

1. 다음 주어진 삼각비의 값 중 가장 작은 값과 가장 큰 값을 짝지은 것은?

보기

㉠ $\sin 45^\circ$	㉡ $\cos 45^\circ$	㉢ $\sin 0^\circ$
㉤ $\cos 60^\circ$	㉦ $\tan 60^\circ$	

- ① ㉤, ㉠ ② ㉢, ㉠ ③ ㉤, ㉢ ④ ㉡, ㉤ ⑤ ㉢, ㉦

해설

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

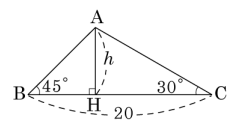
$$\textcircled{3} \sin 0^\circ = 0$$

$$\textcircled{5} \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{6} \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

따라서 가장 작은 값은 ㉢ $\sin 0^\circ$, 가장 큰 값은 ㉦ $\tan 60^\circ$

2. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 높이 h 를 구하면?

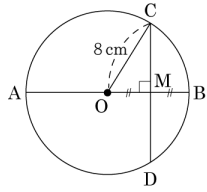


- ① $10(\sqrt{2}-1)$
- ② $10(\sqrt{3}-1)$
- ③ $10(\sqrt{3}-\sqrt{2})$
- ④ $10(2\sqrt{2}-1)$
- ⑤ $10(\sqrt{2}-2)$

해설

$$\begin{aligned} h &= \frac{20}{\tan(90^\circ-45^\circ)+\tan(90^\circ-30^\circ)} \\ &= \frac{20}{\tan 45^\circ+\tan 60^\circ} \\ &= \frac{1+\sqrt{3}}{20(\sqrt{3}-1)} \\ &= \frac{3-1}{10(\sqrt{3}-1)} \end{aligned}$$

3. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이고, $\overline{AB} \perp \overline{CD}$ 이다. $\overline{OM} = \overline{MB}$ 이고, 반지름이 8cm 일 때, $\overline{CD}$ 의 길이는?

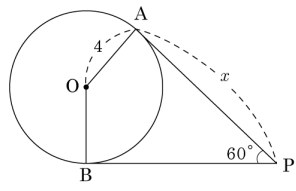


- ① 10cm ② $10\sqrt{2}$ cm ③ $8\sqrt{3}$ cm
 ④ 12cm ⑤ $12\sqrt{3}$ cm

해설

$\overline{OM} = \overline{MB} = 4\text{cm}$
 $\triangle OCM$ 에서 $\overline{CM} = 4\sqrt{3}\text{cm}$
 $\therefore \overline{CD} = 2 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}(\text{cm})$

4. 다음 그림에서 x 의 값은? (단, $\overline{PA}$ 와 $\overline{PB}$ 는 원 O 의 접선이다.)

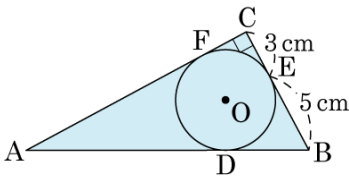


- ① $2\sqrt{3}$ ② $3\sqrt{3}$ ③ $4\sqrt{3}$ ④ $5\sqrt{3}$ ⑤ $6\sqrt{3}$

해설

$\overline{AP} : \overline{AO} = \sqrt{3} : 1$
 $x : 4 = \sqrt{3} : 1$
 $x = 4\sqrt{3}$

5. 다음 그림에서 원 O는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC의 내접원이고, 점 D, E, F는 접점이다. $\overline{BE} = 5\text{cm}$, $\overline{EC} = 3\text{cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이는?

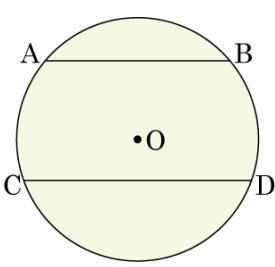


- ① 10cm ② 12cm ③ 13.5cm
 ④ 15cm ⑤ 17cm

해설

$\overline{BD} = \overline{BE} = 5\text{cm}$, $\overline{EC} = \overline{FC} = 3\text{cm}$ 이고
 $\overline{AD} = \overline{AF} = x\text{cm}$ 라 하면
 직각삼각형의 피타고라스 정리에 의해서
 $\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AC}^2$
 $(x + 5)^2 = 8^2 + (x + 3)^2$
 $\therefore x = 12(\text{cm})$
 따라서 $\overline{AB} = 17\text{cm}$ 이다.

6. 다음 그림에서 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$, $5.0\text{pt}\widehat{AC} = 10\text{ cm}$ 일 때, $5.0\text{pt}\widehat{BD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : 10 cm

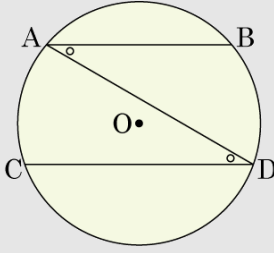
▷ 정답 : 10 cm

해설

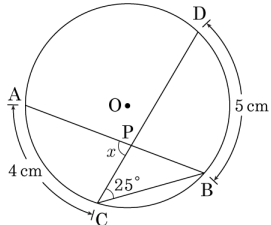
점 A 와 D 를 이으면 $\angle BAD = \angle CDA$ (엇각)

$5.0\text{pt}\widehat{AC}$ 와 $5.0\text{pt}\widehat{BD}$ 의 원주각의 크기가 같으므로

$$5.0\text{pt}\widehat{AC} = 5.0\text{pt}\widehat{BD} = 10\text{ cm}$$



7. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\widehat{AC} = 4\text{ cm}$, $5.0\text{pt}\widehat{BD} = 5\text{ cm}$, $\angle DCB = 25^\circ$ 일 때, $\angle APC$ 의 크기는?



- ① 35° ② 45° ③ 55° ④ 65° ⑤ 75°

해설

$$5.0\text{pt}\widehat{AC} : 5.0\text{pt}\widehat{BD} = \angle ABC : \angle BCD$$

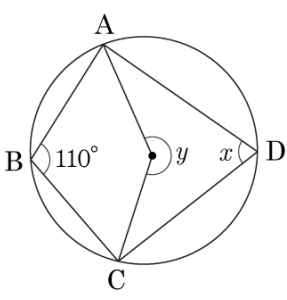
$$4 : 5 = \angle ABC : 25^\circ$$

$$\therefore \angle ABC = 20^\circ$$

$$\therefore \angle APC = \angle PBC + \angle PCB = 20^\circ + 25^\circ = 45^\circ$$

8. 다음 그림과 같이 원 O에 내접하는 사각형 ABCD에 대하여 $\angle x + \angle y$ 의 크기는?

- ① 270°
- ② 280°
- ③ 290°
- ④ 300°
- ⑤ 310°



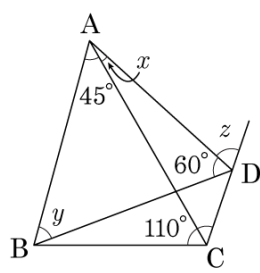
해설

□ABCD에서 $\angle B + \angle D = 180^\circ$ 이므로
 $\angle x = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

한편, $\widehat{ADC}$ 에 대하여
 $\angle y = 2\angle ABC = 2 \times 110^\circ = 220^\circ$

$\therefore \angle x + \angle y = 70^\circ + 220^\circ = 290^\circ$

9. 다음 그림에서 □ABCD 가 원에 내접할 때,
 $\angle x + \angle y + \angle z$ 의 값은?

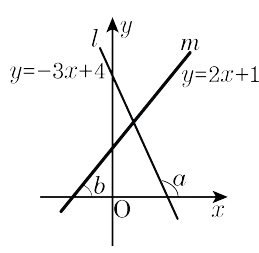


- ① 150° ② 140° ③ 130° ④ 120° ⑤ 110°

해설

$$\begin{aligned} x &= 180^\circ - (110^\circ + 45^\circ) = 25^\circ \\ y &= 180^\circ - (60^\circ + 45^\circ + 25^\circ) = 50^\circ \\ z &= y + \angle DBC = y + x = 75^\circ \\ \therefore x + y + z &= 150^\circ \end{aligned}$$

10. 다음 그림과 같이 직선 ℓ 의 그래프가 x 축과 이루는 각의 크기를 a 라 하고, 직선 m 의 그래프가 x 축과 이루는 각의 크기를 b 라 할 때, $\tan a + \tan b$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 a 라 할 때,

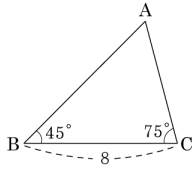
직선의 기울기 $= \frac{y\text{의 증가량}}{x\text{의 증가량}} = \tan a$ 이다.

직선 ℓ 의 기울기가 -3 이므로 $\tan a = -3$,

직선 m 의 기울기가 2 이므로 $\tan b = 2$ 이다.

따라서 $\tan a + \tan b = -3 + 2 = -1$ 이다.

11. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\angle B = 45^\circ$, $\angle C = 75^\circ$, $\overline{BC} = 8$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하면?

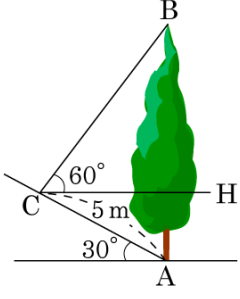


- ① $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ ② $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ ③ $\frac{8\sqrt{6}}{3}$ ④ $4\sqrt{3}$ ⑤ $4\sqrt{6}$

해설

$$\begin{aligned}\angle A &= 180^\circ - 45^\circ - 75^\circ = 60^\circ \\ \overline{AC} \sin 60^\circ &= 8 \sin 45^\circ \\ \overline{AC} &= \frac{8 \times \sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{8 \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \\ &= \frac{8\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{6}}{3}\end{aligned}$$

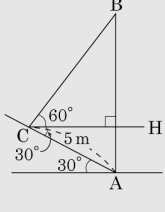
12. 오른쪽 그림과 같이 나무 밑 A 지점에서 30° 기울어진 언덕을 5m 올라가서 C 지점에서 나무를 올려다 본 각의 크기가 60° 일 때, 나무의 높이를 구하여라. (단, 눈높이는 무시한다.)



▶ 답 : m

▷ 정답 : 10 m

해설



$$\overline{AH} = 5 \sin 30^\circ = \frac{5}{2}(\text{m})$$

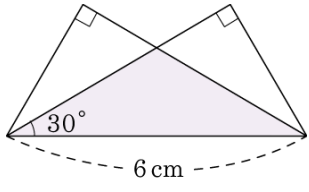
$$\therefore \overline{CH} = 5 \cos 30^\circ = \frac{5\sqrt{3}}{2}(\text{m})$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\overline{BH}}{\overline{CH}}$$

$$\therefore \overline{BH} = \overline{CH} \times \tan 60^\circ = \frac{5\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{15}{2}(\text{m})$$

$$\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} = \frac{5}{2} + \frac{15}{2} = \frac{20}{2} = 10(\text{m})$$

13. 다음 그림과 같이 합동인 두 직각삼각형의 빗변을 겹쳐 놓았을 때, 겹쳐진 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : cm^2

▶ 정답 : $3\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

$\overline{AE} = \overline{BE}$ 이므로

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

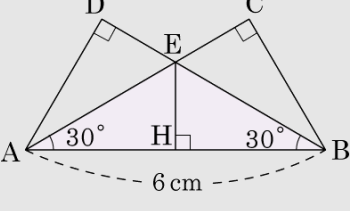
$\overline{EH} = 3 \tan 30^\circ =$

$\sqrt{3} \text{ (cm)}$

$\therefore \triangle ABE = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{EH}$

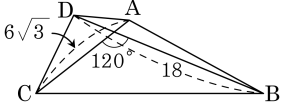
$= \frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{3}$

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



14. 다음 사각형의 넓이를 바르게 구한 것은?

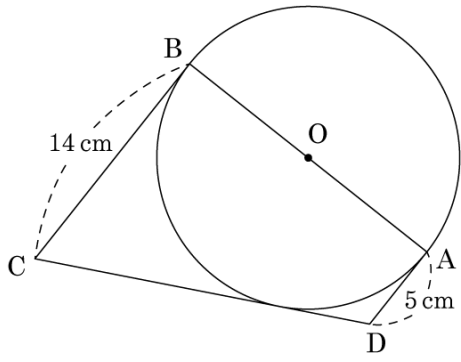
- ① 80
- ② 81
- ③ 82
- ④ 83
- ⑤ 84



해설

$$\begin{aligned}(\text{넓이}) &= \frac{1}{2} \times 18 \times 6\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 18 \times 6\sqrt{3} \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 18 \times 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 81\end{aligned}$$

15. 다음 그림에서 원 O는 $\overline{AD}$, $\overline{DC}$, $\overline{BC}$ 와 각각 접해있다. $\overline{AD}$ 의 길이가 5 cm, $\overline{BC}$ 가 14 cm 일 때, 원 O의 지름의 길이는?

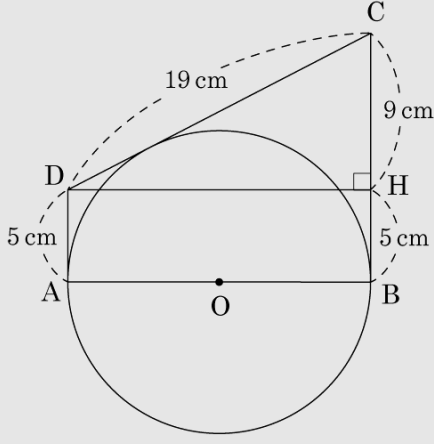


- ① $2\sqrt{70}$ cm ② $3\sqrt{70}$ cm ③ $4\sqrt{70}$ cm
 ④ $5\sqrt{70}$ cm ⑤ $6\sqrt{70}$ cm

해설

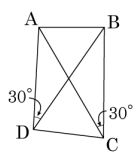
점 D에서 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{DH} = \overline{AB}$ 이다.

$$\overline{AB} = \overline{DH} = \sqrt{19^2 - 9^2} = \sqrt{280} = 2\sqrt{70} \text{ (cm)}$$

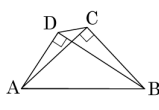


16. 다음 그림 중에서 □ABCD 가 원에 내접하지 않은 것은?

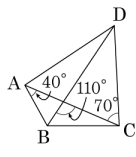
①



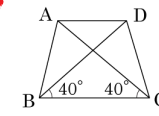
②



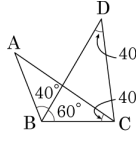
③



④



⑤



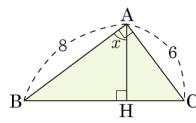
해설

③ $\angle BDC = 40^\circ$

⑤ $\angle BAC = 40^\circ$

→ 5.0ptBC 에 대한 원주각이 같다.

17. 다음 그림에 대하여 $\sin x + \cos x$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{7}{5}$

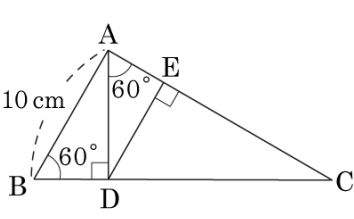
해설

$\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$ 이다.

직각삼각형 ABC 와 직각삼각형 HBA 는 서로 AA 닮음이므로 $\angle BAH = \angle ACH$ 이다.

따라서 $\sin x = \frac{4}{5}, \cos x = \frac{3}{5}$ 이고, $\sin x + \cos x = \frac{3}{5} + \frac{4}{5} = \frac{7}{5}$ 이다.

18. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} \perp \overline{AD}$, $\overline{AC} \perp \overline{DE}$, $\angle ABD = \angle DAE = 60^\circ$, $\overline{AB} = 10\text{cm}$ 일 때, $\overline{CE}$ 의 길이는?



- ① $4\sqrt{3}\text{cm}$ ② $5\sqrt{3}\text{cm}$ ③ $\frac{15\sqrt{3}}{2}\text{cm}$
 ④ $\frac{12\sqrt{3}}{5}\text{cm}$ ⑤ 5cm

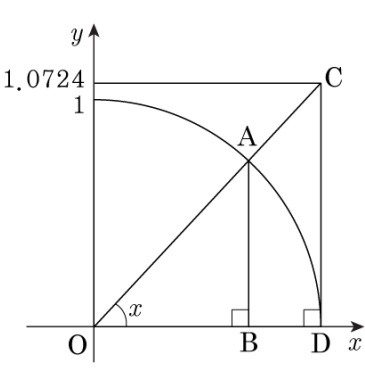
해설

$$\triangle ABD \text{ 에서 } \overline{AD} = \overline{AB} \cdot \sin 60^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

$$\triangle ADE \text{ 에서 } \overline{DE} = \overline{AD} \cdot \sin 60^\circ = 5\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\triangle DCE \text{ 에서 } \overline{CE} = \frac{\overline{DE}}{\tan 30^\circ} = \frac{15}{2} \times \sqrt{3} = \frac{15\sqrt{3}}{2}(\text{cm})$$

19. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 표를 이용하여 $\overline{OB}$ 의 길이를 구하면?



x	$\sin x$	$\cos x$	$\tan x$
43°	0.6820	0.7314	0.9325
44°	0.6947	0.7193	0.9657
45°	0.7071	0.7071	1.0000
46°	0.7193	0.6947	1.0355
47°	0.7314	0.6821	1.0724

- ①

0.6821
- ②

0.6947
- ③

0.7193
- ④

0.7314
- ⑤

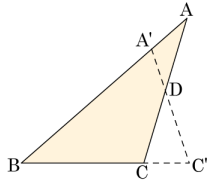
0.9325

해설

1) $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = 1.0724$
 $\therefore x = 47^\circ$

2) $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{AO}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \cos 47^\circ = 0.6821$

20. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 한 변의 길이를 30% 줄이고 다른 한 변의 길이는 늘여서 새로운 삼각형 $A'B'C'$ 를 만들었더니 그 넓이는 줄고 $\triangle AA'D$ 와 $\triangle CC'D$ 의 넓이의 차가 $\triangle ABC$ 의 넓이의 $\frac{1}{8}$ 이었다. 늘인 한 변은 몇 % 늘었는지 구하여라.

▶ 답: %

▶ 정답 : 25%

해설

$\overline{AB} = x$, $\overline{BC} = y$ 라 하고 $\overline{BC}$ 의 길이를 $a\%$ 늘였다면

$$\begin{aligned} (\triangle ABC \text{의 넓이}) &= \frac{1}{2}xy \sin B \\ &= \triangle AA'D + \square A'BCD \cdots \textcircled{7} \end{aligned}$$

$$= \Delta AA'D + \square A'BCD \dots (7)$$

$$(\triangle A'BC' \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \frac{7}{10}x \times \frac{(100+a)}{100}y \times \sin B$$

$$= \Delta CC'D + \square A'BCD \dots \textcircled{L}$$

㉠- ㉤을 하면

$$(\triangle ABC = \triangle A'BC') \equiv (\triangle AA'D = \triangle CC'D)$$

$$= \frac{1}{2}xy \sin B \times \frac{1}{8}$$

$$(\triangle A'BC' \text{ 의 넓이}) = \frac{1}{2}xy \sin B \times \frac{7}{8}$$

$$= \frac{1}{2}xy \sin B \times \left(\frac{7}{10} \times \frac{100+a}{100} \right)$$

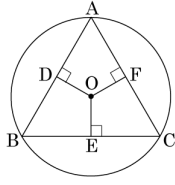
따라서

$$\frac{7}{8} = \frac{700 + 7a}{1000}$$

$$7000 - 5600 = 56a \quad \therefore a = 25$$

따라서 25% 늘었다.

21. 다음 그림과 같은 원 O에서 $\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$ 이고 $\overline{AB} = 4\sqrt{3}$ 일 때, 원 O의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 16π

해설

$$\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF} \text{ 이므로 } \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$$

$$\triangle ABC \text{ 가 정삼각형이므로 } \overline{AB} : \overline{AE} = 2 : \sqrt{3}$$

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

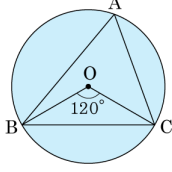
정삼각형의 외심은 내심이며, 또 무게중심이므로

$$\overline{OA} = \frac{2}{3}\overline{AE} = \frac{2}{3} \times 6 = 4 \text{ (cm)}$$

$$(\text{원의 넓이}) = \pi \times (4)^2 = 16\pi$$

23. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 의 외접원 O 에서 $\angle BOC = 120^\circ$, $\angle OBC = \theta$ 이면,

$\cos \theta \times \cos A + \sin \theta \times \sin A$ 의 값은?



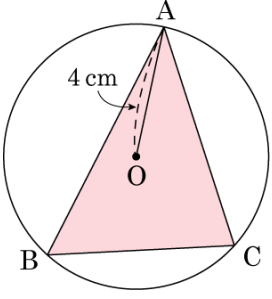
- ① $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{2} + 1$
 ④ $\frac{\sqrt{3}}{2} - 1$ ⑤ $\sqrt{3} + 1$

해설

$\angle BOC = 120^\circ$ 이므로 $\angle BAC = 60^\circ$, $\angle OBC = \theta = 30^\circ$ ($\because \widehat{BC}$ 의 원주각)

(준식)= $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이다.

24. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A : \angle B : \angle C = 3 : 4 : 5$ 이고, 외접원 O 의 반지름의 길이가 4cm 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라. (단, 단위는 생략한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $12 + 4\sqrt{3}$

해설

$\angle A : \angle B : \angle C = 3 : 4 : 5$ 이므로
 $5.0\text{pt}\widehat{AB} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} : 5.0\text{pt}\widehat{CA} = 5 : 3 : 4$ 이다.

$$\angle A = \frac{3}{12} \times 180^\circ = 45^\circ$$

$$\angle B = \frac{4}{12} \times 180^\circ = 60^\circ$$

$$\angle C = \frac{5}{12} \times 180^\circ = 75^\circ$$

$$\Rightarrow \angle BOC = 90^\circ, \angle COA = 120^\circ, \angle AOB = 150^\circ$$

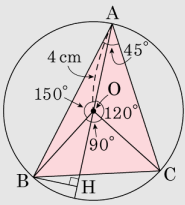
$$\triangle AOB = \frac{1}{2} \times \overline{OA} \times \overline{BH} \text{ (BH는 삼각형의 높이)}$$

$$\overline{BH} = 10 \sin 30^\circ \text{ 이므로}$$

$$\triangle AOB = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{1}{2} = 4$$

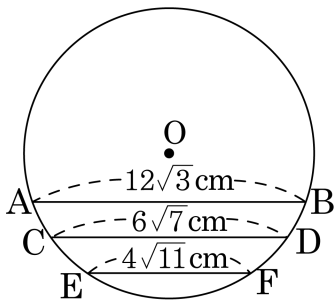
$$\text{같은 방법으로 } \triangle AOC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin 60^\circ = 4\sqrt{3}, \triangle BOC =$$

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin 90^\circ = 8$$



$$\text{따라서 } \triangle ABC = \triangle AOB + \triangle AOC + \triangle BOC \\ = 4 + 4\sqrt{3} + 8 = 12 + 4\sqrt{3} \text{ 이다.}$$

25. 다음 그림과 같이 원 O 에 세 개의 현을 그었을 때 원의 중심 O로부터 세 현까지의 거리의 비가 6 : 9 : 10 이 된다. 세 현의 길이가 각각 $12\sqrt{3}\text{cm}$, $6\sqrt{7}\text{cm}$, $4\sqrt{11}\text{cm}$ 일 때, 이 원의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▶ 정답 : 12cm

해설

원의 중심 O 에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$ 에 내린 수선의 발을 각각 L, M, N 이라 하면

원의 중심 O로부터 세 현까지의 거리의 비가 6 : 9 : 10 이므로
 $\overline{OL} = 6k$, $\overline{OM} = 9k$, $\overline{ON} = 10k$

원 O의 반지름의 길이를 r 이라 하고 $\triangle OAL$, $\triangle OCM$, $\triangle OEN$

$$c^2 = (c_1)^2 + (c_2\sqrt{5})^2 \quad \text{①}$$

$$r^2 = (6k)^2 + (6\sqrt{3})^2 \dots \textcircled{1}$$

$$r^2 = (9k)^2 + (3\sqrt{7})^2 \dots \textcircled{2}$$

$$r^2 = (10k)^2 + (2\sqrt{11})^2 \dots \textcircled{3}$$

①, ②에 의하여 $36k^2 + 108 = 81k^2 + 63$

$$\therefore k = 1 (\because k > 0)$$

$k = 1$ 을 ①에 대입하면 $r^2 = 144$

$$\therefore r = 12 (\because r > 0)$$

