

1. 다음 그림의 반지름의 길이가 2 인 원 O 에
내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 3$ 일 때, $\sin A$
의 값은?

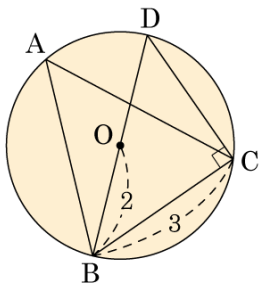
① $\frac{\sqrt{7}}{4}$

② $\frac{3}{4}$

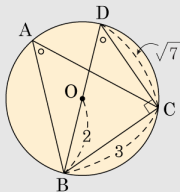
③ $\frac{3}{2}$

④ $\frac{\sqrt{7}}{3}$

⑤ $\frac{3}{7}\sqrt{7}$



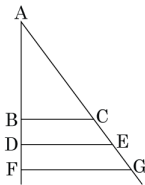
해설



$\overline{BO}$ 의 연장선이 원과 만나는 점을 D 라 할 때
 $\angle C = 90^\circ$ 이고 $\angle A = \angle D$

$$\therefore \sin A = \frac{3}{4}$$

2. 다음 그림을 보고 $\cos C$ 와 값이 같은 것을 모두 고르면?



① $\frac{\overline{DE}}{\overline{AD}}$

② $\frac{\overline{AD}}{\overline{AE}}$

③ $\frac{\overline{DE}}{\overline{AE}}$

④ $\frac{\overline{AF}}{\overline{AG}}$

⑤ $\frac{\overline{GF}}{\overline{AG}}$

해설

$\cos C$ 는 $\angle C$ 을 기준으로 $\frac{\text{높이}}{\text{빗변}}$ 이고

$\triangle ABC \sim \triangle ADE \sim \triangle AFG$ 이므로 $\frac{\overline{DE}}{\overline{AE}}, \frac{\overline{GF}}{\overline{AG}}$ 와 값이 같다.

3. $\sin(2x + 30^\circ) = \cos(3y - 45^\circ)$ 일 때, $4x - y$ 의 값을 구하면? (단, $0^\circ < x < 30^\circ$, $15^\circ < y < 45^\circ$)

① 0°

② $\frac{15}{2}^\circ$

③ 18°

④ 30°

⑤ 45°

해설

$\sin x = \cos x$ 인 $x = 45^\circ$ 이다. 따라서 $2x + 30^\circ = 45^\circ$, $3y - 45^\circ = 45^\circ$

$x = \frac{15}{2}$, $y = 30$ 이다. 따라서 $4x - y = 30^\circ - 30^\circ = 0^\circ$ 이다.

4. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기를 구하면?

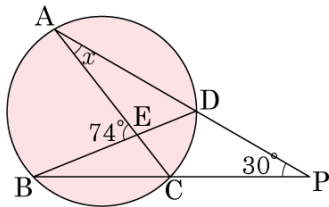
① 20°

② 22°

③ 24°

④ 26°

⑤ 28°



해설

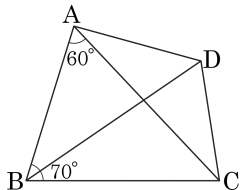
$$\angle DBP = \angle DAC = \angle x, \angle ACB = x + 30^\circ$$

$$\triangle BEC \text{ 에서 } x + x + 30^\circ = 74^\circ$$

$$2x = 44^\circ$$

$$\therefore \angle x = 22^\circ$$

5. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 가 원에 내접할 때,
 $\angle BDC$ 의 크기는?



① 50°

② 55°

③ 60°

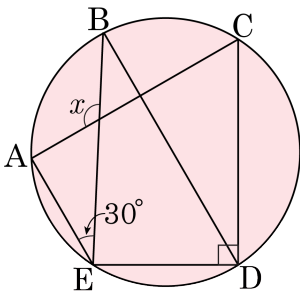
④ 65°

⑤ 70°

해설

$$\angle BDC = \angle BAC = 60^\circ (\because \widehat{BC} \text{의 원주각})$$

6. 다음 그림에서 $\angle AEB = 30^\circ$, $\angle EDC = 90^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?



① 110°

② 115°

③ 120°

④ 125°

⑤ 130°

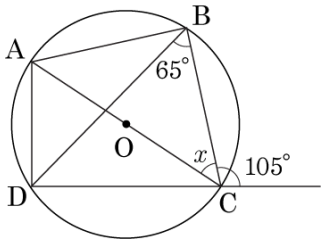
해설

$\angle CAE + \angle CDE = 180^\circ$ 이므로

$$\angle CAE = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$$

7. 다음 그림과 같은 내접사각형 ABCD에 대하여 $\overline{AC}$ 는 원 O의 지름일 때, x 의 크기를 구하여라.



▶ 답: °

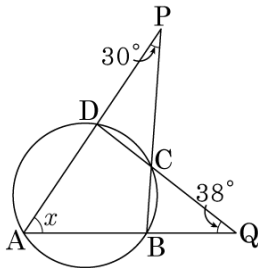
▶ 정답: 50°

해설

$\angle ABC = 90^\circ$, $\angle BAD = 105^\circ$ 이므로 $\angle ABD = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$
 $\triangle BAD$ 에서 $\angle BDA = 180^\circ - (105^\circ + 25^\circ) = 50^\circ$
 한편, $\widehat{AB}$ 에 대한 원주각 $\angle BDA = \angle x$ 이므로
 $\angle x = 50^\circ$ 이다.

8. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 는 원에 내접하고 $\angle P = 30^\circ$, $\angle Q = 38^\circ$ 일 때, $\angle PAQ$ 의 크기는?

- ① 38° ② 50° ③ 54°
 ④ 56° ⑤ 68°



해설

$\triangle PAB$ 에서

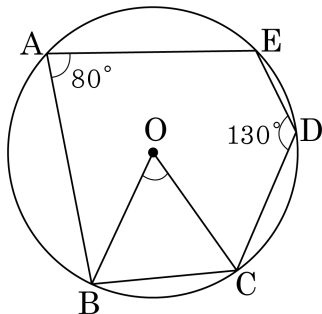
$$\angle BCQ = \angle A = x$$

$$\angle CBQ = x + 30^\circ (\because \text{삼각형의 외각})$$

$$\triangle CBQ \text{ 에서 } x + x + 30^\circ + 38^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore x = 56^\circ$$

9. 다음 그림과 같이 오각형 ABCDE 가 원 O 에 내접하고 $\angle A = 80^\circ$, $\angle D = 130^\circ$ 일 때, $\angle BOC$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : °

▷ 정답 : 60 °

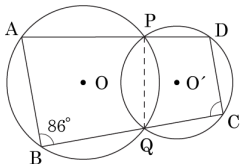
해설

B 와 D 를 이으면 $\square ABDE$ 는 원에 내접하므로 $\angle A + \angle BDE = 180^\circ$

$$\angle BDC = 80^\circ + 130^\circ - 180^\circ = 30^\circ$$

$$\angle BOC = 2\angle BDC = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

10. 다음 그림에서 $\overline{PQ}$ 는 두 원 O , O' 의 공통현이다. $\angle ABQ = 86^\circ$ 일 때, $\angle DCQ$ 의 크기는?



① 74°

② 80°

③ 84°

④ 90°

⑤ 94°

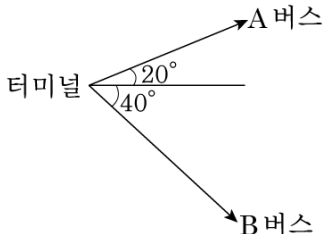
해설

$$\angle ABQ = \angle DPQ = 86^\circ$$

$$\angle DCQ + 86^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle DCQ = 94^\circ$$

11. 터미널에서 같은 시각에 출발하는 버스 A, B 가 있다. A 버스는 시속 60km 로 북동쪽 20° 방향으로 직진하고 B 버스는 시속 90km 로 남동쪽 40° 방향으로 직진한다면, 터널에서 출발한 지 1 시간 30 분 후의 두 버스 사이의 거리는?



- ① $41\sqrt{7}$ km ② $42\sqrt{7}$ km ③ $43\sqrt{7}$ km
 ④ $44\sqrt{7}$ km ⑤ $45\sqrt{7}$ km

해설

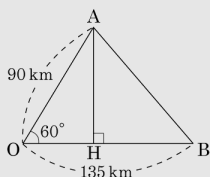
$$1\text{시간 } 30\text{분} = \frac{3}{2}\text{시간}$$

$$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 A버스가 간 거리}\right)$$

$$= 60 \times \frac{3}{2} = 90(\text{km})$$

$$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 B버스가 간 거리}\right)$$

$$= 90 \times \frac{3}{2} = 135(\text{km})$$



점 A 에서 $\overline{OB}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면

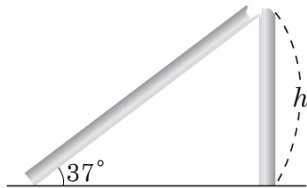
$$\overline{AH} = 90 \sin 60^\circ = 45\sqrt{3}(\text{km})$$

$$\overline{OH} = 90 \cos 60^\circ = 45(\text{km})$$

$$\therefore \overline{BH} = 135 - 45 = 90(\text{km})$$

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2} = \sqrt{(45\sqrt{3})^2 + 90^2} \\ &= \sqrt{45^2(3 + 4)} = 45\sqrt{7}(\text{km}) \end{aligned}$$

12. 길이가 12m 인 전봇대가 다음 그림과 같이 부러져 있다. 지면으로부터 부러진 곳까지의 높이 h 의 값을 구하여라.
(단, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $\tan 37^\circ = 0.8$ 로 계산한다.)



▶ 답: m

▷ 정답: 4.5 m

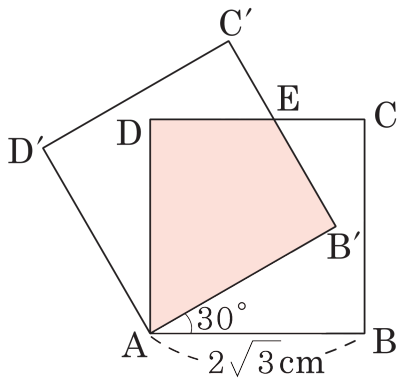
해설

전봇대의 길이가 12m 이므로 지면으로부터 부러진 곳까지의 높이를 h 라 하면 부러진 부분의 길이는 $12 - h$ 이다.

$$\begin{aligned} h &= (12 - h) \sin 37^\circ \\ &= (12 - h) \times 0.6 \\ &= 7.2 - 0.6h \end{aligned}$$

$$1.6h = 7.2 \text{ 이므로 } h = \frac{9}{2} = 4.5(\text{m}) \text{ 이다.}$$

13. 다음 그림과 같이 한변의 길이가 $2\sqrt{3}\text{cm}$ 인 정사각형 ABCD 를 점 A 를 중심으로 30° 만큼 회전시켜 $\square AB'C'D'$ 을 만들었다. 두 정사각형 이 겹쳐지는 부분의 넓이를 구하면?



① $2\sqrt{3}\text{cm}^2$

② $3\sqrt{2}\text{cm}^2$

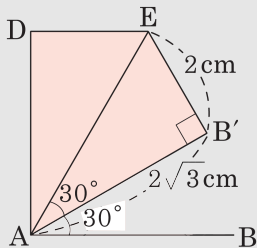
③ $3\sqrt{3}\text{cm}^2$

④ $4\sqrt{2}\text{cm}^2$

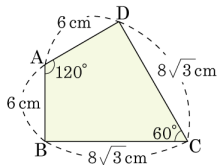
⑤ $4\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

$$\square DAB'E = 2\triangle AB'E = 2 \times 2\sqrt{3} \times 2 \times \frac{1}{2} = 4\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$



14. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : cm²

▶ 정답 : $57\sqrt{3}$ cm²

해설

점 B 와 점 D 를 연결하면

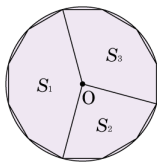
(□ABCD 의 넓이) = $\triangle ABD + \triangle BCD$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 120^\circ + \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$$

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

$$= 57\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

15. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 인 원에 내접하는 정십이각형의 넓이 $S_2 + S_3 - S_1$ 은?



① 36

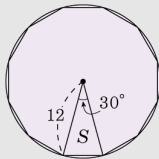
② 48

③ 60

④ 72

⑤ 108

해설



정십이각형은 그림처럼 두 변이 12 이고 그 끼인 각이 30° 인 이등변삼각형 12 개로 이루어져 있다.

$$S = \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin 30^\circ = 36$$

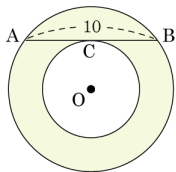
$$S_1 = S \times 5 = 180$$

$$S_2 = S \times 3 = 108$$

$$S_3 = S \times 4 = 144$$

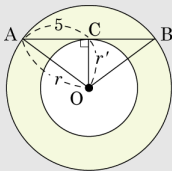
따라서 $S_2 + S_3 - S_1 = 108 + 144 - 180 = 72$ 이다.

16. 다음 그림과 같이 두 개의 동심원이 있다. 큰 원의 현 AB가 작은 원에 접하고, $\overline{AB} = 10$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이는?



- ① 10π ② 15π ③ 20π ④ 25π ⑤ 30π

해설



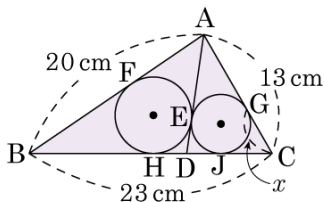
큰 원의 반지름의 길이를 r , 작은 원의 반지름의 길이를 r' 라고 하자.

$\overline{AB}$ 는 작은 원의 접선이므로 $\overline{OC} \perp \overline{AB}$, $\overline{AC} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 5$ 이다.

직각삼각형 $\triangle ACO$ 에서 $r^2 - r'^2 = 5^2$ 이다.

색칠한 부분의 넓이 $= \pi r^2 - \pi r'^2 = \pi(r^2 - r'^2) = 25\pi$ 이다.

17. 그림과 같이 $\overline{AB} = 20\text{cm}$, $\overline{BC} = 23\text{cm}$, $\overline{AC} = 13\text{cm}$, $\overline{DE} = 3\text{cm}$ 인 $\triangle ABD$, $\triangle ADC$ 의 내접원을 그리면 이 두 원이 한 점 E에서 접할 때, $\overline{CG}$ 의 길이는?



- ① 2cm ② 2.3cm ③ 3.8cm
 ④ 4cm ⑤ 5cm

해설

$\overline{CG} = x\text{cm}$ 라 하면

$$\overline{AG} = 13 - x = \overline{AE} = \overline{AF},$$

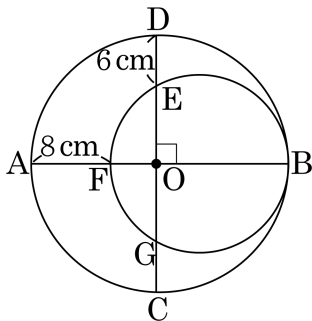
$$\overline{BF} = 20 - (13 - x) = 7 + x = \overline{BH},$$

$$\overline{DE} = \overline{DH} = \overline{DJ} = 3(\text{cm})$$

$$\text{따라서, } \overline{BC} = (7 + x) + 3 + 3 + x = 23(\text{cm})$$

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

18. 다음 그림과 같이 두 원이 점 B 에서 내접하고 있다. 점 O 는 큰 원의 중심이고 $\overline{AB} \perp \overline{CD}$ 이다. $\overline{DE} = 6$, $\overline{AF} = 8$ 일 때, 큰 원과 작은 원의 반지름의 길이의 합은?



① 11

② 12

③ 13

④ 14

⑤ 15

해설

큰 원의 반지름의 길이를 R 라 하면

$$\overline{OE} = \overline{OG} = R - 6, \overline{OF} = R - 8 (R > 8)$$

$$\overline{OE} \times \overline{OG} = \overline{OF} \times \overline{OB}$$

$$(R - 6)^2 = (R - 8) \times R$$

$$R^2 - 12R + 36 = R^2 - 8R$$

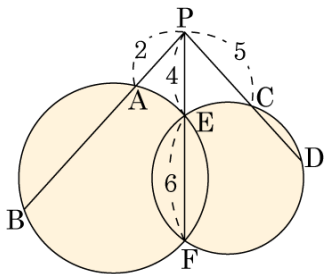
$$4R = 36 \quad \therefore R = 9$$

작은 원의 반지름을 r 라 하면

$$r = \frac{1}{2}\overline{BF} = \frac{1}{2}(\overline{AB} - \overline{AF}) = \frac{1}{2}(18 - 8) = 5$$

$$\therefore R + r = 9 + 5 = 14$$

19. 다음 그림에서 $\overline{EF}$ 는 두 원의 공통현 이고, $\overline{PA} = 2$, $\overline{PC} = 5$, $\overline{PE} = 4$, $\overline{EF} = 6$ 일 때, $\overline{AB} + \overline{CD}$ 의 값을 구 하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

원에서의 비례 관계에서 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PE} \times \overline{PF}$

$$2 \times \overline{PB} = 4 \times (4 + 6)$$

$$\therefore \overline{PB} = 20$$

$$\therefore \overline{AB} = 20 - 2 = 18$$

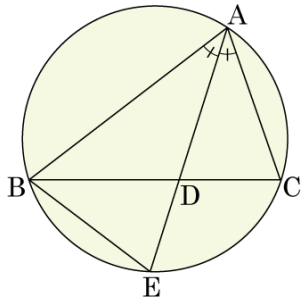
또, $\overline{PC} \times \overline{PD} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ 에서 $5 \times \overline{PD} = 40$

$$\therefore \overline{PD} = 8$$

$$\therefore \overline{CD} = 8 - 5 = 3$$

$$\therefore \overline{AB} + \overline{CD} = 18 + 3 = 21$$

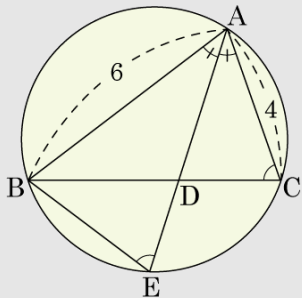
20. $\triangle ABC$ 에서 $\angle A$ 의 이등분선이 변 BC 와 만나는 점을 D , 외접원과 만나는 점을 E 라고 하자. $\overline{AB} = 6$, $\overline{AC} = 4$, $\overline{AE} = 8$ 일 때, 선분 AD 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설



$\angle BAE = \angle DAC$, $\angle AEB = \angle ACD$ 이므로

$\triangle ABE \sim \triangle ADC$ (AA 닮음)

따라서, $\frac{\overline{AD}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AE}}$, $\frac{\overline{AD}}{6} = \frac{4}{8}$

$\therefore \overline{AD} = 3$

21. $\overline{AB} = 10$ 인 삼각형 ABC에서 $\sin B = \cos C$ 이고, 점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 길이가 8 일 때, 선분 AC 의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{40}{3}$

해설

$\sin B = \cos C$ 이면 $\angle A = 90^\circ$

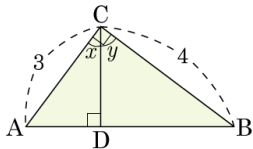
점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때,
삼각형 AHB 와 삼각형 CAB 는 닮음이므로

$\angle ACB = \angle BAH = x$ 라 할 때, $\cos x = \frac{4}{5}$, $\sin x = \frac{3}{5}$, $\tan x = \frac{3}{4}$

이다.

따라서 $\overline{AC} = \frac{\overline{AB}}{\tan x} = \frac{10}{\frac{3}{4}} = \frac{40}{3}$ 이다.

22. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} \perp \overline{CD}$ 이고 $\overline{AC} = 3\text{cm}$, $\overline{BC} = 4\text{cm}$ 일 때, $\sin x + \cos y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{6}{5}$

해설

$\triangle CAB \sim \triangle DCB \sim \triangle DAC$ (AA 닮음)

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

$\angle x = \angle B$, $\angle y = \angle A$ 이므로

$$\sin x = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{3}{5}, \cos y = \frac{\overline{CD}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{3}{5} \text{ 이다.}$$

따라서 $\sin x + \cos y = \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{6}{5}$ 이다.

23. $\tan x = 2\sqrt{3}\cos x$ 일 때, $\sin x$ 의 값을 구하여라. (단, $0^\circ < x < 90^\circ$)

① $\frac{\sqrt{2}}{2}$

② $\sqrt{2}$

③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{3}$

⑤ $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

해설

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} \text{ 이므로 } 2\sqrt{3}\cos^2 x = \sin x$$

$$\cos^2 x = 1 - \sin^2 x \text{ 이므로}$$

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

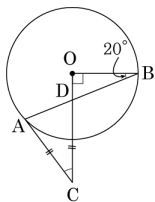
$$2\sqrt{3} - 2\sqrt{3}\sin^2 x - \sin x = 0$$

$$\sin x = X \ (0 < X < 1) \text{ 로 놓으면}$$

$$2\sqrt{3}X^2 + X - 2\sqrt{3} = 0, X = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

24. 다음 그림에서 선분 AC는 원 O의 접선이고 $\overline{AC} = \overline{CD}$, $\angle OBD = 20^\circ$ 일 때, $\angle ACD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

°

▷ 정답 : 40 °

해설

다음 그림과 같이 점 B에서 접선을 그어 $\overline{AC}$ 의 연장선과 만나는 점을 P라 하면

$$\overline{PA} = \overline{PB} \text{ 이므로 } \angle PAD = \angle PBD$$

$$\overline{AC} = \overline{CD} \text{ 이므로 } \angle CAD = \angle CDA$$

$$\therefore \angle PBD = \angle CDA$$

여기서 $\angle PBD$ 와 $\angle CDA$ 는 동위각이므로 $\overline{PB} \parallel \overline{CD}$

이때 $\angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\angle BOC = 90^\circ$

삼각형 BOD에서

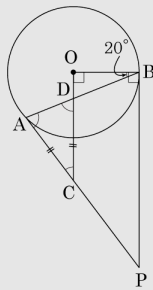
$$\angle ODB = 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$$

삼각형 ADC에서

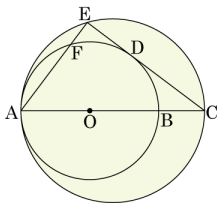
$$\angle ADC = 70^\circ (\angle ODB \text{의 맞꼭지각})$$

삼각형 ADC는 이등변삼각형이므로

$$\angle ACD = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$$



25. 다음 그림과 같이 선분 AB, AC 를 지름으로 하는 두 원이 있다. 직선 EC 는 원 O 와 점 D 에서 접하고, $\overline{AB} = 6$, $\overline{BC} = 2$ 일 때, 선분 AF 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{18}{5}$

해설

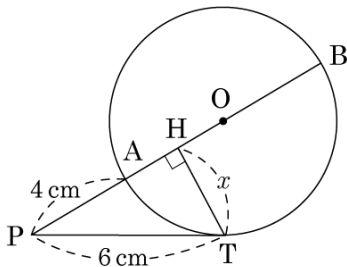
보조선 OD 를 연결하면 $\angle CDO = 90^\circ$ 이므로 $\overline{CD} = 4$ 이고, 삼각형 OCD 와 OAE 는 닮은 직각삼각형이다. 닮음비를 이용하여 선분 CE 와 EA 의 길이를 구하면 각각 $\frac{32}{5}$, $\frac{24}{5}$

$\overline{ED}$ 는 원 O 의 접선이므로 $\overline{ED}^2 = \overline{EF} \cdot \overline{EA}$

$$\therefore \overline{EF} = \frac{6}{5}, \overline{AF} = \overline{EA} - \overline{EF} = \frac{24 - 6}{5} = \frac{18}{5}$$

26. 그림에서 $\overline{PT}$ 는 원 O 의 접선이고, $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이다. $\overline{PA} = 4\text{cm}$, $\overline{PT} = 6\text{cm}$ 일 때, 점 T 에서 $\overline{AB}$ 에 이르는 거리를 구하면?

- ① $\frac{30}{13}\text{cm}$ ② $\frac{29}{13}\text{cm}$
 ③ $\frac{28}{13}\text{cm}$ ④ $\frac{27}{13}\text{cm}$
 ⑤ 2cm



해설

$$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$$

$$6^2 = 4(4 + 2r)$$

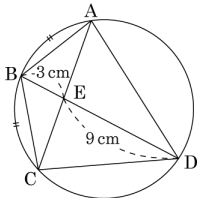
따라서, 원의 반지름은 $\frac{5}{2}(\text{cm})$

또, 보조선 $\overline{OT}$ 를 그으면, $\triangle OPT \sim \triangle TPH$ (AA 닮음)

$$\overline{OP} : \overline{PT} = \overline{OT} : \overline{TH} \text{ 이므로 } 4 + \frac{5}{2} : 6 = \frac{5}{2} : x$$

$$\therefore x = \frac{30}{13}(\text{cm})$$

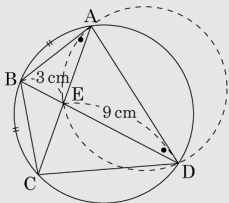
27. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\widehat{AB} = 5.0\text{pt}\widehat{BC}$ 이고, $\overline{BE} = 3\text{cm}$, $\overline{DE} = 9\text{cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 6 cm

해설



$\overline{AB}$ 는 세 점 A, E, D 를 지나는 원의 접선이므로

$$\overline{AB}^2 = \overline{BE} \times \overline{BD} = 3 \times (3 + 9) = 36$$

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