SOLUTION

빠른 정답 찾기

LECTURE BOOK

01 삼각비

L 6쪽 Lecture 01

01 $\overline{AC}$, b 02 $\overline{AB}$, c

03 $\overline{AB}$, $\frac{a}{c}$ 04 삼각비 05 $\frac{15}{17}$, $\frac{8}{17}$, $\frac{15}{8}$

06 $\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{\sqrt{7}}{3}$ 07 $\frac{\sqrt{13}}{7}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{\sqrt{13}}{6}$

1-1 (1) 13 (2) $\sin A=\frac{12}{13}$, $\cos A=\frac{5}{13}$, $\tan A=\frac{12}{5}$

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

2-1 (1) 3 (2) 15 2-2 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{11}$

3-1 $\sin A=\frac{\sqrt{15}}{8}$, $\cos A=\frac{7}{8}$

3-2 $\cos A=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\tan A=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

L 8쪽 대표 유형

01 ① 02 ③ 03 $2\sqrt{41}$ cm

04 $\sqrt{3}$ 05 ② 06 $\frac{5\sqrt{13}}{13}$

07 (1) ∠C (2) $\sin x=\frac{3}{5}$, $\cos x=\frac{4}{5}$, $\tan x=\frac{3}{4}$

08 $\frac{15}{17}$ 09 ② 10 (1) 5 (2) 7 (3) $\frac{2\sqrt{6}}{7}$ 11 ④

L 10쪽 Lecture 02

01

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

02 1, $\frac{3}{2}$ 03 2, 3, $\frac{\sqrt{3}}{6}$ 04 $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{3}{2}$

05 $\sqrt{2}$, 1, $\sqrt{2}$ 06 6, $\sqrt{3}$, 6, $3\sqrt{3}$ 07 × 08 ○

09 ×

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

2-1 (1) 60° (2) 60° (3) 45° 2-2 (1) 45° (2) 30° (3) 60°

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

L 12쪽 Lecture 03

01 $\overline{OA}$, 1, $\overline{AB}$ 02 $\overline{OB}$, $\overline{OB}$, $\overline{OB}$

03 $\overline{CD}$, $\overline{CD}$, $\overline{CD}$ 04

삼각비 \ A	0°	90°
$\sin A$	0	1
$\cos A$	1	0
$\tan A$	0	정할 수 없다.

05 × 06 ○ 07 × 08 × 09 × 10 ○

1-1 (1) 0.7986 (2) 1.3270 (3) 0.7986

1-2 (1) 0.7431 (2) 0.9004 (3) 0.7431

2-1 (1) 0 (2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (3) 1 2-2 (1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (2) $-\sqrt{3}$ (3) 2

3-1 (1) < (2) > (3) < 3-2 (1) < (2) > (3) <

L 14쪽 Lecture 04

01 0.3584 02 0.9135

03 0.4040 04 0.3907 05 0.9397

06 0.4452 07 ○ 08 × 09 ○ 10 ×

11 ○

1-1 (1) 1.2459 (2) 0.7533 (3) 1.0344 (4) 15° (5) 14°

1-2 (1) 3.5256 (2) −0.5205 (3) −1.7746 (4) 70° (5) 68°

2-1 (1) 55.92 (2) 37 2-2 (1) 6.293 (2) 53

L 16쪽 대표 유형

01 ⑤ 02 ③ 03 ② 04 1

05 $36\sqrt{3}$ 06 $x=3\sqrt{3}$, $y=3$ 07 ② 08 1.81 09 ④

10 ③ 11 ② 12 12.856 cm

L 18쪽 마무리 1회

01 ⑤ 02 ① 03 ④ 04 ⑤

05 ④ 06 ③ 07 ①, ⑤ 08 ⑤ 09 ③

10 $\sqrt{2}$ 11 $\frac{1}{4}$

L 20쪽 마무리 2회

01 ④ 02 ① 03 ③ 04 ⑤

05 ④ 06 ② 07 ③ 08 ② 09 ③, ⑤

10 $\frac{\sqrt{17}}{5}$ 11 $\frac{5\sqrt{6}}{3}$

02 삼각비의 활용

L 22쪽 Lecture 05

01 $b\sin A$ 02 $\frac{c}{b}$, $b\cos A$

03 $\frac{a}{c}$, $c\tan A$ 04 $\frac{c}{b}$, $\frac{c}{\sin C}$ 05 $\frac{a}{b}$, $\frac{a}{\cos C}$

06 $\frac{c}{a}$, $\frac{c}{\tan C}$ 07 sin, sin, 6.7 08 tan, tan, 3.99

09 cos, cos, $\frac{200}{79}$

1-1 (1) 2.5 (2) 3.96 1-2 (1) 16.2 (2) 12.5

2-1 21.9 m 2-2 8.19 m

3-1 (1) 19.4 m (2) 1.6 m (3) 21 m 3-2 14.3 m

L 24쪽 Lecture 06 01 $8, 4\sqrt{2}, 8, 4\sqrt{2}, 3\sqrt{2}, 5\sqrt{2}$
02 $6\sqrt{3}, 3\sqrt{3}, 6\sqrt{3}, 9, 3, 6$
03 $4\sqrt{3}, 60, 6, 45, 45, 6\sqrt{2}$
04 $16, 45, 8\sqrt{2}, 30, 30, 16\sqrt{2}$
1-1 (1) $2\sqrt{31}$ (2) 5 1-2 (1) $2\sqrt{13}$ (2) $4\sqrt{7}$
2-1 (1) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (2) $3\sqrt{2}$ 2-2 (1) $4\sqrt{6}$ (2) $4\sqrt{3}$

L 26쪽 Lecture 07 01 $45, 45, h, 30, 30, \frac{\sqrt{3}}{3}h, \frac{\sqrt{3}}{3}h, 6(3-\sqrt{3})$
02 $30, 30, \frac{\sqrt{3}}{3}h, 60, 60, \sqrt{3}h, \sqrt{3}h, 2\sqrt{3}$
03 $45, 45, h, 30, 30, \frac{\sqrt{3}}{3}h, \frac{\sqrt{3}}{3}h, 3(3+\sqrt{3})$
04 $60, 60, \sqrt{3}h, 45, 45, h, \sqrt{3}h, 7(\sqrt{3}+1)$
1-1 (1) $\angle BAH=45^\circ, \angle CAH=60^\circ$ (2) h (3) $\sqrt{3}h$ (4) $3(\sqrt{3}-1)$
1-2 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $8(3-\sqrt{3})$
2-1 (1) $\angle BAH=60^\circ, \angle CAH=30^\circ$ (2) $\sqrt{3}h$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (4) $5\sqrt{3}$
2-2 (1) $9(3+\sqrt{3})$ (2) $2(\sqrt{3}+1)$

L 28쪽 대표유형 01 16.6 02 ①, ⑤ 03 ④
04 $40(\sqrt{3}+1)$ m 05 ③ 06 $2\sqrt{21}$ m 07 ①
08 $100\sqrt{6}$ m 09 $8(\sqrt{3}-1)$ cm 10 $30(3-\sqrt{3})$ m
11 $4(3+\sqrt{3})$ cm 12 ②

L 30쪽 Lecture 08 01 $\frac{1}{2}ac\sin B$
02 $\frac{1}{2}ac\sin(180^\circ-B)$ 03 $10, 60, 10, \frac{\sqrt{3}}{2}, 15\sqrt{3}$
04 $8, 150, 8, \frac{1}{2}, 24$ 05 $5, 45, 5, \frac{\sqrt{2}}{2}, 15\sqrt{2}$
1-1 (1) 12 (2) 33 1-2 (1) 30 (2) 10
2-1 (1) 6 (2) $6\sqrt{6}$ 2-2 (1) $30\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$
3-1 (1) 27 (2) $20\sqrt{2}$ 3-2 (1) $25\sqrt{2}$ (2) $18\sqrt{3}$

L 32쪽 대표유형 01 ④ 02 4 cm 03 $14\sqrt{3}$ 04 ②
05 $35\sqrt{3}$ cm^2 06 ①

L 33쪽 마무리 1회 01 ② 02 ⑤ 03 ② 04 ④
05 ③ 06 ① 07 ⑤ 08 ③ 09 ②
10 24.4 m 11 $\frac{39}{2}$

L 35쪽 마무리 2회 01 ① 02 ④ 03 ① 04 ③
05 ⑤ 06 ② 07 ⑤ 08 ② 09 ②
10 $(2\sqrt{3}+1.5)$ m 11 $(24\pi-16\sqrt{2})$ cm^2

03 원과 직선

L 40쪽 Lecture 09 01 이등분 02 중심 03 5 04 7
05 OMB, $\overline{OB}$, $\overline{BM}$ 06 외심, 수직이등분선, 수직이등분선
1-1 8 1-2 20 2-1 9 cm 2-2 6 cm 3-1 (1) $5\sqrt{3}$ (2) 6
3-2 (1) 24 (2) $3\sqrt{10}$ 4-1 $4\sqrt{10}$ 4-2 $6\sqrt{5}$

L 42쪽 Lecture 10 01 $\overline{CD}$ 02 $\overline{ON}$ 03 8 04 13
05 2 06 ONC, $\overline{ON}$, $\overline{CN}$, $\overline{CN}$, $\overline{CD}$
1-1 (1) 8 (2) 12 1-2 (1) 10 (2) 12 2-1 (1) 9 (2) $2\sqrt{6}$
2-2 (1) 8 (2) 1

L 44쪽 대표유형 01 ③ 02 6 cm 03 24 cm
04 ① 05 (1) 4 cm (2) $4\sqrt{3}$ cm (3) $8\sqrt{3}$ cm 06 ⑤
07 ④ 08 2 09 ③ 10 55° 11 ③

L 46쪽 Lecture 11 01 ○ 02 × 03 ○ 04 9
05 15 06 PBO, $\overline{PO}$, $\overline{PB}$
1-1 17 1-2 5 2-1 $6\sqrt{2}$ 2-2 6 3-1 64° 3-2 40°

L 48쪽 Lecture 12 01 $\overline{AF}$, $\overline{BE}$, $\overline{CE}$ 02 대변
03 6, 6, 4, 12, 8, 8 04 4, 4, 3, 3, 10, 10 05 7, 11
06 13, 8, 8
1-1 (1) 11 (2) 38 cm 1-2 (1) 9 (2) 22 cm
2-1 (1) $(6-r)$ cm (2) 2 2-2 3 cm 3-1 5 3-2 4

L 50쪽 대표유형 01 ② 02 4 cm 03 2 04 4 cm
05 ④ 06 3 cm 07 2 cm 08 5 cm 09 ⑤ 10 ①, ⑤
11 5 cm 12 32 cm 13 ③
14 (1) 15 cm (2) 3 cm (3) $6\sqrt{6}$ cm (4) $6\sqrt{6}$ cm

L 52쪽 마무리 1회 01 ⑤ 02 ① 03 ③ 04 ③
05 ⑤ 06 ① 07 ④ 08 ② 09 ③
10 12 cm^2 11 5 cm

L 54쪽 마무리 2회 01 ② 02 ③ 03 ① 04 ④
05 ⑤ 06 ③ 07 ① 08 ③ 09 ② 10 80°
11 16π cm^2

04 원주각

L 56쪽 Lecture 13
01 원주각 02 $\frac{1}{2}$
03 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 50 04 2, 2, 150 05 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$
1-1 (1) 34° (2) 115° (3) 106° 1-2 (1) 63° (2) 72° (3) 94°
2-1 55° 2-2 36°

L 58쪽 Lecture 14
01 ○ 02 × 03 ○ 04 ○
05 63 06 26 07 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, COD, CQD
1-1 (1) $\angle x=34°$, $\angle y=72°$ (2) $\angle x=45°$, $\angle y=73°$
1-2 (1) $\angle x=55°$, $\angle y=30°$ (2) $\angle x=47°$, $\angle y=100°$
2-1 (1) 25° (2) 40° 2-2 (1) 48° (2) 52°
3-1 (1) 20 (2) 12 3-2 (1) 11 (2) 54

L 60쪽 대표 유형
01 ③ 02 210° 03 36° 04 ④
05 15° 06 ⑤ 07 ④ 08 26° 09 31° 10 ②
11 ③ 12 ①

L 62쪽 마무리 1회
01 ③ 02 ② 03 ④ 04 ⑤
05 ① 06 ⑤ 07 ④ 08 ④ 09 ① 10 160°
11 35°

L 64쪽 마무리 2회
01 ⑤ 02 ① 03 ② 04 ③
05 ④ 06 ③ 07 ② 08 ④ 09 ② 10 70°
11 81°

05 원주각의 활용

L 66쪽 Lecture 15
01 ADB 02 ACB 03 × 04 ○
05 ○ 06 40 07 26 08 30
1-1 (ㄷ), (ㄹ) 1-2 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ) 2-1 (1) 61° (2) 96°
2-2 (1) 99° (2) 47°

L 68쪽 Lecture 16
01 180 02 내접 03 180, 180, 105
04 80 05 × 06 ○ 07 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 180, 180
1-1 (1) $\angle x=115°$, $\angle y=70°$ (2) $\angle x=67°$, $\angle y=113°$
1-2 (1) $\angle x=93°$, $\angle y=90°$ (2) $\angle x=42°$, $\angle y=138°$
2-1 (1) 124° (2) 56° 2-2 (1) 74° (2) 30°
3-1 (1) 110° (2) 95° 3-2 (1) 135° (2) 118°

L 70쪽 대표 유형
01 ③ 02 ④ 03 ③ 04 192°
05 ⑤ 06 58° 07 ④ 08 125° 09 ② 10 ④
11 ③

L 72쪽 Lecture 17
01 원주각 02 40 03 110 04 125
05 × 06 ○ 07 DCA, 90, DAB, BCA, BCA
1-1 (1) 80° (2) 55° (3) 72° 1-2 (1) 60° (2) 63° (3) 22°
2-1 65° 2-2 48°

L 74쪽 대표 유형
01 ④ 02 ⑤ 03 85° 04 ②
05 76° 06 ① 07 18° 08 ④
09 (1) 65° (2) 75° (3) 40°

L 76쪽 마무리 1회
01 ③ 02 ⑤ 03 ① 04 ④
05 ① 06 ② 07 ③ 08 ② 09 ⑤ 10 84°
11 58°

L 78쪽 마무리 2회
01 ④ 02 ③ 03 ① 04 ①
05 ②, ⑤ 06 ② 07 ④ 08 ② 09 ③
10 30° 11 49°

06 대푯값과 산포도

L 82쪽 Lecture 18
01 대푯값 02 중앙값 03 최빈값
04 (1) 8, 5, 6 (2) 5, 7, 7 (3) 7, 7
05 (1) 15, 6, 19 (2) 15, 19, 21, 19, 21, 20 (3) 21, 21
06 ○ 07 × 08 ×
1-1 8 1-2 23 2-1 (1) 6 (2) 14 2-2 (1) 35 (2) 24
3-1 (1) 8 (2) 3, 6 (3) 음악 감상 3-2 (1) 2 (2) 12 (3) B형

L 84쪽 대표 유형
01 84점 02 ⑤ 03 ④ 04 24
05 ③ 06 ② 07 3권 08 36
09 (1) 평균: 365만 원, 중앙값: 250만 원 (2) 중앙값
10 최빈값, 265 mm

L 86쪽 Lecture 19
01 산포도 02 변량, 평균
03

변량	16	15	17	12
편차	1	0	2	-3

04

변량	6	10	9	8	12
편차	-3	1	0	-1	3

05

변량	17	23	29	13	18
편차	-3	3	9	-7	-2

06 × **07** × **08** × **09** ○ **10** ○

1-1 (1) 10,

변량	10	15	8	4	13
편차	0	5	-2	-6	3

(2) 21,

변량	13	18	24	20	26	25
편차	-8	-3	3	-1	5	4

1-2 (1) 18,

변량	9	13	30	17	21
편차	-9	-5	12	-1	3

(2) 24,

변량	14	33	28	19	22	28
편차	-10	9	4	-5	-2	4

2-1

변량	8	2	5	9
편차	2	-4	-1	3

2-2

변량	12	13	16	17	7
편차	-1	0	3	4	-6

3-1 (1) 3 (2) -7 **3-2** (1) 8 (2) -9

88쪽 **Lecture 20** **01** 분산 **02** 표준편차

03 (1) 20, 5, 12

(2)

변량	14	8	20	6	12
편차	2	-4	8	-6	0
(편차)^2	4	16	64	36	0

(3) 120 (4) 120, 24 (5) $2\sqrt{6}$

04 (1) 18, 5, 16

(2)

변량	10	12	21	18	19
편차	-6	-4	5	2	3
(편차)^2	36	16	25	4	9

(3) 90 (4) 90, 18 (5) $3\sqrt{2}$

05 × **06** × **07** ○

1-1 (1) 분산: 10, 표준편차: $\sqrt{10}$ (2) 분산: 25, 표준편차: 5

1-2 (1) 분산: 26, 표준편차: $\sqrt{26}$ (2) 분산: 8, 표준편차: $2\sqrt{2}$

2-1 (1) -1 (2) 16 (3) 4

2-2 (1) 2 (2) 24 (3) $2\sqrt{6}$

3-1 (1) B 반 (2) A 반 **3-2** (1) 지수 (2) 준호

90쪽 **대표 유형** **01** ③ **02** -5 **03** (1) 2 (2) 27점

04 ⑤ **05** ⑤ **06** 4 **07** ④ **08** ③

09 (1) A 반: $\frac{22}{15}$, B 반: $\frac{26}{15}$ (2) A 반

92쪽 **마무리 1회** **01** ⑤ **02** ① **03** ④ **04** ③, ⑤

05 ① **06** ④ **07** ① **08** ④ **09** ⑤

10 중앙값, 31개 **11** $\frac{128}{7}$

94쪽 **마무리 2회** **01** ② **02** ① **03** ⑤ **04** ④

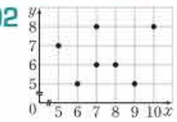
05 ⑤ **06** ① **07** ② **08** ③ **09** ③ **10** 9회

11 B 모둠

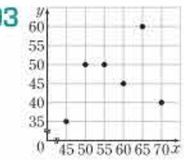
07 상관관계

96쪽 **Lecture 21** **01** 산점도

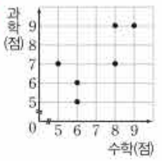
02



03



04



05 × **06** ○

1-1 (1) 85점 (2) 2명 (3) 3명 **1-2** (1) 9점 (2) 1명 (3) 3명

2-1 (1) 5명 (2) 10명 (3) 9명 (4) 4명

2-2 (1) 7명 (2) 4명 (3) 3명 (4) 5명

98쪽 **Lecture 22** **01** 상관관계 **02** 양 **03** 음

04 없다 **05** ○ **06** × **07** ×

1-1 (1) (ㄱ), (ㄹ) (2) (ㄴ) (3) (ㄷ)

1-2 (1) 음의 상관관계 (2) 상관관계가 없다. (3) 양의 상관관계

2-1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

2-2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

100쪽 **대표 유형** **01** (1) 8명 (2) 3명 **02** ⑤ **03** ②

04 ④ **05** ③, ⑤ **06** ④ **07** ① **08** ④

102쪽 **마무리 1회** **01** ③ **02** ④ **03** ② **04** ③

05 ② **06** ①, ⑤ **07** ⑤ **08** 12 kg **09** 1

104쪽 **마무리 2회** **01** ④ **02** ⑤ **03** ② **04** ②

05 ①, ⑤ **06** ② **07** ④ **08** 56 % **09** 3명

빠른 정답 찾기

WORK BOOK

01 삼각비

W 2쪽 01 삼각비

01 (1) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (5) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (6) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
02 (1) 6 (2) $3\sqrt{10}$ (3) 18
03 ②, ⑤ 04 $\frac{4}{5}$ 05 ④ 06 $x=9$, $y=6\sqrt{2}$ 07 ①
08 $\frac{3}{4}$ 09 $\frac{7}{8}$ 10 ① 11 ② 12 ② 13 $\frac{7}{5}$
14 ①, ④ 15 $\frac{\sqrt{11}}{6}$ 16 $\frac{4\sqrt{2}}{9}$ 17 ②

W 5쪽 02 삼각비의 값

01 (1) $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (4) $\frac{3+\sqrt{2}}{2}$
02 (1) $30°$ (2) $45°$ (3) $30°$
03 (1) 0.7771 (2) 1.2349 (3) 0.6293 (4) 0.7771
04 (1) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ (2) 1 (3) $1+\sqrt{3}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
05 (1) 0.5299 (2) 0.8387 (3) 0.7002 (4) 1.4308
06 (1) $34°$ (2) $32°$ (3) $33°$
07 ②, ⑤ 08 1 09 $10°$ 10 ② 11 ③ 12 ①
13 $3\sqrt{6}$ 14 ③, ⑤ 15 0.11 16 ④ 17 ㄴ, ㄹ 18 ③
19 0.2144 20 $31°$

02 삼각비의 활용

W 8쪽 03 삼각비의 길이에의 활용

01 (1) 3.06 (2) 2.85 (3) 20 02 (1) 4 (2) 5 (3) $\sqrt{41}$
03 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $45°$ (3) $5\sqrt{6}$ 04 $4(\sqrt{3}-1)$ 05 $6\sqrt{3}$
06 7.8 07 ② 08 ㄴ, ㄹ 09 12.2 m 10 ④
11 $10(3+\sqrt{3})$ m 12 ② 13 $2\sqrt{17}$ 14 ③ 15 ⑤
16 $7(1+\sqrt{3})$ 17 $120\sqrt{2}$ m 18 ③
19 $81(3-\sqrt{3})$ 20 $10(\sqrt{3}-1)$ m 21 ③ 22 ⑤
23 $15\sqrt{3}$ m

W 12쪽 04 삼각비의 넓이에의 활용

01 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $27\sqrt{3}$ (3) 12 (4) $52\sqrt{2}$
02 (1) $44\sqrt{3}$ (2) $21\sqrt{2}$
03 ⑤ 04 ② 05 5 cm² 06 ③ 07 $13\sqrt{3}$ cm²
08 (1) $60°$ (2) $9\sqrt{3}$ cm² (3) $54\sqrt{3}$ cm² 09 ④
10 $4\sqrt{2}$ cm 11 ③

03 원과 직선

W 14쪽 05 원의 현

01 (1) 4 (2) 22 02 (1) 10 cm (2) 11 cm
03 (1) $6\sqrt{5}$ (2) 6 (3) $2\sqrt{11}$ (4) $4\sqrt{2}$ 04 (1) 10 (2) 3
05 (1) 16 (2) $\sqrt{21}$ (3) $2\sqrt{41}$ (4) 3
06 $12\sqrt{2}$ cm 07 24 cm 08 ① 09 ② 10 25 cm
11 ④ 12 ⑤ 13 4 cm 14 ③ 15 $8\sqrt{5}$ cm²
16 83 17 ① 18 14 cm

W 17쪽 06 원의 접선

01 (1) 5 (2) $4\sqrt{3}$ 02 (1) 11 (2) 15 03 (1) $40°$ (2) $50°$
04 (1) 7 (2) 5 (3) 3 05 (1) 7 (2) 6 (3) 3
06 12 cm 07 ④ 08 ③ 09 2 cm 10 ⑤ 11 ③, ⑤
12 5 cm 13 ② 14 10 cm 15 ④ 16 1 cm
17 72 18 ② 19 7 cm 20 ④ 21 $4\sqrt{10}$ cm
22 ⑤

04 원주각

W 21쪽 07 원주각

01 (1) $70°$ (2) $32°$ (3) $55°$ (4) $60°$ (5) $210°$ (6) $144°$
02 (1) $\angle x=37°$, $\angle y=41°$ (2) $\angle x=50°$, $\angle y=110°$
03 (1) $65°$ (2) $50°$ 04 (1) 5 (2) 44 (3) 72 (4) 8
05 ③ 06 ② 07 $55°$ 08 ① 09 $192°$ 10 ⑤
11 ③ 12 $23°$ 13 ② 14 ① 15 ② 16 $51°$
17 (1) $90°$ (2) $35°$ (3) $70°$ 18 ④ 19 $90°$ 20 ③
21 $100°$ 22 ⑤ 23 ②

05 원주각의 활용

W 25쪽 08 원주각의 활용 (1)

01 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ **02** (1) $29°$ (2) $70°$
03 (1) $\angle x=98°$, $\angle y=80°$ (2) $\angle x=52°$, $\angle y=128°$
(3) $\angle x=74°$, $\angle y=96°$ (4) $\angle x=77°$, $\angle y=77°$
04 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
05 ④ **06** $116°$ **07** $36°$ **08** ② **09** ③ **10** $117°$
11 $191°$ **12** ⑤ **13** ② **14** $140°$ **15** ⑤ **16** ㈃
17 $24°$ **18** $102°$ **19** ③

W 28쪽 09 원주각의 활용 (2)

01 (1) $54°$ (2) $49°$ (3) $73°$ (4) $100°$
02 (1) $58°$ (2) $49°$ (3) $15°$ (4) $45°$
03 $70°$ **04** ③ **05** ① **06** $86°$ **07** ③ **08** $75°$
09 ② **10** $32°$ **11** ① **12** ⑤ **13** $25°$ **14** ④
15 $47°$ **16** $56°$ **17** ②

06 대푯값과 산포도

W 31쪽 10 대푯값

01 (1) 9 (2) 11 **02** (1) 5 (2) 19 **03** (1) 9 (2) 23, 32
04 (1) 7시간 (2) 6.5시간 (3) 6시간
05 21회 **06** ③ **07** B 바구니 **08** ③ **09** ③
10 ④ **11** 14 **12** ② **13** 딸기 **14** ④ **15** ②
16 12분 **17** ㈂ **18** (1) 평균: 25개, 중앙값: 14개 (2) 중앙값
19 중앙값, 220 kWh

W 34쪽 11 산포도

01 (1)

변량	21	14	15	19	11
편차	5	-2	-1	3	-5

(2)

변량	20	25	21	18	26
편차	-2	3	-1	-4	4

02 (1) 2 (2) -6
03 (1) 11
(2)

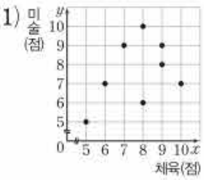
변량	9	15	9	11	8	14
편차	-2	4	-2	0	-3	3
(편차)^2	4	16	4	0	9	9

(3) 42 (4) 7 (5) $\sqrt{7}$
04 (1) × (2) ○ (3) ×

05 ⑤ **06** -4 **07** 1시간 **08** ② **09** 9개 **10** $2\sqrt{3}$점
11 ②, ④ **12** $\frac{22}{3}$ **13** ④ **14** ③ **15** C 반, A 반
16 ③ **17** ④

07 상관관계

W 37쪽 12 산점도와 상관관계

01 (1)


(2) 8점 (3) 3명 (4) 6명
02 (1) 5명 (2) 8명
03 (1) ㈁, ㈅ (2) ㈃ (3) ㈂, ㈄
04 (1) 양의 상관관계 (2) 상관관계가 없다. (3) 양의 상관관계
(4) 음의 상관관계 (5) 음의 상관관계
05 22 **06** ④ **07** ⑤ **08** 7명 **09** 20 % **10** ④
11 ㈁, ㈄ **12** ⑤ **13** ④ **14** ④ **15** ⑤

LECTURE BOOK

01 삼각비

01 삼각비

Lecture 01 삼각비

L 6쪽

01 답 $\overline{\mathrm{AC}}$, b

02 답 $\overline{\mathrm{AB}}$, c

03 답 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\frac{a}{c}$

04 답 삼각비

05 답 $\frac{15}{17}$, $\frac{8}{17}$, $\frac{15}{8}$

06 답 $\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{\sqrt{7}}{3}$

Q쌤 한마디

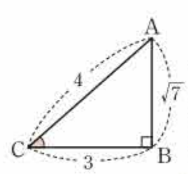
직각삼각형에서 삼각비의 값을 구할 때, 기준각에 따라 높이와 밑변이 달라지므로 기준각을 먼저 확인한 후 높이와 밑변을 파악해야 합니다.

① 빗변 ➡ 직각의 대변

② 높이 ➡ 기준각의 대변

③ 밑변 ➡ 빗변과 높이가 아닌 나머지 변

이때 주어진 삼각형을 오른쪽 그림과 같이 기준각이 왼쪽 아래에, 직각이 오른쪽 아래에 오도록 놓으면 빗변, 높이, 밑변을 쉽게 파악할 수 있습니다.



07 답 $\frac{\sqrt{13}}{7}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{\sqrt{13}}{6}$

1-1 (1) 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{\mathrm{AC}}=\sqrt{5^2+12^2}=13$

답 (1) 13

(2) $\sin A=\frac{12}{13}$, $\cos A=\frac{5}{13}$, $\tan A=\frac{12}{5}$

1-2 (1) 피타고라스 정리에 의하여

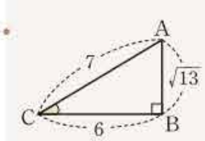
$\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$

Q BOX

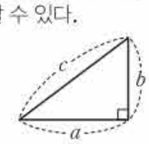
$\tan A=\frac{\overline{\mathrm{BC}}}{\overline{\mathrm{AB}}}=\frac{\sqrt{15}}{7}$

이므로 $\overline{\mathrm{AB}}=7$,

$\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{15}$인 직각삼각형을 생각할 수 있다.



직각삼각형의 두 변의 길이를 알면 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있다.



① a, b를 알 때,

➡ $c=\sqrt{a^2+b^2}$

② b, c를 알 때,

➡ $a=\sqrt{c^2-b^2}$

(2) $\sin B=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

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

$\tan B=\frac{2}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

답 (1) $2\sqrt{3}$

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

2-1 (1) $\sin A=\frac{x}{6}$이므로

$\frac{x}{6}=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore x=\frac{1}{2}\times 6=3$

(2) $\cos A=\frac{9}{x}$이므로

$\frac{9}{x}=\frac{3}{5}$, $\quad 3x=45$ $\quad\therefore x=15$

답 (1) 3 (2) 15

2-2 (1) $\cos C=\frac{x}{8}$이므로

$\frac{x}{8}=\frac{\sqrt{5}}{4}$

$\therefore x=\frac{\sqrt{5}}{4}\times 8=2\sqrt{5}$

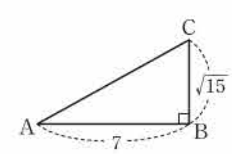
(2) $\tan C=\frac{x}{12}$이므로

$\frac{x}{12}=\frac{\sqrt{11}}{3}$

$\therefore x=\frac{\sqrt{11}}{3}\times 12=4\sqrt{11}$

답 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{11}$

3-1 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90°$, $\overline{\mathrm{AB}}=7$, $\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{15}$인 직각삼각형 ABC에서



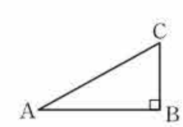
$\overline{\mathrm{AC}}=\sqrt{7^2+(\sqrt{15})^2}=8$

$\therefore \sin A=\frac{\sqrt{15}}{8}$, $\cos A=\frac{7}{8}$

답 $\sin A=\frac{\sqrt{15}}{8}$, $\cos A=\frac{7}{8}$

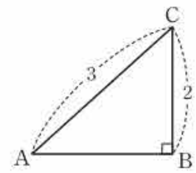
Q쌤 한마디

오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90°$인 직각삼각형 ABC에서 $\tan A=\frac{\overline{\mathrm{BC}}}{\overline{\mathrm{AB}}}$이므로 $\tan A=\frac{\sqrt{15}}{7}$를 만족시키는 직각삼각형은 무수히 많습니다.



이때 풀이와 같이 $\overline{\mathrm{AB}}=7$, $\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{15}$인 직각삼각형을 그린 것은 계산이 쉽도록 가장 간단한 직각삼각형을 그린 것입니다.

3-2 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90°$, $\overline{AC}=3$, $\overline{BC}=2$인 직각삼각형 ABC에서



$\overline{AB}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$

$\therefore \cos A=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$,

$\tan A=\dfrac{2}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

답 $\cos A=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$, $\tan A=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

교과서 대표 유형 익히기

L 8쪽

01 $\overline{AC}=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}$이므로

$\cos A=\dfrac{4\sqrt{5}}{12}=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$,

$\tan B=\dfrac{4\sqrt{5}}{8}=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

$\therefore \cos A\times\tan B=\dfrac{\sqrt{5}}{3}\times\dfrac{\sqrt{5}}{2}=\dfrac{5}{6}$ 답 ①

02 $\overline{AC}=\sqrt{6^2-(\sqrt{11})^2}=5$

③ $\tan B=\dfrac{5}{\sqrt{11}}=\dfrac{5\sqrt{11}}{11}$

답 ③

03 $\tan B=\dfrac{8}{\overline{BC}}$이므로

$\dfrac{8}{\overline{BC}}=\dfrac{4}{5}$, $\quad 4\overline{BC}=40$

$\therefore \overline{BC}=10\,(\text{cm})$

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

$=2\sqrt{41}\,(\text{cm})$ 답 $2\sqrt{41}$ cm

04 $\sin C=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{AC}}$이므로

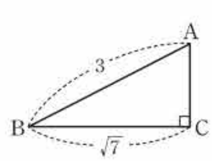
$\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $\quad \sqrt{3}\times\overline{AC}=6\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AC}=6$

따라서 $\overline{BC}=\sqrt{6^2-(3\sqrt{3})^2}=3$이므로

$\tan C=\dfrac{3\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$ 답 $\sqrt{3}$

05 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90°$, $\overline{AB}=3$, $\overline{BC}=\sqrt{7}$인 직각삼각형 ABC에서



$\overline{AC}=\sqrt{3^2-(\sqrt{7})^2}=\sqrt{2}$

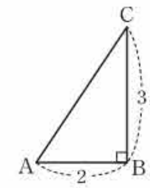
$\therefore \sin B=\dfrac{\sqrt{2}}{3}$ 답 ②

Q BOX

△ABC와 △HBA에서
∠B는 공통,
$\angle BAC=\angle BHA=90°$
이므로
△ABC∽△HBA
(AA 닮음)
임을 이용하여
∠C=∠BAH
임을 알 수 있다.

△FGH는
$\angle FGH=90°$인 직각삼각형이다.

06 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90°$, $\overline{AB}=2$, $\overline{BC}=3$인 직각삼각형 ABC에서



$\overline{AC}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$

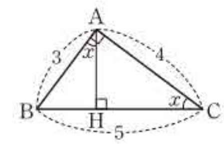
$\therefore \sin A+\cos A=\dfrac{3}{\sqrt{13}}+\dfrac{2}{\sqrt{13}}$

$=\dfrac{5}{\sqrt{13}}=\dfrac{5\sqrt{13}}{13}$ 답 $\dfrac{5\sqrt{13}}{13}$

07 (1) $\angle BAH=90°-\angle B$

$=\angle C$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=x$이므로 직각삼각형 ABC에서



$\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{3}{5}$,

$\cos x=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{4}{5}$,

$\tan x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{3}{4}$

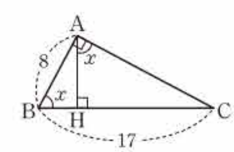
답 (1) ∠C

(2) $\sin x=\dfrac{3}{5}$, $\cos x=\dfrac{4}{5}$, $\tan x=\dfrac{3}{4}$

08 $\angle CAH=90°-\angle C$

$=\angle B$

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=x$이고 직각삼각형 ABC에서



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

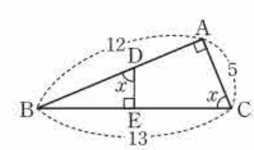
이므로

$\sin x=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{15}{17}$ 답 $\dfrac{15}{17}$

09 $\angle BDE=90°-\angle B$

$=\angle C$

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=x$이므로 직각삼각형 ABC에서



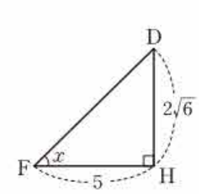
$\tan x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{12}{5}$

답 ②

10 (1) 직각삼각형 FGH에서

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

(2) 직각삼각형 DFH는 오른쪽 그림과 같으므로

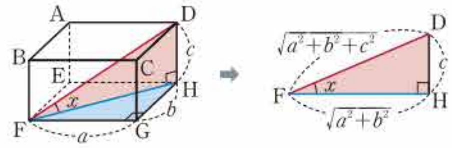


$\overline{DF}=\sqrt{5^2+(2\sqrt{6})^2}=7$

답 (1) 5 (2) 7 (3) $\dfrac{2\sqrt{6}}{7}$

Q쌤 한마디

입체도형에서 삼각비의 값을 구할 때에는 먼저 직각삼각형을 찾아 피타고라스 정리를 이용하여 변의 길이를 구한 후 삼각비의 값을 구합니다.

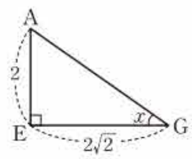


11 직각삼각형 EFG에서

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

△EFG는 ∠EFG=90°인 직각삼각형이다.

직각삼각형 AEG는 오른쪽 그림과 같으므로



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

$\therefore \cos x=\dfrac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

답 ④

02 삼각비의 값

Lecture 02 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 L 10쪽

01 답

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

02 답 $1,\ \dfrac{3}{2}$

03 답 $2,\ 3,\ \dfrac{\sqrt{3}}{6}$

04 답 $\sqrt{3},\ \sqrt{3},\ \dfrac{3}{2}$

05 답 $\sqrt{2},\ 1,\ \sqrt{2}$

06 답 $6,\ \sqrt{3},\ 6,\ 3\sqrt{3}$

07 $\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ 답 ×

$\sin 30^\circ=\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}$

08 답 ○

09 $\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$, $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로

$\tan 30^\circ\neq\tan 60^\circ$ 답 ×

Q BOX

1-1 (1) $\sin 30^\circ\times\cos 30^\circ+\tan 60^\circ$

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

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

(2) $\tan 30^\circ\div\sin 60^\circ\times\cos 45^\circ$

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

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

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

1-2 (1) $\cos 45^\circ\times\tan 60^\circ-\sin 30^\circ$

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

(2) $\dfrac{\cos 60^\circ-\tan 45^\circ}{\sin 45^\circ}=\left(\dfrac{1}{2}-1\right)\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

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

$=-\dfrac{1}{\sqrt{2}}=-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

답 (1) $\dfrac{\sqrt{6}-1}{2}$ (2) $-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

2-1 (1) $\sin 60^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$x=60^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

(2) $\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}$이므로

$x=60^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

(3) $\tan 45^\circ=1$이므로

$x=45^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

답 (1) 60° (2) 60° (3) 45°

2-2 (1) $\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$x=45^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

(2) $\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$x=30^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

(3) $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로

$x=60^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

답 (1) 45° (2) 30° (3) 60°

빗변의 길이를 알고 밑변의 길이를 구해야 하므로 코사인을 이용한다.

3-1 (1) $\cos 45^\circ=\dfrac{x}{4}$이므로

$\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{x}{4}$ $\quad\therefore x=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times 4=2\sqrt{2}$

밑변의 길이를 알고 높이를 구해야 하므로 탄젠트를 이용한다.

(2) $\tan 30^\circ=\dfrac{x}{2\sqrt{3}}$이므로

$\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{x}{2\sqrt{3}}$ $\quad\therefore x=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times 2\sqrt{3}=2$

답 (1) $2\sqrt{2}$ (2) 2

3-2 (1) $\cos 60° = \frac{5}{x}$이므로

$\frac{1}{2} = \frac{5}{x}$ $\quad \therefore x = 2 \times 5 = 10$

(2) $\sin 45° = \frac{3\sqrt{2}}{x}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{x}$, $\quad \sqrt{2}x = 6\sqrt{2}$

$\therefore x = 6$

답 (1) 10 (2) 6

Lecture 03 예각의 삼각비의 값

12쪽

01 답 $\overline{OA}$, 1, $\overline{AB}$

02 답 $\overline{OB}$, $\overline{OB}$, $\overline{OB}$

03 답 $\overline{CD}$, $\overline{CD}$, $\overline{CD}$

04 답

삼각비 \ A	$0°$	$90°$
$\sin A$	0	1
$\cos A$	1	0
$\tan A$	0	정할 수 없다.

05 $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$ 답 ×

06 $\sin y = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$ 답 ○

07 $\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로

$\angle z = \angle y$ (동위각)

$\therefore \cos z = \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$ 답 ×

08 $0° \le x \le 90°$일 때, x의 크기가 커지면 $\sin x$의 값도 커진다. 답 ×

09 $0° \le x \le 90°$일 때, x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 작아진다. 답 ×

10 답 ○

1-1 (1) $\sin 53° = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB} = 0.7986$

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

(3) 직각삼각형 AOB에서

$\angle OAB = 90° - \angle AOB = 90° - 53° = 37°$

Q BOX

반지름의 길이가 1인 사분원에서 예각의 삼각비의 값은 한 변의 길이가 1인 직각삼각형을 찾아서 구한다.

$\sin 45° = \cos 45°$임을 이용하여 대소 관계를 파악한다.

$\sin 40° < \frac{\sqrt{2}}{2} < \cos 40°$이므로 $\sin 40° < \cos 40°$

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

답 (1) 0.7986 (2) 1.3270 (3) 0.7986

1-2 (1) $\cos 42° = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB} = 0.7431$

(2) $\tan 42° = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD} = 0.9004$

(3) 직각삼각형 AOB에서

$\angle OAB = 90° - \angle AOB = 90° - 42° = 48°$

$\therefore \sin 48° = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB} = 0.7431$

답 (1) 0.7431 (2) 0.9004 (3) 0.7431

2-1 (1) $\sin 60° \times \tan 0° = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 0 = 0$

(2) $(\sin 30° + \cos 0°) \times \tan 30°$

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

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

(3) $\sin 90° \div \cos 0° \times \tan 45° = 1 \div 1 \times 1 = 1$

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

2-2 (1) $\sin 45° + \cos 90° = \frac{\sqrt{2}}{2} + 0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

(2) $\cos 60° \times \sin 0° - \tan 60° = \frac{1}{2} \times 0 - \sqrt{3}$

$= -\sqrt{3}$

(3) $(1 + \sin 90°)(1 - \tan 0°) = (1+1) \times (1-0)$

$= 2$

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

3-1 (1) $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\sin x$의 값도 커지므로

$\sin 45° < \sin 50°$

(2) $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 작아지므로

$\cos 53° > \cos 81°$

(3) $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\sin x$의 값도 커지므로

$\sin 40° < \sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 작아지므로

$\cos 40° > \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \sin 40° < \cos 40°$

답 (1) < (2) > (3) <

3-2 (1) $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 작아지므로

$\cos 74° < \cos 63°$

(2) $0° \le x < 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\tan x$의 값도 커지므로

$\tan 35° > \tan 15°$

(3) $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 작아지므로

$\cos 69° < \cos 0° = 1$

$0° \le x < 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\tan x$의 값도 커지므로

$\tan 69° > \tan 45° = 1$

$\therefore \cos 69° < \tan 69°$

답 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$

Q쌤 한마디

서로 다른 삼각비의 값의 대소 관계는 x의 크기가 커짐에 따라 삼각비의 값이 커지거나 작아지는 성질 또는 다음과 같이 같은 값을 갖는 삼각비를 이용하여 파악할 수 있습니다.

(1) $\sin 45° = \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$임을 이용한다.

① $0° \le x < 45°$이면

$\sin x < \sin 45°$, $\cos x > \cos 45°$

$\Rightarrow \sin x < \frac{\sqrt{2}}{2} < \cos x \Rightarrow \sin x < \cos x$

② $45° < x \le 90°$이면

$\sin 45° < \sin x$, $\cos 45° > \cos x$

$\Rightarrow \cos x < \frac{\sqrt{2}}{2} < \sin x \Rightarrow \cos x < \sin x$ $\cdots$ ㉠

(2) $\cos 0° = \tan 45° = \sin 90° = 1$임을 이용한다.

$45° < x < 90°$이면

$\cos x < \cos 0°$, $\sin x < \sin 90°$, $\tan 45° < \tan x$

이때 ㉠을 이용하면

$\cos x < \sin x < 1 < \tan x \Rightarrow \cos x < \sin x < \tan x$

Lecture 04 삼각비의 표

L 14쪽

01 답 0.3584

02 답 0.9135

03 답 0.4040

04 답 0.3907

05 답 0.9397

06 답 0.4452

07 답 ○

Q BOX

- $\cos 0° = \tan 45°$임을 이용하여 대소 관계를 파악한다.
- $\cos 69° < 1 < \tan 69°$이므로 $\cos 69° < \tan 69°$
- 사인(sin)의 세로줄에서 0.7660을 찾으면 그 곳의 가로줄의 각도를 읽는다.

08 $\cos x = 0.6820$이면 $x = 47°$이다. 답 ×

09 답 ○

10 $\sin x = 0.7547$이면 $x = 49°$이므로

$\cos x = \cos 49° = 0.6561$ 답 ×

11 $\tan x = 1.1106$이면 $x = 48°$이므로

$\sin x = \sin 48° = 0.7431$ 답 ○

1-1 (1) $\sin 16° + \cos 14° = 0.2756 + 0.9703$
$= 1.2459$

(2) $\cos 15° - \tan 12° = 0.9659 - 0.2126$
$= 0.7533$

(3) $\tan 15° - \sin 12° + \cos 13°$
$= 0.2679 - 0.2079 + 0.9744$
$= 1.0344$

답 (1) 1.2459 (2) 0.7533 (3) 1.0344 (4) 15° (5) 14°

1-2 (1) $\sin 67° + \tan 69° = 0.9205 + 2.6051$
$= 3.5256$

(2) $\cos 66° - \sin 68° = 0.4067 - 0.9272$
$= -0.5205$

(3) $\sin 70° - \tan 67° - \cos 69°$
$= 0.9397 - 2.3559 - 0.3584$
$= -1.7746$

답 (1) 3.5256 (2) −0.5205 (3) −1.7746 (4) 70° (5) 68°

2-1 (1) $\sin 34° = \frac{x}{100}$이므로

$0.5592 = \frac{x}{100}$ $\therefore x = 55.92$

(2) $\tan x° = \frac{7.536}{10} = 0.7536$이므로

$x = 37$

답 (1) 55.92 (2) 37

2-2 (1) $\cos 51° = \frac{x}{10}$이므로

$0.6293 = \frac{x}{10}$ $\therefore x = 6.293$

(2) $\sin x° = \frac{79.86}{100} = 0.7986$이므로

$x = 53$

답 (1) 6.293 (2) 53

교과서 대표 유형 익히기

L 16쪽

01 ① $\sin 0° + \tan 0° = 0 + 0 = 0$

② $\sin 45° + \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$

③ $\cos 0° \times \tan 60° = 1 \times \sqrt{3} = \sqrt{3}$

④ $\cos 90° \times \sin 60° - \tan 45° = 0 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - 1$
$= -1$

⑤ $\tan 30° \times \sin 90° \div \cos 60° = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 1 \div \frac{1}{2}$
$= \frac{\sqrt{3}}{3} \times 1 \times 2$
$= \frac{2\sqrt{3}}{3}$

답 ⑤

02 $(\sin 30° + \cos 30°)(\cos 60° - \sin 60°)$
$= \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
$= \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$
$= \frac{1}{4} - \frac{3}{4} = -\frac{1}{2}$

답 ③

03 $0° < x < 65°$에서 $25° < x + 25° < 90°$
$\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$이므로
$x + 25° = 45°$ $\therefore x = 20°$

답 ②

04 $0° < x < 75°$에서 $15° < x + 15° < 90°$
$\cos 60° = \frac{1}{2}$이므로
$x + 15° = 60°$ $\therefore x = 45°$
$\therefore \tan x = \tan 45° = 1$

답 1

05 $\cos 30° = \frac{x}{12}$이므로
$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{x}{12}$ $\therefore x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}$
$\sin 30° = \frac{y}{12}$이므로
$\frac{1}{2} = \frac{y}{12}$ $\therefore y = \frac{1}{2} \times 12 = 6$
$\therefore xy = 6\sqrt{3} \times 6 = 36\sqrt{3}$

답 $36\sqrt{3}$

06 직각삼각형 ABH에서 $\sin 45° = \frac{x}{3\sqrt{6}}$이므로
$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{3\sqrt{6}}$ $\therefore x = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 3\sqrt{6} = 3\sqrt{3}$
직각삼각형 AHC에서 $\tan 60° = \frac{3\sqrt{3}}{y}$이므로
$\sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{y}$ $\therefore y = 3$

답 $x = 3\sqrt{3}$, $y = 3$

07 $\cos 36° = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

답 ②

08 직각삼각형 AOB에서
$\angle OAB = 90° - \angle AOB = 90° - 49° = 41°$

Q BOX

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

$0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면
① $\sin x$의 값
➔ 0에서 1까지 증가
② $\cos x$의 값
➔ 1에서 0까지 감소
③ $\tan x$의 값
➔ 0에서 한없이 증가 (단, $x \ne 90°$)

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

$\overline{AB}$의 길이가 주어졌으므로 직각삼각형 ABH에서 x의 값을 먼저 구한 후, x의 값을 이용하여 직각삼각형 AHC에서 y의 값을 구한다.

삼각비의 표에서 $50°$의 삼각비의 값이 주어지지 않았으므로 다른 내각의 크기를 구하여 삼각비의 표에서 값을 찾을 수 있는지 확인한다.

$\therefore \sin 41° = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB} = 0.66$
또 직각삼각형 COD에서
$\tan 49° = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD} = 1.15$
$\therefore \sin 41° + \tan 49° = 0.66 + 1.15$
$= 1.81$

답 1.81

09 ① $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\sin x$의 값도 커지므로
$\sin 32° > \sin 16°$
② $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 작아지므로
$\cos 49° > \cos 55°$
③ $0° \le x < 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\tan x$의 값도 커지므로
$\tan 67° < \tan 82°$
④ $\sin 64° > \sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 64° < \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$이므로
$\sin 64° > \cos 64°$
⑤ $\sin 71° < \sin 90° = 1$, $\tan 71° > \tan 45° = 1$이므로
$\sin 71° < \tan 71°$

답 ④

10 $\sin 45° < \sin A < \sin 90°$이므로
$\frac{\sqrt{2}}{2} < \sin A < 1$
이때 $\cos A < \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan A > \tan 45° = 1$이므로
$\cos A < \sin A < \tan A$

답 ③

11 $\cos x = 0.4540$이므로 $x = 63°$
$\tan y = 1.8807$이므로 $y = 62°$
$\therefore x + y = 63° + 62° = 125°$

답 ②

12 $\angle A = 90° - 50° = 40°$
$\sin 40° = \frac{\overline{BC}}{20}$이므로
$0.6428 = \frac{\overline{BC}}{20}$
$\therefore \overline{BC} = 0.6428 \times 20 = 12.856\,(\text{cm})$

답 12.856 cm

중단원 마무리 1회

L 18쪽

01 전략 삼각비의 뜻을 이용하여 기준각에 대한 삼각비의 값을 구한다.

풀이 $\overline{AC}=\sqrt{4^2-(\sqrt{5})^2}=\sqrt{11}$

① $\sin B=\dfrac{\sqrt{11}}{4}$

② $\cos B=\dfrac{\sqrt{5}}{4}$

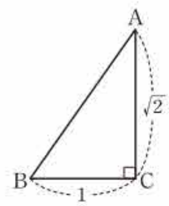
③ $\tan B=\dfrac{\sqrt{11}}{\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{55}}{5}$

④ $\sin A=\dfrac{\sqrt{5}}{4}$

답 ⑤

02 전략 주어진 삼각비의 값을 갖는 가장 간단한 직각삼각형을 그린다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90°$, $\overline{BC}=1$, $\overline{AC}=\sqrt{2}$인 직각삼각형 ABC에서



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

$\therefore \sin B\times\cos B$

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

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

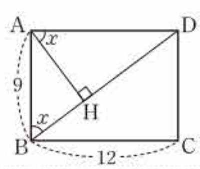
답 ①

03 전략 직각삼각형 ABD에서 ∠DAH와 크기가 같은 각을 찾는다.

풀이 $\angle DAH=90°-\angle ADB$

$=\angle ABD$

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle ABD=x$이고 직각삼각형 ABD에서



$\overline{BD}=\sqrt{9^2+12^2}=15$

이므로

$\overline{AD}=\overline{BC}=12$

$\sin x=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{BD}}=\dfrac{12}{15}=\dfrac{4}{5}$

답 ④

04 전략 먼저 부피를 이용하여 정육면체의 한 모서리의 길이를 구한다.

풀이 정육면체의 한 모서리의 길이를 a라 하면 부피가 64이므로

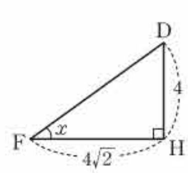
한 모서리의 길이가 x인 정육면체의 부피 ➔ x^3

$a^3=64=4^3 \qquad \therefore a=4$

직각삼각형 FGH에서

$\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

직각삼각형 DFH는 오른쪽 그림과 같으므로



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

$\therefore \cos x=\dfrac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

답 ⑤

05 전략 $\cos C$의 값을 구한 후 특수한 각의 삼각비의 값을 이용한다.

풀이 직각삼각형 ABC에서

$\cos C=\dfrac{3}{6}=\dfrac{1}{2}$

이때 $\cos 60°=\dfrac{1}{2}$이므로

$\angle C=60° \ (\because 0°<\angle C<90°)$

∠C는 직각삼각형의 직각이 아닌 한 내각이므로
$0°<\angle C<90°$

답 ④

06 전략 30°, 45°의 삼각비의 값을 이용하여 $\overline{AC}$, $\overline{CD}$의 길이를 차례대로 구한다.

풀이 직각삼각형 ABC에서 $\sin 30°=\dfrac{\overline{AC}}{8}$이므로

$\dfrac{1}{2}=\dfrac{\overline{AC}}{8}$

$\therefore \overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 8=4$

직각삼각형 ADC에서 $\tan 45°=\dfrac{4}{\overline{CD}}$이므로

$1=\dfrac{4}{\overline{CD}} \qquad \therefore \overline{CD}=4$

답 ③

07 전략 $\overline{OA}=1$임을 이용하여 직각삼각형 AOB에서 $\overline{AB}$의 길이를 삼각비로 나타낸다.

풀이 ① $\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

⑤ $\overline{AB}\,/\!/\,\overline{CD}$이므로

$\angle OCD=\angle OAB$ (동위각)

$\therefore \cos y=\cos(\angle OAB)=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}$

$=\overline{AB}$

답 ①, ⑤

08 전략 $\sin 45°=\cos 45°=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45°=1$임을 이용한다.

풀이 ④ $0°<A<45°$인 범위에서 A의 크기가 커지면 $\sin A$의 값은 커지고, $\cos A$의 값은 작아진다.

따라서 $\sin A<\sin 45°=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$,

$\cos A>\cos 45°=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sin A<\cos A$

⑤ $45°<A<90°$인 범위에서 A의 크기가 커지면 $\tan A$의 값도 커진다.

따라서 $\tan A>\tan 45°=1$이므로

$\tan A>1$

답 ⑤

09 전략 삼각비의 표에서 각도의 가로줄과 삼각비의 세로줄이 만나는 곳에 있는 수를 읽는다.

풀이 ② $\sin 27°+\cos 29°=0.4540+0.8746$

$=1.3286$

③ $\cos 28°-\tan 26°=0.8829-0.4877$

$=0.3952$

답 ③

10 전략 $\cos B$의 값을 이용하여 $\overline{AB}$의 길이를 구한 후, 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AC}$의 길이를 구한다.

풀이 1단계 $\cos B=\dfrac{2\sqrt{3}}{\overline{AB}}$이므로

$$\frac{2\sqrt{3}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{3}}{3},\qquad \sqrt{3}\times\overline{AB}=6\sqrt{3}$$

$$\therefore\ \overline{AB}=6$$

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

3단계 $\tan B=\dfrac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{3}}=\sqrt{2}$

답 $\sqrt{2}$

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{AB}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷	$\overline{AC}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %
❸	$\tan B$의 값을 구할 수 있다.	30 %

11 전략 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$임을 이용하여 A의 크기를 구한다.

풀이 1단계 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 $1:2:3$이고 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$이므로

$$A=\frac{1}{1+2+3}\times180°=30°$$

주어진 삼각형의 나머지 두 내각의 크기는 $30°\times2=60°$, $30°\times3=90°$이다.

2단계 $\sin A\times\cos A\times\tan A$

$$=\sin30°\times\cos30°\times\tan30°$$

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

$$=\frac{1}{4}$$

답 $\dfrac{1}{4}$

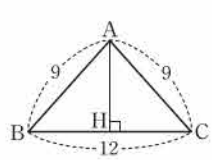
단계	채점 기준	비율
❶	A의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\sin A\times\cos A\times\tan A$의 값을 구할 수 있다.	60 %

중단원 마무리 2회 실력+

L 20쪽

01 전략 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선의 발을 내려 직각삼각형을 만든다.

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



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

$$=\frac{1}{2}\times12=6$$

이등변삼각형의 꼭지각의 꼭짓점에서 밑변에 수선을 그으면 그 수선은 밑변을 이등분한다.

따라서 직각삼각형 ABH에서

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

$$\therefore\ \sin B=\frac{3\sqrt{5}}{9}=\frac{\sqrt{5}}{3}$$

답 ④

02 전략 $\cos B$의 값을 이용하여 $\overline{AB}$의 길이를 구한 후, 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AC}$의 길이를 구한다.

풀이 $\cos B=\dfrac{\overline{AB}}{8}$이므로

$$\frac{\overline{AB}}{8}=\frac{\sqrt{5}}{4}$$

$$\therefore\ \overline{AB}=\frac{\sqrt{5}}{4}\times8=2\sqrt{5}$$

따라서 $\overline{AC}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{5})^2}=2\sqrt{11}$이므로

$$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{11}$$

$$=2\sqrt{55}$$

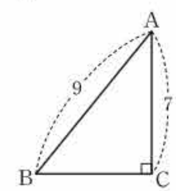
$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$

답 ①

03 전략 주어진 삼각비의 값을 갖는 가장 간단한 직각삼각형을 그린다.

풀이 $9\sin B-7=0$에서 $\sin B=\dfrac{7}{9}$

오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90°$, $\overline{AB}=9$, $\overline{AC}=7$인 직각삼각형 ABC에서



$$\overline{BC}=\sqrt{9^2-7^2}=4\sqrt{2}$$

$$\therefore\ \tan B=\frac{7}{4\sqrt{2}}=\frac{7\sqrt{2}}{8}$$

답 ③

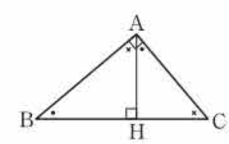
04 전략 크기가 같은 각을 찾는다.

풀이 $\angle B=90°-\angle C$

$=\angle CAH$

$\angle C=90°-\angle B$

$=\angle BAH$



① 직각삼각형 ABH에서 $\sin B=\dfrac{\overline{AH}}{\overline{AB}}$

② 직각삼각형 AHC에서

$$\cos B=\cos(\angle CAH)=\frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}$$

③ 직각삼각형 ABC에서 $\tan B=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$

④ 직각삼각형 ABH에서

$$\sin C=\sin(\angle BAH)=\frac{\overline{BH}}{\overline{AB}}$$

⑤ 직각삼각형 ABH에서

$$\tan C=\tan(\angle BAH)=\frac{\overline{BH}}{\overline{AH}}$$

답 ⑤

05 전략 $\triangle ADE$에서 $\angle B$와 크기가 같은 각을 찾는다.

풀이 $\angle B=90°-\angle C$

$=90°-\angle ADE$

$=\angle AED$

직각삼각형 ADE에서

$$\overline{AE}=\sqrt{7^2-4^2}=\sqrt{33}$$

$$\therefore\ \tan B=\tan(\angle AED)$$

$$=\frac{4}{\sqrt{33}}=\frac{4\sqrt{33}}{33}$$

답 ④

06 전략 $0°$, $30°$, $45°$, $60°$, $90°$의 삼각비의 값을 이용한다.

풀이 ① $\tan 45° - \sin 0° = 1 - 0 = 1$

② $\sin 45° \times \cos 45° = \dfrac{\sqrt{2}}{2} \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{1}{2}$

③ $\tan 30° \times \tan 60° = \dfrac{\sqrt{3}}{3} \times \sqrt{3} = 1$

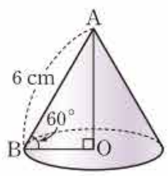
④ $\cos 30° \div \sin 60° = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \div \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 1$

⑤ $\sin 30° + \cos 60° \times \sin 90° = \dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{2} \times 1 = 1$

답 ②

07 전략 직각삼각형을 찾아 $60°$의 삼각비의 값을 이용하여 원뿔의 밑면의 반지름의 길이와 높이를 구한다.

풀이 오른쪽 그림의 직각삼각형 ABO에서 $\cos 60° = \dfrac{\overline{BO}}{6}$이므로



$\dfrac{1}{2} = \dfrac{\overline{BO}}{6}$

$\therefore \overline{BO} = \dfrac{1}{2} \times 6 = 3\,(\text{cm})$

또 $\sin 60° = \dfrac{\overline{AO}}{6}$이므로

$\dfrac{\sqrt{3}}{2} = \dfrac{\overline{AO}}{6}$

$\therefore \overline{AO} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}\,(\text{cm})$

따라서 원뿔의 부피는

$\dfrac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 3\sqrt{3} = 9\sqrt{3}\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 ③

08 전략 $\sin 45° = \cos 45° = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 0° = \tan 45° = 1$임을 이용한다.

풀이 $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 작아지므로

$\cos 35° < \cos 0° = 1$

$0° \le x < 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\tan x$의 값도 커지므로

$\tan 65° > \tan 45° = 1$

$\therefore \cos 35° < \cos 0° < \tan 65°$

또 $0° \le x \le 90°$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\sin x$의 값도 커지므로

$\sin 40° < \sin 45° = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $\cos 35° > \cos 45° = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sin 40° < \cos 35° < \cos 0° < \tan 65°$

답 ②

09 전략 삼각비의 표와 사분원에서 선분의 길이를 이용하여 $\angle AOB$의 크기를 구한다.

풀이 ① 직각삼각형 COD에서

$\tan(\angle COD) = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \dfrac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD} = 0.7813$

주어진 삼각비의 표에서 $\tan 38° = 0.7813$이므로

$\angle AOB = \angle COD = 38°$

② 직각삼각형 AOB에서

$\angle OAB = 90° - \angle AOB = 90° - 38° = 52°$

③ 직각삼각형 AOB에서

$\sin(\angle AOB) = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \dfrac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

이고 주어진 삼각비의 표에서 $\sin 38° = 0.6157$이므로

$\overline{AB} = 0.6157$

④ 직각삼각형 AOB에서

$\cos(\angle AOB) = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \dfrac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

이고 주어진 삼각비의 표에서 $\cos 38° = 0.7880$이므로

$\overline{OB} = 0.7880$

⑤ $\overline{BD} = \overline{OD} - \overline{OB} = 1 - 0.7880 = 0.2120$

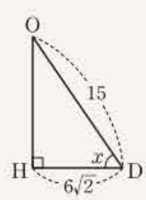
답 ③, ⑤

Q BOX

$\angle AOB = 38°$

$\overline{AB}$, $\overline{BO}$의 길이를 알고 있으므로 직각삼각형 ABO에서 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AO}$의 길이를 구할 수도 있다.

(원뿔의 부피) $= \dfrac{1}{3} \times (\text{밑넓이}) \times (\text{높이})$



먼저 두 직각삼각형 ABC, DBC의 공통인 변 BC의 길이를 구한다.

10 전략 주어진 입체도형에서 직각삼각형을 찾아 삼각비의 값을 구한다.

풀이 1단계 직각삼각형 BCD에서

$\overline{BD} = \sqrt{12^2 + 12^2} = 12\sqrt{2}$

정사각형의 두 대각선은 서로를 이등분하므로

$\overline{HD} = \dfrac{1}{2}\overline{BD} = \dfrac{1}{2} \times 12\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

2단계 직각삼각형 OHD에서

$\overline{OH} = \sqrt{15^2 - (6\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{17}$

3단계 $\sin x = \dfrac{3\sqrt{17}}{15} = \dfrac{\sqrt{17}}{5}$ 답 $\dfrac{\sqrt{17}}{5}$

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{HD}$의 길이를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\overline{OH}$의 길이를 구할 수 있다.	30 %
❸	$\sin x$의 값을 구할 수 있다.	30 %

11 전략 $45°$, $60°$의 삼각비의 값을 이용하여 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 길이를 차례대로 구한다.

풀이 1단계 직각삼각형 ABC에서 $\sin 45° = \dfrac{\overline{BC}}{10}$이므로

$\dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{\overline{BC}}{10}$ $\therefore \overline{BC} = \dfrac{\sqrt{2}}{2} \times 10 = 5\sqrt{2}$

2단계 직각삼각형 DBC에서 $\tan 60° = \dfrac{5\sqrt{2}}{\overline{CD}}$이므로

$\sqrt{3} = \dfrac{5\sqrt{2}}{\overline{CD}}$

$\therefore \overline{CD} = \dfrac{5\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \dfrac{5\sqrt{6}}{3}$ 답 $\dfrac{5\sqrt{6}}{3}$

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{BC}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷	$\overline{CD}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %

02 삼각비의 활용

03 삼각비의 길이에의 활용

Lecture 05 직각삼각형의 변의 길이

Ⓛ 22쪽

01 답 $b\sin A$

02 답 $\frac{c}{b}$, $b\cos A$

03 답 $\frac{a}{c}$, $c\tan A$

04 답 $\frac{c}{b}$, $\frac{c}{\sin C}$

05 답 $\frac{a}{b}$, $\frac{a}{\cos C}$

06 답 $\frac{c}{a}$, $\frac{c}{\tan C}$

07 답 sin, sin, 6.7

08 답 tan, tan, 3.99

09 답 cos, cos, $\frac{200}{79}$

1-1 (1) $x=\frac{4}{\tan 58°}=\frac{4}{1.60}=2.5$

(2) $x=6\cos 49°=6\times 0.66=3.96$

답 (1) 2.5 (2) 3.96

1-2 (1) $x=9\tan 61°=9\times 1.80=16.2$

(2) $x=\frac{8}{\sin 40°}=\frac{8}{0.64}=12.5$

답 (1) 16.2 (2) 12.5

2-1 (나무의 높이)$=\overline{BC}$

$=30\tan 36°=30\times 0.73$

$=21.9$ (m) 답 21.9 m

2-2 (건물의 높이)$=\overline{BC}$

$=9\sin 65°=9\times 0.91$

$=8.19$ (m) 답 8.19 m

3-1 (1) $\overline{BC}=20\tan 44°=20\times 0.97=19.4$ (m)

(2) 성준이의 눈높이가 1.6 m이므로

$\overline{BH}=1.6$ (m)

(3) (건물의 높이)$=\overline{BC}+\overline{BH}$

$=19.4+1.6=21$ (m)

답 (1) 19.4 m (2) 1.6 m (3) 21 m

Q BOX

$\angle A$
$=180°-(60°+75°)$
$=45°$

$\angle A$
$=180°-(105°+45°)$
$=30°$

길이를 구하려는 변인 $\overline{AC}$가 직각삼각형의 빗변이 되도록 수선을 긋는다.

꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 수선의 발을 내려 x의 값을 구할 수도 있다.

밑변의 길이가 주어진 직각삼각형 ABC에서 높이를 구해야 하므로 tan의 값을 이용한다.

빗변의 길이가 주어진 직각삼각형 ABC에서 높이를 구해야 하므로 sin의 값을 이용한다.

3-2 $\overline{BC}=10\tan 52°=10\times 1.28=12.8$ (m)

예진이의 눈높이가 1.5 m이므로

$\overline{BH}=1.5$ (m)

∴ (나무의 높이)$=\overline{BC}+\overline{BH}$

$=12.8+1.5$

$=14.3$ (m) 답 14.3 m

Lecture 06 일반 삼각형의 변의 길이

Ⓛ 24쪽

01 답 8, $4\sqrt{2}$, 8, $4\sqrt{2}$, $3\sqrt{2}$, $5\sqrt{2}$

02 답 $6\sqrt{3}$, $3\sqrt{3}$, $6\sqrt{3}$, 9, 3, 6

03 답 $4\sqrt{3}$, 60, 6, 45, 45, $6\sqrt{2}$

다른 풀이 직각삼각형 BCH에서

$\overline{CH}=4\sqrt{3}\times\sin 60°=6$

또 $\angle BCH=90°-60°=30°$이므로

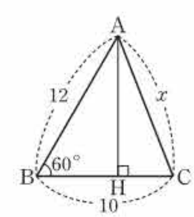
$\angle ACH=75°-30°=45°$

따라서 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\cos 45°}=6\sqrt{2}$

04 답 16, 45, $8\sqrt{2}$, 30, 30, $16\sqrt{2}$

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



$\overline{AH}=12\sin 60°$

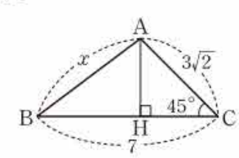
$=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$,

$\overline{BH}=12\cos 60°=12\times\frac{1}{2}=6$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-6=4$이므로 직각삼각형 AHC에서

$x=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+4^2}=2\sqrt{31}$

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



$\overline{AH}=3\sqrt{2}\sin 45°=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3$,

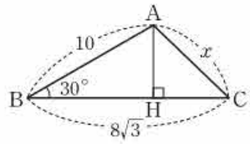
$\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45°=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3$

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=7-3=4$이므로 직각삼각형 ABH에서

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

답 (1) $2\sqrt{31}$ (2) 5

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



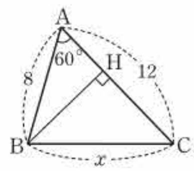
$\overline{AH}=10\sin 30°=10\times\frac{1}{2}=5$,

$\overline{BH}=10\cos 30°=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=8\sqrt{3}-5\sqrt{3}=3\sqrt{3}$이므로 직각삼각형 AHC에서

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 ABH에서



$\overline{BH}=8\sin 60°=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=4\sqrt{3}$,

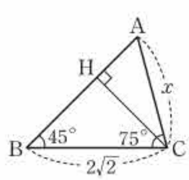
$\overline{AH}=8\cos 60°=8\times\frac{1}{2}=4$

$\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=12-4=8$이므로 직각삼각형 BCH에서

$x=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+8^2}=4\sqrt{7}$

답 (1) $2\sqrt{13}$ (2) $4\sqrt{7}$

2-1 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 BCH에서



$\overline{CH}=2\sqrt{2}\sin 45°$

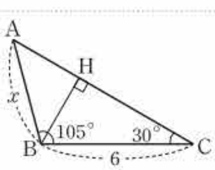
$=2\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=2$

$\angle A=180°-(45°+75°)=60°$이므로 직각삼각형 AHC에서

$x=\frac{2}{\sin 60°}=2\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

$x=\frac{\overline{CH}}{\sin 60°}$
$=\frac{2}{\sin 60°}$
$=2\div\frac{\sqrt{3}}{2}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 BCH에서



$\overline{BH}=6\sin 30°$

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

$\angle A=180°-(105°+30°)=45°$이므로 직각삼각형 ABH에서

$x=\frac{3}{\sin 45°}=3\times\frac{2}{\sqrt{2}}$

$=3\sqrt{2}$

$x=\frac{\overline{BH}}{\sin 45°}$
$=\frac{3}{\sin 45°}$
$=3\div\frac{\sqrt{2}}{2}$

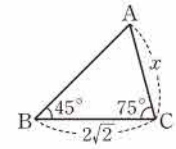
답 (1) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (2) $3\sqrt{2}$

Q BOX

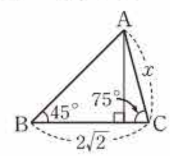
30°, 45°, 60°

Q쌤 한마디

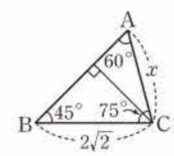
오른쪽 그림과 같이 한 변 BC의 길이와 그 양 끝 각 ∠B, ∠C의 크기가 주어지고 x의 값을 구할 때에는 길이를 구하려는 변 AC가 직각삼각형의 빗변이 되도록 수선을 그어야 합니다.



이때 [그림 1]과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선의 발을 내리면 특수한 각을 갖는 직각삼각형이 하나만 만들어지므로 x의 값을 구할 수 없습니다. 따라서 [그림 2]와 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 수선의 발을 내려 특수한 각을 갖는 직각삼각형이 두 개 만들어지도록 합니다.

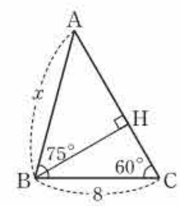


[그림 1]



[그림 2]

2-2 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 BCH에서



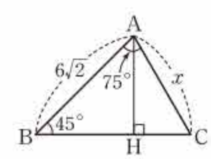
$\overline{BH}=8\sin 60°$

$=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

$\angle A=180°-(75°+60°)=45°$이므로 직각삼각형 ABH에서

$x=\frac{4\sqrt{3}}{\sin 45°}=4\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{6}$

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



$\overline{AH}=6\sqrt{2}\sin 45°$

$=6\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6$

$\angle C=180°-(75°+45°)=60°$이므로 직각삼각형 AHC에서

$x=\frac{6}{\sin 60°}=6\times\frac{2}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$

답 (1) $4\sqrt{6}$ (2) $4\sqrt{3}$

Lecture 07 삼각형의 높이

26쪽

01 $12=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$에서

$12=\frac{3+\sqrt{3}}{3}h$

$\therefore h=12\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=6(3-\sqrt{3})$

답 45, 45, h, 30, 30, $\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $6(3-\sqrt{3})$

02 $8=\frac{\sqrt{3}}{3}h+\sqrt{3}h$에서 $\quad 8=\frac{4\sqrt{3}}{3}h$

$\therefore h=8\times\frac{3}{4\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

답 30, 30, $\frac{\sqrt{3}}{3}h$, 60, 60, $\sqrt{3}h$, $\sqrt{3}h$, $2\sqrt{3}$

03 $6=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$에서 $\quad 6=\frac{3-\sqrt{3}}{3}h$

$\therefore h=6\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=3(3+\sqrt{3})$

답 45, 45, h, 30, 30, $\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $3(3+\sqrt{3})$

04 $14=\sqrt{3}h-h$에서 $\quad 14=(\sqrt{3}-1)h$

$\therefore h=\frac{14}{\sqrt{3}-1}=7(\sqrt{3}+1)$

답 60, 60, $\sqrt{3}h$, 45, 45, h, $\sqrt{3}h$, $7(\sqrt{3}+1)$

1-1 (1) 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-45°=45°$

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90°-30°=60°$

(2) 직각삼각형 ABH에서

$\overline{BH}=h\tan 45°=h$

(3) 직각삼각형 AHC에서

$\overline{CH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$

(4) $\overline{BH}+\overline{CH}=6$이므로

$h+\sqrt{3}h=6, \quad (1+\sqrt{3})h=6$

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

답 (1) $\angle BAH=45°$, $\angle CAH=60°$
(2) h (3) $\sqrt{3}h$ (4) $3(\sqrt{3}-1)$

1-2 (1) 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-30°=60°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90°-60°=30°$

이므로

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

$\overline{BH}+\overline{CH}=20$이므로

$\sqrt{3}h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=20, \quad \frac{4\sqrt{3}}{3}h=20$

$\therefore h=20\times\frac{3}{4\sqrt{3}}=5\sqrt{3}$

Q BOX

$12\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}$
$=\frac{36(3-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{3})(3-\sqrt{3})}$
$=\frac{36(3-\sqrt{3})}{9-3}$
$=6(3-\sqrt{3})$

$6\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}$
$=\frac{18(3+\sqrt{3})}{(3-\sqrt{3})(3+\sqrt{3})}$
$=\frac{18(3+\sqrt{3})}{9-3}$
$=3(3+\sqrt{3})$

$\frac{14}{\sqrt{3}-1}$
$=\frac{14(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}$
$=\frac{14(\sqrt{3}+1)}{3-1}$
$=7(\sqrt{3}+1)$

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

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

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

(2) 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-60°=30°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 30°=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90°-45°=45°$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 45°=h$

$\overline{BH}+\overline{CH}=16$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{3}h+h=16, \quad \frac{\sqrt{3}+3}{3}h=16$

$\therefore h=16\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=8(3-\sqrt{3})$

답 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $8(3-\sqrt{3})$

2-1 (1) 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-30°=60°$

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=90°-60°=30°$

(2) 직각삼각형 ABH에서

$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$

(3) 직각삼각형 ACH에서

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

(4) $\overline{BH}-\overline{CH}=10$이므로

$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=10, \quad \frac{2\sqrt{3}}{3}h=10$

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

답 (1) $\angle BAH=60°$, $\angle CAH=30°$
(2) $\sqrt{3}h$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (4) $5\sqrt{3}$

2-2 (1) 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-45°=45°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 45°=h$

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=90°-60°=30°$

이므로

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

$\overline{BH}-\overline{CH}=18$이므로

$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=18, \quad \frac{3-\sqrt{3}}{3}h=18$

$\therefore h=18\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=9(3+\sqrt{3})$

(2) 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-30°=60°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH = 135° - 90° = 45°$

이므로

$\overline{CH} = h\tan 45° = h$

$\overline{BH} - \overline{CH} = 4$이므로

$\sqrt{3}h - h = 4$, $\quad (\sqrt{3}-1)h = 4$

$\therefore h = \dfrac{4}{\sqrt{3}-1} = 2(\sqrt{3}+1)$

답 (1) $9(3+\sqrt{3})$ (2) $2(\sqrt{3}+1)$

교과서 대표 유형 익히기

L 28쪽

01 $\overline{AC} = 20\sin 56° = 20 \times 0.83 = 16.6$ 답 16.6

02 ⑤ $\angle C = 90° - 48° = 42°$이므로

$\overline{BC} = 5\cos 42°$

답 ①, ⑤

④, ⑤에서 42°의 삼각비가 주어졌으므로 크기가 주어지지 않은 ∠C의 크기를 구하여 42°인지 확인한다.

03 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC} = 8\tan 54° = 8 \times 1.38 = 11.04\,(m)$

서연이의 눈높이가 1.6 m이므로

$\overline{CH} = 1.6\,(m)$

$\therefore$ (가로등의 높이) $= \overline{AC} + \overline{CH}$

$= 11.04 + 1.6$

$= 12.64\,(m)$ 답 ④

Q쌤 한마디

03번에서 가로등의 높이를 구할 때, 서연이의 눈높이를 더해야 하는 것을 잊어버리기 쉽습니다. 문제에서 구하는 것이 $\overline{AC}$의 길이와 $\overline{CH}$의 길이의 합임에 주의합니다.

04 $\overline{BH} = 40\,(m)$이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AH} = 40\tan 60° = 40 \times \sqrt{3} = 40\sqrt{3}\,(m)$

직각삼각형 BCH에서

$\overline{CH} = 40\tan 45° = 40 \times 1 = 40\,(m)$

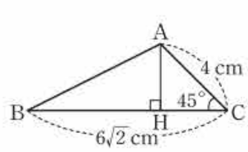
$\therefore$ (백화점의 높이) $= \overline{AH} + \overline{CH}$

$= 40\sqrt{3} + 40$

$= 40(\sqrt{3}+1)\,(m)$

답 $40(\sqrt{3}+1)$ m

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



$\overline{AH} = 4\sin 45° = 4 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}\,(cm)$,

$\overline{CH} = 4\cos 45° = 4 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}\,(cm)$

Q BOX

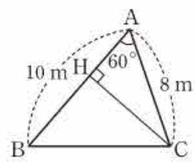
$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{CH} = 6\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}\,(cm)$이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AB} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{10}\,(cm)$

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

답 ③

06 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 AHC에서



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

$= 4\sqrt{3}\,(m)$,

$\overline{AH} = 8\cos 60° = 8 \times \dfrac{1}{2} = 4\,(m)$

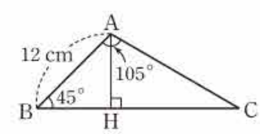
$\overline{BH} = \overline{AB} - \overline{AH} = 10 - 4 = 6\,(m)$이므로 직각삼각형 BCH에서

$\overline{BC} = \sqrt{6^2 + (4\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{21}\,(m)$

따라서 두 지점 B, C 사이의 거리는 $2\sqrt{21}$ m이다.

답 $2\sqrt{21}$ m

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



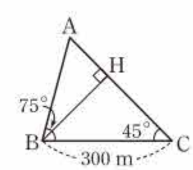
$\overline{AH} = 12\sin 45° = 12 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}\,(cm)$

$\angle C = 180° - (105° + 45°) = 30°$이므로 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC} = \dfrac{6\sqrt{2}}{\sin 30°} = 6\sqrt{2} \times 2 = 12\sqrt{2}\,(cm)$ 답 ①

$\overline{AC} = \dfrac{\overline{AH}}{\sin 30°} = \dfrac{6\sqrt{2}}{\sin 30°} = 6\sqrt{2} \div \dfrac{1}{2}$

08 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 BCH에서



$\overline{BH} = 300\sin 45°$

$= 300 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} = 150\sqrt{2}\,(m)$

$\angle A = 180° - (75° + 45°) = 60°$이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AB} = \dfrac{150\sqrt{2}}{\sin 60°} = 150\sqrt{2} \times \dfrac{2}{\sqrt{3}} = 100\sqrt{6}\,(m)$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $100\sqrt{6}$ m이다.

답 $100\sqrt{6}$ m

09 $\overline{AH} = h$ cm라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH = 90° - 30° = 60°$

이므로

$\overline{BH} = h\tan 60° = \sqrt{3}h\,(cm)$

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH = 90° - 45° = 45°$

이므로

$\overline{CH} = h\tan 45° = h\,(cm)$

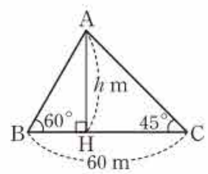
$\overline{BH}+\overline{CH}=16\,(cm)$이므로

$\sqrt{3}h+h=16,\quad (\sqrt{3}+1)h=16$

$\therefore h=\frac{16}{\sqrt{3}+1}=8(\sqrt{3}-1)$

답 $8(\sqrt{3}-1)\,cm$

10 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ m라 하자.



직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-60°=30°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 30°=\frac{\sqrt{3}}{3}h\,(m)$

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90°-45°=45°$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 45°=h\,(m)$

$\overline{BH}+\overline{CH}=60\,(m)$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{3}h+h=60,\quad \frac{\sqrt{3}+3}{3}h=60$

$\therefore h=60\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=30(3-\sqrt{3})$

따라서 열기구는 지면으로부터 $30(3-\sqrt{3})$ m 높이에 있다. 답 $30(3-\sqrt{3})$ m

11 $\overline{AH}=h$ cm라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-45°=45°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 45°=h\,(cm)$

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=90°-60°=30°$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 30°=\frac{\sqrt{3}}{3}h\,(cm)$

$\overline{BH}-\overline{CH}=8\,(cm)$이므로

$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=8,\quad \frac{3-\sqrt{3}}{3}h=8$

$\therefore h=8\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=4(3+\sqrt{3})$

답 $4(3+\sqrt{3})$ cm

12 $\overline{AH}=h$ m라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-33°=57°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 57°=1.54h\,(m)$

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=90°-45°=45°$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 45°=h\,(m)$

Q BOX

$\overline{BH}-\overline{CH}=27\,(m)$이므로

$1.54h-h=27,\quad 0.54h=27$

$\therefore h=27\times\frac{100}{54}=50$

따라서 탑의 높이는 50 m이다. 답 ②

L 02 삼각비의 활용

04 삼각비의 넓이에의 활용

Lecture 08 삼각형의 넓이

30쪽

01 답 $\frac{1}{2}ac\sin B$

02 답 $\frac{1}{2}ac\sin(180°-B)$

03 답 10, 60, 10, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $15\sqrt{3}$

04 답 8, 150, 8, $\frac{1}{2}$, 24

$\sin 30°=\frac{1}{2}$

05 답 5, 45, 5, $\frac{\sqrt{2}}{2}$, $15\sqrt{2}$

□ABCD의 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.

1-1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 4\sqrt{2}\times\sin 45°$

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

$=12$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 11\times 12\times\sin 30°$

$=\frac{1}{2}\times 11\times 12\times\frac{1}{2}$

$=33$

답 (1) 12 (2) 33

1-2 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{3}\times 8\times\sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{3}\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=30$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 5\sqrt{2}\times\sin 45°$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 5\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=10$

답 (1) 30 (2) 10

2-1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\sqrt{2}\times 4\times\underline{\sin(180°-135°)}$

$\sin 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

$=6$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\sqrt{6}\times 8\times\sin(180°-150°)$

$=\frac{1}{2}\times 3\sqrt{6}\times 8\times\frac{1}{2}$

$=6\sqrt{6}$

답 (1) 6 (2) $6\sqrt{6}$

2-2 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 10\times\sin(180°-120°)$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 10\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=30\sqrt{3}$

$\sin 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times\sin(180°-135°)$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=5\sqrt{2}$

답 (1) $30\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$

3-1 (1) $\square ABCD=3\sqrt{3}\times 6\times\sin 60°$

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

$=27$

(2) $\square ABCD=5\times 8\times\sin(180°-135°)$

$=5\times 8\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=20\sqrt{2}$

답 (1) 27 (2) $20\sqrt{2}$

3-2 (1) $\square ABCD=5\sqrt{2}\times 5\sqrt{2}\times\sin 45°$

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

$=25\sqrt{2}$

(2) $\square ABCD=4\sqrt{3}\times 9\times\sin(180°-150°)$

$=4\sqrt{3}\times 9\times\frac{1}{2}$

$=18\sqrt{3}$

답 (1) $25\sqrt{2}$ (2) $18\sqrt{3}$

교과서 대표 유형 익히기

32쪽

01 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 9\times 8\sqrt{2}\times\sin 30°$

$=\frac{1}{2}\times 9\times 8\sqrt{2}\times\frac{1}{2}$

$=18\sqrt{2}\,(cm^2)$

답 ④

02 $\triangle ABC$의 넓이가 $9\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 3\sqrt{3}\times\sin(180°-120°)=9$

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

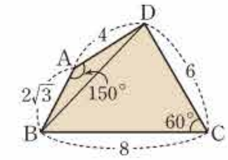
$\frac{9}{4}\overline{AB}=9$ $\quad\therefore\ \overline{AB}=4\,(cm)$

답 4 cm

Q BOX

두 변의 길이와 그 끼인 각의 크기가 주어진 삼각형 2개로 나누어 각 삼각형의 넓이를 구한다.

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle DBC$

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

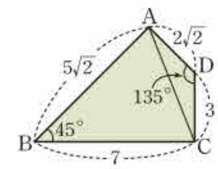
$\times\sin(180°-150°)+\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 4\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=2\sqrt{3}+12\sqrt{3}=14\sqrt{3}$

답 $14\sqrt{3}$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{2}\times 7\times\sin 45°$

$+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 3\times\sin(180°-135°)$

$=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{2}\times 7\times\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 3\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=\frac{35}{2}+3=\frac{41}{2}$

답 ②

평행사변형의 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같다.

05 $\square ABCD$는 평행사변형이므로

$\angle B=\angle D=60°$

$\therefore\ \square ABCD=7\times 10\times\sin 60°$

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

$=35\sqrt{3}\,(cm^2)$

답 $35\sqrt{3}\ cm^2$

마름모
➔ 네 변의 길이가 모두 같은 사각형
➔ 이웃한 두 변의 길이가 같은 평행사변형

06 $\square ABCD$는 마름모이고, 마름모는 평행사변형이므로

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

$=2\sqrt{6}\times 2\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=12\sqrt{2}\,(cm^2)$

답 ①

중단원 마무리 1회

33쪽

01 전략 주어진 한 예각의 크기와 한 변의 길이를 이용하여 나머지 변의 길이를 구한다.

풀이 ② $\angle A=90°-35°=55°$이므로

$\overline{AB}=\frac{9}{\cos 55°}$

답 ②

참고 $\overline{AB}=\frac{9}{\sin 35°}$, $\overline{BC}=\frac{9}{\tan 35°}=9\tan 55°$

02 전략 직각삼각형 ABC에서 주어진 삼각비의 값을 이용하여 $\overline{AC}$의 길이를 구한다.

풀이 (국기 게양대의 높이)$=\overline{AC}=7\tan 48°$

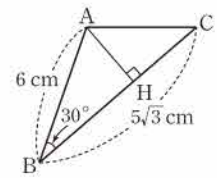
$=7\times 1.11=7.77\,(m)$

답 ⑤

Q BOX

03 전략 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선의 발을 내려 직각삼각형을 만든 후 삼각비를 이용한다.

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



$\overline{AH}=6\sin 30^\circ$

$=6\times\frac{1}{2}=3\,(\text{cm})$,

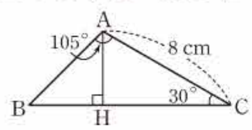
$\overline{BH}=6\cos 30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5\sqrt{3}-3\sqrt{3}=2\sqrt{3}\,(\text{cm})$이므로 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{3^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{21}\,(\text{cm})$ 답 ②

04 전략 ∠B의 크기를 구하고, 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선의 발을 내려 직각삼각형을 만든 후 삼각비를 이용한다.

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



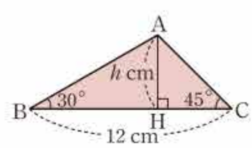
$\overline{AH}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4\,(\text{cm})$

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

$\overline{AB}=\frac{4}{\sin 45^\circ}=4\times\frac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}\,(\text{cm})$ 답 ④

05 전략 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선의 발을 내려 삼각형의 높이를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ cm라 하자.



직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h\,(\text{cm})$

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h\,(\text{cm})$

$\overline{BH}+\overline{CH}=12\,(\text{cm})$이므로

$\sqrt{3}h+h=12,\quad(\sqrt{3}+1)h=12$

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

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 6(\sqrt{3}-1)$

$=36(\sqrt{3}-1)\,(\text{cm}^2)$ 답 ③

06 전략 $\overline{AH}=h$ m라 하고 $\overline{BH}$, $\overline{CH}$의 길이를 각각 h에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 $\overline{AH}=h$ m라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h\,(\text{m})$

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h\,(\text{m})$

$\overline{BH}-\overline{CH}=40\,(\text{m})$이므로

$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=40,\quad \frac{3-\sqrt{3}}{3}h=40$

$\therefore h=40\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=20(3+\sqrt{3})$

따라서 건물의 높이는 $20(3+\sqrt{3})$ m이다. 답 ①

07 전략 ∠A의 크기를 구하여 삼각형의 넓이를 구한다.

풀이 $\angle A=180^\circ-(25^\circ+35^\circ)=120^\circ$이므로

길이가 b, c인 두 변의 끼인각의 크기

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times b\times c\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

$=\frac{\sqrt{3}}{4}bc$ 답 ⑤

08 전략 먼저 삼각형의 넓이를 이용하여 $\sin C$의 값을 구한다.

풀이 △ABC의 넓이가 $35\sqrt{2}\ \text{cm}^2$이므로

$\frac{1}{2}\times 10\times 14\times\sin C=35\sqrt{2}$

$0^\circ<C<90^\circ$이므로 ∠C는 예각이다.

$70\sin C=35\sqrt{2}\qquad\therefore \sin C=\frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\angle C=45^\circ\ (\because 0^\circ<C<90^\circ)$ 답 ③

09 전략 ∠A의 크기를 구하여 □ABCD가 어떤 사각형인지 파악한다.

풀이 $\angle A=360^\circ-(60^\circ+120^\circ+60^\circ)=120^\circ$

따라서 □ABCD는 평행사변형이므로

두 쌍의 대각의 크기가 각각 같은 사각형은 평행사변형이다.

$\square ABCD=11\times 8\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$=11\times 8\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=132\,(\text{cm}^2)$ 답 ②

10 전략 직각삼각형 ABC에서 삼각비를 이용하여 $\overline{AC}$의 길이를 구한다.

풀이 1단계 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC}=30\sin 50^\circ=30\times 0.77=23.1\,(\text{m})$

2단계 지면으로부터 B 지점까지의 높이가 1.3 m이므로

$\overline{CH}=1.3\,(\text{m})$

3단계 따라서 지면으로부터 연까지의 높이는

$\overline{AH}=\overline{AC}+\overline{CH}$

$=23.1+1.3=24.4\,(m)$ 답 24.4 m

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{AC}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷	$\overline{CH}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %
❸	지면으로부터 연까지의 높이를 구할 수 있다.	30 %

11 전략 직각삼각형 ABD에서 $\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이를 구하여 △ABD, △BCD의 넓이를 각각 구한다.

풀이 1단계 직각삼각형 ABD에서

$$\overline{AD}=\frac{3\sqrt{2}}{\tan 45^\circ}=3\sqrt{2},$$

$$\overline{BD}=\frac{3\sqrt{2}}{\sin 45^\circ}=3\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=6$$

2단계 $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times 3\sqrt{2}\times 3\sqrt{2}=9$

3단계 $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 6\times 7\times \sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 7\times\frac{1}{2}$

$=\frac{21}{2}$

4단계 $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=9+\frac{21}{2}=\frac{39}{2}$ 답 $\frac{39}{2}$

$\triangle ABD$
$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AD}$

$\triangle BCD$
$=\frac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{BC}$
$\times\sin(\angle DBC)$

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이를 구할 수 있다.	30 %
❷	△ABD의 넓이를 구할 수 있다.	20 %
❸	△BCD의 넓이를 구할 수 있다.	30 %
❹	□ABCD의 넓이를 구할 수 있다.	20 %

Q쌤 한마디

직각삼각형 ABD에서 $\angle ABD=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로 $\overline{BD}$의 길이를 구한 후 다음과 같이 △ABD의 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 이용하여 넓이를 구할 수도 있습니다.

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

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

중단원 마무리 실력+ 2회

L 35쪽

01 전략 삼각형의 두 내각의 크기를 이용하여 나머지 한 각의 크기를 구한 후 삼각비를 이용한다.

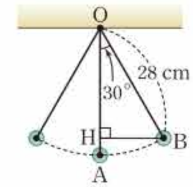
풀이 직각삼각형 ABC에서

$\angle C=90^\circ-51^\circ=39^\circ$

이므로

$$\overline{AC}=\frac{13}{\cos 39^\circ}=\frac{13}{0.78}=\frac{50}{3}$$ 답 ①

02 전략 B 지점에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라 할 때, $x=\overline{AH}$임을 이용한다.



풀이 오른쪽 그림과 같이 B 지점에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 OHB에서

$\overline{OH}=28\cos 30^\circ$

$=28\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=14\sqrt{3}\,(cm)$

$\therefore x=\overline{AH}=\overline{OA}-\overline{OH}$

$=28-14\sqrt{3}$

$=14(2-\sqrt{3})\,(cm)$ 답 ④

$\overline{OA}=\overline{OB}=28\,(cm)$

03 전략 병원의 높이는 $\overline{AH}+\overline{CH}$의 길이임을 이용한다.

풀이 $\overline{BH}=60\,(m)$이므로 직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AH}=60\tan 30^\circ=60\times\frac{\sqrt{3}}{3}=20\sqrt{3}\,(m)$$

직각삼각형 BCH에서

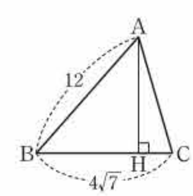
$$\overline{CH}=60\tan 45^\circ=60\times 1=60\,(m)$$

$\therefore$ (병원의 높이)$=\overline{AH}+\overline{CH}$

$=20\sqrt{3}+60$

$=20(\sqrt{3}+3)\,(m)$ 답 ①

04 전략 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선의 발을 내려 직각삼각형을 만든 후 삼각비를 이용한다.



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

$\overline{AH}=12\sin B$

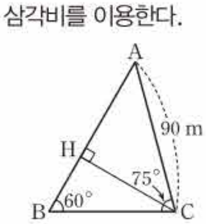
$=12\times\frac{3}{4}=9$

$\therefore \overline{BH}=\sqrt{12^2-9^2}=3\sqrt{7}$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=4\sqrt{7}-3\sqrt{7}=\sqrt{7}$이므로 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{9^2+(\sqrt{7})^2}=2\sqrt{22}$ 답 ③

05 전략 ∠A의 크기를 구하고, 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 수선의 발을 내려 직각삼각형을 만든 후 삼각비를 이용한다.



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

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

$=45^\circ$

이므로 직각삼각형 AHC에서

$$\overline{CH}=90\sin 45^\circ=90\times\frac{\sqrt{2}}{2}=45\sqrt{2}\,(m)$$

직각삼각형 BCH에서

$$\overline{BC}=\frac{45\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}=45\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=30\sqrt{6}\,(m)$$

따라서 두 지점 B, C 사이의 거리는 $30\sqrt{6}$ m이다. 답 ⑤

06 전략 $\overline{AH}=h$라 하고, $\overline{BH}$, $\overline{CH}$의 길이를 각각 h에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 $\overline{AH}=h$라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-50°=40°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 40°$

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90°-45°=45°$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 45°=h$

$\overline{BH}+\overline{CH}=8$이므로

$h\tan 40°+h=8,\quad h(\tan 40°+1)=8$

$\therefore h=\dfrac{8}{1+\tan 40°}$ 답 ②

07 전략 먼저 삼각형의 넓이를 이용하여 $\sin A$의 값을 구한다.

풀이 △ABC의 넓이가 $22\sqrt{3}$이므로

$\dfrac{1}{2}\times 8\times 11\times \sin A=22\sqrt{3}$

$44\sin A=22\sqrt{3}\qquad \therefore \sin A=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

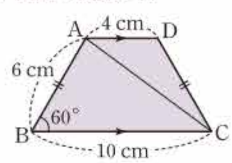
이때 $\sin 60°=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$A=60°\ (\because 0°<A<90°)$

$\therefore \tan A=\tan 60°=\sqrt{3}$ 답 ⑤

08 전략 $\overline{AC}$를 긋고 $\angle D=120°$임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



△ABC

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times 10\times \sin 60°$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times 10\times \dfrac{\sqrt{3}}{2}=15\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

□ABCD는 등변사다리꼴이므로

$\angle D=\angle BAD=180°-60°=120°$

$\therefore \triangle ACD=\dfrac{1}{2}\times 4\times 6\times \sin(180°-120°)$

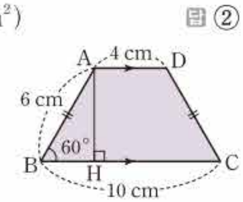
$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 6\times \dfrac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ □ABCD=△ABC+△ACD

$=15\sqrt{3}+6\sqrt{3}$

$=21\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ 답 ②

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 ABH에서



$\overline{AH}=6\sin 60°$

$=6\times \dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}\,(\text{cm})$

따라서 등변사다리꼴 ABCD의 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times(4+10)\times 3\sqrt{3}=21\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

Q BOX

$\overline{AD}=\overline{AB}$
$=3\sqrt{2}\,(\text{cm})$

△ABC는 예각삼각형이므로 세 각이 모두 예각이다.

$\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로
$\angle BAD+\angle B$
$=180°$

09 전략 마름모는 평행사변형임을 이용한다.

풀이 □ABCD는 마름모이고, 마름모는 평행사변형이므로

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

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

$=9\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ 답 ②

10 전략 $\overline{AD}=h$ m라 하고 $\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 길이를 각각 h에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 1단계 $\overline{AD}=h$ m라 하면 직각삼각형 ABD에서

$\angle BAD=90°-30°=60°$

이므로

$\overline{BD}=h\tan 60°=\sqrt{3}h\,(\text{m})$

직각삼각형 ACD에서

$\angle CAD=90°-60°=30°$

이므로

$\overline{CD}=h\tan 30°=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h\,(\text{m})$

2단계 $\overline{BD}-\overline{CD}=4\,(\text{m})$이므로

$\sqrt{3}h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h=4,\qquad \dfrac{2\sqrt{3}}{3}h=4$

$\therefore h=4\times\dfrac{3}{2\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

3단계 서윤이의 눈높이가 1.5 m이므로

$\overline{DH}=1.5\,(\text{m})$

4단계 따라서 나무의 높이는

$\overline{AD}+\overline{DH}=2\sqrt{3}+1.5\,(\text{m})$

답 $(2\sqrt{3}+1.5)$ m

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 길이를 각각 $\overline{AD}$의 길이를 이용하여 나타낼 수 있다.	40 %
❷	$\overline{AD}$의 길이를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\overline{DH}$의 길이를 구할 수 있다.	10 %
❹	나무의 높이를 구할 수 있다.	10 %

11 전략 색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 AOB의 넓이에서 △AOB의 넓이를 뺀 것과 같다.

풀이 1단계 부채꼴 AOB의 넓이는

$\pi\times 8^2\times\dfrac{135}{360}=24\pi\,(\text{cm}^2)$

2단계 $\triangle AOB=\dfrac{1}{2}\times 8\times 8\times \sin(180°-135°)$

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

$=16\sqrt{2}\,(\text{cm}^2)$

3단계 따라서 색칠한 부분의 넓이는

$24\pi-16\sqrt{2}\,(\text{cm}^2)$ 답 $(24\pi-16\sqrt{2})\,\text{cm}^2$

단계	채점 기준	비율
❶	부채꼴 AOB의 넓이를 구할 수 있다.	30 %
❷	△AOB의 넓이를 구할 수 있다.	50 %
❸	색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	20 %

03 원과 직선

05 원의 현

Lecture 09 원의 중심과 현의 수직이등분선 Ⓛ 40쪽

01 답 이등분

02 답 중심

03 답 5

> 원의 중심에서 현에 내린 수선
> → 현을 이등분한다.

04 $\overline{CD}$가 현 AB를 수직이등분하므로 원의 중심을 지난다.
따라서 $\overline{CD}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times14=7\,(\text{cm})$ 답 7

> 현의 수직이등분선
> → 원의 중심을 지난다.

05 답 OMB, $\overline{OB}$, $\overline{BM}$

06 답 외심, 수직이등분선, 수직이등분선

참고 **삼각형의 외심의 성질**
① 삼각형의 세 변의 수직이등분선은 한 점(외심)에서 만난다.
② 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같다.

1-1 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8\,(\text{cm})$
$\therefore x=8$ 답 8

1-2 $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times10=20\,(\text{cm})$
$\therefore x=20$ 답 20

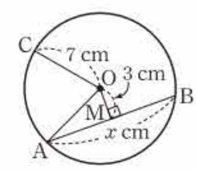
2-1 $\overline{CD}$가 현 AB를 수직이등분하므로 원의 중심을 지난다.
따라서 $\overline{CD}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times(6+12)=9\,(\text{cm})$ 답 9 cm

2-2 $\overline{AB}$가 현 CD를 수직이등분하므로 원의 중심을 지난다.
따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times(3+9)=6\,(\text{cm})$ 답 6 cm

3-1 (1) 직각삼각형 OMA에서
$\overline{AM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}\,(\text{cm})$
이므로 $\overline{BM}=\overline{AM}=5\sqrt{3}\,(\text{cm})$
$\therefore x=5\sqrt{3}$
(2) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{7}=2\sqrt{7}\,(\text{cm})$
직각삼각형 OAM에서
$\overline{OM}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{7})^2}=6\,(\text{cm})$
$\therefore x=6$
답 (1) $5\sqrt{3}$ (2) 6

3-2 (1) 직각삼각형 OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{15^2-9^2}=12\,(\text{cm})$
이므로 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times12=24\,(\text{cm})$
$\therefore x=24$
(2) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times18=9\,(\text{cm})$
직각삼각형 OMA에서
$\overline{OA}=\sqrt{9^2+3^2}=3\sqrt{10}\,(\text{cm})$
$\therefore x=3\sqrt{10}$
답 (1) 24 (2) $3\sqrt{10}$

4-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

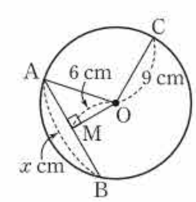


$\overline{OA}=\overline{OC}=7\,(\text{cm})$

> 원 O의 반지름의 길이

직각삼각형 OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{7^2-3^2}$
$=2\sqrt{10}\,(\text{cm})$
이므로
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{10}=4\sqrt{10}\,(\text{cm})$
$\therefore x=4\sqrt{10}$ 답 $4\sqrt{10}$

4-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OC}=9\,(\text{cm})$
직각삼각형 OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{9^2-6^2}$
$=3\sqrt{5}\,(\text{cm})$
이므로
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{5}=6\sqrt{5}\,(\text{cm})$
$\therefore x=6\sqrt{5}$ 답 $6\sqrt{5}$

Lecture 10 원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이 Ⓛ 42쪽

01 답 $\overline{CD}$

02 답 $\overline{ON}$

03 답 8

> 한 원에서 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현 → 길이가 같다.

04 답 13

05 답 2

> 한 원에서 길이가 같은 두 현 → 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다.

06 답 ONC, $\overline{ON}$, $\overline{CN}$, $\overline{CN}$, $\overline{CD}$

Q BOX

1-1 (1) $\overline{BC}=\overline{AC}=16\,(cm)$이므로

$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8\,(cm)$

$\therefore x=8$

(2) 직각삼각형 OAM에서

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times6=12\,(cm)$

$\overline{CD}=\overline{AB}=12\,(cm)$이므로

$x=12$

답 (1) 8 (2) 12

1-2 (1) $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times5=10\,(cm)$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=10\,(cm)$

$\therefore x=10$

(2) 직각삼각형 OAM에서

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

$\overline{DN}=\overline{AM}=12\,(cm)$이므로

$\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\overline{AM}$

$x=12$

답 (1) 10 (2) 12

2-1 (1) $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times7=14\,(cm)$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=9$

(2) 직각삼각형 OMA에서

$\overline{OM}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}\,(cm)$

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times5=10\,(cm)$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=2\sqrt{6}$

답 (1) 9 (2) $2\sqrt{6}$

2-2 (1) $\overline{BM}=\overline{CN}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{BM}=2\overline{CN}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=8$

(2) $\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times8=4\,(cm)$

직각삼각형 OND에서

$\overline{ON}=\sqrt{(\sqrt{17})^2-4^2}=1\,(cm)$

$\therefore x=1$

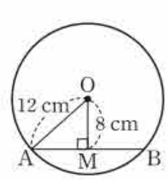
$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로
$\overline{OM}=\overline{ON}$

답 (1) 8 (2) 1

교과서 대표 유형 익히기

L 44쪽

01 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면 직각삼각형 OAM에서



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

$\therefore \overline{AB}=2\times4\sqrt{5}$
$=8\sqrt{5}\,(cm)$

답 ③

02 $\overline{CO}=\overline{AO}=2\sqrt{3}\,(cm)$이므로

원 O의 반지름의 길이

$\overline{OD}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}=\sqrt{3}\,(cm)$

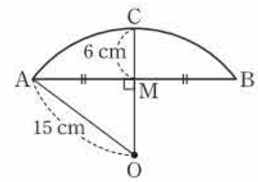
직각삼각형에서 OAD에서

$\overline{AD}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-(\sqrt{3})^2}=3\,(cm)$

$\therefore \overline{AB}=2\times3=6\,(cm)$

답 6 cm

03 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면



$\overline{OM}=15-6=9\,(cm)$

직선 CM이 원의 중심 O를 지나므로 $\overline{OC}$의 길이는 원 O의 반지름의 길이 15 cm와 같다.

따라서 직각삼각형 OMA에서

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

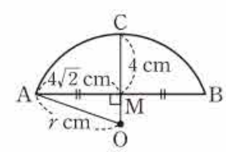
$\therefore \overline{AB}=2\times12=24\,(cm)$

답 24 cm

Q쌤 한마디

'원의 일부분', '잘린 원'과 같은 조건이 주어진 문제는 먼저 원의 중심을 찾은 후 반지름을 빗변으로 하는 직각삼각형을 만들어 해결할 수 있습니다.

04 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OM}=r-4\,(cm)$

직각삼각형 OMA에서

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

$r^2=32+r^2-8r+16$

$8r=48 \qquad \therefore r=6$

따라서 이 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

답 ①

05 (1) $\overline{OM}=\frac{1}{2}\times8=4\,(cm)$

(2) 직각삼각형 OAM에서

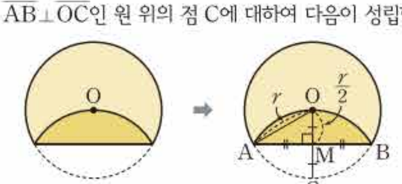
$\overline{AM}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}\,(cm)$

(3) $\overline{AB}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}\,(cm)$

답 (1) 4 cm (2) $4\sqrt{3}$ cm (3) $8\sqrt{3}$ cm

Q쌤 한마디

아래 그림과 같이 원 위의 한 점이 원의 중심 O와 겹치도록 접었을 때 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$인 원 위의 점 C에 대하여 다음이 성립합니다.

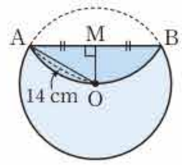


① $\overline{AM}=\overline{BM}$

② $\overline{OA}=r$라 하면 $\overline{OM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{r}{2}$

③ 직각삼각형 OAM에서 $\overline{AM}^2=r^2-\left(\frac{r}{2}\right)^2$

06 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



$\overline{OM}=\frac{1}{2}\times14=7\,(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 OMA에서

$\overline{AM}=\sqrt{14^2-7^2}=7\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\times7\sqrt{3}=14\sqrt{3}\,(\text{cm})$ 답 ⑤

07 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $x=5$

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=2\times5=10\,(\text{cm})$

$\therefore\ y=10$

$\therefore\ x+y=5+10=15$ 답 ④

08 $\overline{CN}=\frac{1}{2}\times6=3\,(\text{cm})$

직각삼각형 ONC에서

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

$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$

$\therefore\ x=2$ 답 2

09 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=18\,(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{DN}=\frac{1}{2}\times18=9\,(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 ODN에서

$\overline{OD}=\sqrt{9^2+9^2}=9\sqrt{2}\,(\text{cm})$

$\therefore\ x=9\sqrt{2}$ 답 ③

10 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$ 답 55°

11 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle x=180^\circ-2\times68^\circ=44^\circ$ 답 ③

06 원의 접선

Lecture 11 원의 접선의 성질 (L 46쪽)

01 답 ○

02 원 밖의 한 점에서 그 원에 그을 수 있는 접선은 2개이다. 답 ×

Q BOX

$\overline{PA}=\overline{PB}$

원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름과 수직이다.

이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.
→ $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이면 $\angle B=\angle C$이다.

03 답 ○

04 답 9

05 답 15

06 답 PBO, $\overline{PO}$, $\overline{PB}$

1-1 $\triangle OAP$는 $\angle PAO=90^\circ$인 직각삼각형이므로

$x=\sqrt{8^2+15^2}=17$ 답 17

1-2 $\triangle OPA$는 $\angle PAO=90^\circ$인 직각삼각형이므로

$x=\sqrt{6^2-(\sqrt{11})^2}=5$ 답 5

2-1 $\triangle OPA$는 $\angle PAO=90^\circ$인 직각삼각형이므로

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

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x=6\sqrt{2}$ 답 $6\sqrt{2}$

2-2 $\triangle OPB$는 $\angle PBO=90^\circ$인 직각삼각형이므로

$\overline{PB}=\sqrt{(2\sqrt{13})^2-4^2}=6\,(\text{cm})$

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x=6$ 답 6

3-1 $\triangle ABP$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$ 답 64°

3-2 $\triangle APB$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$ 답 40°

Lecture 12 삼각형의 내접원, 원에 외접하는 사각형의 성질 (L 48쪽)

01 답 $\overline{AF}$, $\overline{BE}$, $\overline{CE}$

02 답 대변

03 답 6, 6, 4, 12, 8, 8

04 답 4, 4, 3, 3, 10, 10

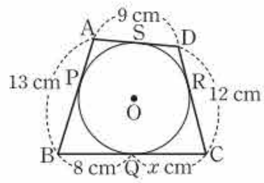
05 답 7, 11

06 답 13, 8, 8

Q쌤 한마디

원에 외접하는 사각형의 성질은 원의 접선의 성질로부터 알 수 있습니다. 따라서 원의 접선의 성질을 이용하여 다음과 같이 해결할 수도 있습니다.

오른쪽 그림과 같이 □ABCD와 원 O의 네 접점을 각각 P, Q, R, S라 하면



$\overline{BP}=\overline{BQ}=8\,(\text{cm})$,

$\overline{AS}=\overline{AP}=13-8=5\,(\text{cm})$,

$\overline{DR}=\overline{DS}=9-5=4\,(\text{cm})$,

$\overline{CQ}=\overline{CR}=12-4=8\,(\text{cm})$

따라서 $x=8$임을 알 수 있습니다.

1-1 (1) $\overline{BD}=\overline{BE}=6\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=5+6=11\,(\text{cm})$ $\quad\therefore x=11$

(2) $2\times(5+6+8)=38\,(\text{cm})$

답 (1) 11 (2) 38 cm

1-2 (1) $\overline{BE}=\overline{BD}=6-2=4\,(\text{cm})$

$\overline{AF}=\overline{AD}=2\,(\text{cm})$이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=7-2=5\,(\text{cm})$

따라서 $\overline{BC}=4+5=9\,(\text{cm})$이므로

$x=9$

(2) $6+9+7=22\,(\text{cm})$

답 (1) 9 (2) 22 cm

2-1 (1) $\overline{CF}=\overline{CE}=r\,(\text{cm})$이므로

□OECF는 한 변의 길이가 r cm인 정사각형이다.

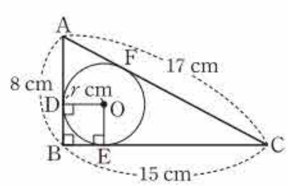
$\overline{AD}=\overline{AF}=6-r\,(\text{cm})$

(2) $\overline{BD}=\overline{BE}=6\,(\text{cm})$이고 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$10=(6-r)+6$ $\quad\therefore r=2$

답 (1) $(6-r)$ cm (2) 2

2-2 오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{BD}=\overline{BE}=r\,(\text{cm})$

이므로

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

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

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$17=(8-r)+(15-r)$, $\quad 2r=6$

$\therefore r=3$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다. 답 3 cm

다른 풀이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원 O는 △ABC의 내접원이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(8+15+17)=\frac{1}{2}\times15\times8$

$20r=60$ $\quad\therefore r=3$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다.

Q BOX

사각형의 네 내각의 크기의 합은 360°이다.

원 O의 반지름의 길이

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$

세 변의 길이가 a, b, c인 △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}r(a+b+c)$

3-1 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$6+8=5+(4+x)$ $\quad\therefore x=5$

답 5

3-2 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$(6+x)+14=9+15$

$\therefore x=4$

답 4

교과서 대표 유형 익히기

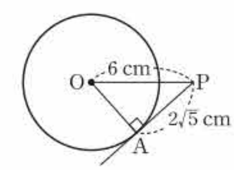
L 50쪽

01 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서

$\angle x=360°-(90°+90°+125°)=55°$

답 ②

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\angle OAP=90°$

직각삼각형 OAP에서

$\overline{OA}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{5})^2}$

$=4\,(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다.

답 4 cm

03 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$11-x=2x+5$, $\quad 3x=6$

$\therefore x=2$

답 2

04 $\overline{OQ}=\overline{OA}=3\,(\text{cm})$이므로

$\overline{PO}=2+3=5\,(\text{cm})$

$\angle PAO=90°$이므로 직각삼각형 OAP에서

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

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=4\,(\text{cm})$

답 4 cm

05 $\overline{BD}=\overline{BE}=4\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=9-4=5\,(\text{cm})$

$\overline{CF}=\overline{CE}=3\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AC}=5+3=8\,(\text{cm})$

답 ④

06 $\overline{AD}=x$ cm라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=8-x\,(\text{cm})$

$\overline{AF}=\overline{AD}=x\,(\text{cm})$이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=10-x\,(\text{cm})$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로

$12=(8-x)+(10-x)$, $\quad 2x=6$

$\therefore x=3$

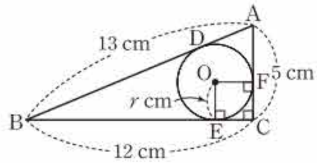
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 3 cm이다.

답 3 cm

07 직각삼각형 ABC에서

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

다음 그림과 같이 세 접점을 D, E, F라 하고, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하자.



$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ (cm)이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=5-r$ (cm),

$\overline{BD}=\overline{BE}=12-r$ (cm)

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$13=(5-r)+(12-r)$, $\quad 2r=4$

$\therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

답 2 cm

08 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$(3+\overline{BP})+12=8+12$

$\therefore \overline{BP}=5$ (cm) 답 5 cm

09 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=5+9=14$ (cm)

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

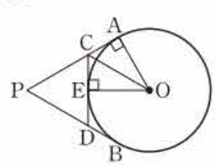
$14+14=28$ (cm) 답 ⑤

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}$
$=(\overline{AB}+\overline{CD})$
$+(\overline{AD}+\overline{BC})$

10 ④ $\overline{CE}=\overline{CA}$, $\overline{DE}=\overline{DB}$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=\overline{CA}+\overline{DB}$

⑤ 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OE}$를 그으면 △OAC와 △OEC에서



$\angle OAC=\angle OEC$
$=90°$,

$\overline{OC}$는 공통,

$\overline{OA}=\overline{OE}$ (반지름)

이므로 $\quad$ △OAC≡△OEC (RHS 합동)

$\therefore \angle OCA=\angle OCE$

답 ①, ⑤

11 $\overline{CE}=\overline{CA}=3$ (cm), $\overline{DE}=\overline{DB}=2$ (cm)이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}$

$=3+2=5$ (cm) 답 5 cm

12 $\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$, $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PCD의 둘레의 길이는

$\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{DP}=\overline{PC}+(\overline{CE}+\overline{DE})+\overline{DP}$

$=\overline{PC}+\overline{CA}+\overline{DB}+\overline{DP}$

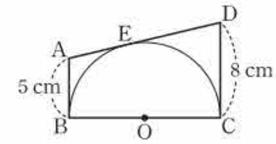
$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$

$=2\times 16$

$=32$ (cm) 답 32 cm

Q BOX

13 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{AD}$의 접점을 E라 하면



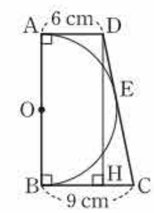
$\overline{AE}=\overline{AB}=5$ (cm),

$\overline{DE}=\overline{DC}=8$ (cm)

$\therefore \overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}$

$=5+8=13$ (cm) 답 ③

14 (1) 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{CD}$의 접점을 E라 하면



$\overline{DE}=\overline{DA}=6$ (cm),

$\overline{CE}=\overline{CB}=9$ (cm)

$\therefore \overline{CD}=\overline{DE}+\overline{CE}$

$=6+9=15$ (cm)

□ABHD는 직사각형이고, 직사각형의 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같다.

(2) $\overline{BH}=\overline{AD}=6$ (cm)이므로

$\overline{CH}=9-6=3$ (cm)

(3) 직각삼각형 DHC에서

$\overline{DH}=\sqrt{15^2-3^2}=6\sqrt{6}$ (cm)

(4) $\overline{AB}=\overline{DH}=6\sqrt{6}$ (cm)

답 (1) 15 cm (2) 3 cm (3) $6\sqrt{6}$ cm (4) $6\sqrt{6}$ cm

중단원 마무리 1회

L 52쪽

01 전략 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분함을 이용한다.

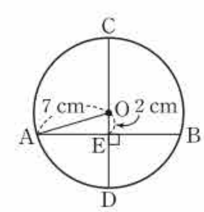
풀이 $\overline{CD}$가 원 O의 지름이므로 원 O의 반지름의 길이는

$\frac{9+5}{2}=7$ (cm)

$\therefore \overline{OE}=7-5=2$ (cm)

$\overline{OE}=\overline{OD}-\overline{ED}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 직각삼각형 OAE에서



$\overline{AE}=\sqrt{7^2-2^2}=3\sqrt{5}$ (cm)

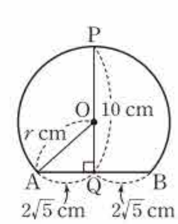
$\therefore \overline{AB}=2\times 3\sqrt{5}$

$=6\sqrt{5}$ (cm)

답 ⑤

02 전략 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지남을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{PQ}$가 현 AB를 수직이등분하므로 $\overline{PQ}$는 원의 중심 O를 지난다.



원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OQ}=\overline{PQ}-\overline{OP}$

$\overline{OQ}=10-r$ (cm)

직각삼각형 OAQ에서

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

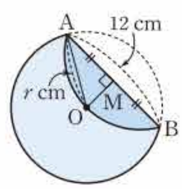
$r^2=20+100-20r+r^2$

$20r=120 \qquad \therefore r=6$

따라서 이 원의 반지름의 길이는 6 cm이다. 답 ①

03 전략 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 수선을 내려 직각삼각형을 만든다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\times12=6\,(\text{cm})$,

$\overline{OM}=\frac{r}{2}\,(\text{cm})$

직각삼각형 OMA에서

$r^2=6^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2, \qquad \frac{3}{4}r^2=36$

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

따라서 이 원의 반지름의 길이는 $4\sqrt{3}$ cm이다. 답 ③

04 전략 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있음을 이용한다.

풀이 직각삼각형 OBM에서

$\overline{OM}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}\,(\text{cm})$

$\overline{AB}=2\times5=10\,(\text{cm})$이므로

$\overline{ON}=\overline{OM}=2\sqrt{6}\,(\text{cm})$ 답 ③

Q BOX: $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$

05 전략 한 원에서 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같음을 이용한다.

풀이 □AMON에서

$\angle A=360^\circ-(90^\circ+140^\circ+90^\circ)=40^\circ$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\qquad \overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$ 답 ⑤

06 전략 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름과 수직임을 이용한다.

풀이 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □AOBP에서

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

$\therefore \widehat{AB}=2\pi\times3\times\frac{120}{360}=2\pi\,(\text{cm})$ 답 ①

Q BOX: 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 호의 길이 → $2\pi r\times\frac{x}{360}$

07 전략 원에 외접하는 사각형의 대변의 길이의 합이 같음을 이용한다.

풀이 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$

$=6+16=22\,(\text{cm})$

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{AB}=\frac{1}{2}\times22=11\,(\text{cm})$ 답 ④

Q BOX: 등변사다리꼴의 평행하지 않은 한 쌍의 대변의 길이는 같다.

08 전략 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같음을 이용한다.

풀이 $\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$이므로

$\overline{PA}+\overline{PB}=\overline{PC}+\overline{CA}+\overline{PD}+\overline{DB}$

$=\overline{PC}+\overline{CE}+\overline{PD}+\overline{DE}$

$=\overline{PC}+\overline{PD}+(\overline{CE}+\overline{DE})$

$=\overline{PC}+\overline{PD}+\overline{CD}$

$=13+12+11$

$=36\,(\text{cm})$

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\overline{PA}=\frac{1}{2}\times36=18\,(\text{cm})$

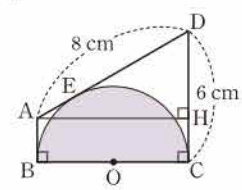
$\therefore \overline{AC}=\overline{PA}-\overline{PC}$

$=18-13=5\,(\text{cm})$

답 ②

09 전략 점 A에서 $\overline{CD}$에 수선의 발을 내린 후 직각삼각형에서 피타고라스 정리를 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{AD}$의 접점을 E라 하면



$\overline{DE}=\overline{DC}=6\,(\text{cm})$

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

$=8-6=2\,(\text{cm})$

점 A에서 $\overline{CD}$에 내린 수선을 발을 H라 하면

$\overline{DH}=6-2=4\,(\text{cm})$

Q BOX: $\overline{CH}=\overline{AB}=2\,(\text{cm})$

직각삼각형 DAH에서

$\overline{AH}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$

이때 $\overline{BC}=\overline{AH}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$이므로

$\overline{BO}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}=2\sqrt{3}\,(\text{cm})$

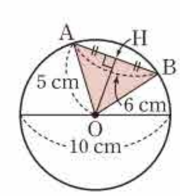
따라서 반원 O의 넓이는

$\frac{1}{2}\times\pi\times(2\sqrt{3})^2=6\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ③

10 전략 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분함을 이용한다.

풀이 1단계 $\overline{OA}=\frac{1}{2}\times10=5\,(\text{cm})$

2단계 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\times6=3\,(\text{cm})$

직각삼각형 OHA에서

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

3단계 따라서 △AOB의 넓이는

$\frac{1}{2}\times6\times4=12\,(\text{cm}^2)$ 답 12 cm²

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{OA}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %
❷	원의 중심 O에서 $\overline{AB}$까지의 거리를 구할 수 있다.	60 %
❸	$\triangle AOB$의 넓이를 구할 수 있다.	20 %

11 전략 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$는 모두 원 O의 접선임을 이용하여 길이가 같은 선분을 찾는다.

풀이 1단계 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로

$\overline{BD}+\overline{CF}=\overline{BE}+\overline{CE}$

$=\overline{BC}=14\,(\text{cm})$

2단계 $\overline{AD}=\overline{AF}=x\,(\text{cm})$라 하면 $\triangle ABC$의 둘레의 길이가 38 cm이므로

$2x+14+14=38,\qquad 2x=10$

$\therefore x=5$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 5 cm이다. 답 5 cm

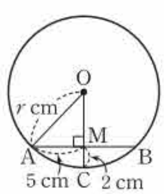
단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{BD}+\overline{CF}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷	$\overline{AD}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %

중단원 마무리 실력+ 2회

Ⓛ 54쪽

01 전략 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분함을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OM}=r-2\,(\text{cm})$

Q BOX: $\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}$

직각삼각형 OAM에서

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

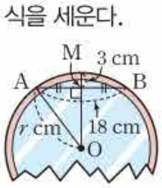
$r^2=25+r^2-4r+4$

$4r=29\qquad\therefore r=\frac{29}{4}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{29}{4}$ cm이다. 답 ②

02 전략 거울의 중심을 찾아 직각삼각형에서 피타고라스 정리를 이용하여 반지름의 길이에 대한 식을 세운다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 두 점 A, B를 잡고 거울의 중심을 O, 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\times18=9\,(\text{cm})$

거울의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OM}=r-3\,(\text{cm})$

직각삼각형 OMA에서

$r^2=9^2+(r-3)^2$

$r^2=81+r^2-6r+9$

$6r=90\qquad\therefore r=15$

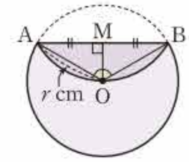
따라서 원래 거울의 둘레의 길이는

$2\pi\times15=30\pi\,(\text{cm})$ 답 ③

Q BOX: 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이 ➔ $2\pi r$

03 전략 원의 중심에서 현에 수선을 내려 직각삼각형을 만들고, 삼각비의 값을 이용하여 각의 크기를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OM}=\frac{r}{2}\,(\text{cm})$

직각삼각형 OMA에서

$\cos(\angle AOM)=\frac{\overline{OM}}{\overline{OA}}=\frac{r}{2}\div r=\frac{1}{2}$

이때 $\cos60^\circ=\frac{1}{2}$이므로

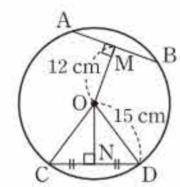
$\angle AOM=60^\circ$

$\therefore \angle AOB=2\times60^\circ=120^\circ$ 답 ①

Q BOX: $\triangle OMA\equiv\triangle OMB$ (RHS 합동)이므로 $\angle AOM=\angle BOM$ $\therefore \angle AOB=2\angle AOM$

04 전략 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있음을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로



$\overline{ON}=\overline{OM}=12\,(\text{cm})$

직각삼각형 OND에서

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

$\therefore \overline{CD}=2\times9=18\,(\text{cm})$

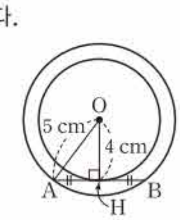
따라서 $\triangle OCD$의 둘레의 길이는

$\overline{OC}+\overline{CD}+\overline{DO}=15+18+15$

$=48\,(\text{cm})$ 답 ④

05 전략 작은 원의 접점은 원의 중심 O에서 큰 원의 현 AB에 내린 수선의 발과 같음을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 OAH에서



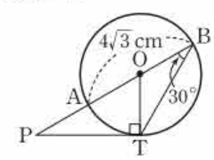
$\overline{AH}=\sqrt{5^2-4^2}=3\,(\text{cm})$

Q BOX: 현 AB가 작은 원의 접선이므로 점 H는 접점이다. $\therefore \overline{OH}=4\,(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\times3=6\,(\text{cm})$ 답 ⑤

06 전략 $\overline{OT}$를 긋고 직각삼각형을 찾아 한 변의 길이와 한 내각의 크기를 구한 후 삼각비를 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$를 그으면



$\overline{OT}=\frac{1}{2}\times\overline{AB}$

Q BOX: $\overline{AB}$는 원의 중심 O를 지나므로 원 O의 지름이다.

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}$

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

$\angle PTO=90^\circ$

또 $\overline{OB}=\overline{OT}$인 이등변삼각형 OTB에서

$\angle POT=30°+30°=60°$

> Q BOX: $\angle POT$ $=\angle OBT+\angle OTB$

따라서 직각삼각형 OPT에서

$\overline{PT}=\overline{OT}\tan 60°$

$=2\sqrt{3}\times\sqrt{3}=6\,(cm)$ 답 ③

07 전략 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같음을 이용한다.

풀이 $\angle PBO=90°$이므로

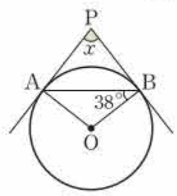
$\angle PBA=90°-38°=52°$

> Q BOX: $\angle PBA$ $=\angle PBO-\angle ABO$

이때 $\triangle PAB$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=180°-2\times52°=76°$ 답 ①

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 $\triangle AOB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로



$\angle AOB=180°-2\times38°$

$=104°$

$\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

□PAOB에서

$\angle x=360°-(90°+104°+90°)=76°$

08 전략 $\overline{BD}$, $\overline{BE}$의 길이를 x cm라 하고 각 선분의 길이를 x에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 $\overline{BD}=\overline{BE}=x\,(cm)$라 하면

$\overline{AF}=\overline{AD}=9-x\,(cm)$,

$\overline{CF}=\overline{CE}=10-x\,(cm)$

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$8=(9-x)+(10-x)$, $\quad 2x=11$

$\therefore x=\dfrac{11}{2}$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BE}=\dfrac{11}{2}\,(cm)$

한편 $\overline{PR}=\overline{PD}$, $\overline{QR}=\overline{QE}$이므로 $\triangle PBQ$의 둘레의 길이는

$\overline{PB}+\overline{PQ}+\overline{BQ}=\overline{PB}+(\overline{PR}+\overline{QR})+\overline{BQ}$

$=\overline{PB}+(\overline{PD}+\overline{QE})+\overline{BQ}$

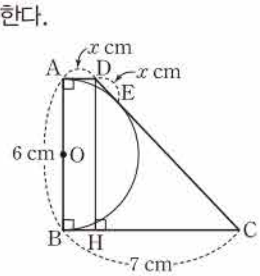
$=\overline{BD}+\overline{BE}=2\overline{BD}$

$=2\times\dfrac{11}{2}$

$=11\,(cm)$ 답 ③

09 전략 점 D에서 $\overline{BC}$에 수선의 발을 내린 후 직각삼각형에서 피타고라스 정리를 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{CD}$의 접점을 E라 하면



$\overline{CE}=\overline{CB}=7\,(cm)$

$\overline{AD}=\overline{DE}=x\,(cm)$라 하면

$\overline{CD}=x+7\,(cm)$

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

$\overline{BH}=\overline{AD}=x\,(cm)$

> Q BOX: □ABHD는 직사각형이다.

$\therefore \overline{HC}=7-x\,(cm)$

$\overline{DH}=\overline{AB}=6\,(cm)$이므로 직각삼각형 DHC에서

$(x+7)^2=6^2+(7-x)^2$

$x^2+14x+49=36+49-14x+x^2$

$28x=36 \qquad \therefore x=\dfrac{9}{7}$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 $\dfrac{9}{7}$ cm이다. 답 ②

10 전략 한 원에서 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같음을 이용한다.

풀이 1단계 □OMCN에서

$\angle C=360°-(130°+90°+90°)=50°$

2단계 $\overline{OL}=\overline{ON}$이므로 $\quad \overline{AB}=\overline{AC}$

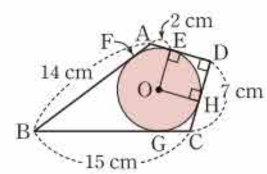
따라서 $\triangle ABC$가 이등변삼각형이므로

$\angle A=180°-2\times50°=80°$ 답 $80°$

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle C$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle A$의 크기를 구할 수 있다.	60 %

11 전략 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같음을 이용한다.

풀이 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$와 원 O의 세 접점을 각각 F, G, H라 하면



$\overline{AF}=\overline{AE}=2\,(cm)$이므로

$\overline{BG}=\overline{BF}=14-2=12\,(cm)$

따라서

$\overline{CH}=\overline{CG}=15-12=3\,(cm)$

이므로

$\overline{DE}=\overline{DH}=7-3=4\,(cm)$

> Q BOX: $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$임을 이용하여 다음과 같이 $\overline{DE}$의 길이를 구할 수도 있다.
> $\rightarrow 14+7$
> $=(2+\overline{DE})+15$
> 이므로
> $\overline{DE}=4\,(cm)$

2단계 □EOHD는 정사각형이므로

$\overline{OH}=\overline{DE}=4\,(cm)$

즉 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다.

3단계 따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times4^2=16\pi\,(cm^2)$ 답 16π cm^2

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{DE}$의 길이를 구할 수 있다.	60 %
❷	원 O의 반지름의 길이를 구할 수 있다.	20 %
❸	원 O의 넓이를 구할 수 있다.	20 %

04 원주각

07 원주각

Lecture 13 원주각과 중심각의 크기

L 56쪽

01 답 원주각

02 답 $\frac{1}{2}$

03 답 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 50

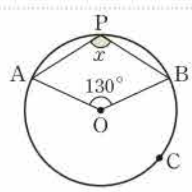
04 답 2, 2, 150

05 답 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$

1-1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times 68°=34°$

(원주각의 크기) $=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)

(2) 오른쪽 그림과 같이 원 위의 점 C를 잡으면 $\widehat{ACB}$에 대한 중심각의 크기는



$360°-130°=230°$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\times 230°$

$=115°$

(3) $\angle x=2\times 53°=106°$

(중심각의 크기) $=2\times$(원주각의 크기)

답 (1) 34° (2) 115° (3) 106°

1-2 (1) $\angle AOB=360°-234°=126°$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times 126°=63°$

(2) $\angle AOB=360°-216°=144°$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times 144°=72°$

(3) $\angle x=2\times 47°=94°$

답 (1) 63° (2) 72° (3) 94°

2-1 $\angle AOB=2\angle APB$

$=2\times 35°=70°$

$\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

원 O의 반지름의 길이

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$ 답 55°

2-2 $\angle AOB=2\angle APB$

$=2\times 54°=108°$

$\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-108°)=36°$ 답 36°

Lecture 14 원주각의 성질

L 58쪽

01 답 ○

02 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다. 답 ×

03 답 ○

04 답 ○

05 답 63

06 답 26

07 답 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, COD, CQD

1-1 (1) $\angle x=\angle BDC=34°$, $\angle y=\angle ACD=72°$

(2) $\angle x=\angle ADB=45°$

$\triangle PBC$에서 $\angle y=28°+45°=73°$

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

답 (1) $\angle x=34°$, $\angle y=72°$

(2) $\angle x=45°$, $\angle y=73°$

1-2 (1) $\angle x=\angle DBC=55°$, $\angle y=\angle ADB=30°$

(2) $\angle x=\angle ACD=47°$

$\triangle ABP$에서 $\angle y=53°+47°=100°$

답 (1) $\angle x=55°$, $\angle y=30°$

(2) $\angle x=47°$, $\angle y=100°$

2-1 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x=180°-(65°+90°)=25°$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90°$

$\widehat{AD}$에 대한 원주각

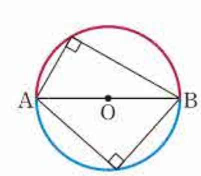
$\angle ABD=\angle ACD=50°$이므로 $\triangle BAD$에서

$\angle x=180°-(50°+90°)=40°$

답 (1) 25° (2) 40°

Q쌤 한마디

오른쪽 그림과 같이 원 O에서 $\overline{AB}$가 원의 지름이거나 원의 중심 O를 지난다는 조건이 주어지면 반원에 대한 원주각이 90°임을 이용하여 직각인 각을 찾아야 합니다.



이때 지름을 한 변으로 하고 원에 내접하는 삼각형을 찾으면 지름의 대각이 직각입니다.

2-2 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

따라서 △ACB에서

$\angle x=180°-(42°+90°)=48°$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

$\angle CAB=\angle CDB=38°$이므로 △ACB에서

Q BOX: $\overset{\frown}{CB}$에 대한 원주각

$\angle x=180°-(38°+90°)=52°$

답 (1) 48° (2) 52°

3-1 (1) $\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{DE}$이므로

$\angle BFC=\angle DAE=20°$

$\therefore x=20$

(2) $\angle BAC : \angle CAD=\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CD}$이므로

$54 : 27=x : 6,\quad 2 : 1=x : 6$

Q BOX: $a : b=c : d$이면 $ad=bc$

$\therefore x=12$

답 (1) 20 (2) 12

Q쌤 한마디

한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 중심각의 크기에 정비례하고, 원주각의 크기는 중심각의 크기의 $\frac{1}{2}$입니다. 따라서 한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례함을 알 수 있습니다.

3-2 (1) $\angle ABF=\angle CED$이므로

$\overset{\frown}{AF}=\overset{\frown}{CD}=11\,(\text{cm})$

$\therefore x=11$

(2) $\angle BAC : \angle DFE=\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{DE}$이므로

$18 : x=2 : 6,\quad 18 : x=1 : 3$

$\therefore x=54$

답 (1) 11 (2) 54

교과서 대표 유형 익히기

L 60쪽

01 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times68°=136°$

Q BOX: $\overset{\frown}{BC}$에 대한 중심각

△OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-136°)=22°$ 답 ③

02 $\overset{\frown}{BAD}$에 대한 중심각의 크기는

$2\angle BCD=2\times110°=220°$

따라서 $\angle x=360°-220°=140°$이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\angle x=\frac{1}{2}\times140°=70°$

Q BOX: $\angle x$는 $\overset{\frown}{BD}$에 대한 중심각이고 $\angle y$는 $\overset{\frown}{BD}$에 대한 원주각이다.

$\therefore \angle x+\angle y=140°+70°=210°$ 답 210°

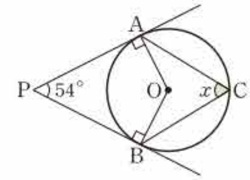
03 $\angle AOB=2\angle ACB=2\times72°=144°$

이때 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □AOBP에서

Q BOX: 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름과 수직이다.

$\angle x=360°-(90°+144°+90°)=36°$ 답 36°

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\angle PAO=\angle PBO$

$=90°$

이므로 □APBO에서

$\angle AOB=360°-(90°+54°+90°)$

$=126°$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times126°=63°$ 답 ④

05 $\angle x=\angle ADB=22°$

△PBC에서

$\angle y=59°-22°=37°$

$\therefore \angle y-\angle x=37°-22°=15°$ 답 15°

06 $\angle x=\angle ACB=43°$이므로

$\angle y=2\angle x=2\times43°=86°$

$\therefore \angle x+\angle y=43°+86°=129°$ 답 ⑤

07 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

△OCA는 $\overline{OC}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCA=\angle OAC=57°$

$\therefore \angle x=90°-57°=33°$ 답 ④

Q BOX: $\angle x=\angle ACB-\angle OCA$

다른 풀이 $\angle BOC=2\angle BAC$

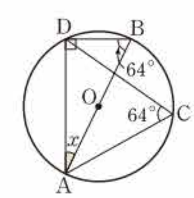
$=2\times57°=114°$

△OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-114°)=33°$

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

Q BOX: $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 반원에 대한 원주각을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.



$\angle ADB=90°$

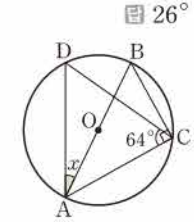
$\angle DBA=\angle DCA=64°$이므로

△DAB에서

$\angle x=180°-(90°+64°)$

$=26°$ 답 26°

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ACB=90°$

따라서

$\angle DCB=90°-64°=26°$

Q BOX: $\angle DCB=\angle ACB-\angle ACD$

이므로

$\angle x=\angle DCB=26°$

09 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로

$\angle x=\angle DBC=31°$ 답 31°

10 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle ADB=\angle BAC=38^\circ$

따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle x=180^\circ-\{(38^\circ+45^\circ)+38^\circ\}=59^\circ$

답 ②

11 $\angle ABD:\angle ECD=\overset{\frown}{AED}:\overset{\frown}{ED}$이므로

$100:60=\overset{\frown}{AED}:15,\quad 5:3=\overset{\frown}{AED}:15$

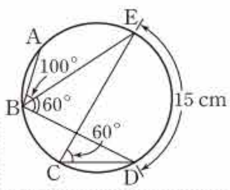
$\therefore\ \overset{\frown}{AED}=25\,(cm)$

$\therefore\ \overset{\frown}{AE}=25-15=10\,(cm)$

답 ③

> $5:3=\overset{\frown}{AED}:15$에서
> $3\overset{\frown}{AED}=75$
> $\therefore\ \overset{\frown}{AED}=25\,(cm)$

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



$\angle EBD=\angle ECD=60^\circ$

> $\overset{\frown}{ED}$에 대한 원주각

$\therefore\ \angle ABE$

$=100^\circ-60^\circ=40^\circ$

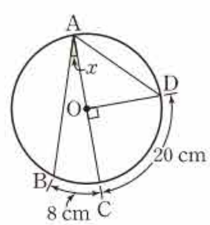
이때 $\angle ABE:\angle ECD=\overset{\frown}{AE}:\overset{\frown}{ED}$이므로

$40:60=\overset{\frown}{AE}:15,\quad 2:3=\overset{\frown}{AE}:15$

$\therefore\ \overset{\frown}{AE}=10\,(cm)$

> $2:3=\overset{\frown}{AE}:15$에서
> $3\overset{\frown}{AE}=30$
> $\therefore\ \overset{\frown}{AE}=10\,(cm)$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD$

$=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$

$\angle BAC:\angle CAD=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CD}$이므로

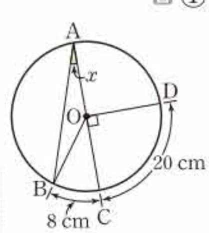
$\angle x:45^\circ=8:20,\quad \angle x:45^\circ=2:5$

$\therefore\ \angle x=18^\circ$

답 ①

> $\angle x:45^\circ=2:5$에서
> $5\angle x=90^\circ$
> $\therefore\ \angle x=18^\circ$

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle BOC=2\angle x$

$\angle BOC:\angle COD=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CD}$이므로

> 한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 중심각의 크기에 정비례한다.

$2\angle x:90^\circ=8:20$

$\angle x:45^\circ=2:5\qquad\therefore\ \angle x=18^\circ$

중단원 마무리 1회

62쪽

01 전략 (중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)임을 이용한다.

풀이 $\overset{\frown}{BAD}$에 대한 중심각의 크기는

$2\angle BCD=2\times 120^\circ=240^\circ$

따라서 $\angle x=360^\circ-240^\circ=120^\circ$이므로

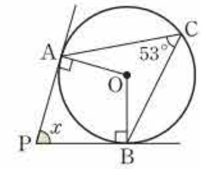
$\angle y=\frac{1}{2}\angle x=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$

$\therefore\ \angle x-\angle y=120^\circ-60^\circ=60^\circ$

답 ③

02 전략 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름과 수직임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$, $\overline{BO}$를 그으면



$\angle AOB=2\angle ACB$

$=2\times 53^\circ=106^\circ$

이때 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\square APBO$에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+90^\circ+106^\circ)=74^\circ$

답 ②

03 전략 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같음을 이용한다.

풀이 $\triangle APD$에서

$\angle DAP=180^\circ-(115^\circ+30^\circ)=35^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle DAC=35^\circ$

답 ④

04 전략 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같음을 이용한다.

풀이 $\angle ACD=\angle ABD=62^\circ$

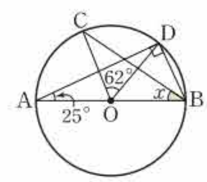
$\triangle APC$에서 $\quad\angle x=62^\circ-22^\circ=40^\circ$

답 ⑤

> $\angle BDC=\angle BAC$
> $=22^\circ$
> 임을 이용하여 $\triangle BPD$에서 $\angle x$의 크기를 구할 수도 있다.

05 전략 반원에 대한 원주각의 크기는 90°임을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ADB=90^\circ$

$\angle CBD=\frac{1}{2}\angle COD$

$=\frac{1}{2}\times 62^\circ=31^\circ$

따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle x=180^\circ-(25^\circ+31^\circ+90^\circ)=34^\circ$

답 ①

다른 풀이 $\angle BOD=2\angle BAD=2\times 25^\circ=50^\circ$

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times\{180^\circ-(62^\circ+50^\circ)\}=34^\circ$

06 전략 반원에 대한 원주각의 크기는 90°임을 이용한다.

풀이 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\quad\angle ACB=90^\circ$

직각삼각형 ABC에서 $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$이므로

$\frac{16}{\overline{AB}}=\frac{4}{5},\quad 4\overline{AB}=80\quad\therefore\ \overline{AB}=20\,(cm)$

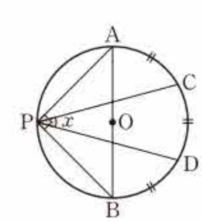
따라서 원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 20=10\,(cm)$

답 ⑤

07 전략 한 원에서 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같음을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$, $\overline{BP}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle APB=90^\circ$

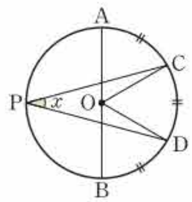
이때 $\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{DB}$이므로

$\angle APC=\angle CPD=\angle DPB$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{3}\angle APB=\frac{1}{3}\times 90^\circ=30^\circ$

답 ④

다른 풀이 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle AOB=180°$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$, $\overline{OD}$를 그으면 $\widehat{AC}=\widehat{CD}=\widehat{DB}$이므로



$\angle AOC=\angle COD=\angle DOB$

$\therefore \angle COD=\frac{1}{3}\angle AOB$

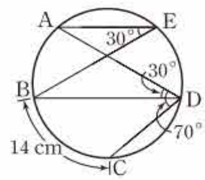
$=\frac{1}{3}\times 180°$

$=60°$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

08 **전략** 한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례함을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle ADB=\angle AEB=30°$

$\therefore \angle BDC=70°-30°$

$=40°$

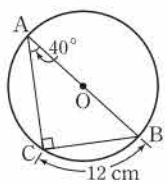
따라서 $\angle AEB : \angle BDC=\widehat{AB} : \widehat{BC}$이므로

$30 : 40=\widehat{AB} : 14$, $\quad 3 : 4=\widehat{AB} : 14$

$\therefore \widehat{AB}=\frac{21}{2}$ (cm) 답 ④

09 **전략** 한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례함을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ACB=90°$

$\triangle ACB$에서

$\angle ABC=180°-(40°+90°)$

$=50°$

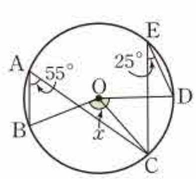
$\angle ABC : \angle BAC=\widehat{AC} : \widehat{BC}$이므로

$50 : 40=\widehat{AC} : 12$, $\quad 5 : 4=\widehat{AC} : 12$

$\therefore \widehat{AC}=15$ (cm) 답 ①

10 **전략** (중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)임을 이용한다.

풀이 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\angle BOC=2\angle BAC$

$=2\times 55°=110°$

2단계 $\angle COD=2\angle CED$

$=2\times 25°=50°$

3단계 $\angle x=\angle BOC+\angle COD$

$=110°+50°=160°$ 답 $160°$

단계	채점 기준	비율
❶	$\widehat{BC}$에 대한 중심각의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\widehat{CD}$에 대한 중심각의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

Q BOX

$\angle ABD=\angle ACD$
$=65°$,
$\angle ACB=\angle ADB$
$=38°$
임을 이용하여 $\triangle ABC$에서 $\angle x$의 크기를 구할 수도 있다.

$\angle BDC$
$=\angle ADC-\angle ADB$

$3 : 4=\widehat{AB} : 14$에서
$4\widehat{AB}=42$
$\therefore \widehat{AB}=\frac{21}{2}$ (cm)

반지름의 길이가 r이고 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이는
$2\pi r\times\frac{x}{360}$

$5 : 4=\widehat{AC} : 12$에서
$4\widehat{AC}=60$
$\therefore \widehat{AC}=15$ (cm)

11 **전략** 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같음을 이용한다.

풀이 1단계 $\angle BDC=\angle BAC=42°$

2단계 $\angle ACB=\angle ADB=38°$

3단계 $\triangle BCD$에서

$\angle x=180°-\{(38°+65°)+42°\}$

$=35°$ 답 $35°$

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle BDC$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle ACB$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리 2회 실력+

L 64쪽

01 **전략** (원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)임을 이용한다.

풀이 $\angle BCD=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 100°=50°$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle x=50°-30°=20°$ 답 ⑤

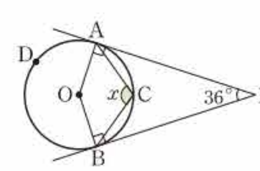
02 **전략** (중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)임을 이용하여 $\angle AOC$의 크기를 구한다.

풀이 $\angle AOC=2\angle ABC=2\times 72°=144°$

$\therefore \widehat{AC}=2\pi\times 5\times\frac{144}{360}=4\pi$ (cm) 답 ①

03 **전략** 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름과 수직임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\angle PAO=\angle PBO$

$=90°$

이므로 □AOBP에서

$\angle AOB=360°-(90°+90°+36°)=144°$

위의 그림과 같이 원 위의 점 D를 잡으면 $\widehat{ADB}$에 대한 중심각의 크기는

$360°-144°=216°$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times 216°=108°$ 답 ②

04 **전략** 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같음을 이용하여 크기가 같은 각을 모두 찾는다.

풀이 $\angle x=\angle DBC=37°$

또 $\angle BAC=\angle BDC=42°$이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle y=180°-\{42°+(50°+37°)\}=51°$

$\therefore \angle x+\angle y=37°+51°=88°$ 답 ③

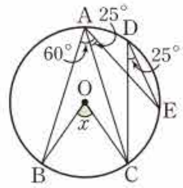
다른 풀이 $\angle ADB=\angle ACB=\angle y$

또 $\angle BAC=\angle BDC=42°$이므로 $\triangle ABD$에서

$\angle x+\angle y=180°-(42°+50°)=88°$

05 전략 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같음을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle CAE = \angle CDE = 25°$

이므로

$\angle BAC = 60° - 25° = 35°$

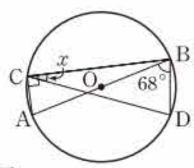
$\therefore \angle x = 2\angle BAC$

$= 2 \times 35° = 70°$ 답 ④

$\angle BAC$
$= \angle BAE - \angle CAE$

06 전략 반원에 대한 원주각의 크기는 90°임을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ACB = 90°$

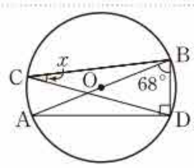
이때 $\angle ACD = \angle ABD = 68°$이므로

$\angle x = 90° - 68° = 22°$ 답 ③

$\angle BDC = \angle BAC$
$= 64°$,
$\angle ACB = \angle ACD$
$= 35°$
임을 이용하여 $\triangle BCD$에서 $\angle x$의 크기를 구할 수도 있다.

$\angle x$
$= \angle ACB - \angle ACD$

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ADB = 90°$

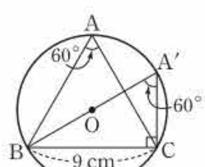
$\triangle ADB$에서

$\angle BAD = 180° - (68° + 90°) = 22°$

$\therefore \angle x = \angle BAD = 22°$

07 전략 반원에 대한 원주각의 크기는 90°임을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원 O의 지름 A′B를 긋고 $\overline{A'C}$를 그으면



$\angle A'CB = 90°$

이때 $\angle BA'C = \angle BAC = 60°$이므로 직각삼각형 A′BC에서

$$\overline{A'B} = \frac{\overline{BC}}{\sin 60°}$$

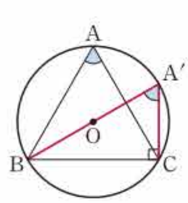
$$= 9 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 6\sqrt{3}\,(\text{cm})$$

따라서 원 O의 지름의 길이는 $6\sqrt{3}$ cm이다. 답 ②

$\sin 30° = \frac{1}{2}$,
$\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$,
$\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Q쌤 한마디

$\triangle ABC$가 원 O에 내접할 때, 지름 A′B와 $\overline{A'C}$를 그으면 $\angle A = \angle A'$이고 $\triangle A'BC$는 직각삼각형이므로 다음과 같이 삼각비를 구할 수 있습니다.



① $\sin A = \sin A' = \frac{\overline{BC}}{\overline{A'B}}$

② $\cos A = \cos A' = \frac{\overline{A'C}}{\overline{A'B}}$

③ $\tan A = \tan A' = \frac{\overline{BC}}{\overline{A'C}}$

08 전략 한 원에서 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같음을 이용한다.

풀이 $\angle ABD = \angle ACD = 35°$

$\widehat{AD}$에 대한 원주각

또 $\widehat{AB} = \widehat{AD}$이므로

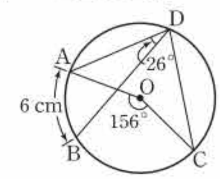
$\angle ACB = \angle ACD = 35°$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x = 180° - (64° + 35° + 35°) = 46°$ 답 ④

09 전략 한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례함을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면



$\angle ADC = \frac{1}{2}\angle AOC$

$= \frac{1}{2} \times 156° = 78°$

$\therefore \angle BDC = 78° - 26° = 52°$

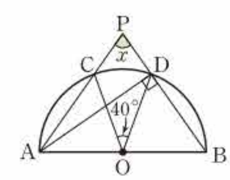
$\angle ADB : \angle BDC = \widehat{AB} : \widehat{BC}$이므로

$26 : 52 = 6 : \widehat{BC}$, $1 : 2 = 6 : \widehat{BC}$

$\therefore \widehat{BC} = 12\,(\text{cm})$ 답 ②

10 전략 반원에 대한 원주각의 크기는 90°임을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.

풀이 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로



$\angle ADB = 90°$

2단계 $\angle CAD = \frac{1}{2}\angle COD$

$= \frac{1}{2} \times 40° = 20°$

3단계 따라서 $\triangle PAD$에서

$\angle x = 90° - 20° = 70°$ 답 70°

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle ADB$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle CAD$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

11 전략 한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례함을 이용한다.

풀이 1단계 $\angle ACD : \angle BDC = \widehat{AD} : \widehat{BC}$이므로

$\angle ACD : 54° = 5 : 10$

$\angle ACD : 54° = 1 : 2$

$2\angle ACD = 54°$ $\therefore \angle ACD = 27°$

2단계 따라서 $\triangle PCD$에서

$\angle x = 54° + 27° = 81°$ 답 81°

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle ACD$의 크기를 구할 수 있다.	70 %
❷	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	30 %

05 원주각의 활용

08 원주각의 활용 (1)

Lecture 15 네 점이 한 원 위에 있을 조건 66쪽

01 답 ADB 02 답 ACB

03 답 × 04 답 ○

05 답 ○ 06 답 40

07 답 26 08 답 30

$\angle x=\angle CAD=30°$

1-1 (ㄱ) $\angle ADB \neq \angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
(ㄴ) △EBC에서
$\angle ECB=90°-28°=62°$
따라서 $\angle ADB \neq \angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
(ㄷ) △ABE에서
$\angle BAE=80°-25°=55°$
따라서 $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
(ㄹ) △ABC에서
$\angle ACB=180°-(45°+75°)=60°$
따라서 $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
이상에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 (ㄷ), (ㄹ)이다. 답 (ㄷ), (ㄹ)

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

△DEC에서 $\angle DCE=80°-55°=25°$ 임을 이용하여 알 수도 있다.

1-2 (ㄱ) $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
(ㄴ) △ABD에서
$\angle ABD=180°-(100°+54°)=26°$
따라서 $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
(ㄷ) △ECD에서
$\angle ECD=120°-45°=75°$
따라서 $\angle ABD \neq \angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
(ㄹ) △AED에서
$\angle ADE=76°-44°=32°$
따라서 $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
이상에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)이다. 답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)

원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180°이다.

△ABE에서 $\angle BAE=120°-65°=55°$ 임을 이용하여 알 수도 있다.

△EBC에서 $\angle EBC=76°-32°=44°$ 임을 이용하여 알 수도 있다.

2-1 (1) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle ABD=\angle ACD=34°$
이어야 하므로 △ABE에서
$\angle x=180°-(34°+85°)=61°$
(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle BAC=\angle BDC=51°$
이어야 하므로 △ABE에서
$\angle x=51°+45°=96°$
답 (1) 61° (2) 96°

2-2 (1) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle DAC=\angle DBC=43°$
이어야 하므로 △AED에서
$\angle x=180°-(43°+38°)=99°$
(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle BDC=\angle BAC=78°$
이어야 하므로 △DEC에서
$\angle x=125°-78°=47°$
답 (1) 99° (2) 47°

Lecture 16 원에 내접하는 사각형 68쪽

01 답 180

02 답 내접

03 답 180, 180, 105

04 답 80

05 $\angle A+\angle C=105°+105°=210°$
즉 $\angle A+\angle C \neq 180°$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다. 답 ×

06 $\angle ABE=\angle D$이므로 □ABCD는 원에 내접한다. 답 ○

07 답 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 180, 180

1-1 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$65°+\angle x=180°$, $110°+\angle y=180°$
$\therefore \angle x=115°$, $\angle y=70°$
(2) △ABC에서
$\angle x=180°-(45°+68°)=67°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$67°+\angle y=180°$ $\therefore \angle y=113°$
답 (1) $\angle x=115°$, $\angle y=70°$
(2) $\angle x=67°$, $\angle y=113°$

1-2 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+87°=180°$, $\angle y+90°=180°$

$\therefore\ \angle x=93°$, $\angle y=90°$

(2) △ABD에서

$\angle x=180°-(76°+62°)=42°$

□ABCD가 원에 내접하므로

$42°+\angle y=180°$ $\quad\therefore\ \angle y=138°$

답 (1) $\angle x=93°$, $\angle y=90°$

(2) $\angle x=42°$, $\angle y=138°$

2-1 (1) $\angle x=\angle ABE=124°$

(2) $\angle DAB=\angle DCE$이므로

$\angle x+40°=96°$ $\quad\therefore\ \angle x=56°$

답 (1) 124° (2) 56°

원에 내접하는 사각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃한 내각의 대각의 크기와 같다.

2-2 (1) $\angle x=\angle B=74°$

(2) $\angle ADC=\angle ABE$이므로

$\angle x+50°=80°$ $\quad\therefore\ \angle x=30°$

답 (1) 74° (2) 30°

3-1 (1) □ABCD가 원에 내접하려면

$\angle B+\angle D=180°$이어야 하므로

$70°+\angle x=180°$ $\quad\therefore\ \angle x=110°$

(2) △BCD에서

$\angle C=180°-(40°+55°)=85°$

□ABCD가 원에 내접하려면 $\angle A+\angle C=180°$이어야 하므로

$\angle x+85°=180°$ $\quad\therefore\ \angle x=95°$

답 (1) 110° (2) 95°

3-2 (1) □ABCD가 원에 내접하려면 $\angle A=\angle DCE$이어야 하므로

$\angle x=135°$

(2) □ABCD가 원에 내접하려면 $\angle ABC=\angle ADF$이어야 하므로

$\angle ABC=62°$

$\therefore\ \angle x=180°-62°=118°$

답 (1) 135° (2) 118°

교과서 대표 유형 익히기

Ⓛ 70쪽

01 (ㄱ) $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(ㄴ) △DBC에서

$\angle BDC=180°-(50°+80°)=50°$

따라서 $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(ㄷ) △EBC에서

$\angle ECB=70°-45°=25°$

따라서 $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(ㄹ) △DEC에서

$\angle EDC=90°-58°=32°$

따라서 $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

이상에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

답 ③

02 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle ABC=\angle ADC=40°$

따라서 △BPC에서

$\angle x=75°-40°=35°$

답 ④

03 △ABC에서

$\angle ABC=180°-(55°+60°)=65°$

□ABCD가 원에 내접하므로

$65°+\angle x=180°$ $\quad\therefore\ \angle x=115°$

답 ③

04 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$116°+\angle x=180°$ $\quad\therefore\ \angle x=64°$

따라서 $\angle y=2\angle x=2\times64°=128°$이므로

$\angle x+\angle y=64°+128°=192°$

답 192°

(중심각의 크기) $=2\times$(원주각의 크기)

다른 풀이 $\overparen{ADC}$에 대한 원주각의 크기가 116°이므로 $\overparen{ADC}$에 대한 중심각의 크기는

$2\times116°=232°$

$\therefore\ \angle y=360°-232°=128°$

따라서 $\angle x=\frac{1}{2}\angle y=\frac{1}{2}\times128°=64°$이므로

$\angle x+\angle y=64°+128°=192°$

05 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-72°)=54°$

□ABCD가 원에 내접하므로

$54°+\angle x=180°$ $\quad\therefore\ \angle x=126°$

답 ⑤

이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.

06 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle DAB=\angle DCE=94°$

따라서 △ABD에서

$\angle x=180°-(94°+28°)=58°$

답 58°

07 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle BCD=\angle BAE=86°$

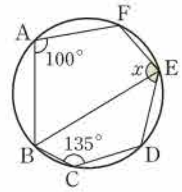
$\therefore\ \angle x=2\angle BCD$

$=2\times86°=172°$

답 ④

$\angle BCD$는 $\overparen{BD}$에 대한 원주각이고 $\angle x$는 $\overparen{BD}$에 대한 중심각이다.

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면 □ABEF가 원에 내접하므로



$100° + \angle BEF = 180°$

$\therefore \angle BEF = 80°$

또 □BCDE가 원에 내접하므로

$135° + \angle BED = 180°$

$\therefore \angle BED = 45°$

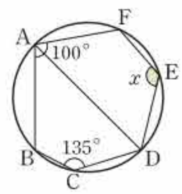
$\therefore \angle x = \angle BEF + \angle BED$

$= 80° + 45°$

$= 125°$

답 125°

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 □ABCD가 원에 내접하므로



$\angle BAD + 135° = 180°$

$\therefore \angle BAD = 45°$

$\therefore \angle FAD = 100° - 45°$

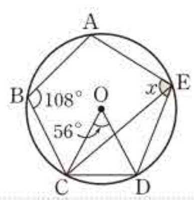
$= 55°$

또 □ADEF가 원에 내접하므로

$55° + \angle x = 180°$

$\therefore \angle x = 125°$

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면



$\angle CED = \frac{1}{2} \angle COD$

$= \frac{1}{2} \times 56° = 28°$

(원주각의 크기) $= \frac{1}{2} \times$ (중심각의 크기)

□ABCE가 원 O에 내접하므로

$108° + \angle AEC = 180°$

$\therefore \angle AEC = 72°$

$\therefore \angle x = \angle AEC + \angle CED$

$= 72° + 28°$

$= 100°$

답 ②

10 ① $\angle B + \angle D = 95° + 95° = 190°$

따라서 $\angle B + \angle D \neq 180°$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

② $\angle ABD \neq \angle ACD$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않으므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

③ $\angle EAD \neq \angle C$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

④ △BCD에서

$\angle C = 180° - (70° + 40°) = 70°$

따라서 $\angle A + \angle C = 110° + 70° = 180°$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

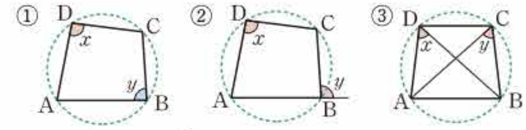
⑤ $\angle BAD = 180° - 80° = 100°$

따라서 $\angle BAD \neq \angle DCF$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

답 ④

Q쌤 한마디

□ABCD는 다음과 같은 경우에 원에 내접함을 알 수 있습니다.



$\angle x + \angle y = 180°$　　$\angle x = \angle y$　　$\angle x = \angle y$

특히 ③에서 $\angle x = \angle y$이면 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로 □ABCD는 원에 내접함을 알 수 있습니다.

11 □ABCD가 원에 내접하려면

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있어야 한다.

$\angle BDC = \angle BAC = 78°$

이어야 하므로 △DPC에서

$\angle x = 130° - 78° = 52°$

답 ③

09 원주각의 활용 (2)

Lecture 17 접선과 현이 이루는 각

L 72쪽

01 답 원주각

02 답 40

03 답 110

04 답 125

05 $\angle CAT = \angle CBA$　답 ×

06 답 ○

07 답 DCA, 90, DAB, BCA, BCA

1-1 (1) $\angle x = \angle BAT = 80°$

(2) △ABC에서

$\angle CBA = 180° - (50° + 75°) = 55°$

$\therefore \angle x = \angle CBA = 55°$

(3) $\angle CBA = \angle CAT = 78°$이므로 △ABC에서

$\angle x = 180° - (78° + 30°) = 72°$

답 (1) 80°　(2) 55°　(3) 72°

1-2 (1) $\angle x = \angle CBA = 60°$

(2) △ABC에서

$\angle BCA = 180° - (65° + 52°) = 63°$

$\therefore \angle x = \angle BCA = 63°$

(3) $\angle BCA = \angle BAT = 115°$이므로 △ABC에서

$\angle x = 180° - (43° + 115°) = 22°$

답 (1) 60°　(2) 63°　(3) 22°

2-1 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90°$

$\triangle ABC$에서

$\angle BCA=180°-(90°+25°)=65°$

$\therefore \angle x=\angle BCA=65°$ 답 $65°$

2-2 $\angle BCA=\angle BAT=42°$

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90°$

$\triangle ABC$에서

$\angle x=180°-(90°+42°)=48°$ 답 $48°$

교과서 대표 유형 익히기

L 74쪽

01 $\angle x=\angle CAT=74°$, $\angle y=\angle BCA=51°$이므로

$\angle x-\angle y=74°-51°=23°$ 답 ④

02 $\angle x=\angle BAT=68°$이므로

$\angle y=2\angle x=2\times 68°=136°$

$\therefore \angle x+\angle y=68°+136°=204°$ 답 ⑤

03 $\angle ABP=\angle ACB=40°$이므로 $\triangle APB$에서

$\angle x=45°+40°=85°$ 답 $85°$

04 $\angle BDA=\angle BAT=40°$이므로 $\triangle DAB$에서

$\angle DAB=180°-(40°+65°)=75°$

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$75°+\angle x=180°$ $\therefore \angle x=105°$ 답 ②

05 $\angle ABD=\angle ACD=32°$이므로

$\angle ABC=\angle ABD+\angle CBD$

$=32°+72°=104°$

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle CDA+104°=180°$ $\therefore \angle CDA=76°$

$\therefore \angle CAT=\angle CDA=76°$ 답 $76°$

다른 풀이 $\angle CAD=\angle CBD=72°$이므로 $\triangle CDA$에서

$\angle CDA=180°-(32°+72°)=76°$

$\therefore \angle CAT=\angle CDA=76°$

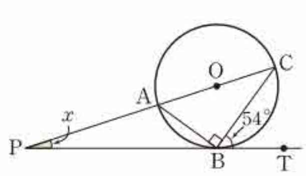
06 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ABC=90°$

$\angle CBP=\angle CAB=26°$이므로 $\triangle ABP$에서

$\angle x=180°-\{26°+(90°+26°)\}=38°$ 답 ①

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ABC=90°$

$\therefore \angle ABP=180°-(90°+54°)=36°$

Q BOX

반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이다.

원의 접선은 그 접점을 지나는 원의 반지름과 수직이다.

원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같다.

$\angle BDE+\angle EDF+\angle ADF=180°$

$\angle DAB+\angle DCB=180°$

$\overparen{AD}$에 대한 원주각

$\overparen{CD}$에 대한 원주각

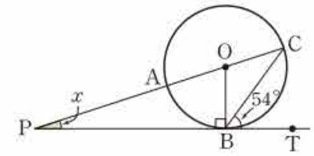
두 점 A, D가 직선 BC에 대하여 같은 쪽에 있고, 두 점 B, C가 직선 AD에 대하여 같은 쪽에 있다.

$\angle EAF=\angle DAF-\angle DAE$

$\angle CAB=\angle CBT=54°$이므로 $\triangle APB$에서

$\angle x=54°-36°=18°$ 답 $18°$

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 $\angle OBT=90°$이므로



$\angle OBC=90°-54°=36°$

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BOC=180°-2\times 36°=108°$

따라서 $\triangle OPB$에서

$\angle x=108°-90°=18°$

08 $\angle PAB=\angle ACB=70°$

$\triangle APB$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=180°-2\times 70°=40°$ 답 ④

09 (1) $\triangle ADF$는 $\overline{AD}=\overline{AF}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ADF=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$

(2) $\angle BDE=\angle DFE=75°$

(3) $75°+\angle EDF+65°=180°$이므로

$\angle EDF=40°$

답 (1) $65°$ (2) $75°$ (3) $40°$

다른 풀이 (3) $\angle DEF=\angle ADF=65°$이므로 $\triangle DEF$에서

$\angle EDF=180°-(65°+75°)=40°$

중단원 마무리 1회

L 76쪽

01 전략 네 점이 한 원 위에 있을 조건을 이용한다.

풀이 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle x=\angle BAC=65°$, $\angle y=\angle ACD=50°$

$\therefore \angle x-\angle y=65°-50°=15°$ 답 ③

02 전략 원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 $180°$임을 이용한다.

풀이 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$70°+\angle ADC=180°$ $\therefore \angle ADC=110°$

따라서 $\triangle ACD$에서

$\angle x=180°-(25°+110°)=45°$ 답 ⑤

03 전략 원에 내접하는 사각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃한 내각의 대각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle DAF=\angle DCB=115°$

$\therefore \angle EAF=115°-34°=81°$ 답 ①

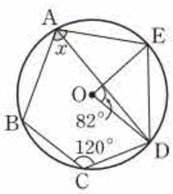
다른 풀이 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle DAB+115^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle DAB=65^\circ$

$\therefore \angle EAF=180^\circ-(34^\circ+65^\circ)=81^\circ$

04 전략 원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180°임을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle DOE$

$=\frac{1}{2}\times 82^\circ=41^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$120^\circ+\angle BAD=180^\circ \quad \therefore \angle BAD=60^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BAD+\angle DAE$

$=60^\circ+41^\circ=101^\circ$ 답 ④

05 전략 한 외각의 크기가 그와 이웃한 내각의 대각의 크기와 같은 사각형은 원에 내접함을 이용한다.

풀이 △ABE에서

$\angle BAE=180^\circ-(75^\circ+28^\circ)=77^\circ$

따라서 □ABCD가 원에 내접하려면

$\angle x=\angle BAD$

이어야 하므로 $\angle x=77^\circ$ 답 ①

06 전략 주어진 조건에서 □ABCD가 원에 내접함을 파악한다.

풀이 $\angle ADB=\angle ACB=35^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

따라서 $\angle ABC+(35^\circ+80^\circ)=180^\circ$이므로

$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$

$\angle ABC=65^\circ$ 답 ②

07 전략 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 $\angle ACB=\angle ABP=30^\circ$

따라서 △PBC에서

$\angle x=180^\circ-(45^\circ+30^\circ+30^\circ)=75^\circ$ 답 ③

08 전략 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 $\angle CBT=\angle CDB=26^\circ$이므로

$\overset{\frown}{CB}$에 대한 원주각

$\angle DBT=2\angle CBT=2\times 26^\circ=52^\circ$

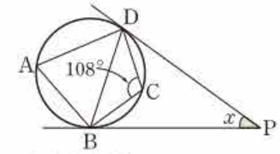
$\therefore \angle x=\angle DBT=52^\circ$ 답 ②

09 전략 □ABCD가 원에 내접함과 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이가 같음을 이용한다.

풀이 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle DAB+108^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle DAB=72^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle DBP=\angle DAB$

$=72^\circ$

△DBP는 $\overline{PB}=\overline{PD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=180^\circ-2\times 72^\circ=36^\circ$ 답 ⑤

10 전략 원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180°임을 이용한다.

풀이 1단계 $\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ABD=90^\circ$

따라서 △ABD에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+42^\circ)=48^\circ$

2단계 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$48^\circ+\angle y=180^\circ$

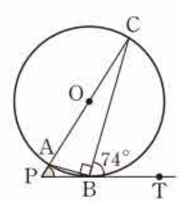
$\therefore \angle y=132^\circ$

3단계 $\angle y-\angle x=132^\circ-48^\circ=84^\circ$ 답 84°

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\angle y-\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

11 전략 먼저 반원에 대한 원주각의 크기는 90°임을 이용할 수 있도록 보조선을 긋고 $\angle CBT$와 크기가 같은 각을 찾는다.

풀이 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ABC=90^\circ$

$\therefore \angle ABP$

$=180^\circ-(90^\circ+74^\circ)=16^\circ$

2단계 $\angle CAB=\angle CBT=74^\circ$

3단계 따라서 △APB에서

$\angle P=74^\circ-16^\circ=58^\circ$ 답 58°

단계	채점 기준	비율
❶	∠ABP의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	∠CAB의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	∠P의 크기를 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리 2회 실력+

L 78쪽

01 전략 네 점이 한 원 위에 있도록 하는 조건을 생각한다.

풀이 △BCD에서

△BCD는 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로 $\angle DBC=\angle BDC=35^\circ$

$\angle BCD=180^\circ-2\times 35^\circ=110^\circ$

$\therefore \angle ACD=\frac{1}{2}\angle BCD=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle x=\angle ACD$

이어야 하므로

$\angle x=55^\circ$ 답 ④

02 전략 원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180°임을 이용한다.

풀이 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle x+\angle BAD=180^\circ$

$\angle x : \angle BAD=\widehat{BAD} : \widehat{BD}=5 : 4$이므로

한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례한다.

$\angle x=180^\circ\times\frac{5}{5+4}=100^\circ$,

$\angle BAD=180^\circ\times\frac{4}{5+4}=80^\circ$

또 $\angle y=2\angle BAD=2\times 80^\circ=160^\circ$이므로

$\angle y-\angle x=160^\circ-100^\circ=60^\circ$ 답 ③

03 전략 원에 내접하는 사각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃한 내각의 대각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle QDC=\angle ABC=\angle x$

$\triangle PBC$에서

$\angle PCQ=\angle x+21^\circ$

$\angle PCQ$
$=\angle PBC+\angle BPC$

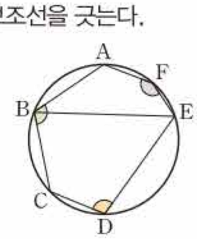
따라서 $\triangle DCQ$에서

$\angle x+(\angle x+21^\circ)+39^\circ=180^\circ$

$2\angle x=120^\circ$ $\quad\therefore \angle x=60^\circ$ 답 ①

04 전략 원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180°임을 이용할 수 있도록 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면 $\square ABEF$와 $\square BCDE$가 각각 원에 내접하므로



$\angle ABE+\angle F=180^\circ$,

$\angle CBE+\angle D=180^\circ$

$\therefore \angle B+\angle D+\angle F$

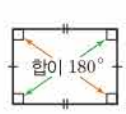
$=(\angle ABE+\angle CBE)+\angle D+\angle F$

$=180^\circ+180^\circ$

$=360^\circ$ 답 ①

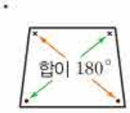
05 전략 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°인 사각형은 원에 내접한다.

풀이 ② 직사각형은 네 내각의 크기가 모두 90°이므로 대각의 크기의 합이 항상 180°이다.



따라서 직사각형은 항상 원에 내접한다.

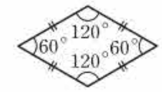
⑤ 등변사다리꼴은 아랫변의 양 끝 각의 크기가 서로 같고 윗변의 양 끝 각의 크기가 서로 같으므로 대각의 크기의 합이 항상 180°이다.



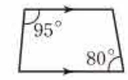
따라서 등변사다리꼴은 항상 원에 내접한다.

답 ②, ⑤

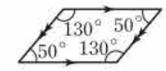
참고 ① 오른쪽 그림과 같은 마름모는 원에 내접하지 않는다.



③ 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴은 원에 내접하지 않는다.



④ 오른쪽 그림과 같은 평행사변형은 원에 내접하지 않는다.



06 전략 $\square ABCD$가 원에 내접하도록 하는 조건을 이용한다.

풀이 (ㄱ) $\angle ADC+\angle B=100^\circ+80^\circ=180^\circ$이므로 $\square ABCD$는 원에 내접한다.

(ㄹ) $\angle B=\angle CDE=80^\circ$이므로 $\square ABCD$는 원에 내접한다.

이상에서 $\square ABCD$가 원에 내접하도록 하는 조건은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 ②

07 전략 $\angle ABC=\angle ACB=\angle a$라 하고 주어진 그림의 각을 $\angle a$에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 $\angle ABC=\angle ACB=\angle a$라 하면 $\triangle ABC$에서

$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

$\angle BAC=180^\circ-2\angle a$

$\angle BCE=\angle BAC=180^\circ-2\angle a$이므로 $\triangle BEC$에서

$42^\circ+(180^\circ-2\angle a)=\angle a$

$\angle E+\angle BCE$
$=\angle ABC$

$3\angle a=222^\circ$ $\quad\therefore \angle a=74^\circ$

따라서 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$74^\circ+\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore \angle x=106^\circ$ 답 ④

$\angle ABC+\angle ADC$
$=180^\circ$

08 전략 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ABC=90^\circ$

$\angle CAB=\angle CBP=30^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle ACB=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$

$\triangle CBP$에서

$\angle CPB=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

즉 $\angle CAB=\angle CPB$이므로 $\triangle ABP$는 $\overline{AB}=\overline{BP}$인 이등변삼각형이다.

이때 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AB}=\overline{AC}\cos(\angle CAB)$

$\overline{AC}=2\overline{AO}$
$=2\times 4=8\,(\text{cm})$

$=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$

이므로 $\quad \overline{BP}=\overline{AB}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$ 답 ②

09 전략 두 점 D, F는 점 A에서 원에 그은 접선의 접점임을 이용한다.

풀이 $\triangle ADF$는 $\overline{AD}=\overline{AF}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AFD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-66^\circ)=57^\circ$

$\angle EFC = \angle EDF = 70°$이므로

$\angle x = 180° - (57° + 70°) = 53°$ 답 ③

10 전략 원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 $180°$임을 이용한다.

풀이 1단계 □ABCE가 원에 내접하므로

$104° + \angle x = 180°$ $\therefore \angle x = 76°$

2단계 $\angle BDE = \angle x = 76°$이므로 $\triangle EPD$에서

$\widehat{BE}$에 대한 원주각

$\angle y = 122° - 76° = 46°$

3단계 $\angle x - \angle y = 76° - 46° = 30°$ 답 $30°$

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\angle x - \angle y$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

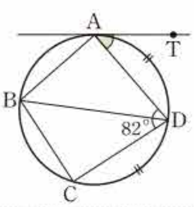
11 전략 보조선을 긋고 $\widehat{AD} = \widehat{CD}$임을 이용하여 $\angle DAT$와 크기가 같은 원주각의 크기를 구한다.

풀이 1단계 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABC + 82° = 180°$

$\therefore \angle ABC = 98°$

2단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\widehat{AD} = \widehat{CD}$이므로



$\angle ABD = \angle CBD$

한 원에서 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같다.

$\therefore \angle ABD = \frac{1}{2}\angle ABC$

$= \frac{1}{2} \times 98° = 49°$

3단계 $\angle DAT = \angle ABD = 49°$ 답 $49°$

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle ABC$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle ABD$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\angle DAT$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

Q BOX

L 78~83쪽

06 대푯값과 산포도

10 대푯값

Lecture 18 대푯값

L 82쪽

01 답 대푯값

02 답 중앙값

03 답 최빈값

04 답 (1) 8, 5, 6 (2) 5, 7, 7 (3) 7, 7

$\frac{3+7+5+8+7}{5} = \frac{30}{5} = 6$

05 답 (1) 15, 6, 19

(2) 15, 19, 21, 19, 21, 20

(3) 21, 21

06 답 ○

07 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때, 변량의 개수가 짝수이면 한가운데에 있는 두 값의 평균이다.

따라서 중앙값은 자료의 변량으로 표현되지 않을 수도 있다. 답 ×

예를 들어 **05**번의 자료의 중앙값은 20이고, 이 값은 자료의 변량이 아니다.

참고 대푯값 중 평균과 중앙값은 자료의 변량으로 표현되지 않을 수도 있지만 최빈값은 항상 자료의 변량으로 표현된다.

08 최빈값은 자료에 따라 2개 이상일 수도 있다. 답 ×

1-1 (평균) $= \frac{6+11+8+5+10}{5} = \frac{40}{5} = 8$ 답 8

1-2 (평균) $= \frac{22+25+21+20+26+24}{6}$

$= \frac{138}{6} = 23$ 답 23

2-1 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 5, 6, 9, 12

이므로

(중앙값) $= 6$

변량의 개수가 홀수이므로 한가운데에 있는 값이 중앙값이다.

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 8, 13, 15, 16, 18

이므로

(중앙값) $= \frac{13+15}{2} = 14$

변량의 개수가 짝수이므로 한가운데에 있는 두 값의 평균이 중앙값이다.

답 (1) 6 (2) 14

2-2 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

31, 33, 34, 36, 38, 39

이므로

(중앙값)$=\dfrac{34+36}{2}=35$

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

16, 19, 22, 24, 27, 28, 29

이므로

(중앙값)$=24$

답 (1) 35 (2) 24

3-1 답 (1) 8 (2) 3, 6 (3) 음악 감상

최빈값은 수량으로 나타나지 않는 자료의 대푯값으로 유용하다.

3-2 답 (1) 2 (2) 12 (3) B형

교과서 대표 유형 익히기

L 84쪽

01 (평균)$=\dfrac{78+82+88+84+88}{5}$

$=\dfrac{420}{5}=84$(점)

답 84점

02 평균이 14이므로

$\dfrac{16+12+18+x+9}{5}=14$

$55+x=70$ $\therefore x=15$

답 ⑤

03 변량이 12개이므로 중앙값은 6번째, 7번째 변량의 평균이다.

따라서 줄기와 잎 그림에서 6번째 변량은 49, 7번째 변량은 51이므로

(중앙값)$=\dfrac{49+51}{2}=50$(회)

답 ④

Q쌤 한마디

줄기와 잎 그림은 일반적으로 잎이 작은 수부터 크기순으로 나열되어 있으므로 변량의 개수를 이용하여 다음과 같이 중앙값을 쉽게 구할 수 있습니다.

자료의 변량이 n개일 때, 중앙값은

① n이 홀수 ➡ $\dfrac{n+1}{2}$ 번째 변량

② n이 짝수 ➡ $\dfrac{n}{2}$ 번째, $\left(\dfrac{n}{2}+1\right)$ 번째 변량의 평균

04 A 모둠의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

6, 8, 10, 12, 24

이므로

(중앙값)$=10$(시간)

$\therefore a=10$

B 모둠의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 7, 11, 17, 18, 30

이므로

(중앙값)$=\dfrac{11+17}{2}=14$(시간)

$\therefore b=14$

$\therefore a+b=10+14=24$

답 24

변량이 6개이므로 중앙값은 3번째, 4번째 변량의 평균이다.

05 중앙값이 19이므로

$\dfrac{x+21}{2}=19$, $x+21=38$

$\therefore x=17$

답 ③

06 주어진 표에서 학생 수가 가장 많은 것은 고양이이므로 최빈값은 고양이이다.

답 ②

07 주어진 막대그래프에서 도수가 가장 큰 것은 3권이므로 최빈값은 3권이다.

답 3권

08 (평균)$=\dfrac{5+6+2+2+11+5+2+3}{8}$

$=\dfrac{36}{8}=\dfrac{9}{2}$(회)

$\therefore a=\dfrac{9}{2}$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 2, 2, 3, 5, 5, 6, 11

이므로

(중앙값)$=\dfrac{3+5}{2}=4$(회)

$\therefore b=4$

2가 가장 많이 나타나므로

(최빈값)$=2$(회)

$\therefore c=2$

$\therefore abc=\dfrac{9}{2}\times4\times2=36$

답 36

09 (1) (평균)$=\dfrac{205+240+230+260+980+275}{6}$

$=\dfrac{2190}{6}=365$(만 원)

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

205, 230, 240, 260, 275, 980

이므로

(중앙값)$=\dfrac{240+260}{2}=250$(만 원)

평균은 변량의 총합을 변량의 개수로 나눈 값이므로 자료에 극단적인 값이 있으면 영향을 많이 받는다.

(2) 자료에 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 더 적절한 것은 중앙값이다.

답 (1) 평균: 365만 원, 중앙값: 250만 원 (2) 중앙값

10 가장 적절한 대푯값은 최빈값이고, 그 값은 265 mm이다.

답 최빈값, 265 mm

11 산포도

Lecture 19 산포도와 편차

Ⓛ 86쪽

01 답 산포도

02 답 변량, 평균

03 답

변량	16	15	17	12
편차	1	0	2	-3

04 답

변량	6	10	9	8	12
편차	-3	1	0	-1	3

05 답

변량	17	23	29	13	18
편차	-3	3	9	-7	-2

06 자료의 변량이 흩어져 있는 정도를 알아볼 때에는 산포도를 이용한다. 답 ×

Q쌤 한마디

두 자료의 대푯값이 같아도 변량이 흩어져 있는 정도는 다를 수 있습니다. 따라서 대푯값이 같은 두 자료의 분포 상태를 알아보기 위해서는 변량이 흩어져 있는 정도를 나타내는 산포도를 이용합니다.

07 편차의 총합은 항상 0이다. 답 ×

08 (편차)=(변량)−(평균)이므로 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이다. 답 ×

09 (편차)=(변량)−(평균)에서

(변량)=(편차)+(평균)

이므로 자료의 편차와 평균을 알면 변량을 구할 수 있다. 답 ○

10 답 ○

1-1 (1) (평균)$=\dfrac{10+15+8+4+13}{5}=\dfrac{50}{5}=10$

변량	10	15	8	4	13
편차	0	5	-2	-6	3

(2) (평균)$=\dfrac{13+18+24+20+26+25}{6}=\dfrac{126}{6}=21$

변량	13	18	24	20	26	25
편차	-8	-3	3	-1	5	4

답 풀이 참조

Q BOX

(변량)
=(편차)+(평균)

(편차)
=(변량)−(평균)
이므로 편차는 변량이 평균으로부터 어느 정도 떨어져 있는지를 나타내는 값이다.

$\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

1-2 (1) (평균)$=\dfrac{9+13+30+17+21}{5}=\dfrac{90}{5}=18$

변량	9	13	30	17	21
편차	-9	-5	12	-1	3

(2) (평균)$=\dfrac{14+33+28+19+22+28}{6}=\dfrac{144}{6}=24$

변량	14	33	28	19	22	28
편차	-10	9	4	-5	-2	4

답 풀이 참조

2-1 답

변량	8	2	5	9
편차	2	-4	-1	3

2-2 답

변량	12	13	16	17	7
편차	-1	0	3	4	-6

3-1 (1) 편차의 총합은 0이므로

$4+x+(-2)+(-5)=0$

$\therefore x=3$

(2) 편차의 총합은 0이므로

$-1+5+x+(-4)+7=0$

$\therefore x=-7$

답 (1) 3 (2) -7

3-2 (1) 편차의 총합은 0이므로

$3+(-9)+(-8)+x+6=0$

$\therefore x=8$

(2) 편차의 총합은 0이므로

$8+3+(-1)+x+(-5)+4=0$

$\therefore x=-9$

답 (1) 8 (2) -9

Lecture 20 분산과 표준편차

Ⓛ 88쪽

01 답 분산

02 답 표준편차

03 답 (1) 20, 5, 12

(2)

변량	14	8	20	6	12
편차	2	-4	8	-6	0
$(편차)^2$	4	16	64	36	0

(3) 120

(4) 120, 24

(5) $2\sqrt{6}$

04 답 (1) 18, 5, 16

(2)

변량	10	12	21	18	19
편차	-6	-4	5	2	3
(편차)^2	36	16	25	4	9

(3) 90

(4) 90, 18

(5) $3\sqrt{2}$

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

05 표준편차가 작을수록 자료의 변량들이 평균을 중심으로 더 가까이 모여 있다. 답 ×

06 분산이 클수록 자료의 변량들이 평균을 중심으로 더 넓게 흩어져 있다. 답 ×

07 산포도가 작을수록 자료의 변량들이 평균을 중심으로 가까이 모여 있으므로 자료가 더 고르다. 답 ○

1-1 (1) 주어진 자료의 평균은

$$\frac{15+9+12+16+18}{5}=\frac{70}{5}=14$$

이므로 분산은

$$\frac{1^2+(-5)^2+(-2)^2+2^2+4^2}{5}=\frac{50}{5}=10$$

변량	편차
15	1
9	-5
12	-2
16	2
18	4

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{10}$

(2) 주어진 자료의 평균은

$$\frac{17+26+19+25+14+13}{6}=\frac{114}{6}=19$$

이므로 분산은

$$\frac{(-2)^2+7^2+0^2+6^2+(-5)^2+(-6)^2}{6}$$

$$=\frac{150}{6}=25$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{25}=5$

답 (1) 분산: 10, 표준편차: $\sqrt{10}$
(2) 분산: 25, 표준편차: 5

Q쌤 한마디

자료의 분산과 표준편차는 다음과 같은 순서로 구합니다.

❶ 자료의 평균을 구한다.

❷ 각 변량의 편차를 구한다.

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

❹ (표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}$

① 분산과 표준편차가 작을수록 자료가 더 고르다.

② 분산과 표준편차가 클수록 자료가 더 고르지 않다.

1-2 (1) 주어진 자료의 평균은

$$\frac{24+18+10+17+11}{5}=\frac{80}{5}=16$$

이므로 분산은

$$\frac{8^2+2^2+(-6)^2+1^2+(-5)^2}{5}=\frac{130}{5}=26$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{26}$

(2) 주어진 자료의 평균은

$$\frac{20+23+23+15+21+18}{6}=\frac{120}{6}=20$$

이므로 분산은

$$\frac{0^2+3^2+3^2+(-5)^2+1^2+(-2)^2}{6}=\frac{48}{6}=8$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

답 (1) 분산: 26, 표준편차: $\sqrt{26}$
(2) 분산: 8, 표준편차: $2\sqrt{2}$

2-1 (1) 편차의 총합은 0이므로

$7+x+(-5)+1+(-2)=0$

$\therefore x=-1$

(2) (분산)$=\dfrac{7^2+(-1)^2+(-5)^2+1^2+(-2)^2}{5}$

$=\dfrac{80}{5}=16$

(3) (표준편차)$=\sqrt{16}=4$

답 (1) -1 (2) 16 (3) 4

2-2 (1) 편차의 총합은 0이므로

$5+(-9)+3+x+(-1)=0$ $\therefore x=2$

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

$=\dfrac{120}{5}=24$

(3) (표준편차)$=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

답 (1) 2 (2) 24 (3) $2\sqrt{6}$

3-1 (1) 분산이 가장 작은 반은 B 반이므로 과학 점수가 가장 고른 반은 B 반이다.

(2) 분산이 가장 큰 반은 A 반이므로 과학 점수가 가장 고르지 않은 반은 A 반이다.

답 (1) B 반 (2) A 반

3-2 (1) 표준편차가 가장 작은 학생은 지수이므로 스마트폰 사용 시간이 가장 고른 학생은 지수이다.

(2) 표준편차가 가장 큰 학생은 준호이므로 스마트폰 사용 시간이 가장 고르지 않은 학생은 준호이다.

답 (1) 지수 (2) 준호

교과서 대표 유형 익히기

90쪽

01 주어진 자료의 평균은

$$\frac{17+13+12+8+18+16}{6}=\frac{84}{6}=14(\text{개})$$

이므로 각 변량의 편차는

3개, -1개, -2개, -6개, 4개, 2개

따라서 주어진 자료의 편차가 아닌 것은 ③이다.

답 ③

02 편차의 총합은 0이므로

$7+(-2)+3+(-4)+x+1=0$

$\therefore x=-5$ 답 -5

03 (1) 편차의 총합은 0이므로

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

$\therefore x=2$

(2) 평균이 25점이므로 C 학생의 점수는

$2+25=27$ (점)

답 (1) 2 (2) 27점

04 제주의 기온의 편차를 x °C라 하면 편차의 총합은 0이므로

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

$\therefore x=5$

평균이 15 °C이므로 제주의 기온은

$5+15=20$ (°C) 답 ⑤

05 주어진 자료의 분산은

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

$\therefore$ (표준편차) $=\sqrt{6}$ (개) 답 ⑤

표준편차는 변량과 같은 단위를 갖는다.

06 주어진 자료의 평균은

$\frac{10+6+4+6+7+9}{6}=\frac{42}{6}=7$ (점)

이므로 분산은

$\frac{3^2+(-1)^2+(-3)^2+(-1)^2+0^2+2^2}{6}$

$=\frac{24}{6}=4$ 답 4

07 주어진 자료의 평균이 12이므로

$\frac{17+11+9+x+15}{5}=12$

$52+x=60 \qquad \therefore x=8$

따라서 분산은

$\frac{5^2+(-1)^2+(-3)^2+(-4)^2+3^2}{5}=\frac{60}{5}=12$

이므로

(표준편차) $=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ 답 ④

08 ① (A 반의 평균) < (B 반의 평균)이므로 A 반의 국어 점수는 B 반의 국어 점수보다 더 낮은 편이다.

②, ③ (A 반의 표준편차) < (B 반의 표준편차)이므로 A 반의 국어 점수의 산포도는 B 반의 국어 점수의 산포도보다 작다.

즉 A 반의 국어 점수는 B 반의 국어 점수보다 더 고르다.

④ 국어 점수가 가장 높은 학생이 속한 반은 알 수 없다.

⑤ A 반의 표준편차가 4점이므로 분산은 $4^2=16$, B 반의 표준편차가 7점이므로 분산은 $7^2=49$이다.

답 ③

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

09 (1) A 반의 전시회 관람 횟수의 평균은

$\frac{1\times4+2\times6+3\times10+4\times6+5\times4}{30}$

$=\frac{90}{30}=3$ (회)

이므로 분산은

$\frac{(-2)^2\times4+(-1)^2\times6+0^2\times10+1^2\times6+2^2\times4}{30}$

$=\frac{44}{30}=\frac{22}{15}$

B 반의 전시회 관람 횟수의 평균은

$\frac{1\times5+2\times6+3\times8+4\times6+5\times5}{30}$

$=\frac{90}{30}=3$ (회)

이므로 분산은

$\frac{(-2)^2\times5+(-1)^2\times6+0^2\times8+1^2\times6+2^2\times5}{30}$

$=\frac{52}{30}=\frac{26}{15}$

(2) $\frac{22}{15}<\frac{26}{15}$이므로 A 반의 전시회 관람 횟수가 더 고르다.

답 (1) A 반: $\frac{22}{15}$, B 반: $\frac{26}{15}$ (2) A 반

중단원 마무리 1회

L 92쪽

01 전략 (평균) $=\frac{(\text{변량의 총합})}{(\text{변량의 개수})}$임을 이용한다.

풀이 (평균) $=\frac{27+29+28+24+22+24+21}{7}$

$=\frac{175}{7}=25$ (°C) 답 ⑤

02 전략 변량이 16개이므로 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 8번째, 9번째 변량의 평균임을 이용한다.

풀이 (중앙값) $=\frac{22+26}{2}=24$ (회)이므로

$a=24$

(최빈값) $=35$ (회)이므로

$b=35$

$\therefore a+b=24+35=59$ 답 ①

줄기와 잎 그림에서 8번째 변량은 22, 9번째 변량은 26이다.

03 전략 평균과 최빈값이 같음을 이용하여 평균에 대한 식을 세운다.

풀이 주어진 자료의 최빈값은 6회이고, 평균과 최빈값이 같으므로

$\frac{7+6+6+x+4+6+2+9}{8}=6$

$40+x=48 \qquad \therefore x=8$ 답 ④

6이 3개이고, 6과 x를 제외한 변량은 모두 다르므로 최빈값은 6이다.

04 전략 두 모둠의 대푯값을 각각 구하여 비교한다.

풀이 ① A 모둠의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$3,\ 5,\ 5,\ 6,\ 11$

이므로 (중앙값)$=5$(개)

③ A 모둠의 평균은

$$\frac{11+3+5+6+5}{5}=\frac{30}{5}=6\text{(개)}$$

B 모둠의 평균은

$$\frac{8+8+9+7+3+7}{6}=\frac{42}{6}=7\text{(개)}$$

따라서 두 모둠의 평균은 같지 않다.

④ B 모둠의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$3,\ 7,\ 7,\ 8,\ 8,\ 9$

이므로 (중앙값)$=\frac{7+8}{2}=7.5$(개)

따라서 B 모둠의 중앙값은 A 모둠의 중앙값보다 크다.

5개

⑤ A 모둠의 최빈값은 5개, B 모둠의 평균은 7개이므로 A 모둠의 최빈값은 B 모둠의 평균보다 작다.

답 ③, ⑤

05 전략 편차의 총합은 0임을 이용한다.

풀이 편차의 총합은 0이므로

$-5+a+12+(-1)+b=0$

$\therefore a+b=-6$

답 ①

06 전략 (편차)$=$(변량)$-$(평균)임을 이용한다.

풀이 ① 편차의 총합은 0이므로

$2+(-6)+(-1)+x+7=0$

$\therefore x=-2$

② A와 D의 편차가 같지 않으므로 두 학생의 사회 점수도 같지 않다.

③ 사회 점수가 평균보다 높은 학생은 A, E의 2명이다.

편차가 양수이다.

④ B 학생의 사회 점수는

$-6+79=73$(점)

⑤ 사회 점수가 높은 학생부터 나열하면 E, A, C, D, B이다.

편차가 큰 학생부터 나열한다.

답 ④

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

(표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}$임을 이용한다.

풀이 주어진 자료의 평균은

$$\frac{4+6+9+10+6+7}{6}=\frac{42}{6}=7\text{(회)}$$

이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2+(-1)^2+2^2+3^2+(-1)^2+0^2}{6}$$

$$=\frac{24}{6}=4$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(회)

답 ①

08 전략 표준편차가 작을수록 자료가 더 고르다.

풀이 (ㄱ) 하연이의 TV 시청 시간의 분산은 $(\sqrt{3})^2=3$이다.

(ㄴ) (준혁이의 평균)$>$(하연이의 평균)이므로 준혁이의 TV 시청 시간은 하연이의 TV 시청 시간보다 더 긴 편이다.

(ㄷ) (하연이의 표준편차)$<$(준혁이의 표준편차)이므로 하연이의 TV 시청 시간은 준혁이의 TV 시청 시간보다 더 고르다.

$\sqrt{3}<\sqrt{4}=2$

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

답 ④

09 전략 산포도의 뜻과 성질을 이용한다.

풀이 ① 평균보다 작은 변량의 편차는 음수이다.

① (변량)$<$(평균) → (편차)<0
② (변량)$>$(평균) → (편차)>0

② 평균이 커져도 편차의 변화가 없으면 산포도의 크기에 영향을 주지 않는다.

③ 편차의 제곱의 평균을 분산이라 한다.

④ 편차의 총합은 항상 0이다.

답 ⑤

10 전략 자료에 극단적인 값이 있으면 대푯값으로 중앙값이 더 적절하다.

풀이 1단계 자료에 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 더 적절한 것은 중앙값이다.

2단계 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$22,\ 25,\ 27,\ 28,\ 29,\ 33,\ 33,\ 36,\ 38,\ 199$

이므로

(중앙값)$=\frac{29+33}{2}=31$(개)

답 중앙값, 31개

단계	채점 기준	비율
❶	평균, 중앙값 중에서 더 적절한 대푯값을 말할 수 있다.	50 %
❷	더 적절한 대푯값을 구할 수 있다.	50 %

11 전략 먼저 평균을 이용하여 x의 값을 구한다.

풀이 1단계 주어진 자료의 평균이 9이므로

$$\frac{14+8+2+15+x+7+11}{7}=9$$

$57+x=63$

$\therefore x=6$

2단계 (분산)

$$=\frac{5^2+(-1)^2+(-7)^2+6^2+(-3)^2+(-2)^2+2^2}{7}$$

$$=\frac{128}{7}$$

답 $\frac{128}{7}$

단계	채점 기준	비율
❶	x의 값을 구할 수 있다.	50 %
❷	분산을 구할 수 있다.	50 %

중단원 마무리 실력+ 2회

L 94쪽

01 전략 4회의 영어 시험 점수를 x점이라 하고 평균에 대한 식을 세운다.

풀이 4회의 영어 시험 점수를 x점이라 하면 평균이 91점이므로

$$\frac{88+98+86+x}{4}=91, \quad 272+x=364$$

$\therefore x=92$

따라서 4회의 영어 시험 점수는 92점이다. 답 ②

02 전략 $(\text{평균})=\frac{(\text{변량의 총합})}{(\text{변량의 개수})}$임을 이용하고, 도수가 가장 큰 횟수를 이용하여 최빈값을 구한다.

풀이 $(\text{평균})=\frac{1\times3+2\times3+3\times6+4\times2+5\times1}{15}$

$=\frac{40}{15}=\frac{8}{3}(\text{회})$

$\therefore a=\frac{8}{3}$

(최빈값)$=3$(회)이므로

$b=3$

$\therefore ab=\frac{8}{3}\times3=8$ 답 ①

03 전략 평균, 중앙값, 최빈값을 각각 구하여 대소를 비교한다.

풀이 $(\text{평균})=\frac{2+9+16+14+5+3+5+10}{8}$

$=\frac{64}{8}=8(\text{회})$

$\therefore a=8$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 5, 5, 9, 10, 14, 16

이므로

$(\text{중앙값})=\frac{5+9}{2}=7(\text{회})$

$\therefore b=7$

(최빈값)$=5$(회)이므로

$c=5$

$\therefore c<b<a$ 답 ⑤

04 전략 대푯값의 뜻과 성질을 이용한다.

풀이 ④ 최빈값은 수량으로 나타나지 않는 자료의 대푯값으로 사용할 수 있다.

답 ④

05 전략 평균은 변량 중 극단적인 값에 영향을 받는다.

풀이 ⑤ 자료에 극단적인 값이 있으므로 평균을 대푯값으로 하기에 적절하지 않다.

답 ⑤

Q BOX

(편차)
$=$(변량)$-$(평균)

C, E 동아리의 회원 수와 편차를 이용하여 다음과 같이 구할 수도 있다.
→ $-5=6-$(평균)에서 (평균)$=11$(명)
→ $-2=9-$(평균)에서 (평균)$=11$(명)

$5<7<8$

각 변량의 편차는
$a-(a+2)=-2$,
$3-(a+2)=-a+1$,
$(2a+3)-(a+2)$
$=a+1$,
$(a+2)-(a+2)=0$

06 전략 변량과 편차가 모두 주어진 경우를 찾아 평균을 구한다.

풀이 A 동아리의 회원은 20명, 편차는 9명이므로

$9=20-(\text{평균}) \quad \therefore (\text{평균})=11(\text{명})$

$\therefore a=1+11=12$

편차의 총합은 0이므로

$9+1+(-5)+c+(-2)=0$

$\therefore c=-3$

$\therefore b=-3+11=8$

$\therefore a-b+c=12-8+(-3)=1$ 답 ①

07 전략 $(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$임을 이용한다.

풀이 주어진 자료의 평균은

$$\frac{7+10+9+7+6+9}{6}=\frac{48}{6}=8(\text{개})$$

이므로 분산은

$$\frac{(-1)^2+2^2+1^2+(-1)^2+(-2)^2+1^2}{6}$$

$=\frac{12}{6}=2$

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

08 전략 편차의 총합은 0임을 이용하여 목요일에 판매한 노트의 개수의 편차를 구한다.

풀이 목요일에 판매한 노트의 개수의 편차를 x개라 하면 편차의 총합은 0이므로

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

$\therefore x=-3$

분산은

$$\frac{(-4)^2+3^2+(-2)^2+(-3)^2+6^2}{5}=\frac{74}{5}$$

따라서 $a=74$, $b=5$이므로

$a-b=74-5=69$ 답 ③

09 전략 먼저 평균을 a에 대한 식으로 나타낸 후 주어진 분산을 이용하여 식을 세운다.

풀이 주어진 자료의 평균은

$$\frac{a+3+(2a+3)+(a+2)}{4}=\frac{4a+8}{4}$$

$=a+2$

분산이 6이므로

$$\frac{(-2)^2+(-a+1)^2+(a+1)^2+0^2}{4}=6$$

$2a^2+6=24, \quad 2a^2=18$

$a^2=9 \quad \therefore a=3 \ (\because a>0)$ 답 ③

10 전략 먼저 평균을 이용하여 x의 값을 구한다.

풀이 1단계 주어진 자료의 평균이 10회이므로

$$\frac{12+10+x+7+5+18}{6}=10$$

$52+x=60 \quad \therefore x=8$

L 06 대푯값과 산포도

2단계 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 7, 8, 10, 12, 18

이므로

(중앙값)$=\frac{8+10}{2}=9$(회)　　답 9회

단계	채점 기준	비율
❶	x의 값을 구할 수 있다.	50 %
❷	중앙값을 구할 수 있다.	50 %

11 전략 분산이 작을수록 변량들이 평균을 중심으로 더 가까이 모여 있다.

풀이 1단계 A 모둠의 만족도의 평균은

$\frac{10+6+6+9+9}{5}=\frac{40}{5}=8$(점)

이므로 분산은

$\frac{2^2+(-2)^2+(-2)^2+1^2+1^2}{5}=\frac{14}{5}$

2단계 B 모둠의 만족도의 평균은

$\frac{7+8+10+9+6}{5}=\frac{40}{5}=8$(점)

이므로 분산은

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

3단계 $\frac{14}{5}>2$이므로 B 모둠의 변량들이 평균을 중심으로 더 가까이 모여 있다.　　답 B 모둠

단계	채점 기준	비율
❶	A 모둠의 분산을 구할 수 있다.	30 %
❷	B 모둠의 분산을 구할 수 있다.	30 %
❸	변량들이 평균을 중심으로 더 가까이 모여 있는 모둠을 말할 수 있다.	40 %

Q BOX

07 상관관계

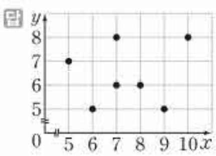
12 산점도와 상관관계

Lecture 21 산점도

L 96쪽

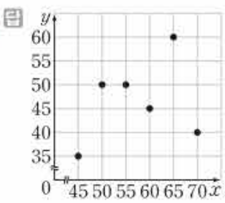
01 답 산점도

02 답

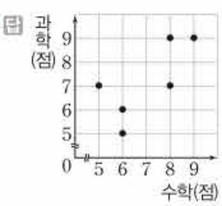


두 변량 x, y의 순서쌍 (x, y)를 좌표평면 위에 점으로 나타낸다.

03 답



04 답

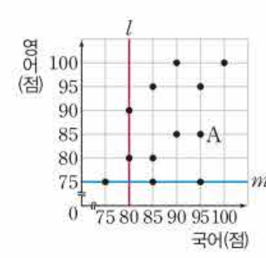


05 작년에 구입한 책이 6권 초과인 학생 수는 주어진 산점도에서 직선 l의 오른쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.　　답 ×

06 작년에 구입한 책과 올해 구입한 책의 권수가 같은 학생 수는 주어진 산점도에서 대각선 m 위의 점의 개수와 같으므로 3명이다.　　답 ○

두 변량이 같은 점들로 이루어진 직선, 즉 오른쪽 위로 향하는 대각선

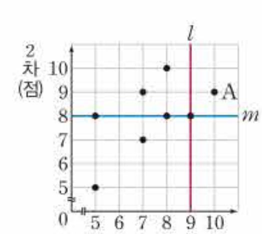
1-1 (2) 국어 점수가 80점인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l 위의 점의 개수와 같으므로 2명이다.



(3) 영어 점수가 75점인 학생 수는 위의 산점도에서 직선 m 위의 점의 개수와 같으므로 3명이다.

답 (1) 85점　(2) 2명　(3) 3명

1-2 (1) 1차 점수가 가장 높은 학생은 오른쪽 산점도에서 A이고, A의 2차 점수는 9점이다.

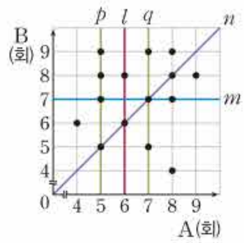


(2) 1차 점수가 9점인 학생 수는 앞의 산점도에서 직선 l 위의 점의 개수와 같으므로 1명이다.

(3) 2차 점수가 8점인 학생 수는 앞의 산점도에서 직선 m 위의 점의 개수와 같으므로 3명이다.

답 (1) 9점 (2) 1명 (3) 3명

2-1 (1) A 도서관을 6회 미만 이용한 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l의 왼쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.



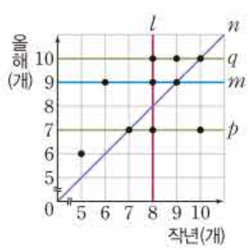
(2) B 도서관을 7회 이상 이용한 학생 수는 위의 산점도에서 직선 m 위의 점의 개수와 직선 m의 위쪽에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 10명이다.

(3) A 도서관을 5회 이상 7회 이하 이용한 학생 수는 위의 산점도에서 두 직선 p, q 위의 점의 개수와 두 직선 p, q 사이에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 9명이다.

(4) A 도서관을 이용한 횟수와 B 도서관을 이용한 횟수가 같은 학생 수는 위의 산점도에서 대각선 n 위의 점의 개수와 같으므로 4명이다.

답 (1) 5명 (2) 10명 (3) 9명 (4) 4명

2-2 (1) 작년에 친 홈런이 8개 이상인 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l 위의 점의 개수와 직선 l의 오른쪽에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 7명이다.



(2) 올해 친 홈런이 9개 미만인 선수의 수는 위의 산점도에서 직선 m의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

(3) 올해 친 홈런의 개수가 7개 초과 10개 미만인 선수의 수는 위의 산점도에서 두 직선 p, q 사이에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

(4) 작년에 친 홈런의 개수보다 올해 친 홈런의 개수가 많은 선수의 수는 위의 산점도에서 대각선 n의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

답 (1) 7명 (2) 4명 (3) 3명 (4) 5명

Lecture 22 상관관계

L 98쪽

01 답 상관관계 **02** 답 양

03 답 음 **04** 답 없다

05 답 ○

Q BOX

산점도에서 점들이 한 직선에 가까이 모여 있을수록 상관관계가 강하다.

'이상', '이하'의 조건이 주어지면 기준선 위의 점을 포함하고, '초과', '미만'의 조건이 주어지면 기준선 위의 점을 제외한다.

두 변량을 비교할 때 → 오른쪽 위로 향하는 대각선을 긋는다.

06 상관관계가 없는 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 ×

07 (ㅂ)이 (ㅁ)보다 오른쪽 아래로 향하는 직선에 가까이 모여 있으므로 강한 음의 상관관계를 나타낸다. 답 ×

1-1 답 (1) (ㄱ), (ㄹ) (2) (ㄴ) (3) (ㄷ)

1-2 답 (1) 음의 상관관계 (2) 상관관계가 없다.
(3) 양의 상관관계

2-1 (2) A, B, C, D, E 중 키가 가장 큰 학생은 A이다.

(3) D는 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선의 아래쪽에 있으므로 키에 비하여 몸무게가 적게 나간다.

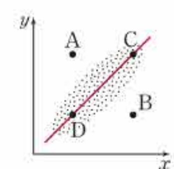
(4) A, B, C, D, E 중 키에 비하여 몸무게가 많이 나가는 학생은 B이다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

Q쌤 한마디

산점도를 분석하는 문제는 오른쪽 위로 향하는 대각선을 기준으로 해결합니다.

예를 들어 오른쪽 그림과 같은 산점도에서 다음을 알 수 있습니다.



① A는 대각선의 위쪽에 있으므로
- x의 값에 비하여 y의 값이 크다.
- y의 값에 비하여 x의 값이 작다.

② B는 대각선의 아래쪽에 있으므로
- x의 값에 비하여 y의 값이 작다.
- y의 값에 비하여 x의 값이 크다.

③ C는 x와 y의 값이 모두 큰 편이다.

④ D는 x와 y의 값이 모두 작은 편이다.

2-2 (2) B는 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선의 위쪽에 있으므로 수학 점수에 비하여 사회 점수가 높다.

(3) E는 수학 점수와 사회 점수가 모두 높은 편이다.

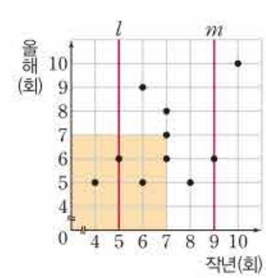
(4) A, B, C, D, E 중 수학 점수에 비하여 사회 점수가 낮은 학생은 C이다.

답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

교과서 대표 유형 익히기

L 100쪽

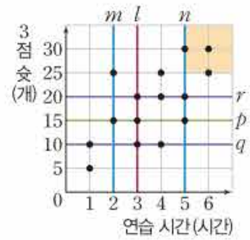
01 (1) 작년에 전시회를 관람한 횟수가 5회 이상 9회 이하인 회원 수는 오른쪽 산점도에서 두 직선 l, m 위의 점의 개수와 두 직선 l, m 사이에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 8명이다.



(2) 작년과 올해 모두 전시회를 7회 미만 관람한 회원 수는 앞의 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

답 (1) 8명 (2) 3명

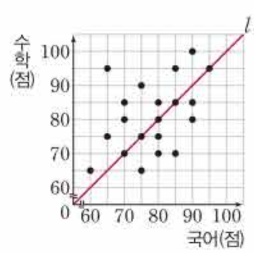
02 ① 연습 시간이 3시간 이하인 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l 위의 점의 개수와 직선 l의 왼쪽에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 7명이다.



② 연습 시간이 2시간 초과 5시간 이하인 선수의 수는 위의 산점도에서 두 직선 m, n 사이에 있는 점의 개수와 직선 n 위의 점의 개수의 합과 같으므로 9명이다.
③ 3점 슛을 15개 미만 넣은 선수의 수는 위의 산점도에서 직선 p의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
④ 3점 슛을 10개 이상 20개 이하 넣은 선수의 수는 위의 산점도에서 두 직선 q, r 위의 점의 개수와 두 직선 q, r 사이에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 9명이다.
⑤ 연습 시간이 5시간 이상이면서 3점 슛을 25개 이상 넣은 선수의 수는 위의 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

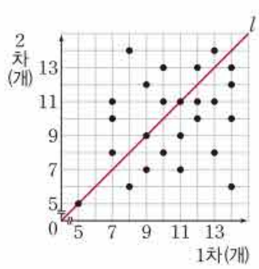
답 ⑤

03 국어 점수와 수학 점수가 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 대각선 l 위의 점의 개수와 같으므로 5명이다.



답 ②

04 1차에 성공한 개수보다 2차에 성공한 개수가 증가한 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 대각선 l의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 9명이다.
이때 대회에 참가한 전체 선수의 수는 25명이므로



$\frac{9}{25}\times100=36\,(\%)$

답 ④

05 주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타낸다.
① 양의 상관관계
②, ④ 상관관계가 없다.
③, ⑤ 음의 상관관계

답 ③, ⑤

Q BOX

2점 슛을 50개 넣은 경우

대회에 참가한 전체 선수의 수를 A명, 조건을 만족시키는 선수의 수를 a명이라 하면
$\frac{a}{A}\times100\,(\%)$

x의 값이 커짐에 따라 y의 값이 대체로 작아진다.

06 답 ④

07 오른쪽 위로 향하는 대각선의 위쪽에 있는 점은 A이므로 용돈에 비하여 저축액이 많은 학생은 A이다.

답 ①

08 ① 학습 시간이 길수록 대체로 점수도 높은 편이다.
② A의 학습 시간이 B의 학습 시간보다 짧다.
③ D의 점수가 C의 점수보다 높다.
⑤ A의 학습 시간은 짧은 편이고, 점수는 낮은 편이다.

답 ④

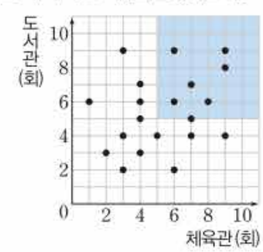
중단원 마무리 1회

L 102쪽

01 **전략** 1월과 2월에 읽은 책의 권수의 순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 바르게 나타낸 것을 찾는다.
풀이 주어진 자료를 이용하여 산점도를 그리면 ③과 같다.

답 ③

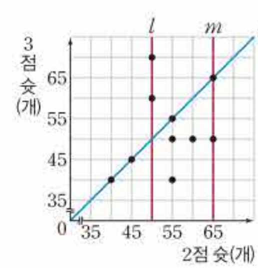
02 **전략** 산점도에서 조건을 만족시키는 부분을 찾는다.
풀이 체육관과 도서관을 이용한 횟수가 모두 5회 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.
이때 전체 학생 수는 20명이므로



$\frac{7}{20}\times100=35\,(\%)$

답 ④

03 **전략** '이상', '이하', '초과', '미만'의 조건이 주어지면 가로선 또는 세로선을 긋는다.
풀이 2점 슛을 50개 이상 65개 미만 넣은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l 위의 점의 개수와 두 직선 l, m 사이에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 6명이다.



답 ②

04 **전략** 오른쪽 위로 향하는 대각선을 긋고 2점 슛과 3점 슛을 넣은 개수가 같은 경우를 나타내는 점의 위치를 파악한다.
풀이 2점 슛과 3점 슛을 넣은 개수가 같은 학생 수는 **03**번의 산점도에서 대각선 n 위의 점의 개수와 같으므로 4명이다.

답 ③

05 전략 오른쪽 위로 향하는 대각선을 긋고 2점 슛보다 3점 슛을 더 많이 넣은 경우를 나타내는 점의 위치를 파악한다.

풀이 2점 슛보다 3점 슛을 더 많이 넣은 학생 수는 **03**번의 산점도에서 대각선 n의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 2명이다.

이때 전체 학생 수는 10명이므로

$\frac{2}{10}\times 100=20\,(\%)$ 답 ②

06 전략 x의 값이 커짐에 따라 y의 값은 대체로 작아지는 분포를 보이는 산점도를 찾는다.

풀이 ①, ⑤ 음의 상관관계

②, ③ 양의 상관관계

④ 상관관계가 없다.

답 ①, ⑤

07 전략 산포도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선을 기준선으로 하고, 점의 위치와 점이 기준선으로부터 떨어진 정도를 파악한다.

풀이 ④ B는 오른쪽 위로 향하는 대각선의 아래쪽에 있으므로 컴퓨터 사용 시간에 비하여 전기 사용량이 적은 편이다.

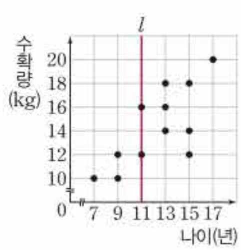
⑤ 오른쪽 위로 향하는 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어져 있는 A가 컴퓨터 사용 시간에 비하여 전기 사용량이 가장 많다.

컴퓨터 사용 시간에 비하여 전기 사용량이 많은 가구는 A, C이고, A가 C보다 대각선에서 멀리 떨어져 있다.

답 ⑤

08 전략 $(\text{수확량의 평균})=\frac{(\text{수확량의 합})}{(\text{나무의 수})}$임을 이용한다.

풀이 1단계 나이가 11년 이하인 사과나무의 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l 위의 점의 개수와 직선 l의 왼쪽에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 5그루이고, 각 수확량은



10 kg, 10 kg, 12 kg, 12 kg, 16 kg

2단계 따라서 구하는 평균은

$\frac{10+10+12+12+16}{5}=\frac{60}{5}$

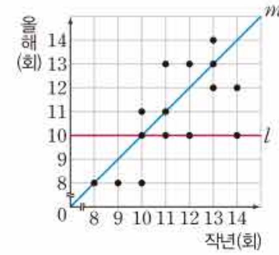
$=12\,(\text{kg})$ 답 12 kg

단계	채점 기준	비율
❶	나이가 11년 이하인 사과나무의 수와 각 수확량을 구할 수 있다.	70 %
❷	나이가 11년 이하인 사과나무의 수확량의 평균을 구할 수 있다.	30 %

09 전략 기준선을 그어 각 조건을 만족시키는 점의 위치를 파악한다.

Q BOX

풀이 1단계 올해 영화를 본 횟수가 10회를 초과하는 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 8명이다.



$\therefore a=8$

2단계 작년보다 올해 영화를 본 횟수가 적은 학생 수는 위의 산점도에서 대각선 m의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.

$\therefore b=7$

3단계 $a-b=8-7=1$

답 1

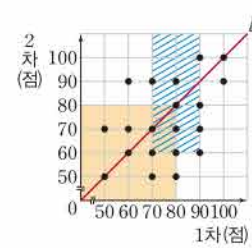
단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a-b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리 실력+ 2회

L 104쪽

01 전략 '미만'의 조건이 주어지면 가로선 또는 세로선을 긋고 경계선은 제외한다.

풀이 1차와 2차의 점수가 모두 80점 미만인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



답 ④

02 전략 '이상', '이하'의 조건이 주어지면 가로선 또는 세로선을 긋고 경계선은 포함한다.

풀이 1차의 점수가 70점 이상 90점 이하이고, 2차의 점수가 60점 이상인 학생 수는 **01**번의 산점도에서 빗금 친 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 11명이다.

1차의 점수가 70점 이상 90점 이하인 부분과 2차의 점수가 60점 이상인 부분의 공통부분을 찾는다.

이때 전체 학생 수는 20명이므로

$\frac{11}{20}\times 100=55\,(\%)$ 답 ⑤

03 전략 1차와 2차의 점수에 변화가 없다. ➡ 1차와 2차의 점수가 같다.

풀이 1차와 2차의 점수에 변화가 없는 학생 수는 **01**번의 산점도에서 대각선 l 위의 점의 개수와 같으므로 5명이다. 답 ②

Q BOX

04 전략 먼저 공기 청정기의 가격이 비쌀수록 만족도가 낮을 때, 두 변량 사이에 어떤 상관관계가 있는지 파악한다.

풀이 공기 청정기의 가격이 비쌀수록 만족도가 낮으면 두 변량 사이에는 음의 상관관계가 있다.
이때 가장 강한 음의 상관관계를 나타내는 것은 ②이다.
답 ②

05 전략 먼저 스마트폰 사용 시간과 데이터 사용량 사이에 어떤 상관관계가 있는지 파악한다.

풀이 스마트폰 사용 시간과 데이터 사용량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
①, ⑤ 양의 상관관계
② 상관관계가 없다.
③, ④ 음의 상관관계
답 ①, ⑤

생산량이 많으면 판매 가격은 대체로 낮아진다.

06 전략 두 변량에 대한 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선에 가까이 있는 점일수록 두 변량의 차가 적고, 대각선에서 멀리 떨어져 있는 점일수록 두 변량의 차가 크다.

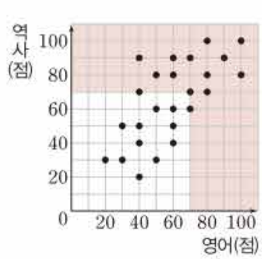
풀이 오른쪽 위로 향하는 대각선에 가장 가까이 있는 B가 작년과 올해의 환자의 수의 차이가 가장 적은 병원이다.
답 ②

07 전략 산점도의 네 영역에 각각 속하는 점에서 홈런과 안타의 개수를 비교한다.

풀이 ① A 영역에 있는 학생들은 홈런을 적게 친 편이다.
② B 영역에 있는 학생들은 안타를 적게 친 편이다.
③ C 영역에 있는 학생들은 홈런은 많이 친 편이고 안타는 적게 친 편이다.
⑤ 홈런의 개수와 안타의 개수 사이에는 양의 상관관계가 있다.
답 ④

08 전략 적어도 한 과목의 점수가 70점 이상인 학생
➡ 영어 점수가 70점 이상이거나 역사 점수가 70점 이상인 학생

풀이 1단계 적어도 한 과목의 점수가 70점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 14명이다.



2단계 이때 전체 학생 수는 25명이므로

$$\frac{14}{25}\times 100=56\,(\%)$$

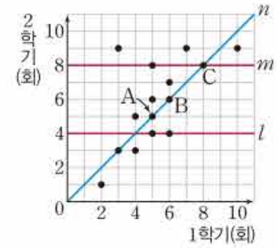
답 56 %

영어 점수가 70점 이상인 부분과 역사 점수가 70점 이상인 부분을 모두 합한 부분을 찾는다.

단계	채점 기준	비율
❶	적어도 한 과목의 점수가 70점 이상인 학생 수를 구할 수 있다.	70 %
❷	적어도 한 과목의 점수가 70점 이상인 학생은 전체의 몇 %인지 구할 수 있다.	30 %

09 전략 각 조건을 만족시키는 부분을 나타내어 동시에 만족시키는 점을 찾는다.

풀이 1단계 조건 (가)를 만족시키는 학생을 나타내는 점은 오른쪽 산점도에서 두 직선 l, m 위의 점과 두 직선 l, m 사이에 있는 점이다.



2단계 조건 (나)를 만족시키는 학생을 나타내는 점은 위의 산점도에서 대각선 n 위의 점이다.

3단계 따라서 두 조건을 모두 만족시키는 학생은 위의 산점도에서 A, B, C의 3명이다.
답 3명

단계	채점 기준	비율
❶	산점도에서 조건 (가)를 만족시키는 학생을 나타내는 점의 위치를 파악할 수 있다.	40 %
❷	산점도에서 조건 (나)를 만족시키는 학생을 나타내는 점의 위치를 파악할 수 있다.	40 %
❸	두 조건을 모두 만족시키는 학생 수를 구할 수 있다.	20 %

I. 삼각비

01 삼각비

01 삼각비 Ⓦ 2쪽

01 $\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{6})^2-2^2}=\sqrt{2}$

(1) $\sin A=\frac{2}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

(2) $\cos A=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

(3) $\tan A=\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$

(4) $\sin C=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

(5) $\cos C=\frac{2}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

(6) $\tan C=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

02 (1) $\sin A=\frac{x}{14}$이므로

$\frac{x}{14}=\frac{3}{7}$

$\therefore x=\frac{3}{7}\times 14=6$

(2) $\cos B=\frac{x}{18}$이므로

$\frac{x}{18}=\frac{\sqrt{10}}{6}$

$\therefore x=\frac{\sqrt{10}}{6}\times 18=3\sqrt{10}$

(3) $\tan C=\frac{10}{x}$이므로

$\frac{10}{x}=\frac{5}{9}$, $5x=90$

$\therefore x=18$

답 (1) 6 (2) $3\sqrt{10}$ (3) 18

03 ① $\sin B=\frac{b}{c}$

③ $\sin A=\frac{a}{c}$

④ $\cos A=\frac{b}{c}$

답 ②, ⑤

Q BOX

직각삼각형의 두 변의 길이를 알면 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있다.

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

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

주어진 삼각비의 값을 갖는 가장 간단한 직각삼각형을 그린다.

04 $\overline{AC}:\overline{BC}=3:4$이므로 $\overline{AC}=3k$, $\overline{BC}=4k$ $(k>0)$라 하면

$\overline{AB}=\sqrt{(3k)^2+(4k)^2}=5k$

$\therefore \sin A=\frac{4k}{5k}=\frac{4}{5}$ 답 $\frac{4}{5}$

05 $\overline{AB}=\sqrt{3^2-(\sqrt{3})^2}=\sqrt{6}$

(ㄴ) $\cos B=\frac{\sqrt{6}}{3}$

(ㄹ) $\tan C=\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=\sqrt{2}$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)이다. 답 ④

06 $\cos C=\frac{3}{x}$이므로

$\frac{3}{x}=\frac{1}{3}$ $\therefore x=9$

$\therefore y=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}$

답 $x=9$, $y=6\sqrt{2}$

07 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{10}$이므로

$\frac{\overline{AC}}{10}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \overline{AC}=\frac{\sqrt{5}}{5}\times 10=2\sqrt{5}$

따라서 $\overline{BC}=\sqrt{10^2-(2\sqrt{5})^2}=4\sqrt{5}$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{5}\times 2\sqrt{5}=20$ 답 ①

08 $\tan A=\frac{\overline{BC}}{12}$이므로

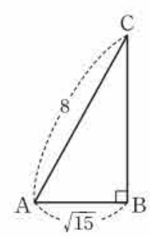
$\frac{\overline{BC}}{12}=\frac{\sqrt{7}}{3}$

$\therefore \overline{BC}=\frac{\sqrt{7}}{3}\times 12=4\sqrt{7}$

따라서 $\overline{AB}=\sqrt{(4\sqrt{7})^2+12^2}=16$이므로

$\sin B=\frac{12}{16}=\frac{3}{4}$ 답 $\frac{3}{4}$

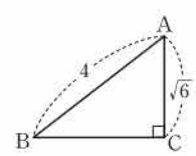
09 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90°$, $\overline{AC}=8$, $\overline{AB}=\sqrt{15}$인 직각삼각형 ABC에서



$\overline{BC}=\sqrt{8^2-(\sqrt{15})^2}=7$

$\therefore \sin A=\frac{7}{8}$ 답 $\frac{7}{8}$

10 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90°$, $\overline{AB}=4$, $\overline{AC}=\sqrt{6}$인 직각삼각형 ABC에서



$\overline{BC}=\sqrt{4^2-(\sqrt{6})^2}=\sqrt{10}$

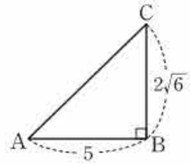
$\therefore \cos B\times\tan B=\frac{\sqrt{10}}{4}\times\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{10}}$

$=\frac{\sqrt{6}}{4}$ 답 ①

11 $5\tan A-2\sqrt{6}=0$에서

$5\tan A=2\sqrt{6}\qquad \therefore \tan A=\dfrac{2\sqrt{6}}{5}$

오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AB}=5$, $\overline{BC}=2\sqrt{6}$인 직각삼각형 ABC에서



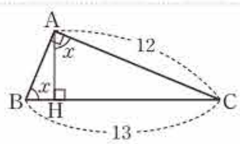
$\overline{AC}=\sqrt{5^2+(2\sqrt{6})^2}=7$

$\therefore \sin A=\dfrac{2\sqrt{6}}{7}$

답 ②

12 $\angle CAH=90^\circ-\angle C=\angle B$

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=x$이고 직각삼각형 ABC에서



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

이므로

$\cos x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{5}{13}$

답 ②

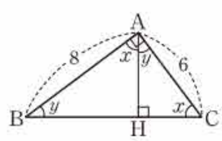
Q BOX

△ABC와 △HAC에서
∠C는 공통,
$\angle BAC=\angle AHC$
$=90^\circ$
이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle HAC$
(AA 닮음)
임을 이용하여
$\angle B=\angle CAH$
임을 알 수도 있다.

13 $\angle BAH=90^\circ-\angle B=\angle C$

$\angle CAH=90^\circ-\angle C=\angle B$

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=x$, $\angle B=y$이고 직각삼각형 ABC에서



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

이므로

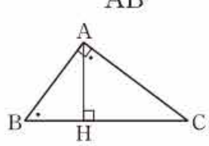
$\sin x=\dfrac{8}{10}=\dfrac{4}{5}$, $\sin y=\dfrac{6}{10}=\dfrac{3}{5}$

$\therefore \sin x+\sin y=\dfrac{4}{5}+\dfrac{3}{5}=\dfrac{7}{5}$

답 $\dfrac{7}{5}$

14 ① 직각삼각형 ABC에서 $\tan B=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$

④ 오른쪽 그림과 같이



$\angle B=90^\circ-\angle C$

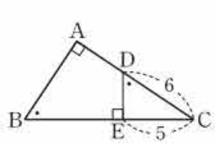
$=\angle CAH$

이므로 직각삼각형 AHC에서

$\tan B=\tan(\angle CAH)=\dfrac{\overline{CH}}{\overline{AH}}$

답 ①, ④

15 오른쪽 그림과 같이



$\angle B=90^\circ-\angle C$

$=\angle CDE$

이고 직각삼각형 DEC에서

$\overline{DE}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}$

이므로

$\cos B=\cos(\angle CDE)$

$=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{CD}}=\dfrac{\sqrt{11}}{6}$

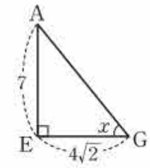
답 $\dfrac{\sqrt{11}}{6}$

16 직각삼각형 EFG에서

△EFG는 $\angle EFG=90^\circ$인 직각삼각형이다.

$\overline{EG}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

직각삼각형 AEG는 오른쪽 그림과 같으므로



$\overline{AG}=\sqrt{7^2+(4\sqrt{2})^2}=9$

$\therefore \cos x=\dfrac{4\sqrt{2}}{9}$

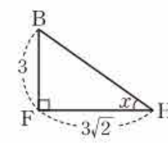
답 $\dfrac{4\sqrt{2}}{9}$

17 직각삼각형 FGH에서

△FGH는 $\angle FGH=90^\circ$인 직각삼각형이다.

$\overline{FH}=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$

직각삼각형 BFH는 오른쪽 그림과 같으므로



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

따라서

$\sin x=\dfrac{3}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$,

$\cos x=\dfrac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

이므로

$\sin x\times\cos x=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\dfrac{\sqrt{6}}{3}=\dfrac{\sqrt{2}}{3}$

답 ②

02 삼각비의 값

W 5쪽

01 (1) $\sin 60^\circ+\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{5\sqrt{3}}{6}$

(2) $\tan 45^\circ\times\cos 60^\circ=1\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$

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

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

(4) $\cos 30^\circ\times\tan 60^\circ+\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

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

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

02 (1) $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}$이므로

$x=30^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

(2) $\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$x=45^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

(3) $\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$x=30^\circ$ ($\because 0^\circ<x<90^\circ$)

답 (1) 30° (2) 45° (3) 30°

03 (1) $\sin 51° = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB} = 0.7771$

(2) $\tan 51° = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD} = 1.2349$

(3) 직각삼각형 AOB에서

$\angle OAB = 90° - \angle AOB = 90° - 51° = 39°$

$\therefore \sin 39° = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB} = 0.6293$

(4) $\cos 39° = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB} = 0.7771$

답 (1) 0.7771 (2) 1.2349 (3) 0.6293 (4) 0.7771

04 (1) $\sin 0° - \cos 45° = 0 - \frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

(2) $\tan 0° + \sin 90° = 0 + 1 = 1$

(3) $\tan 45° + \cos 0° \times \tan 60° = 1 + 1 \times \sqrt{3} = 1 + \sqrt{3}$

(4) $\cos 90° \div \sin 30° + \sin 60° \div \cos 0°$

$= 0 \div \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \div 1$

$= 0 + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

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

05 (4) $\sin 35° + \cos 31° = 0.5736 + 0.8572$

$= 1.4308$

답 (1) 0.5299 (2) 0.8387 (3) 0.7002 (4) 1.4308

06 답 (1) 34° (2) 32° (3) 33°

07 ② $\sin 30° = \frac{1}{2}$, $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sin 30° \neq \cos 30°$

⑤ $\tan 0° = 0$, $\sin 90° = 1$이므로

$\tan 0° \neq \sin 90°$

답 ②, ⑤

08 $2\sin 60° \times \tan 60° - \cos 0° \div \sin 30°$

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

$= 3 - 2 = 1$

답 1

09 $0° < x < 70°$에서

$20° < x + 20° < 90°$

$\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$x + 20° = 30°$ $\therefore x = 10°$

답 10°

Q BOX

sin, cos의 값은 빗변의 길이가 1인 직각삼각형을 이용하고, tan의 값은 밑변의 길이가 1인 직각삼각형을 이용한다.

$\overline{AB}$의 길이가 주어졌으므로 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}$의 길이를 먼저 구한 후, $\overline{AC}$의 길이를 이용하여 직각삼각형 ACD에서 $\overline{CD}$의 길이를 구한다.

먼저 두 직각삼각형 ABC, DBC의 공통인 변 BC의 길이를 구한다.

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

10 $0° < x < 60°$에서

$30° < x + 30° < 90°$

$\tan 60° = \sqrt{3}$이므로

$x + 30° = 60°$ $\therefore x = 30°$

$\therefore \sin x \times \cos x = \sin 30° \times \cos 30°$

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

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

답 ②

11 $\sin 60° = \frac{\overline{AB}}{8}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\overline{AB}}{8}$

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

답 ③

12 직각삼각형 ABC에서 $\tan 60° = \frac{\overline{AC}}{2\sqrt{3}}$이므로

$\sqrt{3} = \frac{\overline{AC}}{2\sqrt{3}}$

$\therefore \overline{AC} = \sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 6$

직각삼각형 ACD에서 $\cos 30° = \frac{\overline{CD}}{6}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\overline{CD}}{6}$

$\therefore \overline{CD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$

답 ①

13 직각삼각형 ABC에서 $\tan 60° = \frac{\overline{BC}}{3}$이므로

$\sqrt{3} = \frac{\overline{BC}}{3}$

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

직각삼각형 DBC에서 $\sin 45° = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{BD}}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{BD}}$, $\sqrt{2} \times \overline{BD} = 6\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BD} = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{6}$

답 $3\sqrt{6}$

14 ① $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

② $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$

③ $\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로

$\angle z = \angle y$ (동위각)

$\therefore \sin z = \sin y = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

④ $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

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

답 ③, ⑤

15 $\tan 33^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=0.65$

직각삼각형 AOB에서

$\angle OAB=90^\circ-\angle AOB=90^\circ-33^\circ=57^\circ$

이므로

$\cos 57^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.54$

$\therefore \tan 33^\circ-\cos 57^\circ=0.65-0.54=0.11$

답 0.11

16 직각삼각형 AOH에서

$\cos 58^\circ=\frac{\overline{OH}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OH}}{1}=\overline{OH}$

$\therefore \overline{BH}=\overline{OB}-\overline{OH}=1-\cos 58^\circ$

답 ④

17 (ㄱ) $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 작아지므로

$\cos 72^\circ<\cos 57^\circ$

(ㄴ) $0^\circ\le x<90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 커지면 $\tan x$의 값도 커지므로

$\tan 38^\circ<\tan 44^\circ$

(ㄷ) $\sin 29^\circ<\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 29^\circ>\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$

이므로

$\sin 29^\circ<\cos 29^\circ$

(ㄹ) $\cos 46^\circ<\cos 0^\circ=1$, $\tan 46^\circ>\tan 45^\circ=1$이므로

$\cos 46^\circ<\tan 46^\circ$

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다.

답 (ㄴ), (ㄹ)

18 ① $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$

② $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$

③ $\tan 50^\circ>\tan 45^\circ=1$

④ $\cos 70^\circ<\cos 0^\circ=1$

⑤ $\sin 80^\circ<\sin 90^\circ=1$

따라서 $\cos 30^\circ$, $\sin 45^\circ$, $\cos 70^\circ$, $\sin 80^\circ$의 값은 모두 1보다 작으므로 $\tan 50^\circ$의 값이 가장 크다.

답 ③

19 $\sin 52^\circ-\cos 55^\circ=0.7880-0.5736$

$=0.2144$

답 0.2144

20 $\tan x=\frac{0.9}{1.5}=0.6$

주어진 표에서 $\tan 31^\circ=0.6$이므로

$x=31^\circ$

답 31°

Q BOX

직각삼각형에서 한 예각의 크기와 한 변의 길이를 알면 삼각비를 이용하여 나머지 두 변의 길이를 구할 수 있다.

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

크기가 같은 각의 sin, cos의 값의 대소는 $\sin 45^\circ=\cos 45^\circ$임을 이용하여 비교한다.

크기가 같은 각의 cos, tan의 값 또는 sin, tan의 값의 대소는

$\sin 90^\circ=\cos 0^\circ$

$=\tan 45^\circ$

임을 이용하여 비교한다.

$\overline{AB}=\frac{\overline{BH}}{\sin 45^\circ}$

$=\frac{5\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}$

$=5\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}$

밑변의 길이와 높이가 주어졌으므로 탄젠트를 이용한다.

$\frac{8}{\sqrt{3}+1}$

$=\frac{8(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}$

$=\frac{8(\sqrt{3}-1)}{3-1}$

$=4(\sqrt{3}-1)$

02 삼각비의 활용

03 삼각비의 길이에의 활용

W 8쪽

01 (1) $x=6\tan 27^\circ=6\times 0.51=3.06$

(2) $x=5\sin 35^\circ=5\times 0.57=2.85$

(3) $x=\frac{15}{\cos 41^\circ}=\frac{15}{0.75}=20$

답 (1) 3.06 (2) 2.85 (3) 20

02 (1) 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AH}=4\sqrt{2}\sin 45^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4$

(2) 직각삼각형 ABH에서

$\overline{BH}=4\sqrt{2}\cos 45^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=9-4=5$

(3) 직각삼각형 AHC에서

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

답 (1) 4 (2) 5 (3) $\sqrt{41}$

03 (1) 직각삼각형 BCH에서

$\overline{BH}=10\sin 60^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

(2) △ABC에서

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

(3) 직각삼각형 ABH에서

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

답 (1) $5\sqrt{3}$ (2) 45° (3) $5\sqrt{6}$

04 $\overline{AH}=h$라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

이므로

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

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로

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

$\overline{BH}+\overline{CH}=8$이므로

$\sqrt{3}h+h=8$, $(\sqrt{3}+1)h=8$

$\therefore h=\frac{8}{\sqrt{3}+1}=4(\sqrt{3}-1)$

답 $4(\sqrt{3}-1)$

05 $\overline{AH}=h$라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

이므로

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

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

이므로

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

$\overline{BH}-\overline{CH}=12$이므로

$\sqrt{3}h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h=12,\quad \dfrac{2\sqrt{3}}{3}h=12$

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

답 $6\sqrt{3}$

06 $\overline{AB}=15\sin 31^\circ=15\times 0.52=7.8$

답 7.8

07 직각삼각형 ABC에서 $\angle C=90^\circ-62^\circ=28^\circ$이므로

$\overline{BC}=\dfrac{11}{\cos 28^\circ}=\dfrac{11}{0.88}=12.5$

답 ②

08 (ㄹ) 직각삼각형 ABC에서 $\angle B=90^\circ-65^\circ=25^\circ$이므로

$\overline{AB}=\dfrac{2}{\tan 25^\circ}$

이상에서 $\overline{AB}$의 길이를 나타내는 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다.

답 (ㄴ), (ㄹ)

09 $\overline{AB}=20\sin 33^\circ=20\times 0.54=10.8\,(\text{m})$

현준이의 눈높이가 1.4 m이므로

$\overline{BH}=1.4\,(\text{m})$

$\therefore \overline{AH}=\overline{AB}+\overline{BH}$

$=10.8+1.4=12.2\,(\text{m})$

따라서 드론은 지면으로부터 12.2 m 높이에 있다.

답 12.2 m

10 $\overline{AC}=12\tan 53^\circ=12\times 1.3=15.6\,(\text{m})$

$\overline{AB}=\dfrac{12}{\cos 53^\circ}=\dfrac{12}{0.6}=20\,(\text{m})$

$\therefore$ (부러지기 전 나무의 높이)

$=\overline{AC}+\overline{AB}$

$=15.6+20=35.6\,(\text{m})$

답 ④

11 $\overline{BH}=30\,(\text{m})$이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AH}=30\tan 45^\circ=30\times 1=30\,(\text{m})$

직각삼각형 BCH에서

$\overline{CH}=30\tan 30^\circ=30\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=10\sqrt{3}\,(\text{m})$

$\therefore$ (호텔의 높이)$=\overline{AH}+\overline{CH}$

$=30+10\sqrt{3}$

$=10(3+\sqrt{3})\,(\text{m})$

답 $10(3+\sqrt{3})$ m

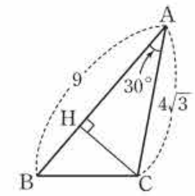
Q BOX

길이를 구하려는 변인 $\overline{BC}$가 직각삼각형의 빗변이 되도록 수선을 긋는다.

$\overline{BC}=\sqrt{\overline{CH}^2+\overline{BH}^2}$

특수한 각, 즉 30°, 45°, 60°의 각을 갖는 직각삼각형이 두 개가 되도록 수선을 긋는다.

12 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 AHC에서



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

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

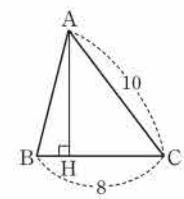
$\overline{AH}=4\sqrt{3}\cos 30^\circ=4\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6$

$\overline{BH}=\overline{AB}-\overline{AH}=9-6=3$이므로 직각삼각형 BCH에서

$\overline{BC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{21}$

답 ②

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



$\overline{CH}=10\cos C=10\times\dfrac{3}{5}=6$

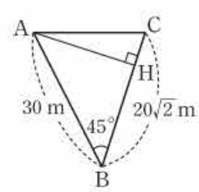
$\therefore \overline{AH}=\sqrt{10^2-6^2}=8$

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=8-6=2$이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{8^2+2^2}=2\sqrt{17}$

답 $2\sqrt{17}$

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



$\overline{AH}=30\sin 45^\circ$

$=30\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{2}\,(\text{m})$,

$\overline{BH}=30\cos 45^\circ$

$=30\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{2}\,(\text{m})$

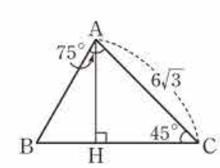
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=20\sqrt{2}-15\sqrt{2}=5\sqrt{2}\,(\text{m})$이므로 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(15\sqrt{2})^2+(5\sqrt{2})^2}=10\sqrt{5}\,(\text{m})$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $10\sqrt{5}$ m이다.

답 ③

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



$\overline{AH}=6\sqrt{3}\sin 45^\circ$

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

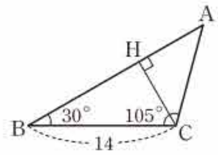
$\angle B=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$이므로 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AB}=\dfrac{3\sqrt{6}}{\sin 60^\circ}$

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

답 ⑤

16 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 BCH에서



$\overline{CH}=14\sin 30^\circ$

$=14\times\frac{1}{2}=7,$

$\overline{BH}=14\cos 30^\circ=14\times\frac{\sqrt{3}}{2}=7\sqrt{3}$

$\angle A=180^\circ-(30^\circ+105^\circ)=45^\circ$이므로 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AH}=\frac{7}{\tan 45^\circ}=\frac{7}{1}=7$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$

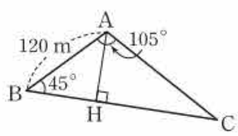
$=7+7\sqrt{3}$

$=7(1+\sqrt{3})$ 답 $7(1+\sqrt{3})$

Q BOX

$\overline{AH}=\frac{\overline{CH}}{\tan 45^\circ}$

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



$\overline{AH}=120\sin 45^\circ=120\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$

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

$\overline{AC}=\frac{60\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=60\sqrt{2}\times 2=120\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $120\sqrt{2}$ m이다.

답 $120\sqrt{2}$ m

18 $\overline{AH}=h$라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로

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

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90^\circ-65^\circ=25^\circ$

이므로

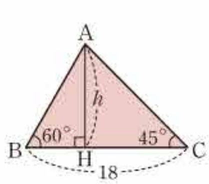
$\overline{CH}=h\tan 25^\circ$

$\overline{BH}+\overline{CH}=10$이므로

$h+h\tan 25^\circ=10,\quad h(1+\tan 25^\circ)=10$

$\therefore h=\frac{10}{1+\tan 25^\circ}$ 답 ③

19 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$라 하자.



직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

이므로

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

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로

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

$\overline{BH}+\overline{CH}=18$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{3}h+h=18,\quad \frac{\sqrt{3}+3}{3}h=18$

$\therefore h=18\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=9(3-\sqrt{3})$

$18\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}$

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

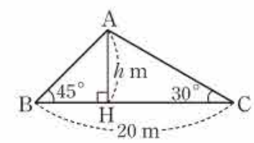
$=\frac{54(3-\sqrt{3})}{9-3}$

$=9(3-\sqrt{3})$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 18\times 9(3-\sqrt{3})$

$=81(3-\sqrt{3})$ 답 $81(3-\sqrt{3})$

20 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ m라 하자.



직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h\,(\mathrm{m})$

직각삼각형 AHC에서

$\angle CAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h\,(\mathrm{m})$

$\overline{BH}+\overline{CH}=20\,(\mathrm{m})$이므로

$h+\sqrt{3}h=20,\quad (1+\sqrt{3})h=20$

$\therefore h=\frac{20}{\sqrt{3}+1}=10(\sqrt{3}-1)$

따라서 나무의 높이는 $10(\sqrt{3}-1)$ m이다.

답 $10(\sqrt{3}-1)$ m

21 $\overline{AH}=h$라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로

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

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=120^\circ-90^\circ=30^\circ$

이므로

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

$\overline{BH}-\overline{CH}=4$이므로

$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=4,\quad \frac{3-\sqrt{3}}{3}h=4$

$\therefore h=4\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=2(3+\sqrt{3})$

$4\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}$

$=\frac{12(3+\sqrt{3})}{(3-\sqrt{3})(3+\sqrt{3})}$

$=\frac{12(3+\sqrt{3})}{9-3}$

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

답 ③

22 $\overline{AH}=h$라 하면 직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

이므로

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

직각삼각형 ABH에서 $\tan B=\dfrac{2}{5}$이므로

$$\frac{h}{6+h}=\frac{2}{5},\qquad 5h=12+2h$$

$$3h=12\qquad \therefore\ h=4$$

답 ⑤

$\sin 60°=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}$
$=6+h$

23 $\overline{AH}=h$ m라 하면 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH=90°-30°=60°$

이므로

$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h\,(\mathrm{m})$

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH=90°-60°=30°$

이므로

$\overline{CH}=h\tan 30°=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h\,(\mathrm{m})$

$\overline{BH}-\overline{CH}=30\,(\mathrm{m})$이므로

$$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=30,\qquad \frac{2\sqrt{3}}{3}h=30$$

$$\therefore\ h=30\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=15\sqrt{3}$$

따라서 건물의 높이는 $15\sqrt{3}$ m이다. 답 $15\sqrt{3}$ m

04 삼각비의 넓이에의 활용 W 12쪽

01 (1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times4\times5\times\sin 45°$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times5\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=5\sqrt{2}$

(2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times12\times9\times\sin 60°$

$=\dfrac{1}{2}\times12\times9\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=27\sqrt{3}$

(3) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times6\times8\times\sin(180°-150°)$

$\sin 30°=\dfrac{1}{2}$

$=\dfrac{1}{2}\times6\times8\times\dfrac{1}{2}$

$=12$

(4) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times16\times13\times\sin(180°-135°)$

$\sin 45°=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=\dfrac{1}{2}\times16\times13\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=52\sqrt{2}$

답 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $27\sqrt{3}$ (3) 12 (4) $52\sqrt{2}$

02 (1) $\square ABCD=8\times11\times\sin 60°$

$=8\times11\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=44\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=7\times6\times\sin(180°-135°)$

$=7\times6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=21\sqrt{2}$

답 (1) $44\sqrt{3}$ (2) $21\sqrt{2}$

03 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\sin(180°-120°)$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=6\,(\mathrm{cm}^2)$

답 ⑤

04 $\triangle ABC$의 넓이가 $6\,\mathrm{cm}^2$이므로

$\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times3\times\sin B=6$

$0°<B<90°$이므로
$\angle B$는 예각이다.

$6\sqrt{2}\sin B=6$

$\therefore\ \sin B=\dfrac{6}{6\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $\sin 45°=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\angle B=45°\ (\because\ 0°<B<90°)$ 답 ②

05 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle A=180°-2\times75°=30°$

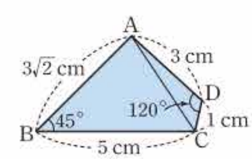
이등변삼각형의 두 밑
각의 크기는 같다.

$\therefore\ \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{5}\times\sin 30°$

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

$=5\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 $5\ \mathrm{cm}^2$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{2}\times5\times\sin 45°$

$\quad+\dfrac{1}{2}\times3\times1\times\sin(180°-120°)$

$=\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{2}\times5\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{1}{2}\times3\times1\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=\dfrac{15}{2}+\dfrac{3\sqrt{3}}{4}$

$=\dfrac{30+3\sqrt{3}}{4}\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 ③

07 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AB}=8\cos 60°=8\times\dfrac{1}{2}=4\,(\mathrm{cm})$,

$\overline{AC}=8\sin 60°=8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}\,(\mathrm{cm})$

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

$\angle ACB=30°$이므로
다음과 같이 $\triangle ABC$의
넓이를 구할 수도 있다.
→ $\triangle ABC$
$=\dfrac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}$
$\times\sin 30°$
$=\dfrac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}$
$=8\sqrt{3}\,(\mathrm{cm}^2)$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times4\sqrt{3}$

$\quad+\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times5\times\sin 30°$

$=8\sqrt{3}+\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times5\times\dfrac{1}{2}$

$=8\sqrt{3}+5\sqrt{3}$

$=13\sqrt{3}\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 $13\sqrt{3}\ \mathrm{cm}^2$

08 (1) $\angle AOB=360^\circ\times\dfrac{1}{6}=60^\circ$

(2) $\triangle ABO=\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\sin60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

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

(3) (정육각형의 넓이) $=6\times9\sqrt{3}$

$=54\sqrt{3}\,(cm^2)$

답 (1) 60° (2) $9\sqrt{3}$ cm² (3) $54\sqrt{3}$ cm²

09 $\square ABCD$는 평행사변형이므로

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

$\therefore\ \square ABCD=3\sqrt{3}\times8\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=3\sqrt{3}\times8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=36\,(cm^2)$

답 ④

10 평행사변형 ABCD의 넓이가 16 cm²이므로

$4\times\overline{BC}\times\sin45^\circ=16$

$4\times\overline{BC}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=16$

$2\sqrt{2}\times\overline{BC}=16$

$\therefore\ \overline{BC}=\dfrac{16}{2\sqrt{2}}=4\sqrt{2}\,(cm)$

답 $4\sqrt{2}$ cm

11 평행사변형 ABCD의 둘레의 길이가 28 cm이므로

$2(\overline{AB}+9)=28$

$\overline{AB}+9=14$

$\therefore\ \overline{AB}=5\,(cm)$

$\overline{BC}=\overline{AD}=9\,(cm)$이므로

$\square ABCD=5\times9\times\sin30^\circ$

$=5\times9\times\dfrac{1}{2}$

$=\dfrac{45}{2}\,(cm^2)$

답 ③

Q BOX

원의 중심에서 현에 내린 수선
➔ 현을 이등분한다.

평행사변형의 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같다.

현의 수직이등분선
➔ 원의 중심을 지난다.

원의 반지름의 길이

03 원과 직선

05 원의 현

W 14쪽

01 (2) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times11=22\,(cm)$이므로

$x=22$

답 (1) 4 (2) 22

02 (1) $\overline{AB}$가 현 CD를 수직이등분하므로 원의 중심을 지난다.

따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는

$\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times20=10\,(cm)$

(2) $\overline{AB}$가 현 CD를 수직이등분하므로 원의 중심을 지난다.

따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는

$\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times(8+14)=11\,(cm)$

답 (1) 10 cm (2) 11 cm

03 (1) 직각삼각형 OMA에서

$\overline{AM}=\sqrt{7^2-2^2}=3\sqrt{5}\,(cm)$

이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{5}=6\sqrt{5}\,(cm)$

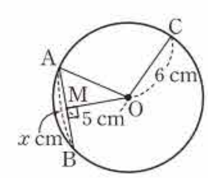
$\therefore\ x=6\sqrt{5}$

(2) $\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times16=8\,(cm)$이므로 직각삼각형 OAM에서

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

$\therefore\ x=6$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OC}=6\,(cm)$

직각삼각형 OAM에서

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

$=\sqrt{11}\,(cm)$

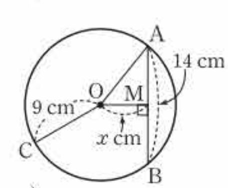
이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\sqrt{11}\,(cm)$

$\therefore\ x=2\sqrt{11}$

(4) $\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times14=7\,(cm)$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OC}=9\,(cm)$

직각삼각형 OMA에서

$\overline{OM}=\sqrt{9^2-7^2}=4\sqrt{2}\,(cm)$

$\therefore\ x=4\sqrt{2}$

답 (1) $6\sqrt{5}$ (2) 6 (3) $2\sqrt{11}$ (4) $4\sqrt{2}$

04 (2) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times6=12\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$x=3$

답 (1) 10 (2) 3

05 (1) 직각삼각형 OMA에서

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

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times8=16\,(\text{cm})$

$\overline{CD}=\overline{AB}=16\,(\text{cm})$이므로

$x=16$

(2) 직각삼각형 OCN에서

$\overline{CN}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}\,(\text{cm})$

$\overline{BM}=\overline{CN}=\sqrt{21}\,(\text{cm})$이므로

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{CD}$
$=\overline{CN}$

$x=\sqrt{21}$

(3) $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times10=20\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}$

$\therefore\ \overline{ON}=\overline{OM}=8\,(\text{cm})$

직각삼각형 OCN에서

$\overline{OC}=\sqrt{10^2+8^2}=2\sqrt{41}\,(\text{cm})$

$\overline{CN}=\overline{DN}=10\,(\text{cm})$

$\therefore\ x=2\sqrt{41}$

(4) 직각삼각형 OMA에서

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

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3=6\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}$

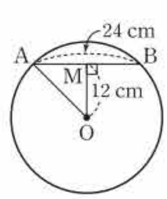
따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$x=3$

답 (1) 16 (2) $\sqrt{21}$ (3) $2\sqrt{41}$ (4) 3

06 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\times24=12\,(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 직각삼각형 OMA에서



$\overline{OA}=\sqrt{12^2+12^2}$

$=12\sqrt{2}\,(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $12\sqrt{2}$ cm이다.

답 $12\sqrt{2}$ cm

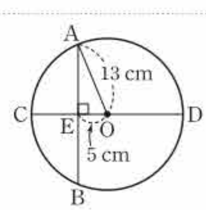
07 $\overline{CD}$가 원 O의 지름이므로 원 O의 반지름의 길이는

$\frac{8+18}{2}=13\,(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{OE}=13-8=5\,(\text{cm})$

$\overline{OE}=\overline{OC}-\overline{CE}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 직각삼각형 OAE에서



$\overline{AE}=\sqrt{13^2-5^2}$

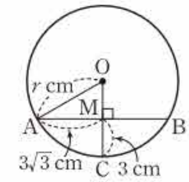
$=12\,(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\times12=24\,(\text{cm})$

답 24 cm

08 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}\,(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}$

$\overline{OM}=r-3\,(\text{cm})$

직각삼각형 OAM에서

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

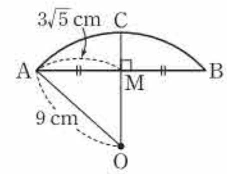
$r^2=27+r^2-6r+9$

$6r=36\qquad\therefore\ r=6$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다. 답 ①

09 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{5}=3\sqrt{5}\,(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 직각삼각형 OMA에서



직선 CM이 원의 중심 O를 지나므로 $\overline{OC}$의 길이는 원 O의 반지름의 길이 9 cm와 같다.

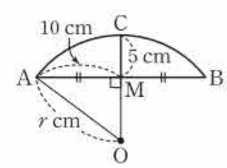
$\overline{OM}=\sqrt{9^2-(3\sqrt{5})^2}$

$=6\,(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{CM}=9-6=3\,(\text{cm})$ 답 ②

10 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\times20=10\,(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OM}=r-5\,(\text{cm})$

직각삼각형 OMA에서

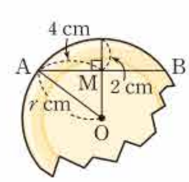
$r^2=10^2+(r-5)^2,\qquad r^2=100+r^2-10r+25$

$10r=125\qquad\therefore\ r=\frac{25}{2}$

따라서 이 원의 지름의 길이는

$2\times\frac{25}{2}=25\,(\text{cm})$ 답 25 cm

11 오른쪽 그림과 같이 두 점 A, B를 잡고 그릇의 중심을 O, 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, 그릇의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OM}=r-2\,(\text{cm})$

직각삼각형 OMA에서

$r^2=4^2+(r-2)^2,\qquad r^2=16+r^2-4r+4$

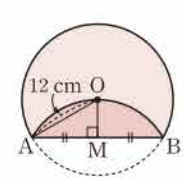
$4r=20\qquad\therefore\ r=5$

따라서 원래 그릇의 반지름의 길이는 5 cm이다.

답 ④

원 위의 한 점이 원의 중심과 겹치도록 접었을 때, 원의 중심에서 접은 선까지의 거리
→ $\frac{1}{2}\times$(반지름의 길이)

12 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



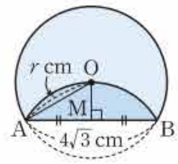
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\times12=6\,(\text{cm})$

직각삼각형 OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}\,(cm)$

$\therefore \overline{AB}=2\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}\,(cm)$ 답 ⑤

13 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}=2\sqrt{3}\,(cm)$,

$\overline{OM}=\frac{r}{2}\,(cm)$

직각삼각형 OAM에서

$r^2=(2\sqrt{3})^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2$, $\quad \frac{3}{4}r^2=12$

$r^2=16 \quad \therefore r=4\ (\because r>0)$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다. 답 4 cm

14 직각삼각형 OCN에서

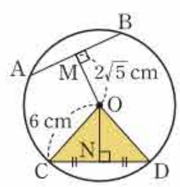
$\overline{CN}=\sqrt{10^2-8^2}=6\,(cm)$

$\therefore \overline{CD}=2\times6=12\,(cm)$

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}=12\,(cm)$ 답 ③

15 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로



$\overline{ON}=\overline{OM}=2\sqrt{5}\,(cm)$

직각삼각형 OCN에서

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

따라서 $\overline{CD}=2\times4=8\,(cm)$이므로 △OCD의 넓이는

$\frac{1}{2}\times8\times2\sqrt{5}=8\sqrt{5}\,(cm^2)$ 답 $8\sqrt{5}$ cm²

16 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\quad \overline{AB}=\overline{AC}$

이때 $\overline{AB}=2\times4=8\,(cm)$이므로 $\quad x=8$

또 △ABC는 이등변삼각형이므로 $\quad y=75$

$\therefore x+y=8+75=83$ 답 83

> 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.

17 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\quad \overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle A=180°-2\times48°=84°$

□AMON에서

$\angle MON=360°-(84°+90°+90°)$

$=96°$ 답 ①

18 □OMCN에서

$\angle C=360°-(120°+90°+90°)=60°$

또 $\overline{OM}=\overline{ON}$에서 $\quad \overline{AC}=\overline{BC}$

즉 △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle A=\angle B=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$

따라서 △ABC는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{AC}=2\times7=14\,(cm)$ 답 14 cm

Q BOX

06 원의 접선

W 17쪽

> 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름과 수직이다.

01 (1) △OAP는 ∠PAO=90°인 직각삼각형이므로

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

(2) △OAP는 ∠PAO=90°인 직각삼각형이므로

$x=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$

답 (1) 5 (2) $4\sqrt{3}$

> 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같다.

02 (2) △OPA는 ∠PAO=90°인 직각삼각형이므로

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

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\quad x=15$

답 (1) 11 (2) 15

03 (1) △APB는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$

(2) △ABP는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=180°-2\times65°=50°$

답 (1) 40° (2) 50°

04 (1) $\overline{AF}=\overline{AD}=5\,(cm)$이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=14-5=9\,(cm)$

따라서 $\overline{BD}=\overline{BE}=16-9=7\,(cm)$이므로

$x=7$

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=10-3=7\,(cm)$이므로

$\overline{CF}=\overline{CE}=12-7=5\,(cm)$

$\therefore x=5$

> □OECF는 한 변의 길이가 x cm인 정사각형이다.

(3) $\overline{CE}=\overline{CF}=x\,(cm)$이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=9-x\,(cm)$,

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

이때 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AB}=\sqrt{12^2+9^2}=15\,(cm)$

이고 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$15=(9-x)+(12-x)$, $\quad 2x=6$

$\therefore x=3$

답 (1) 7 (2) 5 (3) 3

> 원에 외접하는 사각형의 대변의 길이의 합은 같다.

05 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$9+8=x+10 \quad \therefore x=7$

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

$x+8=5+9 \quad \therefore x=6$

(3) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$14+11=(6+x)+16 \quad \therefore x=3$

답 (1) 7 (2) 6 (3) 3

> 원 O의 반지름의 길이는 5 cm이다.

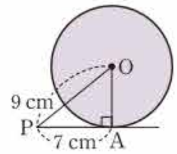
06 $\overline{OA}=\overline{OB}=5\,(cm)$

> $\overline{OP}=5+8=13\,(cm)$

∠PAO=90°이므로 직각삼각형 OPA에서

$\overline{PA}=\sqrt{13^2-5^2}=12\,(cm)$ 답 12 cm

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\angle PAO=90°$

직각삼각형 OPA에서

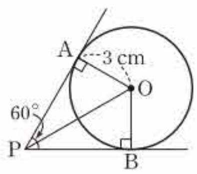
$\overline{OA}=\sqrt{9^2-7^2}=4\sqrt{2}$ (cm)

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times(4\sqrt{2})^2=32\pi$ (cm²)　　답 ④

Q BOX: 원 O의 반지름의 길이

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$, $\overline{OB}$를 그으면 △OAP, △OBP에서



$\angle PAO=\angle PBO=90°$,

$\overline{PO}$는 공통,

$\overline{OA}=\overline{OB}$ (반지름)

이므로

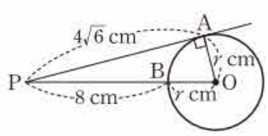
△OAP≡△OBP (RHS 합동)

$\therefore\ \angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\times60°=30°$

$\angle PAO=90°$이므로 직각삼각형 OAP에서

$\overline{PA}=\frac{3}{\tan30°}=3\times\sqrt{3}=3\sqrt{3}$ (cm)　　답 ③

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\angle PAO=90°$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{AO}=\overline{BO}=r$ (cm)

$\angle PAO=90°$이므로 직각삼각형 OAP에서

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

$64+16r+r^2=96+r^2$

$16r=32$　　$\therefore\ r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.　　답 2 cm

10 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로　　$x=8$

$\angle OBP=90°$이므로 직각삼각형 OBP에서

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

$\therefore\ x+y=8+10=18$　　답 ⑤

11 ① $\overline{PB}=\overline{PA}=10$ (cm)

② $\overline{PO}>\overline{PA}$이므로　　$\overline{PO}>10$ cm

④ $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서

$\angle AOB=360°-(90°+45°+90°)=135°$

⑤ △OAP와 △OBP에서

$\angle PAO=\angle PBO=90°$,

$\overline{PO}$는 공통, $\overline{OA}=\overline{OB}$ (반지름)

이므로

△OAP≡△OBP (RHS 합동)

답 ③, ⑤

Q BOX: △OAP에서 ∠PAO=90°이므로 $\overline{PO}$의 길이가 가장 길다.

12 △PAB는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\angle PBA$

$=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$

따라서 △PAB는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{PA}=5$ (cm)　　답 5 cm

13 △PBA는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$

이때 $\angle PBO=90°$이므로

$\angle x=90°-55°=35°$　　답 ②

14 $\overline{BE}=\overline{BD}=6$ (cm)

$\overline{AF}=\overline{AD}=8-6=2$ (cm)이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=6-2=4$ (cm)

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$

$=6+4=10$ (cm)　　답 10 cm

15 $\overline{AD}=\overline{AF}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로 △ABC의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=2(\overline{AF}+\overline{BE}+\overline{CE})$

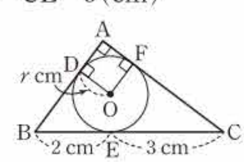
$=2(\overline{AF}+\overline{BC})$

$=2\times(3+10)$

$=26$ (cm)　　답 ④

16 $\overline{BD}=\overline{BE}=2$ (cm), $\overline{CF}=\overline{CE}=3$ (cm)

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



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

직각삼각형 ABC에서

$(r+2)^2+(r+3)^2=5^2$

$r^2+5r-6=0$,　　$(r+6)(r-1)=0$

$\therefore\ r=1\ (\because\ r>0)$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 1 cm이다.

답 1 cm

Q BOX: $\overline{AB}=r+2$ (cm), $\overline{BC}=2+3=5$ (cm), $\overline{CA}=r+3$ (cm)

17 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}\times28=14$ (cm)

즉 $x+6=14$, $5+y=14$이므로

$x=8$, $y=9$

$\therefore\ xy=8\times9=72$　　답 72

Q BOX: □ABCD의 둘레의 길이는 28 cm이다.

18 $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}$

$=8+10=18$ (cm)

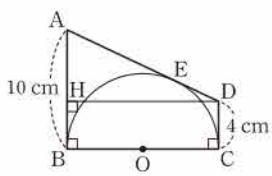
$\overline{AD}:\overline{BC}=1:2$이므로

$\overline{AD}=\frac{1}{1+2}\times18=6$ (cm)　　답 ②

19 $\overline{CA}=13-10=3\,(cm)$
$\overline{PB}=\overline{PA}=13\,(cm)$이므로
$\overline{DB}=13-9=4\,(cm)$
따라서 $\overline{CE}=\overline{CA}=3\,(cm)$, $\overline{DE}=\overline{DB}=4\,(cm)$이므로
$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}$
$=3+4=7\,(cm)$ 답 7 cm

20 $\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$, $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PCD$의 둘레의 길이는
$\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{DP}=\overline{PC}+(\overline{CE}+\overline{DE})+\overline{DP}$
$=\overline{PC}+\overline{CA}+\overline{DB}+\overline{DP}$
$=\overline{PA}+\overline{PB}$
$=2\overline{PB}$
$=2\times 9$
$=18\,(cm)$ 답 ④

21 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{AD}$의 접점을 E라 하면

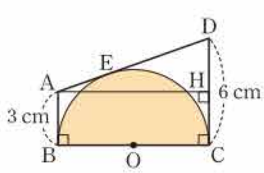


$\overline{AE}=\overline{AB}$
$=10\,(cm)$,
$\overline{DE}=\overline{DC}=4\,(cm)$
$\therefore \overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=10+4=14\,(cm)$
또 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{BH}=\overline{CD}=4\,(cm)$

> □BCDH는 직사각형이다.

$\therefore \overline{AH}=10-4=6\,(cm)$
직각삼각형 AHD에서
$\overline{HD}=\sqrt{14^2-6^2}=4\sqrt{10}\,(cm)$
$\therefore \overline{BC}=\overline{HD}=4\sqrt{10}\,(cm)$ 답 $4\sqrt{10}$ cm

22 오른쪽 그림과 같이 반원 O와 $\overline{AD}$의 접점을 E라 하면



$\overline{AE}=\overline{AB}=3\,(cm)$,
$\overline{DE}=\overline{DC}=6\,(cm)$
$\therefore \overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=3+6=9\,(cm)$
또 점 A에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{HC}=\overline{AB}=3\,(cm)$
$\therefore \overline{DH}=6-3=3\,(cm)$
직각삼각형 AHD에서
$\overline{AH}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}\,(cm)$
이때 $\overline{BC}=\overline{AH}=6\sqrt{2}\,(cm)$이므로
$\overline{BO}=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{2}=3\sqrt{2}\,(cm)$
따라서 반원 O의 넓이는

> 반지름의 길이가 r인 반원의 넓이는 $\frac{1}{2}\pi r^2$

$\frac{1}{2}\times\pi\times(3\sqrt{2})^2=9\pi\,(cm^2)$ 답 ⑤

04 원주각

07 원주각

W 21쪽

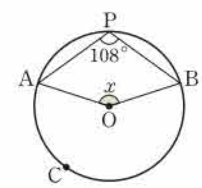
01 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$

> (원주각의 크기) $=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 64^\circ=32^\circ$
(3) $\angle AOB=360^\circ-250^\circ=110^\circ$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$
(4) $\angle x=2\angle APB=2\times 30^\circ=60^\circ$

> (중심각의 크기) $=2\times$(원주각의 크기)

(5) $\angle x=2\angle APB=2\times 105^\circ=210^\circ$
(6) 오른쪽 그림과 같이 원 위의 점 C를 잡으면 $\widehat{ACB}$에 대한 중심각의 크기는



$2\angle APB=2\times 108^\circ$
$=216^\circ$
$\therefore \angle x=360^\circ-216^\circ$
$=144^\circ$
답 (1) 70° (2) 32° (3) 55° (4) 60° (5) 210° (6) 144°

02 (1) $\angle x=\angle ACD=37^\circ$, $\angle y=\angle BAC=41^\circ$
(2) $\angle x=\angle BDC=50^\circ$
$\triangle ABP$에서 $\angle y=50^\circ+60^\circ=110^\circ$

> 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

답 (1) $\angle x=37^\circ$, $\angle y=41^\circ$
(2) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=110^\circ$

03 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90^\circ$
$\angle DCB=\angle DAB=25^\circ$이므로
$\angle x=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

> $\angle x=\angle ACB-\angle DCB$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90^\circ$
$\angle CAB=\angle CDB=40^\circ$이므로 $\triangle ACB$에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$
답 (1) 65° (2) 50°

04 (1) $\angle BAC=\angle CED$이므로
$\widehat{BC}=\widehat{CD}=5\,(cm)$
$\therefore x=5$
(2) $\widehat{BC}=\widehat{DE}$이므로
$\angle BFC=\angle DAE=44^\circ$
$\therefore x=44$
(3) $\angle BAC:\angle CAD=\widehat{BC}:\widehat{CD}$이므로
$x:18=12:3$, $x:18=4:1$
$\therefore x=72$

(4) $\angle BFC : \angle DAE = \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{DE}$이므로

$21 : 42 = 4 : x, \quad 1 : 2 = 4 : x$

$\therefore x = 8$

답 (1) 5 (2) 44 (3) 72 (4) 8

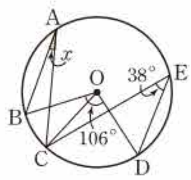
05 △AOC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAC = \angle OCA = 45°$

따라서 $\angle BAC = 20° + 45° = 65°$이므로

$\angle x = 2\angle BAC = 2 \times 65° = 130°$ 답 ③

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\angle COD = 2\angle CED$

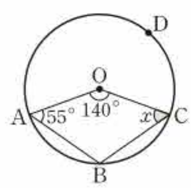
$= 2 \times 38° = 76°$

이므로

$\angle BOC = 106° - 76° = 30°$

$\therefore \angle x = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 30° = 15°$ 답 ②

07 오른쪽 그림과 같이 원 위의 점 D를 잡으면 $\overset{\frown}{ADC}$에 대한 중심각의 크기는



$360° - 140° = 220°$

이므로

$\angle ABC = \frac{1}{2} \times 220° = 110°$

따라서 □ABCO에서

$\angle x = 360° - (55° + 110° + 140°)$

$= 55°$ 답 55°

08 $\angle AOC = 2\angle ABC$

$= 2 \times 60° = 120°$

따라서 부채꼴 AOC의 넓이는

$\pi \times 9^2 \times \frac{120}{360} = 27\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ①

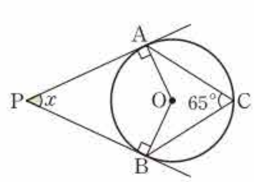
09 $\angle PAO = \angle PBO = 90°$이므로 □AOBP에서

$\angle x = 360° - (90° + 90° + 52°) = 128°$

$\therefore \angle y = \frac{1}{2}\angle x = \frac{1}{2} \times 128° = 64°$

$\therefore \angle x + \angle y = 128° + 64° = 192°$ 답 192°

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\angle AOB = 2\angle ACB$

$= 2 \times 65°$

$= 130°$

이때 $\angle PAO = \angle PBO = 90°$이므로 □APBO에서

$\angle x = 360° - (90° + 90° + 130°) = 50°$ 답 ⑤

11 $\angle x = \angle DAC = 34°$, $\angle y = \angle ADB = 63°$

$\therefore \angle y - \angle x = 63° - 34° = 29°$ 답 ③

Q BOX

원 O의 반지름의 길이

$\angle ADB = \angle ADC - \angle BDC$

$\angle BOC = \angle BOD - \angle COD$

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

원의 중심을 지나는 현은 그 원의 지름이다.

반지름의 길이가 r이고 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 넓이는

$\pi r^2 \times \frac{x}{360}$

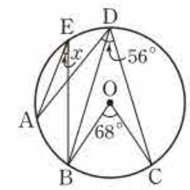
원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름과 수직이다.

12 △ABC에서

$\angle BAC = 180° - (85° + 72°) = 23°$

$\therefore \angle x = \angle BAC = 23°$ 답 23°

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle BDC = \frac{1}{2}\angle BOC$

$= \frac{1}{2} \times 68° = 34°$

따라서 $\angle ADB = 56° - 34° = 22°$이므로

$\angle x = \angle ADB = 22°$ 답 ②

14 △APD에서

$\angle ADP = 75° - 43° = 32°$

$\therefore \angle x = \angle ADC = 32°$ 답 ①

다른 풀이 △BPC에서 $\angle BCD = \angle x + 43°$

이때 $\angle BAD = \angle BCD$이므로

$75° = \angle x + 43° \quad \therefore \angle x = 32°$

15 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB = 90°$

$\angle CAD = \angle CBD = 26°$이므로 △ACP에서

$\angle x = 180° - (26° + 90°) = 64°$ 답 ②

다른 풀이 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

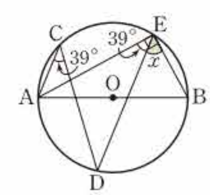
$\angle ADB = 90°$

△PDB에서

$\angle BPD = 180° - (90° + 26°) = 64°$

$\therefore \angle x = \angle BPD = 64°$

16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle AEB = 90°$

$\angle AED = \angle ACD = 39°$이므로

$\angle x = 90° - 39° = 51°$

답 51°

17 (1) $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB = 90°$

(2) △PAD에서

$\angle PAD = 90° - 55° = 35°$

(3) $\angle COD = 2\angle CAD = 2 \times 35° = 70°$

답 (1) 90° (2) 35° (3) 70°

18 $\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BD}$이므로

$\angle BAD = \angle ADC = 32°$

따라서 △APD에서

$\angle x = 32° + 32° = 64°$ 답 ④

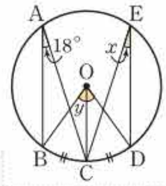
19 $\overset{\frown}{BC} = \overset{\frown}{CD}$이므로

$\angle x = \angle BAC = 18°$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

$\angle BOC=2\angle BAC$

$=2\times 18°=36°$



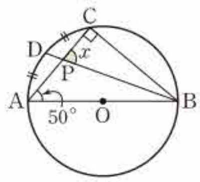
$\widehat{BD}=2\widehat{BC}$이므로

$\angle y=2\angle BOC$

$=2\times 36°=72°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=18°+72°=90°$ 　답 90°

20 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ACB=90°$

$\triangle ABC$에서

$\angle ABC$

$=180°-(90°+50°)=40°$

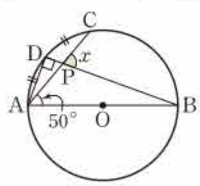
$\widehat{AD}=\widehat{DC}$이므로 　$\angle ABD=\angle DBC$

$\therefore\ \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 40°=20°$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle x=180°-(90°+20°)=70°$ 　답 ③

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ADB=90°$

$\widehat{AD}=\widehat{DC}$이므로

$\angle ABD=\angle DAC$

$\triangle ABD$에서

$(\angle ABD+50°)+\angle ABD+90°=180°$

$2\angle ABD=40°$ 　$\therefore\ \angle ABD=20°$

따라서 $\triangle ABP$에서 　$\angle x=50°+20°=70°$

21 $\widehat{AC}:\widehat{BED}=1:4$이므로

$\angle ABC:\angle x=1:4$

$\therefore\ \angle ABC=\frac{1}{4}\angle x$

$\triangle PCB$에서

$\angle x+\frac{1}{4}\angle x=125°$, 　$\frac{5}{4}\angle x=125°$

$\therefore\ \angle x=100°$ 　답 100°

22 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 　$\angle ACB=90°$

$\triangle ABC$에서

$\angle ABC=180°-(90°+64°)=26°$

$\angle ABC:\angle CAB=\widehat{AC}:\widehat{BC}$이므로

$26:64=13:\widehat{BC}$, 　$13:32=13:\widehat{BC}$

$\therefore\ \widehat{BC}=32\,(cm)$ 　답 ⑤

23 $\widehat{AB}=2\widehat{CD}$이므로

$\angle ADB=2\angle CBD$

$\therefore\ \angle CBD=\frac{1}{2}\angle ADB=\frac{1}{2}\times 72°=36°$

따라서 $\triangle BPD$에서

$\angle x=72°-36°=36°$ 　답 ②

Q BOX

한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 중심각의 크기에 정비례한다.

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

$\triangle DEC$에서

$\angle EDC=85°-50°$

$=35°$

임을 이용하여 알 수도 있다.

$\angle DAB$

$=\angle DAC+\angle CAB$

$=\angle ABD+50°$

05 원주각의 활용

08 원주각의 활용 (1)

W 25쪽

01 (1) $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(2) $\angle DAC=\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(3) $\triangle ABE$에서

$\angle ABE=85°-35°=50°$

따라서 $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(4) $\triangle DBC$에서

$\angle DBC=180°-(40°+70°)=70°$

따라서 $\angle DAC=\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

답 (1) × 　(2) ○ 　(3) ○ 　(4) ○

02 (2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle BAC=\angle BDC=74°$

이어야 하므로 $\triangle ABC$에서

$\angle x=180°-(74°+36°)=70°$

답 (1) 29° 　(2) 70°

03 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+82°=180°$, $\angle y+100°=180°$

$\therefore\ \angle x=98°$, $\angle y=80°$

(2) $\triangle ACD$에서

$\angle x=180°-(58°+70°)=52°$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle y+52°=180°$ 　$\therefore\ \angle y=128°$

(3) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+106°=180°$, $\angle y=\angle ABC=96°$

$\therefore\ \angle x=74°$, $\angle y=96°$

(4) $\triangle ABC$에서

$\angle x=180°-(80°+23°)=77°$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle y=\angle x=77°$

답 (1) $\angle x=98°$, $\angle y=80°$
(2) $\angle x=52°$, $\angle y=128°$
(3) $\angle x=74°$, $\angle y=96°$
(4) $\angle x=77°$, $\angle y=77°$

04 (1) $\angle B+\angle D=94°+86°=180°$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(2) $\angle B\neq\angle CDE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(3) □ABCD는 등변사다리꼴이므로

$\angle A+\angle C=180^\circ$

따라서 □ABCD는 원에 내접한다.

(4) △DBC에서

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

$\therefore\ \angle A+\angle C=130^\circ+60^\circ=190^\circ$

따라서 $\angle A+\angle C\neq 180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

Q BOX: $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle A+\angle B=180^\circ$ 이때 $\angle B=\angle C$이므로 $\angle A+\angle C=180^\circ$

05 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle BAC=\angle BDC=35^\circ$

이어야 하므로 △ABC에서

$\angle ACB=180^\circ-(35^\circ+60^\circ)=85^\circ$ 답 ④

06 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle BAC=\angle BDC=52^\circ$

이어야 하므로 △ABE에서

$\angle x=52^\circ+64^\circ=116^\circ$ 답 116°

Q BOX: $\angle ACD=\angle ABD=64^\circ$이어야 함을 이용하여 △DEC에서 $\angle x$의 크기를 구할 수도 있다.

07 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle ACD=\angle ABD=\angle x$

△PBD에서

$\angle BDC=\angle x+46^\circ$

따라서 △DEC에서

$(\angle x+46^\circ)+\angle x=118^\circ$

$2\angle x=72^\circ\qquad \therefore\ \angle x=36^\circ$ 답 36°

08 □ABCD가 원에 내접하므로

$x+(x+30)=180$

$2x=150\qquad \therefore\ x=75$ 답 ②

09 $\angle AOC=2\angle ABC=2\times 68^\circ=136^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$68^\circ+\angle ADC=180^\circ\qquad \therefore\ \angle ADC=112^\circ$

따라서 □AOCD에서

$\angle x+136^\circ+\angle y+112^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=112^\circ$ 답 ③

Q BOX: (중심각의 크기) $=2\times$(원주각의 크기)

10 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BDC=90^\circ$

Q BOX: 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다.

△DBC에서

$\angle DCB=180^\circ-(90^\circ+27^\circ)=63^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle x+63^\circ=180^\circ\qquad \therefore\ \angle x=117^\circ$

답 117°

11 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle DCE=107^\circ$,

$\angle y=\angle ABC=84^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=107^\circ+84^\circ=191^\circ$ 답 191°

12 △DCP에서

$\angle DCP=116^\circ-44^\circ=72^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle DCP=72^\circ$ 답 ⑤

다른 풀이 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABC+116^\circ=180^\circ\qquad \therefore\ \angle ABC=64^\circ$

따라서 △ABP에서

$\angle x=180^\circ-(64^\circ+44^\circ)=72^\circ$

13 $\angle x=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$

Q BOX: (원주각의 크기) $=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)

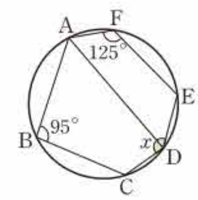
□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle y=\angle x=70^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=70^\circ+70^\circ=140^\circ$ 답 ②

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 □ABCD가 원에 내접하므로

Q BOX: $\overline{CF}$를 그어도 같은 결과를 얻는다.



$95^\circ+\angle ADC=180^\circ$

$\therefore\ \angle ADC=85^\circ$

또 □ADEF가 원에 내접하므로

$125^\circ+\angle ADE=180^\circ$

$\therefore\ \angle ADE=55^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle ADC+\angle ADE$

$=85^\circ+55^\circ=140^\circ$ 답 140°

Q쌤 한마디

원에 내접하는 오각형 또는 육각형이 주어지면 다각형의 두 꼭짓점을 연결하는 보조선을 그어

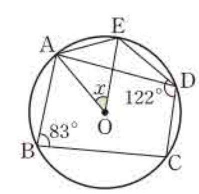
① 오각형은 삼각형 1개와 사각형 1개

② 육각형은 사각형 2개

를 만들고 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용합니다. 이때 오각형 또는 육각형에서 크기가 주어진 두 각이 사각형의 대각이 되도록 보조선을 그으면 편리합니다.

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 □ABCD가 원 O에 내접하므로

Q BOX: $\overline{BE}$를 그어도 같은 결과를 얻는다.



$83^\circ+\angle ADC=180^\circ$

$\therefore\ \angle ADC=97^\circ$

따라서 $\angle ADE=122^\circ-97^\circ=25^\circ$이므로

Q BOX: $\angle ADE=\angle EDC-\angle ADC$

$\angle x=2\angle ADE=2\times 25^\circ=50^\circ$ 답 ⑤

16 (ㄱ) $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

Q BOX: 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(ㄴ) △AED에서

$\angle ADE=48^\circ-25^\circ=23^\circ$

따라서 $\angle ADB=\angle ACB$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(ㄷ) $\angle ABC=50^\circ+30^\circ=80^\circ$

$\angle ADC=55^\circ+45^\circ=100^\circ$

따라서 $\angle ABC+\angle ADC=80^\circ+100^\circ=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(ㄹ) $\angle BAD=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

따라서 $\angle BAD\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

이상에서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 (ㄹ)뿐이다. 답 (ㄹ)

17 □ABCD가 원에 내접하려면

$\angle B+95^\circ=180^\circ$

이어야 하므로 $\angle B=85^\circ$

따라서 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(71^\circ+85^\circ)=24^\circ$ 답 24°

18 □ABCD가 원에 내접하려면

$120^\circ+\angle D=180^\circ$

이어야 하므로 $\angle D=60^\circ$

따라서 △AFD에서

$\angle x=42^\circ+60^\circ=102^\circ$ 답 102°

다른 풀이 △BFC에서

$\angle BCF=120^\circ-42^\circ=78^\circ$

$\therefore \angle BCD=180^\circ-78^\circ=102^\circ$

따라서 □ABCD가 원에 내접하려면 $\angle EAB=\angle BCD$이어야 하므로

$\angle x=102^\circ$

19 ③ 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°인지 알 수 없으므로 □ABCD가 원에 내접하는지 알 수 없다. 답 ③

09 원주각의 활용 (2)

W 28쪽

01 (1) $\angle x=\angle BAT=54^\circ$

(2) $\angle x=\angle CAT=49^\circ$

(3) $\angle BCA=\angle BAT=55^\circ$이므로 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(55^\circ+52^\circ)=73^\circ$

(4) △ABC에서

$\angle BCA=180^\circ-(15^\circ+65^\circ)=100^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BCA=100^\circ$

답 (1) 54° (2) 49° (3) 73° (4) 100°

02 (1) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^\circ$

△ABC에서

$\angle CBA=180^\circ-(32^\circ+90^\circ)=58^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBA=58^\circ$

(2) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^\circ$

△ABC에서

$\angle CBA=180^\circ-(41^\circ+90^\circ)=49^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBA=49^\circ$

(3) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^\circ$

$\angle BCA=\angle BAT=75^\circ$이므로 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(75^\circ+90^\circ)=15^\circ$

(4) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^\circ$

△ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

Q BOX: 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ABC=45^\circ$

답 (1) 58° (2) 49° (3) 15° (4) 45°

03 $\angle BCA=\angle BAT=40^\circ$

이때 △CAB는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBA=70^\circ$ 답 70°

Q BOX: $\angle CAB=70^\circ$이고 평각의 크기는 180°임을 이용하여 $\angle x=180^\circ-(70^\circ+40^\circ)=70^\circ$로 구할 수도 있다.

04 △CBP에서

$\angle CBP=60^\circ-25^\circ=35^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBP=35^\circ$ 답 ③

05 △APC는 $\overline{AP}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

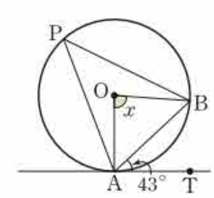
$\angle ACB=\angle P=37^\circ$

$\therefore \angle PAB=\angle ACB=37^\circ$

따라서 △APB에서

$\angle x=37^\circ+37^\circ=74^\circ$ 답 ①

06 오른쪽 그림과 같이 원 O 위의 점 P를 잡으면



$\angle BPA=\angle BAT=43^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle BPA$

$=2\times43^\circ=86^\circ$

답 86°

다른 풀이 $\angle OAT=90^\circ$이므로

Q BOX: 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름과 수직이다.

$\angle OAB=90^\circ-43^\circ=47^\circ$

△OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

Q BOX: 원 O의 반지름의 길이

$\angle x=180^\circ-2\times47^\circ=86^\circ$

07 $\angle x=\angle BAT=35^\circ$이므로

$\angle CDA=50^\circ+35^\circ=85^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$85^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=95^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=95^\circ-35^\circ=60^\circ$ 답 ③

08 □ABCD가 원에 내접하므로

$130° + \angle ADC = 180°$

$\therefore \angle ADC = 50°$

△ACD에서

$\angle ACD = 180° - (55° + 50°) = 75°$

$\therefore \angle ADT = \angle ACD = 75°$ 답 75°

09 $\angle ACB = \angle ABT = 58°$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABC + 80° = 180°$

$\therefore \angle ABC = 100°$

따라서 △ABC에서

$\angle x = 180° - (100° + 58°) = 22°$ 답 ②

10 $\angle CBP = \angle CAB = 38°$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABC + 108° = 180°$

$\therefore \angle ABC = 72°$

△ABP에서

$\angle x = 180° - \{38° + (72° + 38°)\}$

$= 32°$ 답 32°

11 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ABC = 90°$

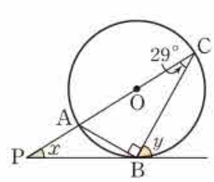
△ABC에서

$\angle CAB = 180° - (90° + 64°) = 26°$

$\angle CBP = \angle CAB = 26°$이므로 △CBP에서

$\angle x = 64° - 26° = 38°$ 답 ①

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ABC = 90°$

△ABC에서

$\angle CAB = 180° - (29° + 90°) = 61°$

$\angle ABP = \angle ACB = 29°$이므로 △APB에서

$\angle x = 61° - 29° = 32°$

또 $\angle y = \angle CAB = 61°$이므로

$\angle x + \angle y = 32° + 61° = 93°$ 답 ⑤

13 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ABC = 90°$

$\angle CAB = \angle CBP = \angle x$이므로 △ABP에서

$\angle x + (90° + \angle x) + 40° = 180°$

$2\angle x = 50°$

$\therefore \angle x = 25°$ 답 25°

Q BOX

한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례한다.

원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같다.

평각의 크기는 180°이다.

$\angle ABP$
$= \angle ABC + \angle CBP$

14 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC = 90°$

△ABC에서

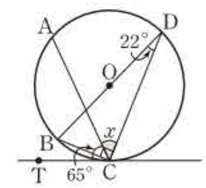
$\angle ACB + \angle ABC = 180° - 90° = 90°$

$\angle ACB : \angle ABC = \widehat{AB} : \widehat{AC} = 2 : 3$이므로

$\angle ACB = \frac{2}{2+3} \times 90° = 36°$

$\therefore \angle BAT = \angle ACB = 36°$ 답 ④

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로



$\angle BCD = 90°$

$\angle BCT = \angle BDC = 22°$이므로

$\angle ACB = 65° - 22° = 43°$

$\therefore \angle x = 90° - 43° = 47°$ 답 47°

16 △APB는 $\overline{PA} = \overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABP = \frac{1}{2} \times (180° - 56°) = 62°$

$\angle ABC = \angle CAD = 62°$이므로

$\angle x = 180° - (62° + 62°) = 56°$ 답 56°

17 △ADF는 $\overline{AD} = \overline{AF}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ADF = \frac{1}{2} \times (180° - 34°) = 73°$

이때 $\angle BDE = \angle DFE = 47°$이므로

$\angle x = 180° - (73° + 47°) = 60°$ 답 ②

06 대푯값과 산포도

10 대푯값

W 31쪽

01 (1) $(\text{평균})=\dfrac{12+5+4+14+10}{5}=\dfrac{45}{5}=9$

(2) $(\text{평균})=\dfrac{11+8+16+6+7+18}{6}=\dfrac{66}{6}=11$

답 (1) 9 (2) 11

02 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 5, 6, 9, 10

이므로 (중앙값)$=5$

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

14, 15, 17, 21, 22, 25

이므로 $(\text{중앙값})=\dfrac{17+21}{2}=19$

답 (1) 5 (2) 19

03 답 (1) 9 (2) 23, 32

04 (1) $(\text{평균})=\dfrac{7+9+6+5+10+7+6+6}{8}$

$=\dfrac{56}{8}=7(\text{시간})$

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 6, 6, 6, 7, 7, 9, 10

이므로 $(\text{중앙값})=\dfrac{6+7}{2}=6.5(\text{시간})$

답 (1) 7시간 (2) 6.5시간 (3) 6시간

05 (평균)

$=\dfrac{8+10+11+16+17+22+24+29+35+38}{10}$

$=\dfrac{210}{10}=21(\text{회})$

답 21회

06 a, b, c의 평균이 5이므로

$\dfrac{a+b+c}{3}=5 \quad \therefore a+b+c=15$

따라서 a, b, c, 9의 평균은

$\dfrac{a+b+c+9}{4}=\dfrac{15+9}{4}=\dfrac{24}{4}=6$

답 ③

07 A 바구니의 귤의 당도의 평균은

$\dfrac{9+10+8+9+8+10}{6}=\dfrac{54}{6}=9(\text{brix})$

B 바구니의 귤의 당도의 평균은

$\dfrac{8+9+10+12+8+11+12}{7}=\dfrac{70}{7}=10(\text{brix})$

따라서 B 바구니의 귤의 당도의 평균이 더 높다.

답 B 바구니

Q BOX

변량의 개수가 홀수이므로 한가운데에 있는 값이 중앙값이다.

변량의 개수가 짝수이므로 한가운데에 있는 두 값의 평균이 중앙값이다.

최빈값은 자료에 따라 2개 이상일 수도 있다.

변량이 6개이므로 중앙값은 3번째, 4번째 변량의 평균이다.

변량이 5개이므로 중앙값은 3번째 변량이다.

08 매점을 5회 이용한 학생을 x명이라 하면 매점 이용 횟수의 평균이 4회이므로

$\dfrac{2\times3+3\times2+4\times7+5x}{3+2+7+x}=4$

$5x+40=4(x+12), \quad 5x+40=4x+48$

$\therefore x=8$

따라서 매점을 5회 이용한 학생은 8명이다. 답 ③

09 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

14, 15, 17, 22, 26, 27, 29, 32

이므로 $(\text{중앙값})=\dfrac{22+26}{2}=24(\text{초})$ 답 ③

10 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

① 1, 3, 5, 7, 9이므로 (중앙값)$=5$

② 4, 6, 8, 11, 30이므로 (중앙값)$=8$

③ 1, 2, 6, 8, 10, 12이므로

$(\text{중앙값})=\dfrac{6+8}{2}=7$

④ 2, 6, 7, 15, 19, 24이므로

$(\text{중앙값})=\dfrac{7+15}{2}=11$

⑤ 3, 5, 9, 10, 18, 21, 42이므로 (중앙값)$=10$

답 ④

11 중앙값이 15이므로

$\dfrac{12+x}{2}=15, \quad 12+x=30$

$\therefore x=18$

따라서 주어진 자료의 평균은

$\dfrac{5+8+12+18+20+21}{6}=\dfrac{84}{6}=14$ 답 14

12 주어진 자료의 중앙값은 32이고, 평균과 중앙값이 같으므로

$\dfrac{28+30+32+x+37}{5}=32$

$127+x=160 \quad \therefore x=33$ 답 ②

13 답 딸기

14 $(\text{평균})=\dfrac{2+6+3+4+3+9+3+1+4+20}{10}$

$=\dfrac{55}{10}=\dfrac{11}{2}(\text{회})$

$\therefore a=\dfrac{11}{2}$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 6, 9, 20

이므로 $(\text{중앙값})=\dfrac{3+4}{2}=\dfrac{7}{2}(\text{회})$

$\therefore b=\dfrac{7}{2}$

3이 가장 많이 나타나므로 (최빈값)$=3(\text{회})$

$\therefore c=3$

$\therefore a+b+c=\dfrac{11}{2}+\dfrac{7}{2}+3=12$ 답 ④

15 평균이 12회이므로

$$\frac{10+13+6+x+8+36+9+7}{8}=12$$

$89+x=96 \qquad \therefore x=7$

따라서 최빈값은 7회이다. 답 ②

16 최빈값이 15분뿐이므로 $x=15$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 8, 8, 10, 12, 15, 15, 15, 30

이므로 (중앙값)=12(분) 답 12분

Q쌤 한마디

x를 제외한 변량 중에서 8과 15가 각각 2개씩이므로 최빈값이 15분뿐이려면 $x=15$이어야 합니다.
$x=8$이면 최빈값은 8분이 되고, x가 주어진 변량과 다른 수이면 최빈값은 8분, 15분의 2개가 됩니다. 또 x가 5, 10, 12, 30 중 하나이면 최빈값은 8분, 15분, x분의 3개가 됩니다.

17 답 ㄷ

18 (1) (평균)

$$=\frac{7+10+23+11+12+16+103+18}{8}$$

$$=\frac{200}{8}=25\text{(개)}$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 10, 11, 12, 16, 18, 23, 103

이므로 $\text{(중앙값)}=\frac{12+16}{2}=14\text{(개)}$

(2) 자료에 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 더 적절한 것은 중앙값이다.

답 (1) 평균: 25개, 중앙값: 14개 (2) 중앙값

19 자료에 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 가장 적절한 것은 중앙값이다.

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

190, 195, 205, 210, 215, 215,
225, 230, 240, 265, 280, 1050

이므로 $\text{(중앙값)}=\frac{215+225}{2}=220\text{(kWh)}$

답 중앙값, 220 kWh

11 산포도

W 34쪽

01 답 (1)

변량	21	14	15	19	11
편차	5	−2	−1	3	−5

(2)

변량	20	25	21	18	26
편차	−2	3	−1	−4	4

Q BOX

x를 제외한 변량은 모두 다르므로 x의 값과 같은 변량이 최빈값이다.

분산과 표준편차가 작을수록 자료가 더 고르다.

평균은 변량의 총합을 변량의 개수로 나눈 값이므로 자료에 극단적인 값이 있으면 영향을 많이 받는다.

턱걸이를 많이 한 학생부터 차례대로 나열하면
C, B, D, A, E

02 (1) 편차의 총합은 0이므로

$3+x+(-6)+1=0 \qquad \therefore x=2$

(2) 편차의 총합은 0이므로

$-1+10+x+5+(-8)=0 \qquad \therefore x=-6$

답 (1) 2 (2) −6

03 (1) $\text{(평균)}=\frac{9+15+9+11+8+14}{6}$

$$=\frac{66}{6}=11$$

(2)

변량	9	15	9	11	8	14
편차	−2	4	−2	0	−3	3
(편차)^2	4	16	4	0	9	9

(3) $\{\text{(편차)}^2\text{의 총합}\}=4+16+4+0+9+9=42$

(4) $\text{(분산)}=\frac{42}{6}=7$

(5) $\text{(표준편차)}=\sqrt{7}$

답 풀이 참조

04 (1) 키가 가장 큰 학생이 속한 반은 알 수 없다.

(2) (A 반의 표준편차)>(B 반의 표준편차)이므로 A 반의 키의 산포도는 B 반의 키의 산포도보다 크다.

(3) (A 반의 표준편차)>(B 반의 표준편차)이므로 B 반의 키는 A 반의 키보다 더 고르다.

답 (1) × (2) ○ (3) ×

05 주어진 자료의 평균은

$$\frac{18+22+20+17+24+19+27}{7}=\frac{147}{7}=21$$

이므로 변량 24의 편차는

$24-21=3$ 답 ⑤

06 편차의 총합은 0이므로

$-5+(-2)+1+x+(-3)+7+6=0$

$\therefore x=-4$ 답 −4

07 D 학생의 컴퓨터 사용 시간의 편차를 x시간이라 하면 편차의 총합은 0이므로

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

$\therefore x=-1$

평균이 2시간이므로 D 학생의 컴퓨터 사용 시간은

$-1+2=1\text{(시간)}$ 답 1시간

08 ㄱ. B 학생의 편차가 양수이므로 B 학생의 턱걸이 횟수는 평균보다 크다. 즉 B 학생은 턱걸이를 평균보다 많이 했다.

ㄴ. D 학생의 편차가 0회이므로 D 학생의 턱걸이 횟수는 평균과 같다.

ㄷ. 턱걸이를 가장 많이 한 학생은 편차가 가장 큰 C이다.

이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다. 답 ②

09 화요일에 달린 댓글 개수의 편차를 x개라 하면 편차의 총합은 0이므로

$8+x+(-5)+4+(-4)=0$

$\therefore x=-3$

화요일에 달린 댓글이 6개이므로

$-3=6-(\text{평균}) \quad \therefore (\text{평균})=9(\text{개})$

답 9개

10 주어진 자료의 평균은

$\frac{6+4+15+12+9+10+7}{7}=\frac{63}{7}=9(\text{점})$

이므로 분산은

$\frac{(-3)^2+(-5)^2+6^2+3^2+0^2+1^2+(-2)^2}{7}$

$=\frac{84}{7}=12$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{12}=2\sqrt{3}(\text{점})$ 답 $2\sqrt{3}$점

11 ① $(\text{평균})=\frac{65+69+56+63+57+62}{6}$

$=\frac{372}{6}=62(\text{회})$

② 평균이 62회이므로 $62-62=0(\text{회})$

③ $(\text{편차})^2$의 총합은

$3^2+7^2+(-6)^2+1^2+(-5)^2+0^2=120$

④ $(\text{분산})=\frac{120}{6}=20$

⑤ $(\text{표준편차})=\sqrt{20}=2\sqrt{5}(\text{회})$

답 ②, ④

12 편차의 총합은 0이므로

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

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

$=\frac{44}{6}=\frac{22}{3}$ 답 $\frac{22}{3}$

13 4월에 비가 온 날의 수를 x일이라 하면 주어진 자료의 평균이 9일이므로

$\frac{8+10+12+x+4}{5}=9, \quad 34+x=45$

$\therefore x=11$

따라서 분산은

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

이므로

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

14 각 자료의 평균은 모두 3이므로 분산을 구하면 다음과 같다.

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

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

③ $\frac{0^2+0^2+0^2+0^2+0^2+0^2}{6}=0$

④ $\frac{(-2)^2+2^2+(-2)^2+2^2+(-2)^2+2^2}{6}=\frac{24}{6}=4$

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

따라서 자료가 가장 고른 것은 분산이 가장 작은 ③이다. 답 ③

15 평균이 가장 큰 반은 C 반이므로 수학 점수가 가장 높은 반은 C 반이다.

또 표준편차가 가장 작은 반은 A 반이므로 수학 점수가 가장 고른 반은 A 반이다. 답 C 반, A 반

16 ① 각 반의 학생 수는 알 수 없다.

② 미술 점수가 가장 높은 학생이 속한 반은 알 수 없다.

③ (B 반의 표준편차)<(D 반의 표준편차)이므로 B 반의 미술 점수는 D 반의 미술 점수보다 더 고르다.

④ 표준편차가 가장 작은 반은 C 반이므로 미술 점수가 가장 고른 반은 C 반이다.

⑤ C 반에 점수가 80점 이상인 학생이 없는지는 알 수 없다.

답 ③

17 (ㄱ) A 반의 학생 수는

$2+5+6+5+2=20(\text{명})$

B 반의 학생 수는

$3+4+6+4+3=20(\text{명})$

따라서 두 반의 학생 수는 같다.

(ㄴ) A 반의 봉사 활동 시간의 평균은

$\frac{2\times2+4\times5+6\times6+8\times5+10\times2}{20}$

$=\frac{120}{20}=6(\text{시간})$

B 반의 봉사 활동 시간의 평균은

$\frac{2\times3+4\times4+6\times6+8\times4+10\times3}{20}$

$=\frac{120}{20}=6(\text{시간})$

따라서 두 반의 봉사 활동 시간의 평균은 같다.

(ㄷ) A 반의 봉사 활동 시간의 분산은

$\frac{(-4)^2\times2+(-2)^2\times5+0^2\times6+2^2\times5+4^2\times2}{20}$

$=\frac{104}{20}=\frac{26}{5}$

B 반의 봉사 활동 시간의 분산은

$\frac{(-4)^2\times3+(-2)^2\times4+0^2\times6+2^2\times4+4^2\times3}{20}$

$=\frac{128}{20}=\frac{32}{5}$

따라서 $\frac{26}{5}<\frac{32}{5}$이므로 A 반의 봉사 활동 시간은 B 반의 봉사 활동 시간보다 더 고르다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 ④

Q BOX

$\sqrt{6}<\sqrt{9}<\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{6}<3<4$

표준편차는 변량과 같은 단위를 갖는다.

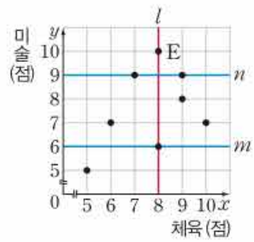
자료에 반복되는 변량이 있으면 $\frac{(-1)^2\times3+1^2\times3}{6}$과 같이 계산할 수도 있다.

07 상관관계

12 산점도와 상관관계

Ⓦ 37쪽

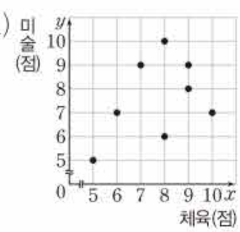
01 (2) 미술 실기 점수가 가장 높은 학생은 오른쪽 산점도에서 E이고, E의 체육 실기 점수는 8점이다.



(3) 체육 실기 점수가 8점 초과인 학생 수는 위의 산점도에서 직선 l의 오른쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

(4) 미술 실기 점수가 6점 이상 9점 이하인 학생 수는 위의 산점도에서 두 직선 m, n 위의 점의 개수와 두 직선 m, n 사이에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 6명이다.

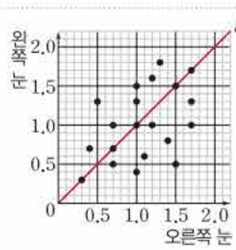
답 (1)



(2) 8점 (3) 3명 (4) 6명

02 (1) 양쪽 눈의 시력이 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 대각선 l 위의 점의 개수와 같으므로 5명이다.

> 두 변량이 같은 점들로 이루어진 직선, 즉 오른쪽 위로 향하는 대각선



(2) 오른쪽 눈의 시력보다 왼쪽 눈의 시력이 나쁜 학생 수는 위의 산점도에서 대각선 l의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 8명이다.

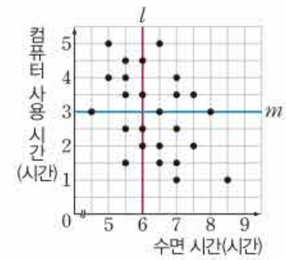
답 (1) 5명 (2) 8명

03 (2) 양의 상관관계를 나타내는 것은 ㈀, ㈃이고, ㈃이 ㈀보다 오른쪽 위로 향하는 직선에 가까이 모여 있으므로 가장 강한 양의 상관관계를 나타내는 것은 ㈃이다.

답 (1) ㈁, ㈅ (2) ㈃ (3) ㈂, ㈄

04 답 (1) 양의 상관관계
(2) 상관관계가 없다.
(3) 양의 상관관계
(4) 음의 상관관계
(5) 음의 상관관계

05 수면 시간이 6시간 미만인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l의 왼쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 8명이다.



$\therefore a=8$

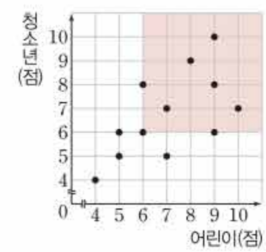
컴퓨터 사용 시간이 3시간 이상인 학생 수는 위의 산점도에서 직선 m 위의 점의 개수와 직선 m의 위쪽에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 14명이다.

$\therefore b=14$

$\therefore a+b=8+14=22$

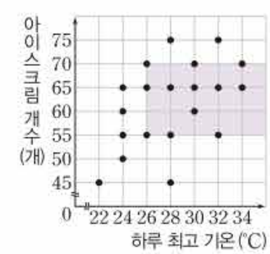
답 22

06 어린이와 청소년의 만족도의 평균 점수가 모두 6점 초과인 박물관의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5곳이다.



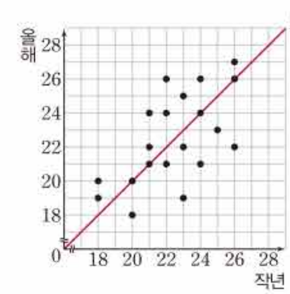
답 ④

07 하루 최고 기온이 26 °C 이상이고, 아이스크림이 55개 이상 70개 이하로 판매된 날수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 12일이다.



답 ⑤

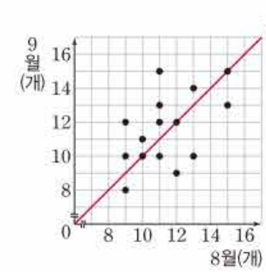
08 올해의 체질량 지수가 작년의 체질량 지수보다 감소한 회원 수는 오른쪽 산점도에서 대각선 l의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



답 7명

09 8월과 9월에 보낸 메일의 개수에 변화가 없는 학생 수는 오른쪽 산점도에서 대각선 l 위의 점의 개수와 같으므로 3명이다.

> 8월과 9월에 보낸 메일의 개수가 같다.



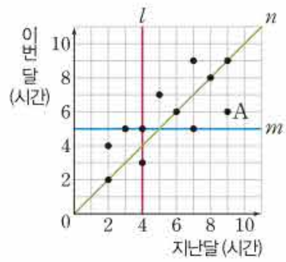
이때 전체 학생 수는 15명이므로

$\frac{3}{15}\times 100=20(\%)$

답 20 %

10 ① A가 봉사 활동을 한 시간은 지난달에 9시간, 이번 달에 6시간이다.

② 지난달에 봉사 활동을 한 시간이 4시간 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 l 위의 점과 직선 l의 왼쪽에 있는 점의 개수의 합과 같으므로 5명이다.



③ 이번 달에 봉사 활동을 한 시간이 5시간 초과인 학생 수는 위의 산점도에서 직선 m의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

④ 지난달과 이번 달에 봉사 활동을 한 시간이 같은 학생 수는 위의 산점도에서 대각선 n 위의 점의 개수와 같으므로 4명이다.

⑤ 이번 달보다 지난달에 봉사 활동을 더 적게 한 학생 수는 위의 산점도에서 대각선 n의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

답 ④

11 (ㄱ), (ㅂ) 음의 상관관계
(ㄴ), (ㅁ) 상관관계가 없다.
(ㄷ), (ㄹ) 양의 상관관계
이상에서 구하는 것은 (ㄴ), (ㅁ)이다. 답 (ㄴ), (ㅁ)

Q BOX

x의 값이 커짐에 따라 y의 값도 대체로 커진다.

오른쪽 위로 향하는 대각선에서 멀리 떨어져 있는 점일수록 두 변량의 차가 크다.

지난달보다 이번 달에 봉사 활동을 더 많이 한 학생

12 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.
①, ④ 상관관계가 없다.
②, ③ 음의 상관관계
⑤ 양의 상관관계

답 ⑤

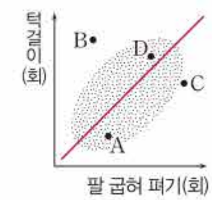
13 ①, ②, ③, ⑤ 양의 상관관계
④ 음의 상관관계

답 ④

14 A, B, C, D, E 중 오른쪽 위로 향하는 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어져 있는 D가 전 과목 평균 점수에 비하여 국어 점수가 가장 낮은 학생이다. 답 ④

15 (ㄴ) A, B, C, D 중 팔 굽혀 펴기를 가장 많이 한 학생은 C이다.

(ㄷ) 오른쪽 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어져 있는 B가 팔 굽혀 펴기에 비하여 턱걸이를 가장 많이 한 학생이다.



이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 ⑤

MEMO

MEMO