꼴의 중심각의 크기를 $\angle x$라 하면
$2\times\pi\times10\times\frac{\angle x}{360^\circ}=2\times\pi\times6\qquad\therefore\ \angle x=216^\circ$
$\therefore$ (부채꼴의 넓이)$=\pi\times10^2\times\frac{216^\circ}{360^\circ}=60\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

269 비스킷의 한 변의 길이를 a cm라 하면
$\sqrt{2}a=6\qquad\therefore\ a=3\sqrt{2}$
따라서 비스킷의 둘레의 길이는 $3\sqrt{2}\times4=12\sqrt{2}(\text{cm})$

답 $12\sqrt{2}$ cm

270 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고,
$\overline{CH}=x$ m라 하면 $\overline{BH}=\overline{AH}=(8-x)$ m
$\triangle AHC$에서 $\overline{CH}:\overline{AH}=1:\sqrt{3}$
$x:\overline{AH}=1:\sqrt{3}\qquad\therefore\ \overline{AH}=\sqrt{3}x(\text{m})$
즉 $8-x=\sqrt{3}x$이므로 $(\sqrt{3}+1)x=8\qquad\therefore\ x=4(\sqrt{3}-1)$
$\overline{AC}:\overline{CH}=2:1$이므로 $\overline{AC}:4(\sqrt{3}-1)=2:1$
$\therefore\ \overline{AC}=8(\sqrt{3}-1)$ m



답 $8(\sqrt{3}-1)$ m

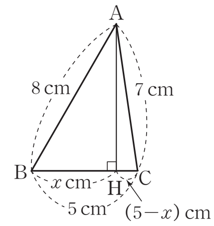
271 밑면의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$\sqrt{x^2+x^2+3^2}=13,\ \sqrt{2x^2+9}=\sqrt{169}$
$2x^2+9=169,\ 2x^2=160$
$x^2=80\qquad\therefore\ x=4\sqrt{5}\ (\because\ x>0)$

답 $4\sqrt{5}$ cm

272 $\overline{BD}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$이므로 $\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=2\sqrt{2}(\text{cm})$
$\triangle OHD$에서 $\overline{OH}=\sqrt{5^2-(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{17}(\text{cm})$
따라서 정사각뿔의 부피는 $\frac{1}{3}\times4^2\times\sqrt{17}=\frac{16\sqrt{17}}{3}(\text{cm}^3)$

답 높이 : $\sqrt{17}$ cm, 부피 : $\frac{16\sqrt{17}}{3}$ cm^3

273 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.
$\overline{BH}=x$ cm라 하면
$\overline{CH}=(5-x)$ cm ▶ 20%
$\overline{AB}^2-\overline{BH}^2=\overline{AC}^2-\overline{CH}^2$이므로
$8^2-x^2=7^2-(5-x)^2$,



$64-x^2=49-(25-10x+x^2)$, $10x=40$

$\therefore x=4$ ▶ 40%

$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$(cm) ▶ 20%

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times4\sqrt{3}=10\sqrt{3}$(cm^2) ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{BH}=x$ cm라 놓고 $\overline{CH}$의 길이를 x로 나타낸 경우	20%
$\overline{BH}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	20%
$\triangle$ABC의 넓이를 구한 경우	20%

답 $10\sqrt{3}$ cm^2

274 $\overline{AB}=\sqrt{30}$이므로 $\overline{AB}^2=(\sqrt{30})^2=30$

$\{1-(a-2)\}^2+(3+2a-3)^2=30$ ▶ 40%

$(3-a)^2+(2a)^2=30$, $5a^2-6a-21=0$ ▶ 30%

이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

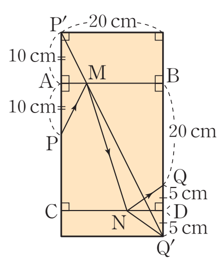
구하는 a의 값의 합은 $\frac{6}{5}$이다. ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{AB}=\sqrt{30}$임을 이용하여 식을 세운 경우	40%
a에 대한 이차방정식으로 정리한 경우	30%
실수 a의 값의 합을 구한 경우	30%

답 $\frac{6}{5}$

275 오른쪽 그림과 같이 점 P를 $\overline{AB}$에 대하여 대칭이동한 점을 P′, 점 Q를 $\overline{CD}$에 대하여 대칭이동한 점을 Q′이라 하면 달팽이가 움직인 최단 거리는 $\overline{P'Q'}$의 길이와 같다. ▶ 60%

$\therefore \overline{P'Q'}=\sqrt{20^2+40^2}=20\sqrt{5}$(cm) ▶ 40%



채점 기준	배점
최단 거리와 같은 길이의 선분을 찾은 경우	60%
최단 거리를 구한 경우	40%

답 $20\sqrt{5}$ cm

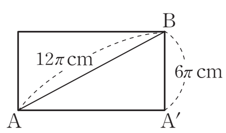
276 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 오른쪽 전개도에서 $\overline{AA'}$의 길이는 밑면의 둘레의 길이와 같으므로 ▶ 40%

$\sqrt{(12\pi)^2-(6\pi)^2}=2\pi r$

$6\sqrt{3}\pi=2\pi r$ $\therefore r=3\sqrt{3}$ ▶ 30%

따라서 밑넓이는

$\pi\times(3\sqrt{3})^2=27\pi$(cm^2) ▶ 30%



채점 기준	배점
옆면의 가로의 길이와 밑면의 둘레의 길이가 같음을 아는 경우	40%
밑면의 반지름의 길이를 구한 경우	30%
원기둥의 밑넓이를 구한 경우	30%

답 27π cm^2

Ⅶ-1 삼각비의 이해와 활용

18 삼각비

277 $\overline{AC}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+4^2}=3\sqrt{2}$

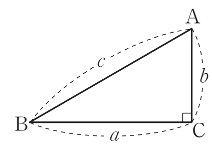
① $\sin C=\frac{1}{3}$ ② $\cos C=\frac{4}{3\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$

③ $\cos A=\frac{1}{3}$ ④ $\tan A=\frac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$

⑤ $\tan C=\frac{\sqrt{2}}{4}$

답 ④

278 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=c$, $\overline{AC}=b$, $\overline{BC}=a$라 하면



$\sin A=\frac{a}{c}$, $\cos A=\frac{b}{c}$, $\tan A=\frac{a}{b}$

$\sin B=\frac{b}{c}$, $\cos B=\frac{a}{c}$, $\tan B=\frac{b}{a}$

$\therefore \cos A=\sin B$

답 ②

279 $\overline{AB}=\sqrt{3}k$, $\overline{BC}=3k(k>0)$로 놓으면

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

$\therefore \sin B=\frac{\sqrt{6}k}{3k}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

답 $\frac{\sqrt{6}}{3}$

280 $\overline{BC}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2-6^2}=\sqrt{14}$이므로 ▶ 30%

$\sin A=\frac{\sqrt{14}}{5\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{7}}{5}$, $\cos A=\frac{6}{5\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{5}$ ▶ 50%

$\therefore \sin A\times\cos A=\frac{\sqrt{7}}{5}\times\frac{3\sqrt{2}}{5}=\frac{3\sqrt{14}}{25}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	30%
$\sin A$, $\cos A$의 값을 각각 구한 경우	50%
$\sin A\times\cos A$의 값을 구한 경우	20%

답 $\frac{3\sqrt{14}}{25}$

281 직각삼각형 DBC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-3^2}=6$

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{10^2-6^2}=8$

$\therefore \cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

답 ⑤

282 $\sin A=\frac{\overline{BC}}{13}=\frac{5}{13}$에서 $\overline{BC}=5$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{13^2-5^2}=12$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times5=30$

답 30

283 $\tan B=\frac{\overline{AC}}{6}=2$에서 $\overline{AC}=12$(cm)

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

답 ⑤

284 $\sin B=\dfrac{3}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$에서 $\overline{BC}=3\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AB}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2-3^2}=3\sqrt{2}$

$\sin C=\dfrac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

답 $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

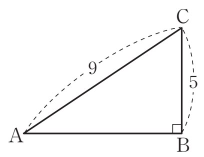
285 $\cos B=\dfrac{5}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$에서 $\overline{BC}=5\sqrt{3}$

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

$\therefore\ \cos C\times\tan C=\dfrac{5\sqrt{2}}{5\sqrt{3}}\times\dfrac{5}{5\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

답 ②

286 $\sin A=\dfrac{5}{9}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{BC}=5$, $\overline{AC}=9$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AB}=\sqrt{9^2-5^2}=2\sqrt{14}$이므로

$\cos A=\dfrac{2\sqrt{14}}{9}$, $\tan A=\dfrac{5}{2\sqrt{14}}$

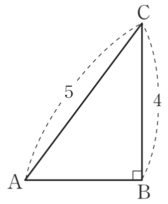
$\therefore\ 27\cos A\times\tan A=27\times\dfrac{2\sqrt{14}}{9}\times\dfrac{5}{2\sqrt{14}}=15$

답 ③

287 $\overline{AB}=\sqrt{5^2-4^2}=3$

② $\cos A=\dfrac{3}{5}$

④ $\sin^2 A+\cos^2 A=\left(\dfrac{4}{5}\right)^2+\left(\dfrac{3}{5}\right)^2=1$

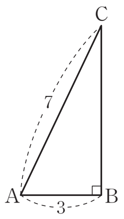


답 ②

288 $7\cos A-3=0$에서

$\cos A=\dfrac{3}{7}$이므로 ▶ 20%

오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AB}=3$, $\overline{AC}=7$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{BC}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$이므로 ▶ 50%

$\sin A=\dfrac{2\sqrt{10}}{7}$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\cos A$의 값을 구한 경우	20%
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	50%
$\sin A$의 값을 구한 경우	30%

답 $\dfrac{2\sqrt{10}}{7}$

289 $\angle ACD=90^\circ-\angle CAD=\angle BAD=x$

$\therefore\ \sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{12}{13}$

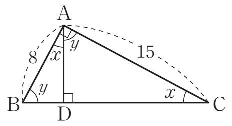
답 $\dfrac{12}{13}$

290 직각삼각형 ABC에서

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

$\angle DCA=\angle DAB=x$,

$\angle DBA=\angle DAC=y$이므로



$\cos x=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{15}{17}$, $\cos y=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{8}{17}$

$\therefore\ \cos x+\cos y=\dfrac{15}{17}+\dfrac{8}{17}=\dfrac{23}{17}$

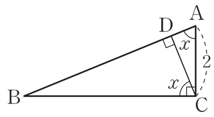
답 ④

291 $\triangle ABC$와 $\triangle CBD$에서 $\angle B$는 공통,

$\angle ACB=\angle CDB=90^\circ$이므로

$\triangle ABC\backsim\triangle CBD$ (AA 닮음)

$\therefore\ \angle BAC=\angle BCD=x$



$\triangle ABC$에서 $\tan x=\dfrac{\overline{BC}}{2}=\sqrt{6}$ $\therefore\ \overline{BC}=2\sqrt{6}$

$\therefore\ \overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{6})^2+2^2}=2\sqrt{7}$

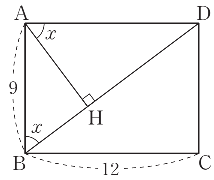
답 ②

292 $\triangle ABD$와 $\triangle HAD$에서 $\angle D$는 공통,

$\angle BAD=\angle AHD=90^\circ$이므로

$\triangle ABD\backsim\triangle HAD$ (AA 닮음)

$\therefore\ \angle ABD=\angle HAD=x$



$\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{9^2+12^2}=15$이므로

$\sin x=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{BD}}=\dfrac{12}{15}=\dfrac{4}{5}$, $\cos x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BD}}=\dfrac{9}{15}=\dfrac{3}{5}$

$\therefore\ \sin x-\cos x=\dfrac{4}{5}-\dfrac{3}{5}=\dfrac{1}{5}$

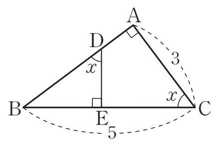
답 ①

293 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서 $\angle B$는 공통,

$\angle BAC=\angle BED=90^\circ$이므로

$\triangle ABC\backsim\triangle EBD$ (AA 닮음)

$\therefore\ \angle BCA=\angle BDE=x$



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

$\therefore\ \sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{4}{5}$

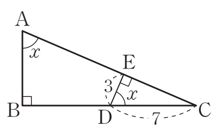
답 $\dfrac{4}{5}$

294 $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서 $\angle C$는 공통,

$\angle ABC=\angle DEC=90^\circ$이므로

$\triangle ABC\backsim\triangle DEC$ (AA 닮음)

$\therefore\ \angle CDE=\angle CAB=x$



$\triangle EDC$에서 $\overline{CE}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$이므로 ▶ 40%

$\sin x=\dfrac{\overline{CE}}{\overline{DC}}=\dfrac{2\sqrt{10}}{7}$, $\tan x=\dfrac{\overline{CE}}{\overline{DE}}=\dfrac{2\sqrt{10}}{3}$ ▶ 40%

$\therefore\ \dfrac{\sin x}{\tan x}=\dfrac{2\sqrt{10}}{7}\times\dfrac{3}{2\sqrt{10}}=\dfrac{3}{7}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{CE}$의 길이를 구한 경우	40%
$\sin x$, $\tan x$의 값을 각각 구한 경우	40%
$\dfrac{\sin x}{\tan x}$의 값을 구한 경우	20%

답 $\dfrac{3}{7}$

295 $\sin 45^\circ\times\tan 45^\circ-\cos 60^\circ\times\cos 45^\circ$

$=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times 1-\dfrac{1}{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{4}=\dfrac{\sqrt{2}}{4}$

답 ⑤

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

② (주어진 식)$=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$

③ (주어진 식)$=\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=1$

④ (주어진 식)$=1\times\sqrt{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{2}=\sqrt{3}+\frac{\sqrt{3}}{4}=\frac{5\sqrt{3}}{4}$

⑤ (주어진 식)$=\left(\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=\frac{1}{4}-\frac{2}{4}=-\frac{1}{4}$

답 ②

297 $3\cos 60^\circ-\frac{\sqrt{2}\cos 45^\circ\times\cos 60^\circ}{\tan 45^\circ}$

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

답 1

298 $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로 ▶ 30%

이차방정식 $2x^2-ax+1=0$에 $x=\frac{1}{2}$을 대입하면

$2\times\left(\frac{1}{2}\right)^2-a\times\frac{1}{2}+1=0$ ▶ 40%

$\frac{1}{2}a=\frac{3}{2}$ $\quad\therefore a=3$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\cos 60^\circ$의 값을 아는 경우	30%
a에 대한 식을 세운 경우	40%
상수 a의 값을 구한 경우	30%

답 3

299 $\sin A+\cos A=\sin 30^\circ+\cos 30^\circ=\frac{1+\sqrt{3}}{2}$

$\sin A-\cos A=\sin 30^\circ-\cos 30^\circ=\frac{1-\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \frac{1}{\sin A+\cos A}-\frac{1}{\sin A-\cos A}$

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

$=2\sqrt{3}$

답 $2\sqrt{3}$

300 $0^\circ<A<90^\circ$이고 $\cos A=\frac{6}{6\sqrt{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\angle A=45^\circ$

답 45°

301 $20^\circ<x<50^\circ$에서 $40^\circ<2x<100^\circ$

$\therefore 25^\circ<2x-15^\circ<85^\circ$

$\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$이므로 $2x-15^\circ=30^\circ$

$2x=45^\circ$ $\quad\therefore x=22.5^\circ$

답 22.5°

302 $x^2-2x+1=0$에서 $(x-1)^2=0$

$\therefore x=1$ (중근)

$\tan a=1$이므로 $a=45^\circ$ ($\because 0^\circ<a<90^\circ$)

답 ③

303 $15^\circ<x<75^\circ$에서 $0^\circ<x-15^\circ<60^\circ$

$\tan 45^\circ=1$이므로 $x-15^\circ=45^\circ$ $\quad\therefore x=60^\circ$ ▶ 50%

$\therefore \sin x+\cos\frac{x}{2}=\sin 60^\circ+\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$ ▶ 50%

채점 기준	배점
x의 크기를 구한 경우	50%
$\sin x+\cos\frac{x}{2}$의 값을 구한 경우	50%

답 $\sqrt{3}$

304 $\triangle$ABD에서 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{AD}}{7\sqrt{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}$ $\quad\therefore \overline{AD}=7$

$\triangle$ADC에서 $\sin 60^\circ=\frac{7}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AC}=\frac{14\sqrt{3}}{3}$

답 ⑤

305 $\triangle$ABC에서 $\tan 30^\circ=\frac{\overline{BC}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore \overline{BC}=2\sqrt{3}$ ▶ 50%

$\triangle$BCD에서 $\sin 45^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{\overline{BD}}=\frac{1}{\sqrt{2}}$ $\quad\therefore \overline{BD}=2\sqrt{6}$ ▶ 50%

채점 기준	배점
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	50%
$\overline{BD}$의 길이를 구한 경우	50%

답 $2\sqrt{6}$

306 $\triangle$ABC에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{AB}}{4}=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore \overline{AB}=2$(cm)

$\cos 30^\circ=\frac{\overline{BC}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{BC}=2\sqrt{3}$(cm)

$\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}=\sqrt{3}$(cm)이므로

$\triangle$ABD에서 $\overline{AD}=\sqrt{2^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{7}$(cm)

답 $\sqrt{7}$ cm

307 $\triangle$ABC에서 $\cos 30^\circ=\frac{\overline{AC}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AC}=2\sqrt{3}$

$\sin 30^\circ=\frac{\overline{AB}}{4}=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore \overline{AB}=2$

$\triangle$DAC에서 $\cos 45^\circ=\frac{\overline{AD}}{2\sqrt{3}}=\frac{1}{\sqrt{2}}$ $\quad\therefore \overline{AD}=\sqrt{6}$

$\overline{CD}=\overline{AD}$이므로 $\overline{CD}=\sqrt{6}$

$\therefore \overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}=2+4+\sqrt{6}+\sqrt{6}=6+2\sqrt{6}$

답 ⑤

308 $\sqrt{2}x-2y+4=0$에서 $y=\frac{\sqrt{2}}{2}x+2$

$\therefore \tan a=$(직선의 기울기)$=\frac{\sqrt{2}}{2}$

답 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

309 (직선의 기울기)$=\tan 45^\circ=1$

이때 y절편을 k라 하면

$\tan 45^\circ=\frac{k}{2}=1$ $\quad\therefore k=2$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=x+2$

답 ③

310 일차함수 $y=\sqrt{3}x+4$의 그래프가 x축의 양의 방향과 이루는

예각의 크기를 a라 하면

$\tan a=$(직선의 기울기)$=\sqrt{3}$

$\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로 $a=60^\circ$

답 60°

311 직선 $y=ax+b$가 x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 60°이므로

$a=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

직선 $y=\sqrt{3}x+b$가 점 $(6,\ 0)$을 지나므로

$0=\sqrt{3}\times 6+b \qquad \therefore b=-6\sqrt{3}$

$\therefore ab=\sqrt{3}\times(-6\sqrt{3})=-18$

답 ①

312 ① $\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

② $\tan y=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\dfrac{\overline{DE}}{1}=\overline{DE}$

③ $\sin y=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

④ $\tan z=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{DE}}=\dfrac{1}{\overline{DE}}$

⑤ $\cos z=\cos x=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

답 ⑤

313 $\triangle$OAD에서 $\cos x=\dfrac{\overline{OA}}{\overline{OD}}=\dfrac{\overline{OA}}{1}=\overline{OA}$

$\therefore \overline{OA}=\cos x$

답 ④

314 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle OAB=x$

$\cos x=\cos(\angle OAB)=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$

$\therefore \dfrac{1}{\cos x}=\dfrac{1}{\overline{AB}}$

답 ②

315 $\triangle$AOB에서 $\angle OAB=90^\circ-57^\circ=33^\circ$이므로

$\cos 33^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}=0.8387$,

$\tan 57^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}=1.5399$

$\therefore \cos 33^\circ+\tan 57^\circ=2.3786$

답 ⑤

316 (주어진 식)$=1+1\times1+\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}=3$

답 3

317 ① $\sin 0^\circ=0$, $\cos 0^\circ=1$, $\tan 45^\circ=1$

② $\sin 90^\circ=1$, $\cos 0^\circ=1$, $\tan 45^\circ=1$

③ $\sin 90^\circ=1$, $\cos 90^\circ=0$이고, $\tan 90^\circ$의 값은 정할 수 없다.

④ $\sin 90^\circ=1$, $\cos 90^\circ=0$, $\tan 0^\circ=0$

⑤ $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}$, $\cos 0^\circ=1$, $\tan 45^\circ=1$

답 ②

318 ① (주어진 식)$=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times1=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

② (주어진 식)$=\left(1-\dfrac{1}{2}\right)(1+1)=1$

③ (주어진 식)$=1-\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{1}{\sqrt{2}}=1$

④ (주어진 식)$=1-1\times1+0=0$

⑤ (주어진 식)$=(1+1)\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}-0\right)=\sqrt{3}$

답 ⑤

319 $f(0^\circ)=\sin 0^\circ-\cos 0^\circ=0-1=-1$

$f(90^\circ)=\sin 90^\circ-\cos 90^\circ=1-0=1$

$\therefore f(0^\circ)+f(90^\circ)=-1+1=0$

답 ②

320 $2\sqrt{3}x-2y+1=0$에서 $y=\sqrt{3}x+\dfrac{1}{2}$

$\tan a=\sqrt{3}$이므로 $a=60^\circ$ ▶ 50%

$\therefore \sin a\times\tan 30^\circ-\cos 90^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}-0=\dfrac{1}{2}$ ▶ 50%

채점 기준	배점
a의 크기를 구한 경우	50%
식의 값을 구한 경우	50%

답 $\dfrac{1}{2}$

321 ④ $\tan A$의 최솟값은 $A=0^\circ$일 때 $\tan 0^\circ=0$이고 $\tan 90^\circ$의 값은 정할 수 없으므로 $\tan A$의 최댓값은 알 수 없다.

답 ④

322 (ㄱ) $\sin 90^\circ=1$

(ㄴ) $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 값이 증가하면 $\sin x$의 값도 증가하므로 $\sin 21^\circ<\sin 30^\circ$

(ㄷ) $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}$ (ㄹ) $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

(ㅁ) $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 값이 증가하면 $\tan x$의 값도 증가하므로 $\tan 45^\circ<\tan 50^\circ<\tan 60^\circ$

$\therefore 1<\tan 50^\circ<\sqrt{3}$

이상에서 크기가 작은 것부터 차례로 나열하면

(ㄴ)$-$(ㄷ)$-$(ㄱ)$-$(ㅁ)$-$(ㄹ)

답 ④

323 ① $\sin 55^\circ<\sin 90^\circ=1$ ② $\sin 89^\circ<\sin 90^\circ=1$

③ $\cos 10^\circ<\cos 0^\circ=1$ ④ $\cos 70^\circ<\cos 0^\circ=1$

⑤ $\tan 47^\circ>\tan 45^\circ=1$

답 ⑤

324 $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 값이 증가하면 $\sin x$, $\tan x$의 값은 각각 증가하고, $\cos x$의 값은 감소한다.

⑤ $\tan 55^\circ<\tan 75^\circ$

답 ⑤

325 주어진 삼각비의 표에서

$\tan 39^\circ=0.8098$, $\cos 37^\circ=0.7986$, $\sin 38^\circ=0.6157$이므로

(주어진 식)$=0.8098+0.7986-0.6157$

$=0.9927$

답 0.9927

326 주어진 삼각비의 표에서

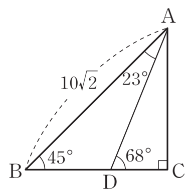
$\sin 83^\circ=0.9925$, $\cos 81^\circ=0.1564$이므로

$x=83^\circ$, $y=81^\circ$

$\therefore x+y=83^\circ+81^\circ=164^\circ$

답 ②

327 $\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{10\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\overline{AC}=10$



$\tan 68^\circ=\dfrac{10}{\overline{CD}}=2.4751$

$\therefore \dfrac{1}{\overline{CD}}=0.24751$

답 0.24751

328 $\sin 38^\circ=\dfrac{x}{100}=0.6157$에서 $x=61.57$

$\cos 38^\circ=\dfrac{y}{100}=0.7880$에서 $y=78.80$

$\therefore x+y=61.57+78.80=140.37$

답 140.37

329 $\angle A=38^\circ$이므로 $\angle B=90^\circ-38^\circ=52^\circ$ ▶ 20%

주어진 삼각비의 표에서 $\tan 52^\circ=1.2799$이므로

$\tan 52^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{10}=1.2799$ ▶ 50%

$\therefore \overline{AC}=10\times1.2799=12.799$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\angle B$의 크기를 구한 경우	20%
$\tan 52^\circ$의 값을 아는 경우	50%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	30%

답 12.799

330 $\overline{OB}=\cos x=0.9336$

주어진 삼각비의 표에서

$\cos 21^\circ=0.9336$이므로 $x=21^\circ$

$\overline{AB}=\sin 21^\circ=0.3584$, $\overline{CD}=\tan 21^\circ=0.3839$이므로

$\overline{AB}+\overline{CD}=0.3584+0.3839=0.7423$

답 ①

19 삼각비의 활용

331 $\angle A=58^\circ$이므로 $\overline{AC}=\dfrac{7}{\tan 58^\circ}$

답 ⑤

332 $x=10\sin 37^\circ=10\times0.6=6$

$y=10\cos 37^\circ=10\times0.8=8$

$\therefore y-x=8-6=2$

답 2

333 $\triangle ABH$에서 $\overline{BH}=b\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}b$,

$\triangle AHC$에서 $\overline{CH}=a\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}a$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}b+\dfrac{\sqrt{2}}{2}a=\dfrac{\sqrt{2}a+\sqrt{3}b}{2}$

답 ③

334 $\overline{FG}=10\cos 30^\circ=10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$,

$\overline{CG}=10\sin 30^\circ=10\times\dfrac{1}{2}=5(\text{cm})$

따라서 직육면체의 부피는 $5\sqrt{3}\times5\times5=125\sqrt{3}(\text{cm}^3)$

답 ④

335 $\overline{AB}=3\sqrt{2}\sin 45^\circ=3\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{2}}=3(\text{cm})$

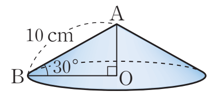
$\overline{AC}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{2}}=3(\text{cm})$

따라서 삼각기둥의 겉넓이는

$2\times\left(\dfrac{1}{2}\times3\times3\right)+5\times(3+3+3\sqrt{2})=39+15\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

답 ②

336 오른쪽 그림에서



$\overline{AO}=10\sin 30^\circ=10\times\dfrac{1}{2}=5(\text{cm})$ ▶ 30%

$\overline{BO}=10\cos 30^\circ=10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$ ▶ 30%

따라서 원뿔의 부피는

$\dfrac{1}{3}\times\pi\times(5\sqrt{3})^2\times5=125\pi(\text{cm}^3)$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\overline{AO}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{BO}$의 길이를 구한 경우	30%
원뿔의 부피를 구한 경우	40%

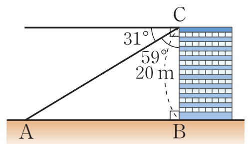
답 $125\pi\ \text{cm}^3$

337 (높이)$=4\tan 55^\circ=4\times1.43=5.72(\text{m})$

답 5.72 m

338 오른쪽 그림에서 $\angle ACB=59^\circ$

이므로 $\overline{AB}=20\tan 59^\circ(\text{m})$



답 ⑤

339 손에서 연까지의 높이는 $40\sin 36^\circ=40\times0.59=23.6(\text{m})$

따라서 지면에서 연까지의 높이는 $1.8+23.6=25.4(\text{m})$

답 25.4 m

340 $\triangle CAD$에서 $\overline{CD}=\overline{AD}\tan 45^\circ=6\times1=6(\text{m})$

$\triangle BAD$에서 $\overline{BD}=\overline{AD}\tan 60^\circ=6\times\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{m})$

따라서 국기 게양대의 높이는

$\overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}=6\sqrt{3}-6=6(\sqrt{3}-1)(\text{m})$

답 ②

341 $\overline{AH}=96\sin 60^\circ=96\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=48\sqrt{3}(\text{m})$이므로 ▶ 50%

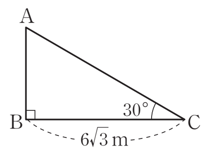
$\overline{CH}=48\sqrt{3}\tan 45^\circ=48\sqrt{3}\times1=48\sqrt{3}(\text{m})$ ▶ 50%

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	50%
$\overline{CH}$의 길이를 구한 경우	50%

답 $48\sqrt{3}$ m

유형편

342 오른쪽 그림에서



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

$\overline{AC}=\frac{6\sqrt{3}}{\cos 30^\circ}=6\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=12(\text{m})$

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

$\overline{AB}+\overline{AC}=6+12=18(\text{m})$

답 18 m

343 $\overline{AC}=\frac{1}{\sin 20^\circ}=\frac{10}{3}(\text{m})$

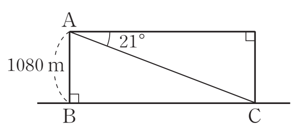
따라서 A지점에서 C지점까지 가는 데 걸리는 시간은

$\frac{10}{3}\div 20=\frac{1}{6}$(분)

1분은 60초이므로 $\frac{1}{6}$분은 $\frac{1}{6}\times 60=10$(초)

답 ②

344 오른쪽 그림에서



$\overline{AC}=\frac{1080}{\sin 21^\circ}=\frac{1080}{0.36}$

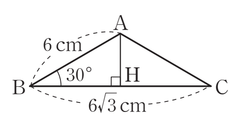
$=3000(\text{m})$

따라서 비행기가 착륙하는 데 걸리는 시간은

$3000\div 120=25$(초)

답 ③

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



$\overline{AH}=6\sin 30^\circ=6\times\frac{1}{2}=3(\text{cm})$

$\overline{BH}=6\cos 30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

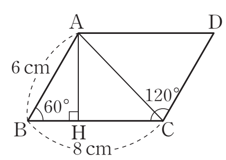
$\overline{CH}=6\sqrt{3}-3\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$이므로

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

답 6 cm

346 $\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로

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



$\overline{AH}=6\sin 60^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

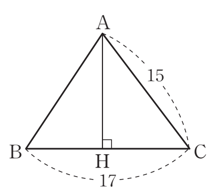
$\overline{BH}=6\cos 60^\circ=6\times\frac{1}{2}=3(\text{cm})$

따라서 $\overline{CH}=8-3=5(\text{cm})$이므로

$\overline{AC}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+5^2}=2\sqrt{13}(\text{cm})$

답 $2\sqrt{13}$ cm

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



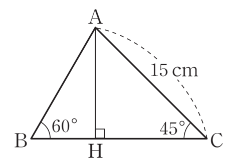
$\overline{AH}=15\sin C=15\times\frac{4}{5}=12$

$\overline{CH}=15\cos C=15\times\frac{3}{5}=9$

$\overline{BH}=17-9=8$이므로 $\overline{AB}=\sqrt{12^2+8^2}=4\sqrt{13}$

답 $4\sqrt{13}$

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



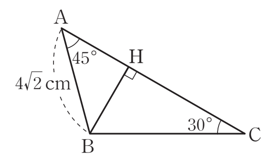
$\overline{AH}=15\sin 45^\circ=\frac{15\sqrt{2}}{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=\frac{15\sqrt{2}}{2}\div\sin 60^\circ$

$=\frac{15\sqrt{2}}{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=5\sqrt{6}(\text{cm})$

답 ⑤

349 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

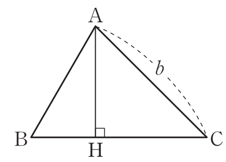


$\overline{BH}=4\sqrt{2}\sin 45^\circ=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\frac{4}{\sin 30^\circ}=4\times 2=8(\text{cm})$

답 8 cm

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



$\overline{AH}=b\sin C$

$\therefore \overline{AB}=\frac{\overline{AH}}{\sin B}=\frac{b\sin C}{\sin B}$

답 ④

351 $\angle BAH=30^\circ$, $\angle CAH=45^\circ$이므로 $\overline{AH}=h$ cm라 하면

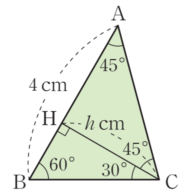
$\overline{BH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{cm})$, $\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h(\text{cm})$

$\frac{\sqrt{3}}{3}h+h=8$이므로 $\frac{\sqrt{3}+3}{3}h=8$

$\therefore h=\frac{24}{3+\sqrt{3}}=4(3-\sqrt{3})$

답 ④

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



$\angle ACH=45^\circ$, $\angle BCH=30^\circ$,

$\overline{CH}=h$ cm라 하면

$\overline{AH}=h\tan 45^\circ=h(\text{cm})$

$\overline{BH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{cm})$

$h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=4$이므로 $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=4$

$\therefore h=2(3-\sqrt{3})$

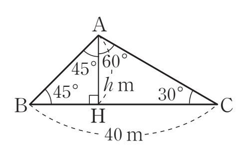
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 2(3-\sqrt{3})=4(3-\sqrt{3})\text{cm}^2$

답 ②

353 트리의 높이를 hm라 하면

오른쪽 그림에서 $\angle BAH=45^\circ$,

$\angle CAH=60^\circ$이므로



$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h(\text{m})$

$\overline{CH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h(\text{m})$ ▶ 60%

$h+\sqrt{3}h=40$이므로 $(1+\sqrt{3})h=40$

$\therefore h=\frac{40}{1+\sqrt{3}}=20(\sqrt{3}-1)$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\overline{BH}$, $\overline{CH}$의 길이를 h로 나타낸 경우	60%
트리의 높이를 구한 경우	40%

답 $20(\sqrt{3}-1)$ m

354 $\angle BAH=60^\circ$, $\angle CAH=30^\circ$이므로 $\overline{AH}=h$라 하면

$\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h$, $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=12$이므로 $\frac{2\sqrt{3}}{3}h=12$

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

답 $6\sqrt{3}$

355 $\angle ADC=60^\circ$, $\angle BDC=45^\circ$이므로 $\overline{CD}=h$ m라 하면

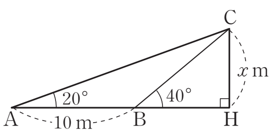
$\overline{AC}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h(\text{m})$, $\overline{BC}=h\tan 45^\circ=h(\text{m})$

$\sqrt{3}h-h=50$이므로 $(\sqrt{3}-1)h=50$

$\therefore h=\frac{50}{\sqrt{3}-1}=25(1+\sqrt{3})$

답 ②

356 오른쪽 그림에서



$\overline{AH}=\frac{x}{\tan 20^\circ}(\text{m})$,

$\overline{BH}=\frac{x}{\tan 40^\circ}(\text{m})$

$\overline{AH}-\overline{BH}=\overline{AB}$이므로

$\frac{x}{\tan 20^\circ}-\frac{x}{\tan 40^\circ}=10$

답 ⑤

357 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times10\times\sin 30^\circ=\frac{1}{2}\times4\times10\times\frac{1}{2}=10(\text{cm}^2)$

답 ②

358 $\frac{1}{2}\times5\times\overline{AB}\times\sin 60^\circ=20$

$\therefore \overline{AB}=20\times\frac{4}{5\sqrt{3}}=\frac{16\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

답 ⑤

359 $\frac{1}{2}\times4\times7\times\sin A=7\sqrt{3}$

$\sin A=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$0^\circ<\angle A<90^\circ$이므로 $\angle A=60^\circ$

답 60°

360 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times8\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=12\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle AGC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times12\sqrt{2}=4\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

답 ②

361 $\angle BAD=\angle CAD=x$라 하면

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times16\times\overline{AD}\times\sin x=24$

$\therefore \overline{AD}\sin x=3$

$\therefore \triangle ADC=\frac{1}{2}\times14\times\overline{AD}\times\sin x$

$=\frac{1}{2}\times14\times3=21(\text{cm}^2)$

답 21 cm²

362 $\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle AED=\triangle AEC$

$\therefore \square ABED=\triangle ABE+\triangle AED=\triangle ABE+\triangle AEC$

$=\triangle ABC=\frac{1}{2}\times7\times8\times\sin 60^\circ=14\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

답 $14\sqrt{3}$ cm²

363 $\angle A=120^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times9\times12\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times9\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=27\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

답 ⑤

364 $\frac{1}{2}\times9\times\overline{BC}\times\sin(180^\circ-150^\circ)=27$

$\therefore \overline{BC}=27\times\frac{4}{9}=12(\text{cm})$

답 ②

365 $\frac{1}{2}\times4\times5\times\sin(180^\circ-C)=5\sqrt{3}$이므로

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

따라서 $180^\circ-C=60^\circ$이므로 $\angle C=120^\circ$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\sin(180^\circ-C)$의 값을 구한 경우	60%
$\angle C$의 크기를 구한 경우	40%

답 120°

366 $\overline{BC}=2$이므로 $\overline{AC}=\overline{BC}\sin 60^\circ=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$

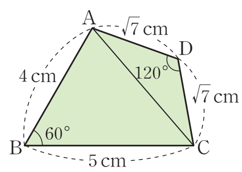
$\triangle AEC$에서 $\angle ACE=30^\circ+90^\circ=120^\circ$

$\therefore \triangle AEC=\frac{1}{2}\times2\times\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times2\times\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3}{2}$

답 ③

367 $\square ABCD$



$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times4\times5\times\sin 60^\circ$

$+\frac{1}{2}\times\sqrt{7}\times\sqrt{7}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=5\sqrt{3}+\frac{7\sqrt{3}}{4}=\frac{27\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

답 $\frac{27\sqrt{3}}{4}$ cm²

368 $\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\frac{4}{\tan 45^\circ}=4$, $\overline{BD}=\frac{4}{\sin 45^\circ}=4\sqrt{2}$

▶ 40%

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

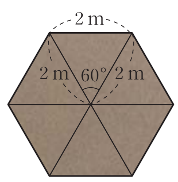
$=\frac{1}{2}\times4\times4+\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times5\times\sin 30^\circ$

$=8+\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times5\times\frac{1}{2}=8+5\sqrt{2}$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이를 각각 구한 경우	40%
□ABCD의 넓이를 구한 경우	60%

답 $8+5\sqrt{2}$

369 오른쪽 그림과 같이 정육각형은 6개의 합동인 정삼각형으로 나누어진다.



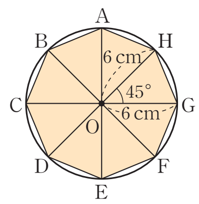
따라서 땅의 넓이는

$6\times\left(\frac{1}{2}\times2\times2\times\sin 60^\circ\right)$

$=6\times\left(\frac{1}{2}\times2\times2\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=6\sqrt{3}(\text{m}^2)$

답 ②

370 오른쪽 그림과 같이 정팔각형은 8개의 합동인 삼각형으로 나누어진다.



따라서 정팔각형의 넓이는

$8\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin 45^\circ\right)$

$=8\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=72\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

답 ⑤

371 $\overline{CD}=\overline{AB}=6\sqrt{3}$이므로

$\square ABCD=6\times6\sqrt{3}\times\sin 30^\circ=6\times6\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=18\sqrt{3}$

답 $18\sqrt{3}$

372 □ABCD는 $\overline{AD}=\overline{AB}=10$ cm인 평행사변형이므로

$\square ABCD=10\times10\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=10\times10\times\frac{1}{2}=50(\text{cm}^2)$

답 ⑤

373 $\angle B=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로

$7\times\overline{BC}\times\sin 45^\circ=28$

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

답 ③

374 마름모 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$\square ABCD=x\times x\times\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}x^2$

즉 $\frac{\sqrt{3}}{2}x^2=9\sqrt{3}$이므로 $x^2=18$ $\quad\therefore x=3\sqrt{2}\ (\because x>0)$

따라서 마름모 ABCD의 둘레의 길이는

$3\sqrt{2}\times4=12\sqrt{2}\,(\text{cm})$

답 $12\sqrt{2}$ cm

375 $\triangle BMD=\frac{1}{2}\triangle BCD=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

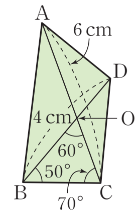
$=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times(8\times10\times\sin 60^\circ)$

$=\frac{1}{4}\times\left(8\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=10\sqrt{3}$

답 ⑤

376 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라 하면 $\angle BOC=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times4\times6\times\sin 60^\circ=6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$



답 ⑤

377 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 서로 같으므로 $\overline{BD}=x$ cm라 하면

$\frac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180^\circ-150^\circ)=20$

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

답 ②

378 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times4\times8\times\sin x=8\sqrt{2}$이므로

$\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$

$x<90^\circ$이므로 $x=45^\circ$

답 45°

379 두 대각선이 이루는 예각의 크기를 x라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times8\times7\times\sin x=28\sin x$

이때 $\sin x$의 최댓값이 1이므로

□ABCD의 넓이의 최댓값은 28 cm²이다.

답 28 cm²

380 일차방정식 $3x-4y+24=0$의 그래프가 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

$3x-4y+24=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하면

A$(-8, 0)$, B$(0, 6)$

따라서 직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA}=8$, $\overline{OB}=6$,

$\overline{AB}=\sqrt{8^2+6^2}=10$

$\therefore \cos a-\sin a=\frac{8}{10}-\frac{6}{10}=\frac{1}{5}$

답 ④

381 직선 $y=\frac{3}{4}x+5$가 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B라 하면

A$\left(-\frac{20}{3}, 0\right)$, B$(0, 5)$ ▶ 50%

따라서 직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA}=\frac{20}{3}$, $\overline{OB}=5$

$\therefore \tan a=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{3}{4}$ ▶ 50%

채점 기준	배점
직선이 x축, y축과 만나는 점의 좌표를 각각 구한 경우	50%
$\tan a$의 값을 구한 경우	50%

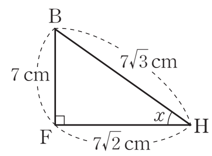
답 $\frac{3}{4}$

382 $\triangle$BFH에서 $\angle$BFH$=90^\circ$이고

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

$\overline{\text{BH}}=\sqrt{7^2+7^2+7^2}=7\sqrt{3}$(cm)

$\therefore\ \cos x=\dfrac{\overline{\text{FH}}}{\overline{\text{BH}}}=\dfrac{7\sqrt{2}}{7\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$



답 ①

383 $\triangle$CEG에서 $\angle$CGE$=90^\circ$이고 $\overline{\text{CG}}=9$,

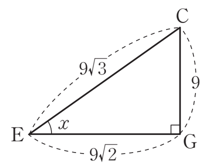
$\overline{\text{EG}}=\sqrt{9^2+9^2}=9\sqrt{2}$, $\overline{\text{CE}}=\sqrt{9^2+9^2+9^2}=9\sqrt{3}$ ▶ 30%

따라서

$\sin x=\dfrac{\overline{\text{CG}}}{\overline{\text{CE}}}=\dfrac{9}{9\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$\cos x=\dfrac{\overline{\text{EG}}}{\overline{\text{CE}}}=\dfrac{9\sqrt{2}}{9\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

$\tan x=\dfrac{\overline{\text{CG}}}{\overline{\text{EG}}}=\dfrac{9}{9\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로 ▶ 60%



$\dfrac{\tan x}{\sin x\times\cos x}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}\times\dfrac{3}{\sqrt{6}}=\dfrac{3}{2}$ ▶ 10%

채점 기준	배점
$\overline{\text{CG}}$, $\overline{\text{EG}}$, $\overline{\text{CE}}$의 길이를 각각 구한 경우	30%
$\sin x$, $\cos x$, $\tan x$의 값을 각각 구한 경우	60%
식의 값을 구한 경우	10%

답 $\dfrac{3}{2}$

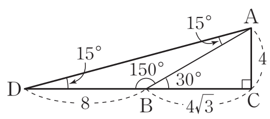
384 $\triangle$ABC에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{4}{\overline{\text{AB}}}=\dfrac{1}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{\text{AB}}=8$

$\tan 30^\circ=\dfrac{4}{\overline{\text{BC}}}=\dfrac{1}{\sqrt{3}}$ $\quad\therefore\ \overline{\text{BC}}=4\sqrt{3}$

오른쪽 그림에서 $\angle$ADB$=\angle$DAB

이므로 $\triangle$BAD는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{\text{BD}}=\overline{\text{AB}}=8$



$\therefore\ \tan 15^\circ=\dfrac{4}{8+4\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$

답 ②

385 $\triangle$AOC에서 $\cos 45^\circ=\dfrac{3}{\overline{\text{OA}}}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ $\quad\therefore\ \overline{\text{OA}}=3\sqrt{2}$

$\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{\text{AC}}}{3}=1$ $\quad\therefore\ \overline{\text{AC}}=3$

$\overline{\text{OB}}=\overline{\text{OA}}=3\sqrt{2}$이므로 $\triangle$ACB에서

$\tan x=\dfrac{\overline{\text{AC}}}{\overline{\text{BC}}}=\dfrac{3}{3\sqrt{2}+3}=\sqrt{2}-1$

답 ③

386 $45^\circ<A<90^\circ$일 때, $\tan 45^\circ<\tan A$이므로

$1<\tan A$ $\quad\therefore\ 1-\tan A<0$

$\therefore\ \sqrt{(1-\tan A)^2}=\tan A-1$

답 ③

387 $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\sin x<1<\tan x$이므로

$\sin x-\tan x<0$, $\tan x>0$

$\therefore\ \sqrt{(\sin x-\tan x)^2}-\sqrt{\tan^2 x}$

$=-(\sin x-\tan x)-\tan x$

$=-\sin x+\tan x-\tan x=-\sin x$

답 ①

388 $0^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\sin x<1$이므로

$\sin x-1<0$, $\sin x+1>0$

$\therefore\ \sqrt{(\sin x-1)^2}-\sqrt{(\sin x+1)^2}$

$=-(\sin x-1)-(\sin x+1)$

$=-\sin x+1-\sin x-1=-2\sin x$

답 $-2\sin x$

389 $\tan B=\dfrac{\overline{\text{AC}}}{8}=\dfrac{1}{2}$에서 $\overline{\text{AC}}=4$(cm)

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

답 ⑤

390 일차방정식 $4x-3y+12=0$의 그래프가 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

$4x-3y+12=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하면

A$(-3,\ 0)$, B$(0,\ 4)$

따라서 직각삼각형 AOB에서 $\overline{\text{OA}}=3$, $\overline{\text{OB}}=4$, $\overline{\text{AB}}=\sqrt{3^2+4^2}=5$

$\therefore\ \cos a-\sin a=\dfrac{3}{5}-\dfrac{4}{5}=-\dfrac{1}{5}$

답 ③

391 $\triangle$ABC와 $\triangle$EBF에서 $\angle$BAC$=\angle$BEF$=90^\circ$,

$\angle$B는 공통이므로

$\triangle$ABC$\backsim\triangle$EBF (AA 닮음)

$\therefore\ \angle x=\angle$BFE$=\angle$BCA

$\triangle$ABC에서 $\overline{\text{BC}}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=2$

$\therefore\ \sin x=\dfrac{\overline{\text{AB}}}{\overline{\text{BC}}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

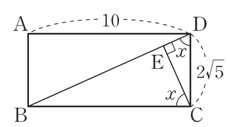
답 ⑤

392 $\triangle$BCD$\backsim\triangle$BEC (AA 닮음)이므로

$\angle$BDC$=\angle$BCE$=x$

$\triangle$BCD에서 $\overline{\text{BC}}=\overline{\text{AD}}=10$이므로

$\overline{\text{BD}}=\sqrt{10^2+(2\sqrt{5})^2}=\sqrt{120}=2\sqrt{30}$



$\therefore\ \cos x=\dfrac{\overline{\text{CD}}}{\overline{\text{BD}}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{2\sqrt{30}}=\dfrac{\sqrt{6}}{6}$

답 ③

393 ① $\cos 30^\circ\times\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{1}{2}$

② $\sin 60^\circ+\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$

③ $\sin 45^\circ-\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}=0$

④ $\tan 45^\circ\times\cos 60^\circ=1\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$

⑤ $\tan 60^\circ\div\sin 30^\circ=\sqrt{3}\div\dfrac{1}{2}=\sqrt{3}\times2=2\sqrt{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

답 ②

394 $A=\tan 45^\circ-\sin 30^\circ=1-\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$,

$B=\cos 45^\circ-\sin 30^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{1}{2}=\dfrac{\sqrt{2}-1}{2}$

$\therefore\ A^2+B^2=\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{2}-1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}+\frac{3-2\sqrt{2}}{4}=1-\frac{\sqrt{2}}{2}$

답 ②

395 $20^\circ<x<50^\circ$에서 $40^\circ<2x<100^\circ$

$\therefore\ 15^\circ<2x-25^\circ<75^\circ$

$\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $2x-25^\circ=45^\circ$

$2x=70^\circ \qquad \therefore\ x=35^\circ$

$\therefore\ \tan(x+10^\circ)=\tan 45^\circ=1$

답 ④

396 $5x-6y+30=0$에서 $y=\frac{5}{6}x+5$

$\therefore\ \tan a=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=$(기울기)$=\frac{5}{6}$

답 ②

397 $\sin x=\frac{\overline{OD}}{\overline{OC}}=\frac{1}{\overline{OC}}$

$\therefore\ \frac{1}{\sin x}=\overline{OC}$

답 ②

398 ① $\sin 60^\circ-\cos 30^\circ+\tan 45^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}+1=1$

② $\tan 45^\circ+\cos 0^\circ=1+1=2$

③ $\sin^2 30^\circ+\cos^2 30^\circ=\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=\frac{1}{4}+\frac{3}{4}=1$

④ $\tan 30^\circ\times\sin 60^\circ+\cos 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}=1$

⑤ $\tan 60^\circ\times\sin 60^\circ-\cos 60^\circ\times\sin 90^\circ=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}\times1=1$

답 ②

399 ① $\sin 42^\circ<\sin 90^\circ=1$ ② $\sin 75^\circ<\sin 90^\circ=1$

③ $\tan 80^\circ>\tan 45^\circ=1$ ④ $\tan 45^\circ=1$

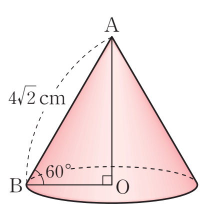
⑤ $\cos 30^\circ<\cos 0^\circ=1$

답 ③

400 $\overline{BC}=10\cos 40^\circ=10\times0.7660=7.66$

답 ②

401 오른쪽 그림에서



$\overline{AO}=4\sqrt{2}\sin 60^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{6}(\text{cm})$

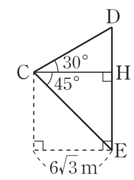
$\overline{BO}=4\sqrt{2}\cos 60^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$

따라서 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times(2\sqrt{2})^2\times2\sqrt{6}=\frac{16\sqrt{6}}{3}\pi(\text{cm}^3)$

답 ②

402 $\overline{DH}=6\sqrt{3}\tan 30^\circ=6\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=6(\text{m})$

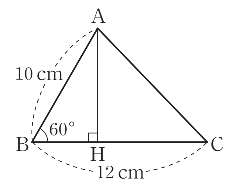


$\overline{EH}=6\sqrt{3}\tan 45^\circ=6\sqrt{3}\times1=6\sqrt{3}(\text{m})$

$\therefore\ \overline{DE}=\overline{DH}+\overline{EH}=6+6\sqrt{3}=6(1+\sqrt{3})$ m

답 ④

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



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

$\overline{BH}=10\cos 60^\circ=5(\text{cm})$이므로

$\overline{CH}=12-\overline{BH}=7(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(5\sqrt{3})^2+7^2}=2\sqrt{31}(\text{cm})$

답 ⑤

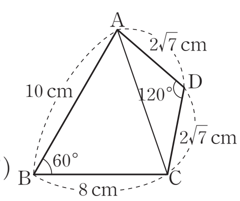
404 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times7\times12\times\sin(180^\circ-C)=21\sqrt{3}$이므로

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

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

답 ③

405 □ABCD



$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times10\times8\times\sin 60^\circ$

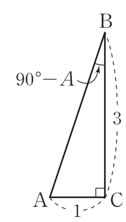
$\quad+\frac{1}{2}\times2\sqrt{7}\times2\sqrt{7}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=20\sqrt{3}+7\sqrt{3}$

$=27\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

답 ⑤

406 오른쪽 그림에서



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

$\therefore\ \sin A\times\cos A=\frac{3}{\sqrt{10}}\times\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{3}{10}$

답 $\frac{3}{10}$

407 $\triangle DBC$에서 $\tan 30^\circ=\frac{3}{\overline{BC}}=\frac{1}{\sqrt{3}}\qquad\therefore\ \overline{BC}=3\sqrt{3}$

$\triangle ABC$에서 $\cos 45^\circ=\frac{\overline{AC}}{3\sqrt{3}}=\frac{1}{\sqrt{2}}\qquad\therefore\ \overline{AC}=\frac{3\sqrt{6}}{2}$

답 $\frac{3\sqrt{6}}{2}$

408 $\tan x=1.6643$이므로 $x=59^\circ$

$\therefore\ \sin x=\sin 59^\circ=0.8572$

답 0.8572

409 $\angle AOC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

$\triangle AOC=\frac{1}{2}\times\overline{AO}\times\overline{CO}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin 60^\circ=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=9\sqrt{3}$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{120^\circ}{360^\circ}-9\sqrt{3}=12\pi-9\sqrt{3}$

답 $12\pi-9\sqrt{3}$

410 직각삼각형 CEG에서 $\cos x=\frac{\overline{EG}}{\overline{CE}}$이고

피타고라스 정리에 의하여

$\overline{CE}=\sqrt{1^2+1^2+1^2}=\sqrt{3}$이고 $\overline{EG}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이다. ▶ 40%

$\therefore \cos x=\frac{\overline{EG}}{\overline{CE}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$\overline{CE}$, $\overline{EG}$의 길이를 각각 구한 경우	40%
$\cos x$의 값을 구한 경우	60%

답 $\frac{\sqrt{6}}{3}$

411 (1) $\triangle DBC$에서 $\cos 60^\circ=\frac{3}{\overline{BD}}=\frac{1}{2}$

$\therefore \overline{BD}=6$ ▶ 25%

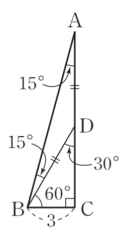
또 $\tan 60^\circ=\frac{\overline{CD}}{3}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{CD}=3\sqrt{3}$ ▶ 25%

$\overline{AD}=\overline{BD}=6$이고 $\angle BDC=30^\circ$이므로

$\angle ABD=\angle BAD=\frac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=75^\circ$이므로

$\tan 75^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{6+3\sqrt{3}}{3}=2+\sqrt{3}$ ▶ 25%



(2) $\triangle ABC$에서

$\tan 15^\circ=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{3}{6+3\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$ ▶ 25%

채점 기준	배점
$\overline{BD}$의 길이를 구한 경우	25%
$\overline{CD}$의 길이를 구한 경우	25%
$\tan 75^\circ$의 값을 구한 경우	25%
$\tan 15^\circ$의 값을 구한 경우	25%

답 (1) $2+\sqrt{3}$ (2) $2-\sqrt{3}$

412 $\tan 41^\circ=0.87$이고 $\sin 41^\circ=0.66$이므로 ▶ 60%

$\tan 41^\circ-\sin 41^\circ=0.87-0.66=0.21$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\tan 41^\circ$와 $\sin 41^\circ$의 값을 각각 구한 경우	60%
$\tan 41^\circ-\sin 41^\circ$의 값을 구한 경우	40%

답 0.21

413 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\overline{BC}\times\sin 45^\circ=6\sqrt{6}$이므로 ▶ 50%

$\sqrt{6}\times\overline{BC}=6\sqrt{6}$ $\therefore \overline{BC}=6$(cm) ▶ 50%

채점 기준	배점
식을 세운 경우	50%
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	50%

답 6 cm

Ⅷ-1 원과 직선

20 현의 성질

414 ③ $\overline{AB}=\overline{CD}$

답 ③

415 $\angle AOB=180^\circ-50^\circ=130^\circ$이므로

$130^\circ : 50^\circ=\overset{\frown}{AB} : 15$

$\therefore \overset{\frown}{AB}=39$(cm)

답 39 cm

416 $\angle BOC+\angle COD=90^\circ$이므로

$\angle BOC+2\angle BOC=90^\circ$

$\therefore \angle BOC=30^\circ$, $\angle COD=60^\circ$

① $\angle BOC=30^\circ$, $\angle BOA=180^\circ$이므로

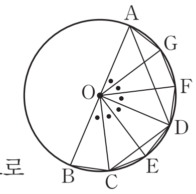
$30^\circ : 180^\circ=\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{AB}$ $\therefore \overset{\frown}{AB}=6\overset{\frown}{BC}$

② 오른쪽 그림에서 $\overline{BC}=\overline{CE}=\overline{ED}$이므로

$2\overline{BC}=\overline{CE}+\overline{ED}>\overline{CD}$

③ 오른쪽 그림에서 $\overline{BC}=\overline{DF}=\overline{FG}=\overline{GA}$이므로

$3\overline{BC}=\overline{DF}+\overline{FG}+\overline{GA}>\overline{AD}$



④ $\overline{BC}+\overline{CD}>\overline{BD}$이고 $\overline{BD}=\overline{AD}$이므로 $\overline{BC}+\overline{CD}>\overline{AD}$

⑤ $\triangle AOD<\triangle DOF+\triangle FOA=\triangle BOC+\triangle COD$

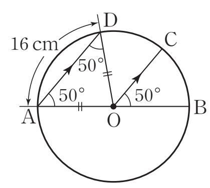
답 ①

417 오른쪽 그림에서

$\angle AOD=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$이므로

$80^\circ : 50^\circ=16 : \overset{\frown}{BC}$

$\therefore \overset{\frown}{BC}=10$(cm)



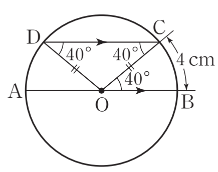
답 10 cm

418 오른쪽 그림에서

$\angle COD=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$ ▶ 50%

이므로 $100^\circ : 40^\circ=\overset{\frown}{CD} : 4$

$\therefore \overset{\frown}{CD}=10$(cm) ▶ 50%



채점 기준	배점
$\angle COD$의 크기를 구한 경우	50%
$\overset{\frown}{CD}$의 길이를 구한 경우	50%

답 10 cm

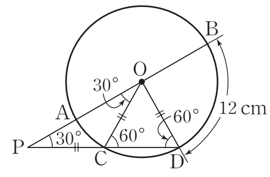
419 오른쪽 그림에서

$\angle COD=60^\circ$이므로

$\angle BOD=180^\circ-(30^\circ+60^\circ)=90^\circ$

따라서 $60^\circ : 90^\circ=\overset{\frown}{CD} : 12$이므로

$\overset{\frown}{CD}=8$(cm)



답 ①

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

$\overline{AH}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$(cm)

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\sqrt{21}$(cm)

답 ②

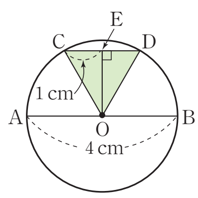
421 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=2(\mathrm{cm})$이므로 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

직각삼각형 OAH에서 $r=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

따라서 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}\pi(\mathrm{cm})$

답 ②

422 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\overline{OC}=2(\mathrm{cm})$, $\overline{CE}=\frac{1}{2}\overline{CD}=1(\mathrm{cm})$

직각삼각형 COE에서

$\overline{OE}=\sqrt{2^2-1^2}=\sqrt{3}(\mathrm{cm})$ ▶ 70%

$\therefore$ $\triangle COD=\frac{1}{2}\times2\times\sqrt{3}=\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\overline{OE}$의 길이를 구한 경우	70%
△COD의 넓이를 구한 경우	30%

답 $\sqrt{3}$ cm²

423 $\overline{DN}=5$이므로 $\overline{OD}=\sqrt{3^2+5^2}=\sqrt{34}$

$\overline{OA}=\overline{OD}=\sqrt{34}$이므로 $\overline{AM}=\sqrt{(\sqrt{34})^2-4^2}=3\sqrt{2}$

$\therefore$ $\overline{AB}=2\overline{AM}=6\sqrt{2}$

답 ④

424 $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=7$ cm이므로 $\overline{BM}=\sqrt{14^2-7^2}=7\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

$\therefore$ $\overline{AB}=2\overline{BM}=14\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

답 $14\sqrt{3}$ cm

425 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OM}=(r-2)$ cm이므로

직각삼각형 OAM에서

$(r-2)^2+7^2=r^2$, $4r=53$ $\therefore$ $r=\frac{53}{4}$

답 $\frac{53}{4}$ cm

426 원 O의 반지름의 길이가 9 cm이므로

$\overline{OA}=9(\mathrm{cm})$, $\overline{OM}=9-2=7(\mathrm{cm})$

$\therefore$ $\overline{AM}=\sqrt{9^2-7^2}=4\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

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

답 ③

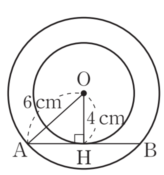
427 $\overline{OQ}\perp\overline{AB}$이고 $\overline{OA}=1+2=3(\mathrm{cm})$이므로

$\overline{AQ}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\therefore$ $\overline{AB}=2\overline{AQ}=4\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

답 $4\sqrt{2}$ cm

428 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

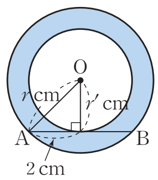


$\overline{AH}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

$\therefore$ $\overline{AB}=2\overline{AH}=4\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

답 ③

429 큰 원의 반지름의 길이를 r cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r' cm라 하면



$r^2=r'^2+2^2$ $\therefore$ $r^2-r'^2=4$

이때 색칠한 부분의 넓이는 큰 원의 넓이에서 작은 원의 넓이를 뺀 것과 같으므로

$\pi r^2-\pi r'^2=\pi(r^2-r'^2)=4\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ②

430 $\overline{AM}=\overline{MB}$이므로 $x=5$

$\overline{OM}=\overline{ON}$에서 $\overline{CD}=\overline{AB}$이므로 $y=10$

$\therefore$ $x+y=15$

답 15

431 ① $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$

② $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\overline{DN}=\overline{CD}$

④ $\triangle OAB=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{OM}=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{ON}=\triangle OCD$

⑤ $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\angle AOB=\angle COD$ $\therefore$ $\widehat{AB}=\widehat{CD}$

답 ③

432 직각삼각형 AMO에서 $\overline{AM}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2-5^2}=5(\mathrm{cm})$

$\therefore$ $\overline{AB}=2\overline{AM}=10(\mathrm{cm})$

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=10(\mathrm{cm})$

답 ④

433 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉 △ABC가 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

답 ③

434 □AMON에서 $\angle MAN=360^\circ-(120^\circ+90^\circ+90^\circ)=60^\circ$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉 △ABC가 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

답 ①

21 원의 접선의 성질

435 $\overline{PA}=\overline{PB}$에서 △APB는 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$

답 63°

436 ① $\overline{PA}=\overline{PB}=3(\mathrm{cm})$

② $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

③ $\overline{AB}$의 길이는 알 수 없다.

④ $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

$\angle AOB+\angle APB=360^\circ-(90^\circ+90^\circ)=180^\circ$

⑤ △APO와 △BPO에서 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$, $\overline{PO}$는 공통

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\triangle APO\equiv\triangle BPO$ (RHS 합동)

답 ③

437 $\angle PAC=90^\circ$이므로 $\angle PAB=90^\circ-20^\circ=70^\circ$
이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$에서 $\triangle APB$는 이등변삼각형이므로
$\angle APB=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$

답 ①

438 $\overline{PA}=\overline{PB}$에서 $\triangle APB$는 이등변삼각형이므로
$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
즉 $\triangle APB$는 정삼각형이므로 ▶ 60%
$\triangle APB=\frac{\sqrt{3}}{4}\times2^2=\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ ▶ 40%

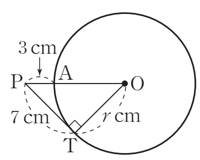
채점 기준	배점
$\triangle$APB가 정삼각형임을 아는 경우	60%
$\triangle$APB의 넓이를 구한 경우	40%

답 $\sqrt{3}$ cm^2

439 $\angle OTP=90^\circ$이므로 $\overline{OT}=7$ cm이므로
$\overline{PT}=\sqrt{11^2-7^2}=6\sqrt{2}$ (cm)

답 ④

440 오른쪽 그림에서 $\angle PTO=90^\circ$이므로
원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$(r+3)^2=r^2+7^2$
$6r=40$ $\therefore r=\frac{20}{3}$



답 ③

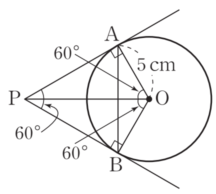
441 $\angle OTP=90^\circ$이므로 $\overline{PT}=\sqrt{9^2-7^2}=4\sqrt{2}$ (cm)
$\therefore \triangle OPT=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times7=14\sqrt{2}$ (cm^2)

답 $14\sqrt{2}$ cm^2

442 직각삼각형 APO에서 $\overline{PO}=5$(cm), $\overline{OA}=\overline{OB}=3$(cm)이므로
$\overline{PA}=\sqrt{5^2-3^2}=4$(cm)

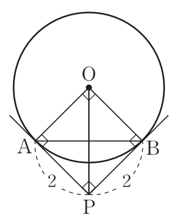
답 ③

443 $\angle AOP=60^\circ$, $\angle PAO=90^\circ$이므로
직각삼각형 APO에서 $\overline{AO}:\overline{PA}=1:\sqrt{3}$
$5:\overline{PA}=1:\sqrt{3}$ $\therefore \overline{PA}=5\sqrt{3}$(cm)
$\angle APB=60^\circ$, $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle APB$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{AB}=\overline{PA}=5\sqrt{3}$(cm)



답 $5\sqrt{3}$ cm

444 ① □OAPB는 정사각형이므로
$\overline{AB}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$
② $\overline{OB}=\overline{AP}=2$
③ $\triangle AOB=\frac{1}{2}\times2\times2=2$
④ $\widehat{AB}=2\pi\times2\times\frac{90^\circ}{360^\circ}=\pi$
⑤ □OAPB$=2\times2=4$



답 ①

445 (ㄱ) 점 B에서 원 O에 그은 두 접선의 길이는 같으므로
$\overline{BD}=\overline{BE}$
(ㄴ) 점 A에서 원 O에 그은 두 접선의 길이는 같으므로 $\overline{AD}=\overline{AF}$
(ㄷ) 점 C에서 원 O에 그은 두 접선의 길이는 같으므로 $\overline{CE}=\overline{CF}$

답 ④

446 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로
$\overline{AD}+\overline{AF}=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=12+7+9=28$(cm)
$\overline{AD}=\overline{AF}$이므로 $\overline{AF}=14$(cm)
$\therefore \overline{CF}=\overline{AF}-\overline{AC}=14-9=5$(cm)

답 5 cm

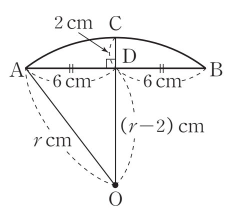
447 $\overline{CE}=\overline{CA}$, $\overline{DE}=\overline{DB}$이므로
$\triangle PCD$의 둘레의 길이는
$\overline{PC}+\overline{PD}+\overline{CD}=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PB}$
$=2(5+3)=16$(cm)

답 16 cm

448 $\overline{PY}=\overline{PX}=6$(cm)이므로 $\overline{BY}=\overline{PY}-\overline{PB}=6-5=1$(cm)
$\therefore \overline{BC}=\overline{BY}=1$(cm)
또 $\overline{AX}=\overline{PX}-\overline{PA}=6-4=2$(cm)이므로
$\overline{AC}=\overline{AX}=2$(cm)
$\therefore \overline{AB}=\overline{AC}+\overline{CB}=2+1=3$(cm)

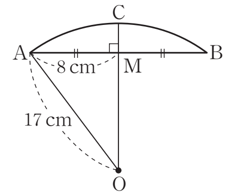
답 ②

449 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
직각삼각형 AOD에서 $r^2=(r-2)^2+6^2$
$4r=40$ $\therefore r=10$
따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.



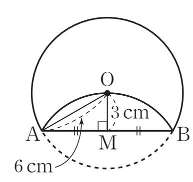
답 ⑤

450 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 직각삼각형 AOM에서
$\overline{OM}=\sqrt{17^2-8^2}=15$(cm)
$\therefore \overline{CM}=17-15=2$(cm)



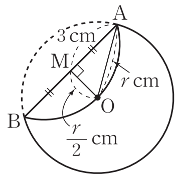
답 ①

451 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면
$\overline{OA}=6$(cm), $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OA}=3$(cm)
따라서 직각삼각형 OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$(cm)
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=6\sqrt{3}$(cm)



답 ②

452 오른쪽 그림과 같이 접힌 현을 $\overline{AB}$, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



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

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

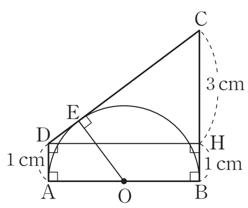
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{r}{2}(\text{cm})$이므로

$r^2=\left(\frac{r}{2}\right)^2+3^2$, $\frac{3}{4}r^2=9$

$r^2=12$ $\quad\therefore r=2\sqrt{3}$ ($\because r>0$)

답 ②

453 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{CD}$의 접점을 E라 하면



$\overline{DE}=\overline{AD}=1(\text{cm})$,

$\overline{CE}=\overline{BC}=4(\text{cm})$이므로

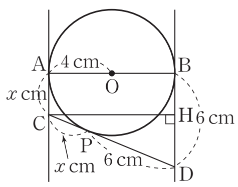
$\overline{DC}=1+4=5(\text{cm})$

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

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

답 ③

454 $\overline{AC}=x$ cm라 하면



$\overline{PC}=\overline{AC}=x(\text{cm})$,

$\overline{PD}=\overline{BD}=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{CD}=(6+x)$ cm

오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle$CDH에서 $(6+x)^2=8^2+(6-x)^2$

$24x=64$ $\quad\therefore x=\frac{8}{3}$

답 ④

455 반원 O와 $\overline{CD}$의 접점을 E라 하면

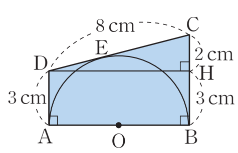
$\overline{AD}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{CE}$이므로 $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{DC}=7(\text{cm})$

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}=6+7+7=20(\text{cm})$

답 20 cm

456 $\overline{DE}=\overline{DA}=3(\text{cm})$,



$\overline{CE}=\overline{CB}=5(\text{cm})$이므로

$\overline{DC}=3+5=8(\text{cm})$ ▶ 40%

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{DH}=\sqrt{8^2-2^2}=2\sqrt{15}(\text{cm})$ ▶ 40%

$\therefore$ □ABCD$=\frac{1}{2}\times(3+5)\times 2\sqrt{15}=8\sqrt{15}(\text{cm}^2)$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{DC}$의 길이를 구한 경우	40%
$\overline{DH}$의 길이를 구한 경우	40%
□ABCD의 넓이를 구한 경우	20%

답 $8\sqrt{15}$ cm^2

457 $\overline{CF}=\overline{CE}=x$이므로 $\overline{AD}=\overline{AF}=5-x$

$\overline{BD}=\overline{BE}=4$이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$에서

$7=(5-x)+4$ $\quad\therefore x=2$

답 2

458 $\overline{AD}=\overline{AF}=x(\text{cm})$라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(9-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(7-x)$ cm

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로 $8=(9-x)+(7-x)$

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

답 ④

459 $\overline{BE}=\overline{BD}=3(\text{cm})$, $\overline{CE}=\overline{CF}=8(\text{cm})$이므로 ▶ 30%

$\overline{AD}=\overline{AF}=x(\text{cm})$라 하면

$2(x+3+8)=28$, $2x+22=28$

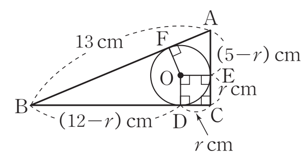
$2x=6$ $\quad\therefore x=3$ ▶ 50%

$\therefore \overline{AB}=x+3=6(\text{cm})$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{BE}$, $\overline{CE}$의 길이를 각각 구한 경우	30%
$\overline{AD}$의 길이를 구한 경우	50%
$\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	20%

답 6 cm

460 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{CD}=\overline{CE}=r(\text{cm})$,

$\overline{BF}=\overline{BD}=(12-r)$ cm,

$\overline{AF}=\overline{AE}=(5-r)$ cm이므로

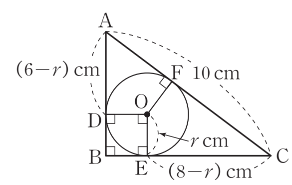
$(12-r)+(5-r)=13$, $2r=4$ $\quad\therefore r=2$

따라서 원 O의 둘레의 길이는

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

답 ①

461 $\overline{AB}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$



원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=r(\text{cm})$,

$\overline{AF}=\overline{AD}=(6-r)$ cm,

$\overline{CF}=\overline{CE}=(8-r)$ cm

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{FC}$이므로

$10=(6-r)+(8-r)$, $2r=4$ $\quad\therefore r=2$

답 ②

462 $\overline{CF}=\overline{CE}=3(\text{cm})$, $\overline{BD}=\overline{BE}=5(\text{cm})$이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=x(\text{cm})$라 하면 $\overline{AB}=(x+5)$ cm,

$\overline{AC}=(x+3)$ cm

$\triangle$ABC는 직각삼각형이므로 $(x+5)^2=(x+3)^2+8^2$

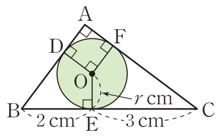
$4x=48$ $\quad\therefore x=12$

따라서 $\triangle$ABC의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=17+8+15=40(\text{cm})$

답 ⑤

463 오른쪽 그림에서 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 □ADOF가 정사각형이므로 $\overline{AD}=\overline{AF}=r$(cm)



또 $\overline{BD}=\overline{BE}=2$(cm),
$\overline{CF}=\overline{CE}=3$(cm)이므로
$\overline{AB}=(2+r)$ cm, $\overline{AC}=(3+r)$ cm
△ABC는 직각삼각형이므로
$5^2=(2+r)^2+(3+r)^2$ ▶ 50%
$r^2+5r-6=0$, $(r+6)(r-1)=0$
$\therefore r=1$ ($\because r>0$) ▶ 30%
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times1^2=\pi$(cm^2) ▶ 20%

채점 기준	배점
내접원의 성질을 이용하여 식을 세운 경우	50%
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	30%
원 O의 넓이를 구한 경우	20%

답 π cm^2

464 $\overline{DG}=\overline{DH}=3$(cm)이므로 $\overline{CD}=7$(cm)
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
□ABCD의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}=2(\overline{AB}+\overline{DC})=2(8+7)=30$(cm)

답 ③

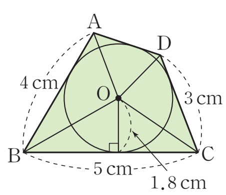
465 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로 $2+\overline{BP}+\overline{DR}+5=5+10$
$\therefore \overline{BP}+\overline{DR}=8$(cm)

답 8 cm

466 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로 $10+3+\overline{CG}=7+14$
$\therefore \overline{CG}=8$(cm)

답 8 cm

467 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$4+3=\overline{AD}+5$
$\therefore \overline{AD}=2$(cm) ▶ 40%
오른쪽 그림에서

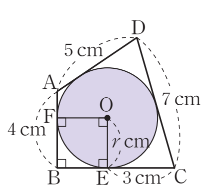


□ABCD
$=$△OAB$+$△OBC$+$△OCD$+$△ODA
$=\frac{1}{2}\times4\times1.8+\frac{1}{2}\times5\times1.8+\frac{1}{2}\times3\times1.8+\frac{1}{2}\times2\times1.8$
$=12.6$(cm^2) ▶ 60%

채점 기준	배점
$\overline{AD}$의 길이를 구한 경우	40%
□ABCD의 넓이를 구한 경우	60%

답 12.6 cm^2

468 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 F라 하면 □OFBE는 정사각형이다.



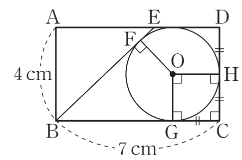
$\overline{OE}=r$(cm)라 하면 $\overline{BE}=r$ cm이므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서
$4+7=5+(r+3)$
$\therefore r=3$
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times3^2=9\pi$(cm^2)

답 ①

469 직각삼각형 DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{10^2-6^2}=8$(cm)
$\overline{BE}=x$(cm)라 하면 $\overline{AD}=\overline{BC}=(x+8)$ cm
□ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$
$6+10=(x+8)+x$, $2x=8$ $\quad\therefore x=4$

답 ④

470 원 O가 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$와 접하는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{GC}=\overline{CH}=\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=2$(cm)
$\therefore \overline{BF}=\overline{BG}=\overline{BC}-\overline{GC}$
$=7-2=5$(cm)

답 5 cm

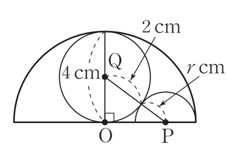
471 $\overline{SE}=x$라 하면 $\overline{ER}=x$
$\overline{RF}=\overline{QF}=6$, $\overline{FC}=(10+x)-10=x$
점 F에서 $\overline{ED}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
△EFH에서 $\overline{EF}^2=\overline{EH}^2+\overline{FH}^2$
$(x+6)^2=(6-x)^2+8^2$, $24x=64$ $\quad\therefore x=\frac{8}{3}$
따라서 □EFCD의 둘레의 길이는
$\overline{ED}+\overline{CD}+\overline{FC}+\overline{EF}=6+8+\frac{8}{3}+\left(\frac{8}{3}+6\right)=\frac{76}{3}$

답 ⑤

472 $\overline{FI}=\overline{IG}=x$라 하면 $\overline{BE}=\overline{BF}=2$, $\overline{AH}=\overline{AE}=2$이므로
$\overline{DG}=\overline{DH}=5-2=3$
따라서 직각삼각형 DIC에서 $\overline{DI}=3+x$, $\overline{IC}=3-x$, $\overline{CD}=4$이므로
$(3+x)^2=(3-x)^2+4^2$, $12x=16$ $\quad\therefore x=\frac{4}{3}$
$\therefore \overline{DI}=3+\frac{4}{3}=\frac{13}{3}$

답 ③

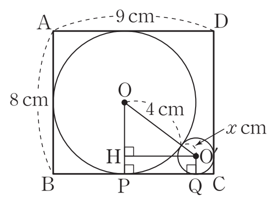
473 반원 P의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{PQ}=(2+r)$ cm, $\overline{OP}=(4-r)$ cm
직각삼각형 OPQ에서
$(2+r)^2=2^2+(4-r)^2$
$12r=16$ $\quad\therefore r=\frac{4}{3}$
따라서 반원 P의 지름의 길이는 $\frac{8}{3}$ cm이다.

답 $\frac{8}{3}$ cm

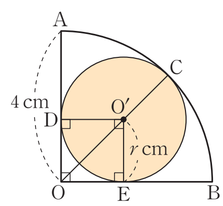
474 오른쪽 그림과 같이 원 O′의 반지름의 길이를 x cm라 하고 $\overline{BC}$와 원 O, O′의 접점을 각각 P, Q라 하자.
점 O′에서 $\overline{OP}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이므로



$\overline{OO'}=(4+x)$ cm, $\overline{OH}=(4-x)$ cm,
$\overline{O'H}=9-(4+x)=5-x$(cm)
직각삼각형 OHO′에서
$(4+x)^2=(4-x)^2+(5-x)^2$
$x^2-26x+25=0$, $(x-1)(x-25)=0$
$\therefore x=1$ ($\because 0<x<4$)

답 1 cm

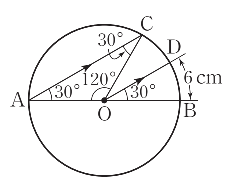
475 오른쪽 그림과 같이 부채꼴 AOB와 원 O′의 접점을 C, D, E라 하고 원 O′의 반지름의 길이를 r cm라 하면 □DOEO′이 정사각형이므로



$\overline{OO'}=\sqrt{2}r$(cm), $\overline{O'C}=r$(cm)
이때 $\overline{OC}=4$(cm)이므로 $\sqrt{2}r+r=4$,
$(\sqrt{2}+1)r=4$
$\therefore r=\dfrac{4}{\sqrt{2}+1}=4(\sqrt{2}-1)$
따라서 원 O′의 넓이는 $\pi\times\{4(\sqrt{2}-1)\}^2=16(3-2\sqrt{2})\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

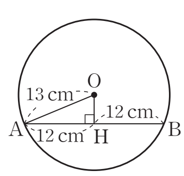
476 $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로
$\angle CAO=\angle DOB=30^\circ$(동위각)
$\overline{OC}$를 그으면 △AOC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle OAC=30^\circ$



$\therefore \angle AOC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$
$120^\circ:30^\circ=\overparen{AC}:6$ $\quad\therefore \overparen{AC}=24$(cm)

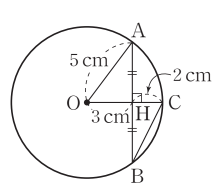
답 ③

477 구하는 거리는 오른쪽 그림에서 $\overline{OH}$의 길이와 같으므로 $\overline{OH}=\sqrt{13^2-12^2}=5$(cm)



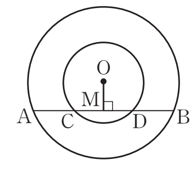
답 ①

478 △AOH에서
$\overline{AH}=\sqrt{5^2-3^2}=4$(cm)
$\therefore \overline{BH}=\overline{AH}=4$(cm)
$\overline{OC}=5$(cm)이므로 $\overline{HC}=5-3=2$(cm)
따라서 △BCH에서
$\overline{BC}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$(cm)



답 ④

479 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



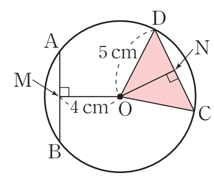
$\overline{AC}=\overline{AM}-\overline{CM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}-\dfrac{1}{2}\overline{CD}$
$\quad=\dfrac{1}{2}\times10-\dfrac{1}{2}\times4=3$(cm)

답 ③

480 $\overline{AM}=\overline{BM}=4$이므로 △OAM에서
$x^2=3^2+4^2$, $x^2=25$ $\quad\therefore x=5$ ($\because x>0$)
$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}$ $\quad\therefore y=8$
$\therefore x+y=13$

답 ①

481 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면



$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=4$(cm)
직각삼각형 OND에서
$\overline{DN}=\sqrt{5^2-4^2}=3$(cm)
따라서 $\overline{CD}=2\overline{DN}=6$(cm)이므로
$\triangle OCD=\dfrac{1}{2}\times6\times4=12(\text{cm}^2)$

답 ②

482 $\angle PTO=90^\circ$이므로 △PTO에서
$\overline{PT}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$(cm)
$\therefore \triangle PTO=\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{3}\times3=\dfrac{9\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

답 ②

483 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$는 원 O의 접선이므로 $\overline{PA}=\overline{PB}$
△PAB가 이등변삼각형이므로
$\angle PAB=\angle PBA=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
즉 △PAB는 정삼각형이다.
점 P에서 현 AB까지의 거리는 정삼각형 PAB의 높이와 같으므로
$\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{6}$(cm)

답 ③

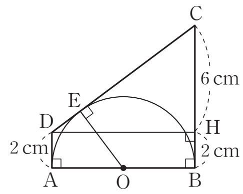
484 $\angle OTP=\angle OT'P=90^\circ$이므로
$\angle TOT'=360^\circ-(80^\circ+90^\circ+90^\circ)=100^\circ$
따라서 색칠한 부채꼴의 중심각의 크기는 $360^\circ-100^\circ=260^\circ$이므로
구하는 넓이는 $\pi\times12^2\times\dfrac{260^\circ}{360^\circ}=104\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

485 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로
$\overline{AD}+\overline{AF}=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=10+7+8=25$(cm)
$\overline{AD}=\overline{AF}$이므로 $\overline{AF}=\dfrac{25}{2}$(cm)
$\therefore \overline{CF}=\overline{AF}-\overline{AC}=\dfrac{9}{2}$(cm)

답 ④

486 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{CD}$의 접점을 E라 하면



$\overline{DE}=\overline{AD}=2(\text{cm})$,
$\overline{CE}=\overline{BC}=8(\text{cm})$이므로
$\overline{DC}=2+8=10(\text{cm})$
꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{AB}=\overline{DH}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$

답 ⑤

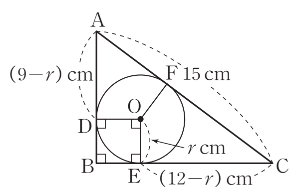
487 $\overline{AD}=\overline{AF}=x(\text{cm})$라 하면 $\overline{BE}=\overline{BD}=(11-x)$ cm,
$\overline{CE}=\overline{CF}=(9-x)$ cm
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로 $12=(11-x)+(9-x)$
$2x=8$ $\quad\therefore x=4$

답 ①

488 $\angle C=180^\circ-(80^\circ+40^\circ)=60^\circ$
$\overline{CE}=\overline{CF}$이므로 △CEF는 정삼각형이다.
$\therefore \angle x=60^\circ$

답 ④

489 $\overline{AB}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$
원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{BD}=\overline{BE}=r(\text{cm})$,
$\overline{AF}=\overline{AD}=(9-r)$ cm,
$\overline{CF}=\overline{CE}=(12-r)$ cm
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{FC}$이므로
$15=(9-r)+(12-r)$, $2r=6$ $\quad\therefore r=3$

답 ③

490 □ABCD가 원 O에 외접하므로 $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}$
$4+\overline{BC}=6+5$ $\quad\therefore \overline{BC}=7(\text{cm})$

답 ⑤

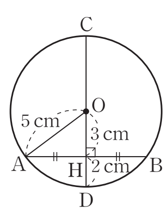
491 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$\overline{AD}+\overline{BC}=10+8=18(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=18\times\frac{2}{3}=12(\text{cm})$

답 ②

492 직각삼각형 DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$
$\overline{BE}=x(\text{cm})$라 하면 $\overline{AD}=\overline{BC}=(x+9)$ cm
□ABED가 원 O에 외접하므로 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$
$12+15=(x+9)+x$, $2x=18$ $\quad\therefore x=9$

답 ②

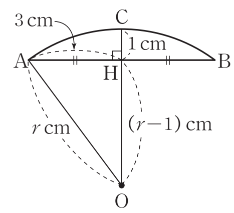
493 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=5(\text{cm})$, $\overline{OH}=3(\text{cm})$
이때 직각삼각형 OAH에서 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{AH}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$
$\overline{AB}\perp\overline{CD}$이므로 $\overline{BH}=\overline{AH}=4(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times4=8(\text{cm})$

답 8 cm

494 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지나므로 $\overline{CH}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.



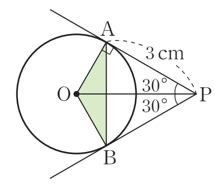
이 원의 중심을 O라 하고 $\overline{OA}$를 긋는다.
이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 직각삼각형 AHO에서 피타고라스 정리에 의하여
$r^2=(r-1)^2+3^2$, $r^2=r^2-2r+1+9$, $2r=10$
$\therefore r=5$
따라서 이 원의 반지름의 길이는 5 cm이다.

답 5 cm

495 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉 △ABC가 이등변삼각형이므로 $\angle BAC=180^\circ-2\times52^\circ=76^\circ$
따라서 □AMON에서
$\angle MON=360^\circ-(76^\circ+90^\circ+90^\circ)=104^\circ$

답 104°

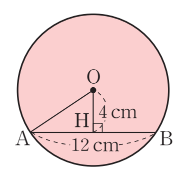
496 $\angle OAP=90^\circ$, $\angle OPA=30^\circ$이므로
직각삼각형 AOP에서 $\overline{OA}:\overline{AP}=1:\sqrt{3}$



$\overline{OA}:3=1:\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{OA}=\sqrt{3}(\text{cm})$
$\therefore$ △AOB=□AOBP−△ABP
$=2$△AOP−△ABP
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times\sqrt{3}\times3\right)-\frac{\sqrt{3}}{4}\times3^2$
$=3\sqrt{3}-\frac{9\sqrt{3}}{4}=\frac{3\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

답 $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ cm^2

497 $\overline{OH}\perp\overline{AB}$이고 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 수직이등분하므로

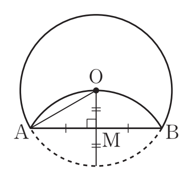


$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$ ▶ 40%
이때 $\overline{OA}$를 그으면 직각삼각형 OAH에서 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{OA}=\sqrt{6^2+4^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}(\text{cm})$
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times(2\sqrt{13})^2=52\pi(\text{cm}^2)$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$\overline{AH}$의 길이를 구한 경우	40%
원 O의 넓이를 구한 경우	60%

답 52π cm^2

498 원 O의 중심에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, 원 O의 반지름의 길이를 r라 하고



$\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}r$
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$ ▶ 30%
직각삼각형 OAM에서 $r^2=(3\sqrt{3})^2+\left(\frac{1}{2}r\right)^2$ ▶ 50%

$r^2=27+\frac{1}{4}r^2$, $r^2=36$ $\quad\therefore r=6$ (∵ $r>0$)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
$\overline{AM}$의 길이를 구한 경우	30%
식을 세운 경우	50%
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	20%

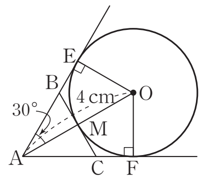
답 6

499 $\triangle OAE\equiv\triangle OAF$이므로

$\angle OAE=\angle OAF=30^\circ$

직각삼각형 OAE에서 $\overline{AE}:\overline{AO}=\sqrt{3}:2$

$\overline{AE}:4=\sqrt{3}:2$ $\quad\therefore \overline{AE}=2\sqrt{3}$(cm) ▶ 50%



$\overline{BC}$와 원 O의 접점을 M이라 하면

$\overline{BM}=\overline{BE}$, $\overline{CM}=\overline{CF}$이므로 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=\overline{AE}+\overline{AF}=2\overline{AE}=2\times2\sqrt{3}$

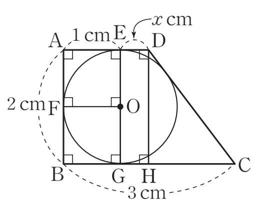
$=4\sqrt{3}$(cm) ▶ 50%

채점 기준	배점
$\overline{AE}$의 길이를 구한 경우	50%
$\triangle ABC$의 둘레의 길이를 구한 경우	50%

답 $4\sqrt{3}$ cm

500 오른쪽 그림에서 원 O의 반지름의 길이는

$\overline{AE}=\overline{AF}=\overline{BF}=\overline{BG}=1$(cm) ▶ 20%



$\overline{DE}=x$(cm)라 하면

$\triangle CDH$에서 $(2+x)^2=2^2+(2-x)^2$

$8x=4$ $\quad\therefore x=\frac{1}{2}$ ▶ 50%

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=2(\overline{AD}+\overline{BC})=2\left(\frac{3}{2}+3\right)=9$(cm) ▶ 30%

채점 기준	배점
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	20%
$\overline{DE}$의 길이를 구한 경우	50%
□ABCD의 둘레의 길이를 구한 경우	30%

답 9 cm

Ⅷ-2 원주각

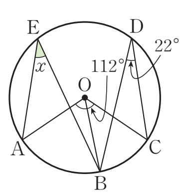
22 원주각의 뜻과 성질

501 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면

$\angle BOC=2\angle BDC=2\times22^\circ=44^\circ$이므로

$\angle AOB=112^\circ-44^\circ=68^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times68^\circ=34^\circ$



답 ④

502 $\angle y=2\angle BCD=2\times120^\circ=240^\circ$

$\angle BOD=360^\circ-\angle y=360^\circ-240^\circ=120^\circ$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=60^\circ+240^\circ=300^\circ$

답 ③

503 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

$\angle AOB=180^\circ-48^\circ=132^\circ$

$\therefore \angle ACB=\frac{1}{2}\times(360^\circ-132^\circ)=114^\circ$

답 ②

504 $\angle AOB=2\angle APB=2\times38^\circ=76^\circ$ ▶ 40%

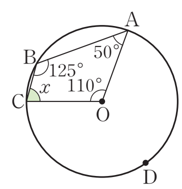
$\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-76^\circ)=52^\circ$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$\angle AOB$의 크기를 구한 경우	40%
$\angle OBA$의 크기를 구한 경우	60%

답 52°

505 오른쪽 그림에서 $\overset{\frown}{ADC}$에 대한 중심각의 크기는 $360^\circ-110^\circ=250^\circ$



$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\times250^\circ=125^\circ$

□ABCO에서

$\angle x=360^\circ-(110^\circ+50^\circ+125^\circ)=75^\circ$

답 ④

506 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times40^\circ=80^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times9^2\times\frac{80^\circ}{360^\circ}=18\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

507 $\angle x=\angle BDC=32^\circ$

$\angle y=2\angle BDC=2\times32^\circ=64^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=32^\circ+64^\circ=96^\circ$

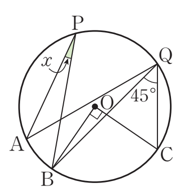
답 ①

508 오른쪽 그림에서

$\angle BQC=\frac{1}{2}\angle BOC=45^\circ$

$\angle AQB=60^\circ-45^\circ=15^\circ$이므로

$\angle x=\angle AQB=15^\circ$



답 ②

509 $\angle x=\angle CBD=10^\circ$ ▶ 40%

$\angle BAC=\angle BDC=45^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle y=180^\circ-(10^\circ+50^\circ+45^\circ)=75^\circ$ ▶ 40%

$\therefore \angle y-\angle x=75^\circ-10^\circ=65^\circ$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\angle x$의 크기를 구한 경우	40%
$\angle y$의 크기를 구한 경우	40%
$\angle y-\angle x$의 크기를 구한 경우	20%

답 $65°$

510 $\triangle PBD$에서 $15°+\angle PDB=40°$

$\therefore \angle PDB=25°$

$\therefore \angle ACB=\angle ADB=25°$

답 $25°$

511 $\overline{BD}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90°$

$\angle BDC=\angle BAC=34°$이므로 $\triangle BCD$에서

$\angle x=180°-(90°+34°)=56°$

답 ③

512 $\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle ADC=90°$

$\therefore \angle x=90°-\angle BDC=90°-31°=59°$

$\angle ACB=\angle ADB=59°$이므로 $\triangle PBC$에서

$\angle y=180°-(32°+59°)=89°$

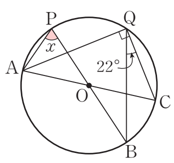
$\therefore \angle y-\angle x=89°-59°=30°$

답 ⑤

513 $\overline{AQ}$를 그으면 $\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle AQC=90°$

$\angle AQB=90°-22°=68°$이므로

$\angle x=\angle AQB=68°$

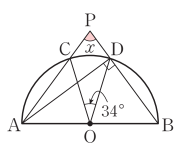


답 ④

514 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90°$

$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 34°=17°$이므로

$\triangle PAD$에서 $\angle x=90°-17°=73°$



답 $73°$

515 반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이므로 $\triangle ABC$는 $\angle C=90°$인 직각삼각형이다.

$\overline{AB}=20$이므로 $\overline{AC}=\sqrt{20^2-12^2}=16$

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$, $\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{16}{20}=\frac{4}{5}$,

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{12}{16}=\frac{3}{4}$

$\therefore \sin A+\cos A+\tan A=\frac{3}{5}+\frac{4}{5}+\frac{3}{4}=\frac{43}{20}$

답 ③

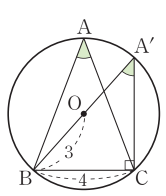
516 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하면

$\angle BAC=\angle BA'C$

반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이므로

$\angle A'CB=90°$

$\overline{A'B}=6$이므로 $\overline{A'C}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$



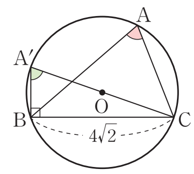
$\therefore \cos A=\cos A'=\frac{2\sqrt{5}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

답 ③

517 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O를 지나는 선분 A′C를 그으면 $\angle BA'C=\angle BAC$

반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이므로

$\angle A'BC=90°$



$\tan A=\tan A'=\frac{4\sqrt{2}}{\overline{A'B}}=2\sqrt{2}$이므로

$\overline{A'B}=2$

$\therefore \overline{A'C}=\sqrt{2^2+(4\sqrt{2})^2}=6$

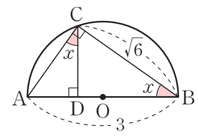
따라서 원 O의 지름의 길이는 6이다.

답 ②

518 반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이므로 $\angle ACB=90°$

$\angle ABC=\angle ACD=x$

직각삼각형 ABC에서



$\overline{AC}=\sqrt{3^2-(\sqrt{6})^2}=\sqrt{3}$이므로 ▶ 30%

$\sin x=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\cos x=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$ ▶ 60%

$\therefore \sin x\times\cos x=\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{\sqrt{2}}{3}$ ▶ 10%

채점 기준	배점
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	30%
$\sin x$, $\cos x$의 값을 각각 구한 경우	60%
$\sin x\times\cos x$의 크기를 구한 경우	10%

답 $\frac{\sqrt{2}}{3}$

519 $\widehat{AC}=\widehat{BD}$이므로 $\angle DCB=\angle ABC=28°$

$\triangle PCB$에서 $\angle DPB=\angle PBC+\angle PCB=28°+28°=56°$

답 ②

520 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로

$\angle ADB=\angle ACB=\angle BAC=\angle BDC$

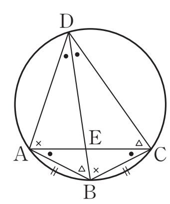
$\angle CAD=\angle CBD$ ($\because$ $\widehat{CD}$의 원주각)

$\angle ABD=\angle ACD$ ($\because$ $\widehat{AD}$의 원주각)

$\triangle ABD$와 $\triangle ECD$에서 $\angle ADB=\angle EDC$,

$\angle ABD=\angle ECD$

$\therefore \triangle ABD\backsim\triangle ECD$ (AA 닮음)



$\triangle AED$와 $\triangle BEC$에서 $\angle EAD=\angle EBC$, $\angle ADE=\angle BCE$

$\therefore \triangle AED\backsim\triangle BEC$ (AA 닮음)

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

답 ②

521 $\widehat{BC}=\widehat{CD}$이므로 $\angle x=\angle BAC=20°$

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times 20°=40°$

$\angle COD=2\angle CED=2\times 20°=40°$이므로

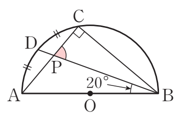
$\angle y=\angle BOC+\angle COD=40°+40°=80°$

$\therefore \angle x+\angle y=20°+80°=100°$

답 ⑤

67-94수플러스 해설-유형편7-8단원-3교.indd 84 2015-04-16 오후 3:33:16

522 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle DBC=\angle DBA=20^\circ$
$\triangle CPB$에서 $\angle CPB=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$



답 70°

523 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로 $\angle APB=90^\circ$
$\angle PBA : \angle PAB=\overset{\frown}{PA} : \overset{\frown}{PB}=2 : 3$
$\angle PAB=90^\circ\times\frac{3}{5}=54^\circ$

답 54°

524 $\triangle ABP$에서 $\angle ABP=\angle APD-\angle BAP=75^\circ-25^\circ=50^\circ$
한 원에서 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로
$\angle BAC : \angle ABD=\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{AD}$, $25^\circ : 50^\circ=6 : \overset{\frown}{AD}$
$\therefore\ \overset{\frown}{AD}=12(\text{cm})$

답 ②

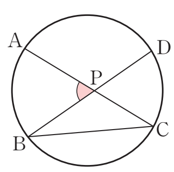
525 $\angle BPA=\frac{1}{2}\times240^\circ=120^\circ$
$\triangle PBA$에서 $\angle PBA+\angle PAB=180^\circ-120^\circ=60^\circ$ ······ ㉠
$\overset{\frown}{PB}=\frac{1}{2}\overset{\frown}{PA}$이므로 $\angle PBA=2\angle PAB$ ······ ㉡
㉡을 ㉠에 대입하면 $3\angle PAB=60^\circ$ $\quad\therefore\ \angle PAB=20^\circ$

답 ②

526 원의 중심에서 같은 거리에 있는 현의 길이는 같으므로
$\overline{AB}=\overline{AC}$
즉 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle BAC=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$
$\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{AC}=\angle BAC : \angle ABC$이므로
$\overset{\frown}{BC} : 21\pi=40^\circ : 70^\circ$ $\quad\therefore\ \overset{\frown}{BC}=12\pi$

답 ③

527 $\overline{BC}$를 그으면 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{5}$이므로
$\angle ACB=\frac{1}{5}\times180^\circ=36^\circ$
$\overset{\frown}{CD}$의 길이는 원주의 $\frac{1}{6}$이므로
$\angle DBC=\frac{1}{6}\times180^\circ=30^\circ$
$\triangle PBC$에서 $\angle APB=30^\circ+36^\circ=66^\circ$



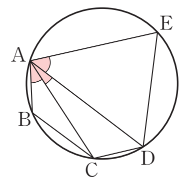
답 ④

528 $\angle BAC : \angle ABC : \angle BCA=\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA} : \overset{\frown}{AB}=5 : 6 : 4$ ▶ 30%
$\therefore\ \angle BAC=\frac{5}{15}\times180^\circ=60^\circ$, $\angle ABC=\frac{6}{15}\times180^\circ=72^\circ$,
$\angle BCA=\frac{4}{15}\times180^\circ=48^\circ$ ▶ 60%
$\therefore\ a+b-c=60+72-48=84$ ▶ 10%

채점 기준	배점
$\angle BAC : \angle ABC : \angle BCA$의 비를 구한 경우	30%
$\angle BAC$, $\angle ABC$, $\angle BCA$의 크기를 구한 경우	60%
$a+b-c$의 값을 구한 경우	10%

답 84

529 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$를 그으면
$\angle ACB : \angle BAC : \angle CAD : \angle DAE : \angle ADE$
$=\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CD} : \overset{\frown}{DE} : \overset{\frown}{EA}$
$=2 : 3 : 2 : 5 : 6$이므로
$\angle BAC=\frac{3}{18}\times180^\circ=30^\circ$,
$\angle CAD=\frac{2}{18}\times180^\circ=20^\circ$,
$\angle DAE=\frac{5}{18}\times180^\circ=50^\circ$
$\therefore\ \angle BAE=\angle BAC+\angle CAD+\angle DAE$
$=30^\circ+20^\circ+50^\circ=100^\circ$



답 ③

530 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle BDC=\angle BAC=70^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=70^\circ+15^\circ=85^\circ$

답 ①

531 ① $\angle BDC=60^\circ-28^\circ=32^\circ$이므로 $\angle BAC\neq\angle BDC$
② $\angle BAC=\angle BDC=35^\circ$
③ $\angle ADB=110^\circ-30^\circ=80^\circ$이므로 $\angle ADB\neq\angle ACB$
④ $\angle ACB=\angle ADB=30^\circ$
⑤ $\angle DAC=30^\circ+20^\circ=50^\circ$이므로 $\angle DAC\neq\angle DBC$
이상에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ②, ④이다.

답 ②, ④

532 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle ACB=\angle ADB=35^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle BDC=\angle ADC-\angle ADB=100^\circ-35^\circ=65^\circ$

답 ③

23 원주각의 활용

533 □ABCD가 원에 내접하므로 $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$
$\therefore\ \angle BAD=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\triangle ABP$에서 $\angle APB=180^\circ-(75^\circ+70^\circ)=35^\circ$

답 ④

534 $\triangle ABD$에서 $\angle BAD=180^\circ-(22^\circ+44^\circ)=114^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x+\angle BAD=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-114^\circ=66^\circ$

답 ②

535 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BDC=90^\circ$
$\therefore\ \angle BCD=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로 $\angle x+\angle BCD=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

답 ⑤

536 $\triangle ABD$가 이등변삼각형이므로

$\angle BAD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$ ▶ 40%

$\square ABCD$가 원에 내접하므로 $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

$\therefore \angle BCD=180^\circ-71^\circ=109^\circ$ ▶ 60%

채점 기준	배점
$\angle BAD$의 크기를 구한 경우	40%
$\angle BCD$의 크기를 구한 경우	60%

답 109°

537 $\square ABCD$가 원에 내접하므로 $\angle x+\angle ADC=180^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

$\widehat{DE}$에 대하여 $\angle ECD=\angle EAD=25^\circ$

$\triangle FCD$에서 $\angle y=25^\circ+70^\circ=95^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=110^\circ+95^\circ=205^\circ$

답 ③

538 $\widehat{BCD}$의 중심각은 $360^\circ-170^\circ=190^\circ$이므로

$\angle BAD=\frac{1}{2}\times 190^\circ=95^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BAD=95^\circ$

답 ①

539 $\triangle BPD$에서 $\angle BDP=180^\circ-(26^\circ+82^\circ)=72^\circ$

$\square ACDB$가 원에 내접하므로

$\angle PAC=\angle BDC=72^\circ$

답 ③

540 $\square ABCD$가 원에 내접하므로 $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

$(40^\circ+\angle x)+100^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore \angle x=40^\circ$

호 BC에 대하여 $\angle BDC=\angle BAC=40^\circ$이므로

$\angle y=\angle ADC=20^\circ+40^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=40^\circ+60^\circ=100^\circ$

답 ①

541 $\triangle PAB$와 $\triangle PCD$에서 $\angle P$는 공통, $\angle PBA=\angle PDC$

$\therefore \triangle PAB\backsim\triangle PCD$(AA 닮음) ▶ 60%

따라서 $\overline{PB}:\overline{PD}=\overline{AB}:\overline{CD}$이므로 ▶ 30%

$3:\overline{PD}=2:6$ $\quad\therefore \overline{PD}=9$(cm) ▶ 10%

채점 기준	배점
$\triangle PAB\backsim\triangle PCD$임을 아는 경우	60%
비례식을 세운 경우	30%
$\overline{PD}$의 길이를 구한 경우	10%

답 9 cm

542 $\square ABCD$가 원에 내접하므로 $\angle B+\angle D=180^\circ$

$\frac{3}{2}\angle A+(\angle A-20^\circ)=180^\circ$이므로 $\angle A=80^\circ$

$\therefore \angle DCE=\angle A=80^\circ$

답 ①

543 $\square BCDE$가 원 O에 내접하므로

$75^\circ+(35^\circ+\angle ADC)=180^\circ$

$\therefore \angle ADC=70^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle x=\angle ADC=70^\circ$

답 ④

544 $\angle PAB=\angle BPT'=\angle APB$이므로

$\triangle APB$는 $\overline{PB}=\overline{AB}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AB}=\overline{PB}=7$(cm)

답 7 cm

545 $\triangle BAT$에서 $\angle BAT=75^\circ-45^\circ=30^\circ$

직선 AT는 원 O의 접선이므로

$\angle ACB=\angle BAT=30^\circ$

답 ①

546 $\angle BAC=\angle CBD=62^\circ$이므로

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times 62^\circ=124^\circ$

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-124^\circ)=28^\circ$

답 ①

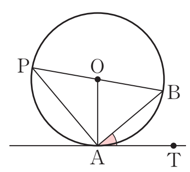
547 원주각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=2:3:4$

따라서 $\angle ABC=\frac{4}{9}\times 180^\circ=80^\circ$이므로 $\angle ACT=\angle ABC=80^\circ$

답 80°

548 $\angle AOB=\frac{2}{9}\times 360^\circ=80^\circ$



$\widehat{AB}$를 제외한 원 O 위의 임의의 한 점을 P라 하면

$\angle APB$는 $\widehat{AB}$에 대한 원주각이므로

$\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 80^\circ=40^\circ$

$\therefore \angle BAT=\angle APB=40^\circ$

답 40°

549 $\triangle DAC$에서 $\angle ADC=180^\circ-(35^\circ+50^\circ)=95^\circ$

$\square ABCD$는 원에 내접하므로

$\angle y=180^\circ-\angle ADC=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

직선 TB는 원의 접선이므로 $\angle ACB=\angle ABT=45^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(85^\circ+45^\circ)=50^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=85^\circ-50^\circ=35^\circ$

답 ④

550 $\square ABCD$는 원에 내접하므로

$\angle BCD=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

$\triangle BCD$에서 $\angle CBD=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBD=60^\circ$

답 ④

551 $\square ABCD$는 원 O에 내접하므로 $\angle PBC=\angle ADC=88^\circ$

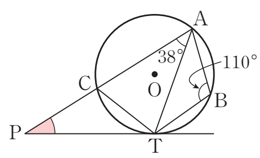
$\triangle$BPC에서 $\angle BCP=180^\circ-(40^\circ+88^\circ)=52^\circ$이므로
$\angle BAC=\angle BCP=52^\circ$
$\triangle$ABC에서 $\angle BCA=\angle PBC-\angle BAC=88^\circ-52^\circ=36^\circ$

답 ②

552 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle BAC=35^\circ$
$\triangle$ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-2\times35^\circ=110^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ADC=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\triangle$ACD에서 $\angle DAC=180^\circ-(55^\circ+70^\circ)=55^\circ$
$\therefore\ \angle DCT=\angle DAC=55^\circ$

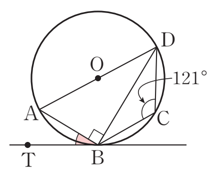
답 55°

553 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CT}$를 그으면 □ACTB는 원 O에 내접하므로 $\angle PCT=\angle ABT=110^\circ$
직선 PT는 원 O의 접선이므로
$\angle CTP=\angle CAT=38^\circ$
$\triangle$CPT에서 $\angle APT=180^\circ-(110^\circ+38^\circ)=32^\circ$



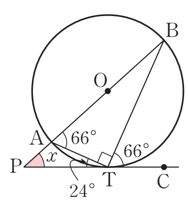
답 32°

554 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle BAD=180^\circ-121^\circ=59^\circ$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
$\angle ABD=90^\circ$이므로
$\angle ABT=\angle ADB=90^\circ-59^\circ=31^\circ$



답 ②

555 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면
$\angle ATB=90^\circ$이므로
$\angle ATP=180^\circ-(90^\circ+66^\circ)=24^\circ$
$\angle BAT=\angle BTC=66^\circ$
$\triangle$APT에서
$\angle x=\angle BAT-\angle ATP=66^\circ-24^\circ=42^\circ$

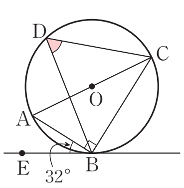


답 ③

556 $\angle TBA=\angle ATP=20^\circ$이고 $\angle BTA=90^\circ$이므로
$\angle BAT=180^\circ-(20^\circ+90^\circ)=70^\circ$
호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{AT}:\overset{\frown}{BT}=\angle ABT:\angle BAT=20^\circ:70^\circ=2:7$

답 ②

557 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\angle ACB=\angle ABE=32^\circ$
$\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$
$\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+32^\circ)=58^\circ$
$\therefore\ \angle BDC=\angle BAC=58^\circ$



답 ⑤

558 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여
$\angle EDF=\angle FEC=\angle EFC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$
따라서 $\triangle$DEF에서 $\angle DFE=180^\circ-(50^\circ+62^\circ)=68^\circ$

답 ②

559 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$는 원의 접선이고 $\overset{\frown}{AQ}:\overset{\frown}{QB}=2:3$이므로
$\angle ABQ:\angle QAB=2:3$
$\therefore\ \angle QAB=\frac{3}{2}\angle ABQ=\frac{3}{2}\angle x$
접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여
$\angle AQB=\angle BAP=\angle ABP=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
$\triangle$AQB에서 $\angle x+\frac{3}{2}\angle x+70^\circ=180^\circ$
$\frac{5}{2}\angle x=110^\circ\qquad\therefore\ \angle x=44^\circ$

답 44°

560 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여
$\angle DEC=\angle EDC=\angle EFD=52^\circ$
$\therefore\ \angle ECD=180^\circ-(52^\circ+52^\circ)=76^\circ$
$\triangle$ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-(60^\circ+76^\circ)=44^\circ$

답 ②

561 $\overline{PC}=\overline{PD}=x$(cm)라 하면 $2\times8=x^2$
$\therefore\ x=4\ (\because\ x>0)$
$\therefore\ \overline{CD}=2\overline{PC}=8$(cm)

답 8 cm

562 $6\times4=2\times x$이므로 $x=12$ ▶ 40%
$6\times(6+y)=5\times(5+7)$이므로 $y=4$ ▶ 40%
$\therefore\ x+y=16$ ▶ 20%

채점 기준	배점
x의 값을 구한 경우	40%
y의 값을 구한 경우	40%
$x+y$의 값을 구한 경우	20%

답 16

563 $\overline{CP}=x$(cm)라 하면 $\overline{DP}=(17-x)$ cm이므로
$7\times6=x\times(17-x)$, $x^2-17x+42=0$, $(x-3)(x-14)=0$
$\therefore\ x=3$ 또는 $x=14$
$\overline{CP}<\overline{DP}$이므로 $\overline{CP}=3$(cm)

답 ①

564 $\overline{PB}=x$라 하면 $\overline{AP}=3x$이므로
$3x\times x=4\times9$, $x^2=12\qquad\therefore\ x=2\sqrt{3}\ (\because\ x>0)$

답 ③

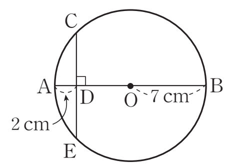
565 $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle PAC=\angle PBD$, $\angle PCA=\angle PDB$(엇각)
$\therefore\ \triangle PAC\backsim\triangle PBD$(AA 닮음)
이때 두 삼각형 PAC와 PBD의 닮음비는
$\overline{AC}:\overline{BD}=3:6=1:2$이므로
$\overline{PC}:\overline{PD}=1:2$에서 $\overline{PC}=\frac{1}{2}\overline{PD}=2$
$\therefore\ \overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}=2\times4=8$

답 8

566 $\overline{PC}=x(\text{cm})$라 하면 $x^2=7\times(35-7)=196$
$\therefore x=14\ (\because x>0)$
$\therefore \overline{CD}=2\overline{PC}=28(\text{cm})$

답 ③

567 오른쪽 그림과 같이 나머지 반원을 그려서 원 O를 완성하고 $\overline{CD}$의 연장선과 원 O가 만나는 점을 E라 하자.



$\overline{CD}=x(\text{cm})$라 하면
$\overline{DE}=\overline{CD}=x(\text{cm})$
$\overline{DB}=14-2=12(\text{cm})$이므로 $2\times12=x^2$
$\therefore x=2\sqrt{6}\ (\because x>0)$

답 ③

568 $\overline{PB}=x(\text{cm})$라 하면 $\overline{AP}=(12-x)\text{ cm}$
$\overline{AP}:\overline{PB}=3:1$이므로 $(12-x):x=3:1$
$4x=12 \qquad \therefore x=3$
$\overline{PC}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}=9\times3=27$이므로 $\overline{PC}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

답 $3\sqrt{3}$ cm

569 $\overline{PB}=(2x-3)\text{ cm}$이므로 $3\times(2x-3)=6\times7$
$\therefore x=8.5$

답 ③

570 $\overline{OP}=x(\text{cm})$라 하면
$\overline{PA}=(8+x)\text{ cm}$, $\overline{PB}=(8-x)\text{ cm}$이므로
$(8+x)(8-x)=4\times9$, $x^2=28$
$\therefore x=2\sqrt{7}\ (\because x>0)$

답 ③

571 $\overline{CP}=3k$, $\overline{DP}=5k\,(k>0)$라 하면
$(7+3)\times4=3k\times5k$, $k^2=\dfrac{8}{3}$
$\therefore k=\dfrac{2\sqrt{6}}{3}\ (\because k>0)$
$\therefore \overline{DP}=5\times\dfrac{2\sqrt{6}}{3}=\dfrac{10\sqrt{6}}{3}$

답 ③

572 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\overline{PA}=r+\dfrac{1}{2}r=\dfrac{3}{2}r(\text{cm})$, $\overline{PB}=\dfrac{1}{2}r(\text{cm})$이므로
$\dfrac{3}{2}r\times\dfrac{1}{2}r=3\times2$, $\dfrac{3}{4}r^2=6$
$r^2=8 \qquad \therefore r=2\sqrt{2}\ (\because r>0)$ ▶ 70%
따라서 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}\pi(\text{cm})$ ▶ 30%

채점 기준	배점
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	70%
원 O의 둘레의 길이를 구한 경우	30%

답 $4\sqrt{2}\pi$ cm

573 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면
$\overline{PD}=2r+3$이므로 $4\times(4+5)=3\times(2r+3)$
$6r=27 \qquad \therefore r=\dfrac{9}{2}$

답 ②

574 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\overline{PC}=(12-2r)\text{ cm}$이므로 $3\times(3+5)=(12-2r)\times12$
$2r=10 \qquad \therefore r=5$
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

575 $\overline{PA}=x$라 하면 $\overline{PB}=x+24$이므로
$x\times(x+24)=10\times(10+8)$, $x^2+24x-180=0$
$(x+30)(x-6)=0 \qquad \therefore x=6\ (\because x>0)$

답 6

576 $\overline{PA}=x(\text{cm})$라 하면 $2^2=x\times(x+3)$에서
$x^2+3x-4=0$, $(x+4)(x-1)=0$
$\therefore x=1\ (\because x>0)$

답 ②

577 $\overline{PT}^2=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로 $\overline{PT}^2=8\times(8+10)=144$
$\therefore \overline{PT}=12$
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로 $12^2=6\times(6+\overline{AB}) \qquad \therefore \overline{AB}=18$
$\therefore \overline{AB}+\overline{PT}=30$

답 ①

578 $\angle ATP=\angle ABT=\angle APT$이므로
$\triangle APT$는 $\overline{AP}=\overline{AT}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{PA}=\overline{AT}=4$
$\overline{PT}^2=4\times(4+6)=40$이므로 $\overline{PT}=2\sqrt{10}$

답 ③

579 원 O′에서 $\overline{PQ}=\overline{PT}=2(\text{cm})$
$\overline{PA}=x(\text{cm})$라 하면 원 O에서 $2^2=x\times(2+1)$
$\therefore x=\dfrac{4}{3}$
$\therefore \overline{AQ}=\overline{PQ}-\overline{PA}=2-\dfrac{4}{3}=\dfrac{2}{3}(\text{cm})$

답 $\dfrac{2}{3}$ cm

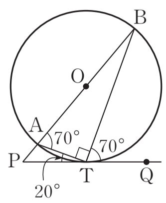
580 직각삼각형 OAH에서 $\overline{AH}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$
또 $\overline{BH}=\overline{AH}=6(\text{cm})$이므로
$\overline{PT}^2=4\times(4+12)=64$
$\therefore \overline{PT}=8(\text{cm})$

답 8 cm

581 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면
$4^2=2\times(2+2r)$, $4r=12$
$\therefore r=3$

답 3

582 (ㄱ) $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90^\circ$

$\angle BAT=\angle BTQ=70^\circ$이므로

$\angle ABT=180^\circ-(90^\circ+70^\circ)=20^\circ$

(ㄴ) $\triangle BPT$에서 $\angle PBT+\angle BPT=\angle BTQ$

$20^\circ+\angle BPT=70^\circ$ $\therefore \angle BPT=50^\circ$

(ㄷ) 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로

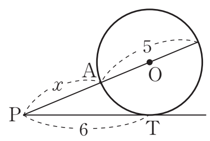
$\widehat{AT} : \widehat{TB}=20^\circ : 70^\circ=2:7$

(ㄹ) $\overline{PT}$는 원 O의 접선이므로 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)

답 ⑤

583 오른쪽 그림에서 $6^2=x\times(x+5)$

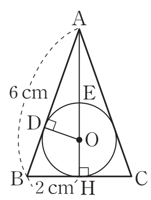


$x^2+5x-36=0$, $(x+9)(x-4)=0$

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

답 ⑤

584 $\triangle ABH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$(cm)



$\overline{BD}=\overline{BH}=2$(cm)이므로

$\overline{AD}=6-2=4$(cm)

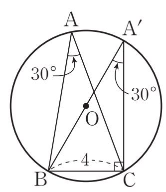
구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$4^2=(4\sqrt{2}-2r)\times4\sqrt{2}$, $8\sqrt{2}r=16$

$\therefore r=\sqrt{2}$

답 ②

585 오른쪽 그림과 같이 원 O의 지름 $\overline{A'B}$를 그으면 $\widehat{BC}$에 대한 원주각의 크기는 서로 같으므로 $\angle BA'C=\angle BAC=30^\circ$



반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로

$\angle BCA'=90^\circ$

$\triangle A'BC$에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{4}{\overline{A'B}}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore \overline{A'B}=8$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 4이다.

답 ①

586 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로

$\angle ACB=90^\circ$ ▶ 20%

$\triangle ABC$에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{6}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore \overline{BC}=3$ ▶ 30%

$\cos 30^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{6}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AC}=3\sqrt{3}$ ▶ 30%

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=6+3+3\sqrt{3}=9+3\sqrt{3}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\angle ACB$의 크기를 구한 경우	20%
$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	30%
$\triangle ABC$의 둘레의 길이를 구한 경우	20%

답 $9+3\sqrt{3}$

587 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{4}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore \overline{AC}=2$(cm)

$\triangle CAD$에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{2}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{CD}=\sqrt{3}$(cm)

답 $\sqrt{3}$ cm

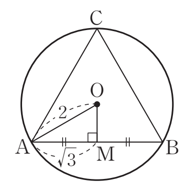
588 $\angle BOC=2\angle A=2\times60^\circ=120^\circ$이므로

$\triangle OBC=\dfrac{1}{2}\times2\times2\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times2\times2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$ (cm^2)

답 $\sqrt{3}$ cm^2

589 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면 $\overline{AM}=\overline{BM}=\sqrt{3}$



직각삼각형 OAM에서

$\overline{OA} : \overline{AM}=2:\sqrt{3}$이므로 $\angle AOM=60^\circ$

$\angle AOB=2\angle AOM=120^\circ$이므로

$\angle ACB=\dfrac{1}{2}\angle AOB=\dfrac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

답 ④

590 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times30^\circ=60^\circ$이므로

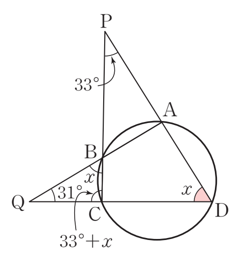
(부채꼴 BOC의 넓이)$=\pi\times2^2\times\dfrac{60^\circ}{360^\circ}=\dfrac{2}{3}\pi$(cm^2)

$\triangle BOC=\dfrac{1}{2}\times2\times2\times\sin 60^\circ=\sqrt{3}$(cm^2)

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\dfrac{2}{3}\pi-\sqrt{3}$ (cm^2)

답 ④

591 □ABCD가 원에 내접하므로



$\angle QBC=\angle ADC=\angle x$

$\triangle PCD$에서 $\angle PCQ=\angle CPD+\angle PDC$

$=33^\circ+\angle x$

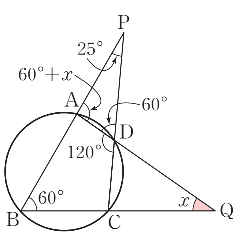
$\triangle BQC$에서

$31^\circ+(33^\circ+\angle x)+\angle x=180^\circ$

$\therefore \angle x=58^\circ$

답 ④

592 □ABCD가 원에 내접하므로



$\angle ABC=\angle PDA=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

$\triangle ABQ$에서 $\angle PAD=60^\circ+\angle x$

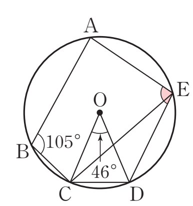
$\triangle PAD$에서

$25^\circ+(60^\circ+\angle x)+60^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=35^\circ$

답 35°

593 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면 □ABCE가 원 O에 내접하므로



$\angle ABC+\angle AEC=180^\circ$

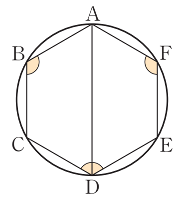
$\therefore \angle AEC=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

$\angle CED=\dfrac{1}{2}\angle COD=\dfrac{1}{2}\times46^\circ=23^\circ$이므로

$\angle AED=\angle AEC+\angle CED=75^\circ+23^\circ=98^\circ$

답 ②

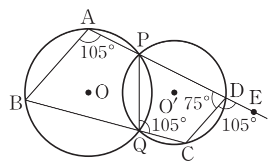
594 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle B+\angle CDA=180^\circ$
$\square ADEF$가 원에 내접하므로
$\angle F+\angle EDA=180^\circ$
$\therefore \angle B+\angle D+\angle F$
$=\angle B+\angle CDA+\angle EDA+\angle F$
$=180^\circ+180^\circ=360^\circ$

답 ⑤

595 오른쪽 그림에서



$\angle BAP=\angle PQC=\angle CDE=105^\circ$
따라서 동위각의 크기가 같으므로
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$
$\therefore \angle PDC=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

답 ②, ④

596 $\overline{PQ}$를 그으면 $\square ABQP$가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC=\angle BAP=100^\circ$
$\square PQCD$가 원 O′에 내접하므로 $\angle PQC+\angle PDC=180^\circ$
따라서 $\angle PDC=180^\circ-100^\circ=80^\circ$이고
$\angle PO'C=2\angle PDC=2\times 80^\circ=160^\circ$이므로
$\angle PDC+\angle PO'C=80^\circ+160^\circ=240^\circ$

답 240°

597 (ⅰ) $\square ABQP$가 원에 내접하므로 $\angle QPD=\angle ABQ=80^\circ$
$\square PQCD$도 원에 내접하므로 $\angle QPD+\angle x=180^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
(ⅱ) $\square RSGH$가 원에 내접하므로 $\angle SRH=\angle HGI=82^\circ$
$\square EFSR$도 원에 내접하므로 $\angle y=\angle SRH=82^\circ$
(ⅰ), (ⅱ)에서 $\angle x+\angle y=100^\circ+82^\circ=182^\circ$

답 ④

598 ① $\angle BAC\neq\angle BDC$
② $\angle BAD=180^\circ-62^\circ=118^\circ$이므로 $\angle BAD\neq\angle DCE$
③ $\angle BAD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$, $\angle DCE=60^\circ$이므로
$\angle BAD\neq\angle DCE$
④ $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-(65^\circ+55^\circ)=60^\circ$
$\therefore \angle ABC+\angle ADC=60^\circ+120^\circ=180^\circ$
⑤ $\angle ABC=180^\circ-85^\circ=95^\circ$, $\angle ADC=180^\circ-95^\circ=85^\circ$
$\therefore \angle ABC+\angle ADC=180^\circ$
이상에서 $\square ABCD$가 원에 내접하는 것은 ④, ⑤이다.

답 ④, ⑤

599 $\angle ADB=\angle ACB=22^\circ$이므로
$\square ABCD$는 원에 내접한다.
즉 $\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$이므로
$\angle ABC=180^\circ-(22^\circ+68^\circ)=90^\circ$

답 ③

600 ① $\angle ABP=\angle APE=\angle CPF=\angle PDC$
② $\angle BAP=\angle BPF=\angle EPD=\angle PCD$
③ $\angle ABP=\angle PDC$(엇각)이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$
④ $\triangle ABP$와 $\triangle CDP$에서 $\angle ABP=\angle CDP$, $\angle APB=\angle CPD$
$\therefore \triangle ABP\backsim\triangle CDP$(AA 닮음)
⑤ $\triangle ABP\backsim\triangle CDP$이므로 $\overline{AP}:\overline{CP}=\overline{AB}:\overline{CD}$
이상에서 옳지 않은 것은 ①이다.

답 ①

601 $\angle BAT=\angle BTQ=\angle PTD=\angle DCT=50^\circ$이므로
$\triangle DTC$에서 $\angle DTC=180^\circ-(50^\circ+55^\circ)=75^\circ$

답 75°

602 $\angle x=\angle TPC=\angle DPT'=\angle DAP=56^\circ$ ▶ 40%
$\triangle PCB$에서 $\angle y+56^\circ+58^\circ=180^\circ$이므로 $\angle y=66^\circ$ ▶ 40%
$\therefore \angle y-\angle x=66^\circ-56^\circ=10^\circ$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\angle x$의 크기를 구한 경우	40%
$\angle y$의 크기를 구한 경우	40%
$\angle y-\angle x$의 크기를 구한 경우	20%

답 10°

603 $\angle PBD=\angle CPT'=\angle PAC=50^\circ$이므로
$\triangle BDP$에서 $\angle PBD+\angle x=50^\circ+\angle x=115^\circ$
$\therefore \angle x=65^\circ$

답 65°

604 $\overline{CD}=x$라 하면 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$18\times 4=12\times(x-12)$, $12x=216$
$\therefore x=18$

답 18

605 원 O에서 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이므로
$12\times(12+x)=14\times(14+10)$, $12x=192$ $\therefore x=16$
원 O′에서 $\overline{PE}\times\overline{PF}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$14\times(14+10)=8\times(8+y)$, $8y=272$ $\therefore y=34$
$\therefore x+y=16+34=50$

답 ②

606 $\overline{PB}=x$라 하면 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$(4+1)\times x=1\times(6+x)$, $4x=6$
$\therefore x=\frac{3}{2}$

답 $\frac{3}{2}$

607 $\overline{EA}\times 3=1\times 6$이므로 $\overline{EA}=2(\text{cm})$
$\overline{PT}$는 원의 접선이므로 $\overline{PA}=x(\text{cm})$라 하면
$(2\sqrt{6})^2=x\times(x+2+3)$, $x^2+5x-24=0$

$(x+8)(x-3)=0 \qquad \therefore x=3\ (\because x>0)$

답 ②

608 $\overline{AD}=\overline{BD}$이고 $\overline{AD}\times\overline{BD}=6\times8=48$이므로

$\overline{PA}=\overline{AD}=\overline{BD}=4\sqrt{3}$

$\therefore \overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PA}\times3\overline{PA}$

$\qquad =4\sqrt{3}\times12\sqrt{3}=144$

$\therefore \overline{PT}=12$

답 ②

609 $\overline{PT}^2=6\times(6+18)=144$이므로 $\overline{PT}=12$

$\triangle PTA \backsim \triangle PBT$(AA 닮음)이므로

$\overline{PA}:\overline{PT}=\overline{AT}:\overline{TB}$, $6:12=10:\overline{BT}$

$\therefore \overline{BT}=20$

답 ①

610 $\overline{PT}$가 접선이므로 $\triangle PTA \backsim \triangle PBT$(AA 닮음) ▶ 50%

$\overline{PA}=x$라 하면 $6:(x+9)=x:6$

$x^2+9x-36=0$, $(x-3)(x+12)=0$

$\therefore x=3\ (\because x>0)$ ▶ 30%

또, $\overline{AT}:8=3:6 \qquad \therefore \overline{AT}=4$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\triangle PTA \backsim \triangle PBT$임을 아는 경우	50%
$\overline{PA}$의 길이를 구한 경우	30%
$\overline{AT}$의 길이를 구한 경우	20%

답 4

611 $\triangle EBP$와 $\triangle DAP$에서 $\angle EPB=\angle DPA$,

$\angle EBP=\angle DAP$이므로

$\triangle EBP \backsim \triangle DAP$(AA 닮음)

$\overline{EP}:\overline{DP}=\overline{BP}:\overline{AP}$에서 $16:24=\overline{BP}:30$

$\therefore \overline{BP}=20(\text{cm})$

따라서 $20^2=\overline{PC}\times30$이므로 $\overline{PC}=\frac{40}{3}(\text{cm})$

답 ③

612 $\overline{PT}$가 세 점 A, B, T를 지나는 원의 접선이 되려면

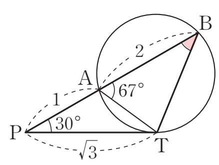
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$를 만족해야 하므로 $x^2=5\times(5+4)=45$

$\therefore x=3\sqrt{5}\ (\because x>0)$

답 ④

613 $(\sqrt{3})^2=1\times(1+2)$

즉 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PT}$는 세 점 A, B, T를 지나는 원의 접선이다.

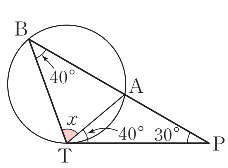


$\therefore \angle PBT=\angle PTA=67^\circ-30^\circ=37^\circ$

답 ⑤

614 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PT}$는 세 점 A, B, T를 지나는 원의 접선이다.



따라서 $\angle ATP=\angle TBA=40^\circ$이므로

$\triangle BTP$에서

$\angle x=180^\circ-(40^\circ+40^\circ+30^\circ)=70^\circ$

답 ④

615 원 O에서 $\overline{PC}\times\overline{PD}=5\times(5+15)=100$

원 O′에서 $\overline{PT}^2=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로 $\overline{PT}^2=100$

$\therefore \overline{PT}=10$

답 10

616 원 O에서 $\overline{PT}^2=4\times(4+6)=40$

$\therefore \overline{PT}=2\sqrt{10}$ ▶ 50%

$\overline{PT}=\overline{PT'}$이므로 $\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}=4\sqrt{10}$ ▶ 50%

채점 기준	배점
$\overline{PT}$의 길이를 구한 경우	50%
$\overline{PT}+\overline{PT'}$의 값을 구한 경우	50%

답 $4\sqrt{10}$

617 $\overline{PT}=\overline{PT'}$이므로 $x=2$

원 O에서 $2^2=1\times(1+y) \qquad \therefore y=3$

$\therefore x+y=2+3=5$

답 ①

618 $\overline{PC}=x$라 하면 $3\times(3+5)=x\times(x+2)$

$x^2+2x-24=0$, $(x+6)(x-4)=0$

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

답 ③

619 (1) 원 O에서 $\overline{PT}^2=5\times(5+4)=45$이므로

$\overline{PT}=3\sqrt{5}$ ▶ 50%

(2) $\overline{CD}=x$라 하면 원 O′에서 $(3\sqrt{5})^2=3\times(3+x)$,

$3x=36 \qquad \therefore x=12$ ▶ 50%

따라서 $\overline{CD}=12$이다.

채점 기준	배점
$\overline{PT}$의 길이를 구한 경우	50%
$\overline{CD}$의 길이를 구한 경우	50%

답 (1) $3\sqrt{5}$ (2) 12

620 원 O′의 반지름의 길이를 r라 하면

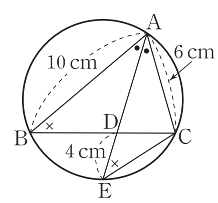
$10\times(10+8)=6\times(6+2r)$, $12r=144$

$\therefore r=12$

따라서 원 O′의 넓이는 $\pi\times12^2=144\pi$

답 ⑤

621 오른쪽 그림과 같이 $\overline{EC}$를 그으면



$\triangle ABD$와 $\triangle AEC$에서

$\angle BAD=\angle EAC$, $\angle ABD=\angle AEC$

$\therefore \triangle ABD \backsim \triangle AEC$(AA 닮음)

따라서 $\overline{AD}=x(\text{cm})$라 하면

$10:(x+4)=x:6$, $x^2+4x-60=0$

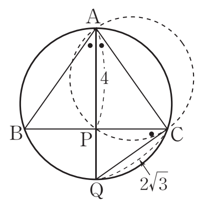
$(x+10)(x-6)=0 \qquad \therefore x=6\ (\because x>0)$

답 6 cm

622 $\angle QBC = \angle QAC = \angle BAQ$이므로
$\overline{BQ}$는 세 점 A, B, P를 지나는 원의 접선이다.
따라서 $\overline{BQ} = x$(cm)라 하면 $x^2 = 1 \times (1+3) = 4$
$\therefore x = 2$ ($\because x > 0$)

답 ④

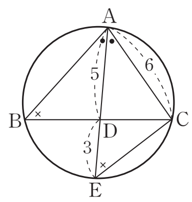
623 $\angle QCB = \angle QAB = \angle QAC$이므로



오른쪽 그림과 같이 $\overline{CQ}$는 세 점 A, P, C를 지나는 원의 접선이다.
$\overline{PQ} = x$라 하면 $(2\sqrt{3})^2 = x \times (x+4)$
$x^2 + 4x - 12 = 0$, $(x+6)(x-2) = 0$
$\therefore x = 2$ ($\because x > 0$)

답 ④

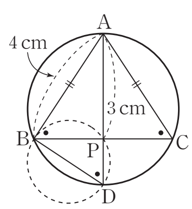
624 오른쪽 그림과 같이 $\overline{EC}$를 그으면



$\triangle ABD$와 $\triangle AEC$에서
$\angle BAD = \angle EAC$, $\angle ABD = \angle AEC$
$\therefore \triangle ABD \backsim \triangle AEC$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AD} : \overline{AC}$이므로
$\overline{AB} : (5+3) = 5 : 6$
$\therefore \overline{AB} = \frac{20}{3}$

답 ②

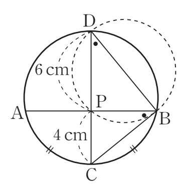
625 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle ADB = \angle ACB = \angle ABC$이므로 $\overline{AB}$는 세 점 B, D, P를 지나는 원의 접선이다.
따라서 $4^2 = 3 \times (3 + \overline{PD})$이므로
$\overline{PD} = \frac{7}{3}$(cm)

답 ②

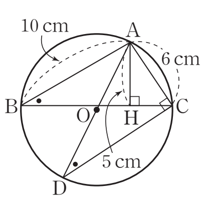
626 $\widehat{AC} = \widehat{BC}$에서 $\angle ABC = \angle CDB$이므로



$\overline{BC}$는 세 점 D, P, B를 지나는 원의 접선이다.
따라서 $\overline{BC}^2 = 4 \times (4+6) = 40$이므로
$\overline{BC} = 2\sqrt{10}$(cm)

답 ②

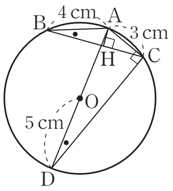
627 오른쪽 그림의 $\triangle ABH$와



$\triangle ADC$에서 $\angle ABH = \angle ADC$,
$\angle AHB = \angle ACD = 90^\circ$
$\therefore \triangle ABH \backsim \triangle ADC$(AA 닮음)
따라서 $\overline{AH} : \overline{AC} = \overline{AB} : \overline{AD}$이므로
$5 : 6 = 10 : \overline{AD}$
$\therefore \overline{AD} = 12$(cm)
따라서 원 O의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$(cm)

답 6 cm

628 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면



$\triangle ABH$와 $\triangle ADC$에서 $\angle ABH = \angle ADC$,
$\angle AHB = \angle ACD = 90^\circ$
$\therefore \triangle ABH \backsim \triangle ADC$(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AH} : \overline{AC}$이므로
$4 : 10 = \overline{AH} : 3$ $\quad\therefore \overline{AH} = 1.2$(cm)

답 ②

629 원주각의 크기는 중심각의 크기의 $\frac{1}{2}$이므로
$\angle x = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$

답 ②

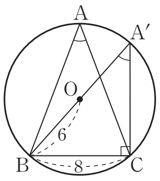
630 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle BAC = 180^\circ - 2 \times 25^\circ = 130^\circ$
$\therefore \angle x = 2\angle BAC = 2 \times 130^\circ = 260^\circ$

답 ③

631 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$이므로 $\angle AOB = 180^\circ - 48^\circ = 132^\circ$
$\angle ACB = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 132^\circ = 66^\circ$
$\triangle AOB$는 이등변삼각형이므로
$\angle ABO = \frac{1}{2} \times (180^\circ - \angle AOB) = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 132^\circ) = 24^\circ$
$\angle PAB = \angle PBA = 90^\circ - \angle ABO$이므로
$\angle PAB = 90^\circ - 24^\circ = 66^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

답 ②

632 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원



O와 만나는 점을 A′이라 하면
$\angle BAC = \angle BA'C$
반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로
$\angle A'CB = 90^\circ$
$\overline{A'B} = 12$이므로 $\overline{A'C} = \sqrt{12^2 - 8^2} = 4\sqrt{5}$
$\therefore \cos A = \cos A' = \frac{\overline{A'C}}{\overline{A'B}} = \frac{4\sqrt{5}}{12} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

답 ⑤

633 $\widehat{AB} : \widehat{CD} = 2 : 1$이므로 $\angle ADB : \angle DBC = 2 : 1$
$\therefore \angle DBC = \frac{1}{2}\angle ADB = \frac{1}{2}\angle x$
$\triangle DBP$에서 $\angle x = \angle DBP + \angle DPB = \frac{1}{2}\angle x + 28^\circ$
$\therefore \angle x = 56^\circ$

답 ②

634 원주각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로
$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = \angle C : \angle A : \angle B = 3 : 4 : 5$
$\therefore \angle B = 180^\circ \times \frac{5}{12} = 75^\circ$

답 ④

635 원 O에서 $\angle ABP=\angle APT=50^\circ$이므로

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

원 O′에서 $\angle QCD=\frac{1}{2}\angle QO'D=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$이므로

$\angle y=\angle QCD=45^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=65^\circ+45^\circ=110^\circ$

답 ⑤

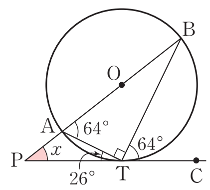
636 $\angle y=\angle BAT=65^\circ$

$\angle x=2\angle y=2\times 65^\circ=130^\circ$

$\therefore\ \angle x-\angle y=130^\circ-65^\circ=65^\circ$

답 ②

637 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면



$\angle ATB=90^\circ$이므로

$\angle ATP=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$

$\angle BAT=\angle BTC=64^\circ$

$\triangle APT$에서

$\angle x=\angle BAT-\angle ATP=64^\circ-26^\circ=38^\circ$

답 ⑤

638 $\angle BAT=\angle BTQ=\angle PTD=\angle DCT=40^\circ$이므로

$\triangle DTC$에서 $\angle DTC=180^\circ-(40^\circ+60^\circ)=80^\circ$

답 ④

639 ① $\angle APB=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

② $\triangle PCD$에서 $\angle PDC=100^\circ-85^\circ=15^\circ$

③ $\triangle PAB$에서 $\angle PBA=100^\circ-15^\circ=85^\circ$

④ $\angle CPD=\angle APB=80^\circ$

⑤ $\angle BAC=\angle BDC=15^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

이상에서 옳지 않은 것은 ①이다.

답 ①

640 $\angle BOD=2\angle BAD=2\times 55^\circ=110^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로 $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

$\therefore\ \angle BCD=180^\circ-55^\circ=125^\circ$

□OBCD에서 $\angle x+\angle y+110^\circ+125^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=125^\circ$

답 ③

641 ③, ⑤ 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 항상 원에 내접한다.

답 ③, ⑤

642 $\overline{PB}=2x-2$이므로 $2\times(2x-2)=7\times 4$

$\therefore\ x=8$

답 ④

643 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로 $(6-r)(6+r)=3\times(3+5)$

$36-r^2=24,\ r^2=12$

$\therefore\ r=2\sqrt{3}\ (\because\ r>0)$

답 ④

644 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$8\times\overline{PB}=2\times 12$

$\therefore\ \overline{PB}=3(\mathrm{cm})$

답 ②

645 $\angle ATP=\angle ABT=\angle APT$이므로

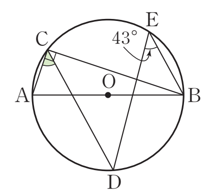
$\triangle APT$는 $\overline{AP}=\overline{AT}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{PA}=\overline{AT}=8$

$\overline{PT}^2=8\times(8+16)=192$이므로 $\overline{PT}=8\sqrt{3}$

답 ②

646 $\overline{BC}$를 그으면



$\angle BCD=\angle BED=43^\circ$($\widehat{BD}$에 대한 원주각)

$\overline{AB}$는 원의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\therefore\ \angle ACD=90^\circ-43^\circ=47^\circ$

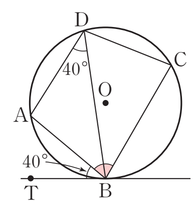
답 47°

647 $\widehat{AC}=\widehat{BD}$이므로 $\angle BCD=\angle ABC=25^\circ$

$\triangle PCB$에서 $\angle APC=25^\circ+25^\circ=50^\circ$

답 50°

648 오른쪽 그림과 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle ADB=\angle ABT=40^\circ$

$\widehat{AB}:\widehat{BC}=2:3$이므로

$\angle ADB:\angle BDC=40^\circ:\angle BDC=2:3$

$\therefore\ \angle BDC=60^\circ$

$\angle ADC=\angle ADB+\angle BDC$이므로

$\angle ADC=40^\circ+60^\circ=100^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

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

답 80°

649 $\overline{PA}=x$ cm라 하면 $2^2=x\times(x+3)$

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

$\therefore\ x=1\ (\because\ x>0)$

$\triangle PTA\backsim\triangle PBT$(AA 닮음)이므로

$\overline{PA}:\overline{PT}=\overline{AT}:\overline{TB},\ 1:2=\overline{AT}:4$

$\therefore\ \overline{AT}=2(\mathrm{cm})$

답 2 cm

650 (1) $\angle ABD=\angle x$라 하면 $\angle ACD=\angle ABD=\angle x$

$\triangle PBD$에서 $\angle BDC=25^\circ+\angle x$

$\triangle DQC$에서 $\angle BQC=\angle BDC+\angle ACD$

$75^\circ=(25^\circ+\angle x)+\angle x\qquad\therefore\ \angle x=25^\circ$ ▶ 70%

(2) $\angle BDC=25^\circ+25^\circ=50^\circ$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\angle ABD$의 크기를 구한 경우	70%
$\angle BDC$의 크기를 구한 경우	30%

답 (1) $25°$ (2) $50°$

651 $\overline{BC}$, $\overline{AC}$가 모두 원 O의 접선이므로

$\angle EDF=\angle FEC=\angle EFC$

$=\frac{1}{2}\times(180°-48°)=66°$ ▶ 60%

따라서 $\triangle DEF$에서

$\angle DFE=180°-(64°+66°)=50°$ ▶ 40%

채점 기준	배점
$\angle EDF$의 크기를 구한 경우	60%
$\angle DFE$의 크기를 구한 경우	40%

답 $50°$

652 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{PA}=(r+4)$ cm, $\overline{PB}=(r-4)$ cm이므로

$(r+4)(r-4)=(3\sqrt{2})^2$, $r^2=34$

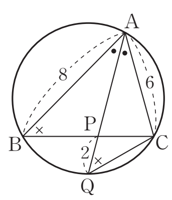
$\therefore r=\sqrt{34}$ ($\because r>0$) ▶ 70%

따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times(\sqrt{34})^2=34\pi(\text{cm}^2)$ ▶ 30%

채점 기준	배점
원 O의 반지름의 길이를 구한 경우	70%
원 O의 넓이를 구한 경우	30%

답 34π cm^2

653 $\overline{CQ}$를 그으면 ▶ 15%



$\triangle ABP$와 $\triangle AQC$에서 $\angle BAP=\angle QAC$

$\overset{\frown}{AC}$에 대한 원주각이므로 $\angle ABP=\angle AQC$

$\therefore \triangle ABP\backsim\triangle AQC$(AA 닮음) ▶ 30%

$\overline{AP}=x$라 하면 $\overline{AB}:\overline{AQ}=\overline{AP}:\overline{AC}$이므로

▶ 30%

$8:(x+2)=x:6$, $x^2+2x-48=0$

$(x+8)(x-6)=0$

$\therefore x=6$ ($\because x>0$) ▶ 25%

채점 기준	배점
보조선을 그은 경우	15%
$\triangle ABP\backsim\triangle AQC$임을 아는 경우	30%
비례식을 세운 경우	30%
$\overline{AP}$의 길이를 구한 경우	25%

답 6

MEMO

MEMO