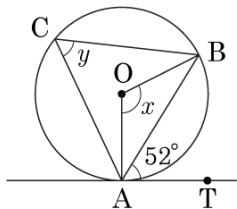


1. 다음 그림에서 점 A가 원 O의 접점이고 $\angle BAT = 52^\circ$ 이다. $\angle x - \angle y = (\quad)^\circ$ 에서 $(\quad)$ 에 알맞은 수를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 52

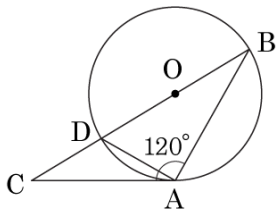
해설

$$\angle y = 52^\circ$$

$$\angle x = 2 \times \angle y = 2 \times 52^\circ = 104^\circ$$

$$\therefore x - y = 104^\circ - 52^\circ = 52^\circ$$

2. 다음 그림에서 점 O는 원의 중심 직선 AC는 원의 접선이다. $\angle BAC = 120^\circ$ 일 때, $\overline{CD} : \overline{DB}$ 를 간단한 비로 바르게 나타낸 것은?



① 3 : 2

② 1 : 2

③ 4 : 5

④ 3 : 4

⑤ 3 : 8

해설

$$\angle BAD = 90^\circ \text{ 이므로 } \angle DAC = 30^\circ$$

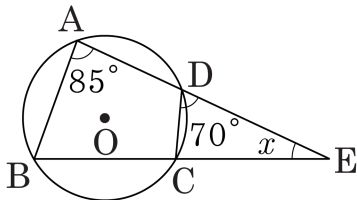
$$\therefore \angle ABD = 30^\circ, \angle ADB = 60^\circ$$

$$\angle ADB = \angle DAC + \angle ACD \text{ 에서 } 60^\circ = 30^\circ + \angle ACD$$

$$\therefore \angle ACD = 30^\circ, \overline{DC} = \overline{DA}$$

$$\therefore \overline{CD} : \overline{DB} = \overline{DA} : \overline{DB} = 1 : 2$$

3. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : °

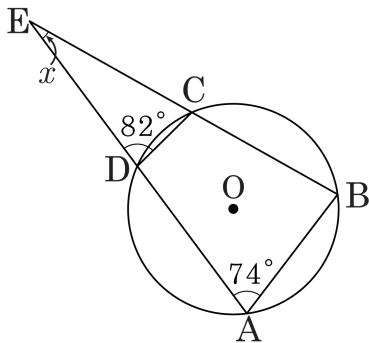
▷ 정답 : 25°

해설

$$\angle DCE = 85^\circ$$

$$\angle x = 180^\circ - 85^\circ - 70^\circ = 25^\circ$$

4. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기로 적절한 것은?



① 20°

② 22°

③ 23°

④ 24°

⑤ 25°

해설

$$\angle DCE = 74^\circ$$

$$\angle x = 180^\circ - 74^\circ - 82^\circ = 24^\circ$$

5. 다음 그림에서 직선 AT가 원 O의 접선일 때, $\angle x - \angle y$ 의 크기는?

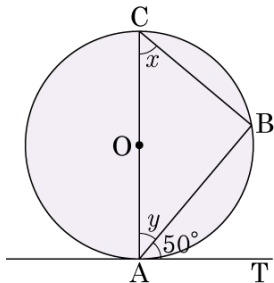
① 5°

② 10°

③ 15°

④ 20°

⑤ 25°



해설

원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같으므로 $x = 50^\circ$

또한, 반원에 대한 원주각은 90° 이므로

$$y = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

따라서 $\angle x - \angle y = 50^\circ - 40^\circ = 10^\circ$ 이다.

6. 다음 그림의 원 O 에서 $\triangle CDP$ 는 $\overline{CP} = \overline{DP}$ 인 이등변삼각형이고 $\overleftrightarrow{TT'}$ 은 접선이다. $\overline{CD} \parallel \overleftrightarrow{TT'}$, $\angle BFD = 72^\circ$ 일 때, $\angle BAP$ 의 크기는?

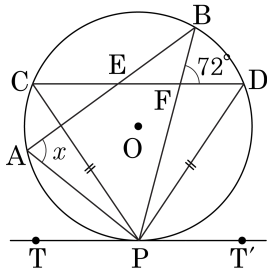
① 70°

② 72°

③ 74°

④ 76°

⑤ 78°

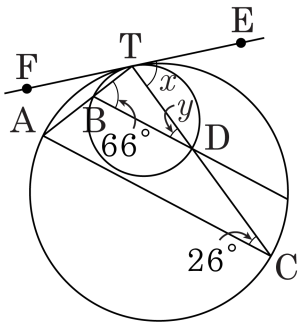


해설

$\angle BPT' = 72^\circ$ ($\because \angle BFD$ 와 동위각)

$\therefore \angle x = \angle BPT' = 72^\circ$

7. 다음 그림과 같이 직선 TE 는 두 원의 접선이라 할 때, $\angle ACT = 26^\circ$, $\angle DBT = 66^\circ$ 이다. $2\angle x + 3\angle y$ 의 크기는?



① 200°

② 210°

③ 212°

④ 215°

⑤ 220°

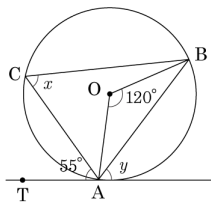
해설

$$\angle x = \angle DBT = 66^\circ$$

$$\angle y = \angle FTB = \angle ACT = 26^\circ$$

$$\therefore 2\angle x + 3\angle y = 2 \times 66^\circ + 3 \times 26^\circ = 210^\circ$$

8. 다음 그림에서 직선 AT 가 원 O 의 접선일때, $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

°
_

▶ 정답 : 120_

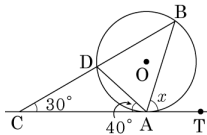
해설

$$\angle x = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

$$\angle x = \angle y = 60^\circ$$

$$\angle x + \angle y = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$$

9. 다음 그림에서 직선 AT가 원 O의 접선이고, 점 A가 접점일 때, $\angle BAT$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : °
 _

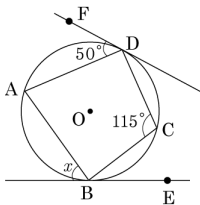
▷ 정답 : 70° _

해설

$$\angle DAC = \angle DBA = 40^\circ$$

$$\triangle BCA \text{ 에서 } \angle x = 30^\circ + 40^\circ = 70^\circ$$

10. 다음 그림에서 직선 BE, DF 는 원 O 의 접선일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.



① 60°

② 63°

③ 65°

④ 68°

⑤ 70°

해설

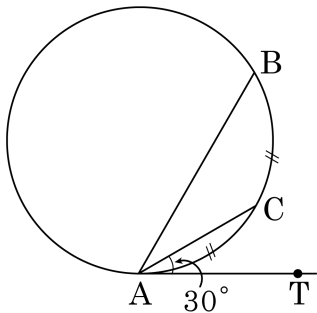
$$\angle BAD = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$$

두 점 D, B 를 이으면 $\angle FDA = \angle ABD = 50^\circ$

$$\triangle ADB \text{ 에서 } \angle ADB = 180^\circ - 65^\circ - 50^\circ = 65^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle ADB = 65^\circ$$

11. 다음 그림에서 직선 AT는 원의 접선이고 점 C는 호 AB의 중점이다.
 $\angle CAT = 30^\circ$ 일 때, $\angle BAC$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

°

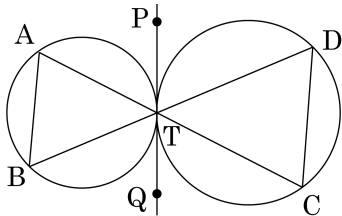
▷ 정답 : 30°

해설

B와 C를 이르면 $\angle TAC = \angle ABC = 30^\circ$

따라서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로 $\angle BAC = 30^\circ$ 이다.

12. 다음 그림에서 점 T는 두 원의 공통인 접점이고, $\overleftrightarrow{PQ}$ 는 두 원의 공통인 접선이다. $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 는 각각 두 원의 현일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



① $\angle BAT = \angle DCT$

② $\angle ABT = \angle BTQ$

③ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

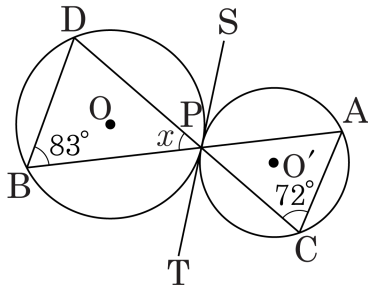
④ $\triangle ABT \sim \triangle CDT$

⑤ $\angle ABT = \angle ATP$

해설

② $\angle ABT = \angle ATP = \angle CTQ = \angle CDT$ 이고
 $\angle BAT = \angle BTQ = \angle DTP = \angle DCT$ 이다.

13. 직선 ST가 두 원 O와 O'의 접선이고 접점 P를 지나는 두 직선이 원과 점 A, B, C, D에서 만날 때, $\angle x$ 의 크기로 옳은 것은?



① 25°

② 26°

③ 27°

④ 28°

⑤ 29°

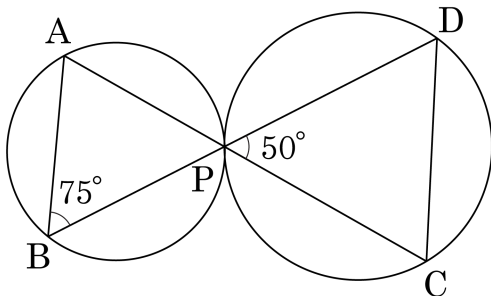
해설

$$\angle APS = \angle ACP = 72^\circ$$

$$\angle SPD = \angle DBP = 83^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - (72^\circ + 83^\circ) = 25^\circ$$

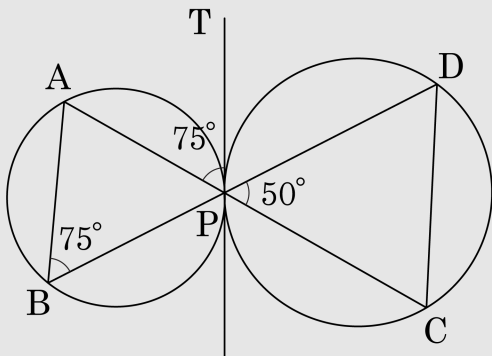
14. 다음 그림과 같이 외접하는 두 원의 접점을 지나는 두 선분이 원과 만나는 점을 각각 A,B,C,D 라고 할 때, $\angle ACD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : °

▷ 정답 : 55°

해설



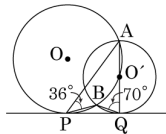
점 P 를 지나고 두 원에 공통인 접선 TP 를 그리면

$$\angle ABP = \angle APT = 75^\circ$$

$$\angle DPT = 180^\circ - (75^\circ + 50^\circ) = 55^\circ$$

$$\angle DPT = \angle ACD = 55^\circ$$

15. 다음 그림과 같이 두 점 A, B 에서 만나는 두 원 O, O' 에 공통인 접선을 긋고, 두 원과의 접점을 각각 P, Q 라고 하자. $\angle APB = 36^\circ$, $\angle AQB = 70^\circ$ 일 때, $\angle PAQ$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

°
—

▶ 정답 : 37 °

해설

$\angle PAB = a$, $\angle QAB = b$ 라 하면

$\angle BPQ = \angle PAB = a$

$\angle BQP = \angle QAB = b$

$\triangle APQ$ 는 내각의 합이 180° 이므로

$a + b + 36^\circ + a + b + 70^\circ = 180^\circ$ 이다.

따라서 $a + b = 37^\circ$ 이므로 $\angle PAQ = 37^\circ$ 이다.

16. 다음 그림에서 $\overleftrightarrow{CD}$ 는 원 O의 접선이다. $\overline{AB}$ 가 원의 지름이고 $\overline{CD} \perp \overline{BD}$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?

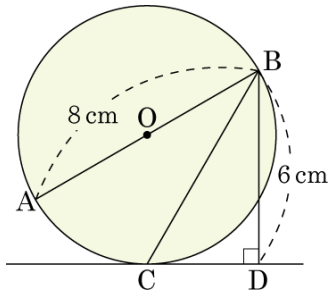
① 2cm

② 4cm

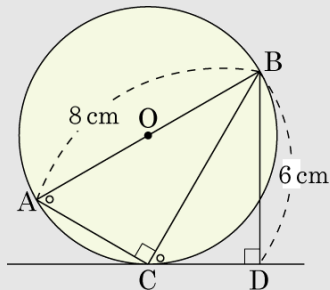
③ $2\sqrt{3}$ cm

④ $3\sqrt{2}$ cm

⑤ $4\sqrt{2}$ cm



해설



$\angle ACB = 90^\circ$, $\angle BAC = \angle BCD$ 이므로

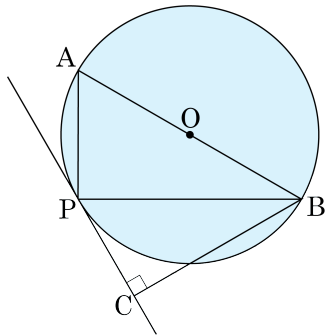
$\triangle ABC \sim \triangle CBD$ (AA 닮음)

$$\therefore 8 : \overline{BC} = \overline{BC} : 6$$

$$\overline{BC}^2 = 48, \overline{BC} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{8^2 - (4\sqrt{3})^2} = 4 \text{ cm}$$

17. 다음 그림에서 점 P는 반지름이 5인 원 O의 접점이고, $\overline{BC} \perp \overline{PC}$, $\overline{BP} = 4\sqrt{5}$ 일 때, $\triangle PBC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$\triangle APB \sim \triangle PCB$$

$$\overline{AB} : \overline{BP} = \overline{BP} : \overline{BC}$$

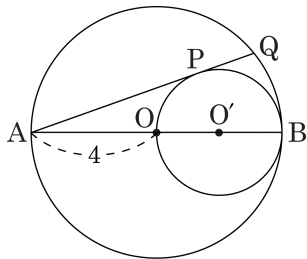
$$\overline{AB} \times \overline{BC} = \overline{BP}^2, 10 \times \overline{BC} = (4\sqrt{5})^2$$

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

$$\overline{PC} = \sqrt{\overline{BP}^2 - \overline{BC}^2} = \sqrt{80 - 64} = 4$$

$$\therefore \triangle PBC = \frac{1}{2} \times \overline{PC} \times \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$$

18. 다음 그림에서 원 O' 는 원 O 의 반지름 OB 를 지름으로 하는 원이고, $\overline{AQ}$ 는 원 O' 와 점 P 에서 접한다. 선분 AQ 의 길이는?



- ① $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ ② $\frac{4\sqrt{2}}{3}$
 ③ $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ ④ $\frac{12\sqrt{2}}{3}$
 ⑤ $\frac{16\sqrt{2}}{3}$

해설

$$\overline{AP}^2 = 4 \times 8$$

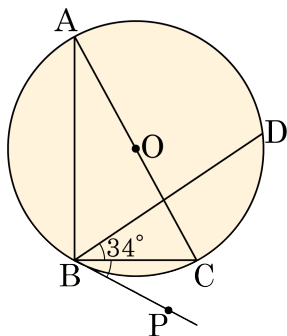
$$\overline{AP} = 4\sqrt{2}$$

$\triangle APO' \sim \triangle AQB$ 에서

$$6 : 8 = 4\sqrt{2} : \overline{AQ}$$

$$\overline{AQ} = \frac{8 \times 4\sqrt{2}}{6} = \frac{16\sqrt{2}}{3}$$

19. 다음 그림에서 $\overline{AC}$ 는 원 O 의 지름이고 $\overrightarrow{BP}$ 는 원 O 의 접선이다.
 $\overline{BD} = \overline{AB}$ 이고, $\angle DBC = 34^\circ$ 일 때, $\angle CBP$ 의 크기를 구하여라.

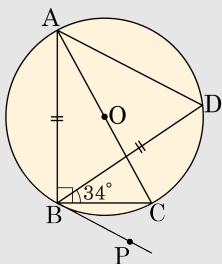


▶ 답 :

°

▷ 정답 : 28 °

해설

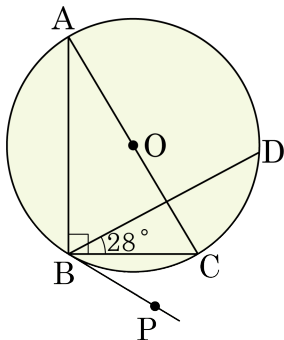


$$\angle ABD = 90^\circ - 34^\circ = 56^\circ$$

$$\angle BAD = \angle BDA = \frac{1}{2}(180^\circ - 56^\circ) = 62^\circ$$

$$\angle CBP = \angle DBP - 34^\circ = \angle BAD - 34^\circ = 28^\circ$$

20. 다음 그림에서 $\overline{AC}$ 는 원 O 의 지름이고 $\overrightarrow{BP}$ 는 원 O 의 접선이다.
 $\overline{BD} = \overline{AB}$ 이고, $\angle DBC = 28^\circ$ 일 때, $\angle CBP$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

°

▷ 정답 : 31 °

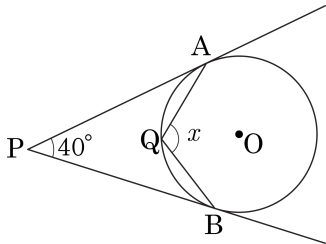
해설

$$\angle ABD = 90^\circ - 28^\circ = 62^\circ$$

$$\angle BAD = \angle BDA = \frac{1}{2}(180^\circ - 62^\circ) = 59^\circ$$

$$\angle CBP = \angle DBP - 28^\circ = \angle BAD - 28^\circ = 31^\circ$$

21. 다음 그림과 같이 원 위의 두 점 A, B에서 그은 접선의 교점을 P 라 하자.
 $\angle APB = 40^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?



① 90°

② 95°

③ 105°

④ 110°

⑤ 120°

해설

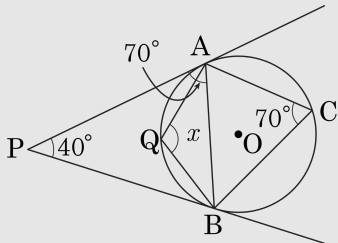
다음 그림과 같이 보조선을 이용하면

$\angle PAB = \angle PBA = 70^\circ (\because \overline{PA} = \overline{PB})$ 이고

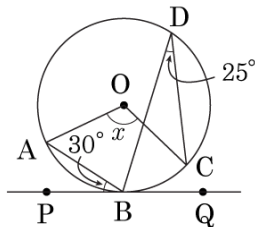
또한, 접선과 현이 이루는 각의 크기는 그 내부의 호에 대한 원주각의 크기와 같으므로

$\angle PAB = \angle ACB = 70^\circ$

따라서, 사각형이 원에 내접하므로 대각의 합 $\angle x + 70^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 110^\circ$ 이다.



22. 다음 그림에서 직선 PQ가 원 O의 접선이고 점 B가 접점일 때, $\angle AOC$ 의 크기를 구하여라.

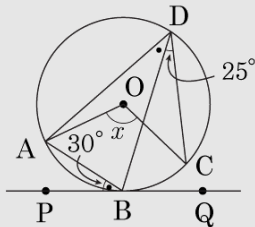


▶ 답: °

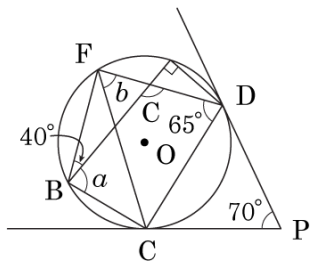
▶ 정답: 110°

해설

점 A와 D에 보조선을 그으면
 $\angle ABP = \angle ADB = 30^\circ$ 이므로
 $\angle ADC = 55^\circ$
 $\therefore \angle x = 55^\circ \times 2 = 110^\circ$



23. 다음 그림에서 두 반직선은 원 O의 접선이다. $\angle BAD = 90^\circ$, $\angle EDC = 65^\circ$, $\angle EBF = 40^\circ$, $\angle CPD = 70^\circ$ 일 때, $\angle a + \angle b + \angle c$ 의 크기는?



- ① 240° ② 245° ③ 255° ④ 260° ⑤ 320°

해설

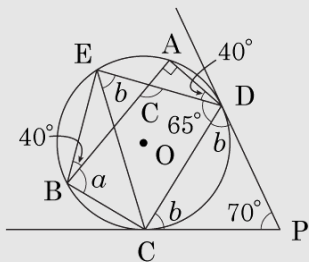
1) 사각형 EBCD가 원에 내접하므로 $\angle a + 40^\circ + 65^\circ = 180^\circ \therefore \angle a = 75^\circ$

2) 접선과 현이 이루는 각의 크기는 그 내부의 호에 대한 원주각의 크기와 같으므로

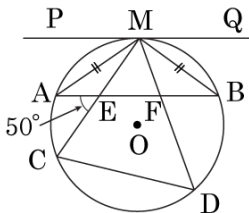
$$\angle b = \angle PDC = \angle PCD = 55^\circ (\because \overline{PD} = \overline{PC})$$

3) $\triangle ADE$ 에서 $\angle c = 90^\circ + 40^\circ = 130^\circ$ (이 때, $\widehat{AF}$ 에 대한 원주각으로 $\angle FBA = \angle ADF = 40^\circ$)

따라서, $\angle a + \angle b + \angle c = 75^\circ + 55^\circ + 130^\circ = 260^\circ$ 이다.



24. 다음 그림의 원 O에서 점 M은 호 AB의 중점이고 $\overline{PQ}$ 는 접선이다. $\angle AEC = 50^\circ$ 일 때, $\angle D$ 의 크기는?



- ① 10° ② 20° ③ 30° ④ 40° ⑤ 50°

해설

외각의 성질을 이용해서

$$\angle MAE + \angle AME = 50^\circ$$

$$\angle MAE = \angle MBE (\because \overline{AM} = \overline{BM})$$

접선과 현이 이루는 각의 크기는 그 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같다.

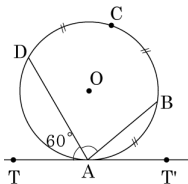
$$\angle MBA = \angle AMP$$

$$\therefore \angle PMC = 50^\circ$$

$$\angle PMC = \angle D$$

$$\therefore \angle D = 50^\circ$$

25. 다음 그림에서 직선 TA는 원 O의 접선이고 $5.0\text{pt}\widehat{AB} = 5.0\text{pt}\widehat{BC} = 5.0\text{pt}\widehat{CD}$, $\angle DAT = 60^\circ$ 이다. $\angle BAD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

—°

▶ 정답 : 80°

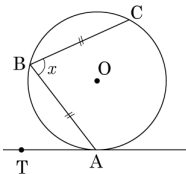
해설

$\overline{BD}$ 를 그으면 $\angle BAT' = \angle ADB$

$5.0\text{pt}\widehat{AB} : 5.0\text{pt}\widehat{BD} = 1 : 2$ 이므로 $\angle BAT' = \frac{1}{2}\angle BAD$

$60^\circ + \angle BAD + \frac{1}{2}\angle BAD = 180^\circ$ 이므로 $\angle BAD = 80^\circ$

26. 다음 그림에서 $\overleftrightarrow{AT}$ 는 원 O 의 접선이고, $\angle BAT = 50^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하면?



① 50°

② 60°

③ 70°

④ 80°

⑤ 90°

해설

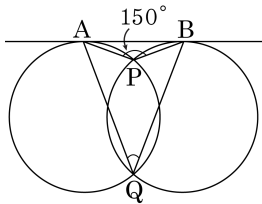
A 와 C 를 이르면

$$\angle BAT = \angle BCA = 50^\circ$$

$$\overline{AB} = \overline{BC} \text{ 이므로 } \angle BAC = 50^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - 50^\circ \times 2 = 80^\circ$$

27. 다음 그림에서 직선 AB 는 두 원의 공통접선이고, 점 P, Q 는 두 원의 교점이다.
 $\angle APB = 150^\circ$ 일 때, $\angle AQB$ 의 크기를 구하여라.



답 :

$^\circ$
 $\underline{\hspace{1cm}}$

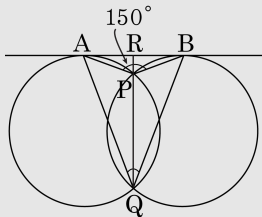


정답 : 30°
 $\underline{\hspace{1cm}}$

해설

두 점 P, Q 를 지나는 직선을 긋고, 직선 AB 와의 교점을 R 라

한다.



$\triangle APQ$ 에서 $\angle PAR = \angle AQP$ 이고

$\triangle BPQ$ 에서 $\angle PBR = \angle BQP$ 이므로

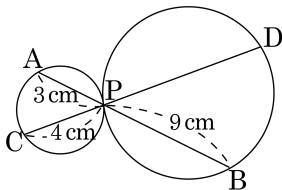
$\triangle APB$ 에서

$$\angle PAR + \angle PBR = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$$

$$\angle AQB = \angle AQP + \angle BQP$$

$$= \angle PAR + \angle PBR = 30^\circ$$

28. 다음 그림과 같이 점 P에서 두 원이 접하고, $\overline{AP} = 3\text{ cm}$, $\overline{BP} = 9\text{ cm}$, $\overline{CP} = 4\text{ cm}$ 일 때, $\overline{DP}$ 의 길이를 구하여라.

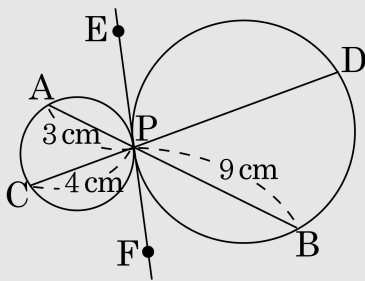


▶ 답 : cm

▷ 정답 : 12 cm

해설

두 원의 공통접선 $\overline{EF}$ 를 그으면
 $\angle APE = \angle ACP$, $\angle FPB = \angle BDP$ 이다.



$$\therefore \angle ACP = \angle BDP$$

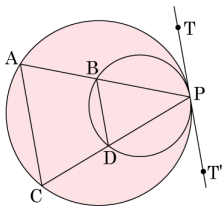
또한, $\angle APC = \angle BPD$ ($\because$ 맞꼭지각)이다.

$$\therefore \triangle APC \equiv \triangle BPD \text{ (AA 닮음)}$$

따라서 $\overline{PA} : \overline{PB} = \overline{PC} : \overline{PD}$ 에서

$$\overline{DP} = \frac{\overline{PB} \times \overline{PC}}{\overline{PA}} = \frac{9 \times 4}{3} = 12 \text{ (cm)}$$

29. 다음 그림에서 점 P는 두 원의 접점이고 직선 TT'는 점 P를 지나는 접선이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



① $\angle PDB = \angle PCA$

② $\angle BPT = \angle ACP$

③ $\angle BPT = \angle BDP$

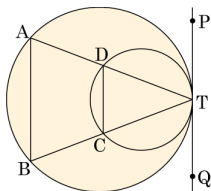
④ $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$

⑤ $\overline{BD} : \overline{AC} = \overline{AB} : \overline{BP}$

해설

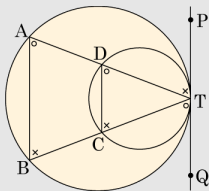
⑤ $\triangle APC \sim \triangle BPD$ 이므로 $\overline{BD} : \overline{AC} = \overline{PB} : \overline{PA}$

30. 다음 그림과 같이 점 T는 두 원의 공통 접점이고 $\overleftrightarrow{PQ}$ 는 두 원의 공통인 접선이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ ② $\angle BAT = \angle CDT$
 ③ $\overline{TA} : \overline{TB} = \overline{TC} : \overline{TD}$ ④ $\angle ABT = \angle ATP$
 ⑤ $\triangle ATB \sim \triangle DTC$

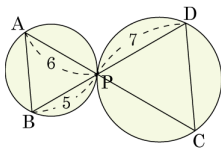
해설



직선 PQ가 두 원의 공통접선이고, 접선과 현이 이루는 각의 성질에 따라 그림처럼 같은 각의 관계가 성립한다.

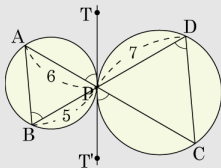
따라서, 동위각이 같으므로 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이고 $\triangle ATB \sim \triangle DTC$ 이므로 $\overline{TA} : \overline{TB} = \overline{TD} : \overline{TC}$ 이다.

31. 다음 그림과 같이 점 P 에서 접하는 두 원에 대하여 $\overline{AP} = 6$, $\overline{BP} = 5$, $\overline{DP} = 7$ 일 때, $\overline{PC}$ 의 길이는?



- ① 6 ② $\frac{16}{3}$ ③ $\frac{12}{5}$ ④ $\frac{42}{5}$ ⑤ 7

해설



공통외접선을 그으면

$\angle ABP = \angle APT$, $\angle APT = \angle T'PC$ (맞꼭지각), $\angle T'PC = \angle PDC$

$\therefore \angle ABP = \angle CDP$

또한 $\angle BAP = \angle DCP$, $\angle ABP = \angle CDP$ 이므로

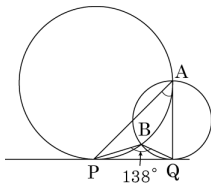
$\triangle PAB \sim \triangle PCD$ (AA 닮음)

따라서, $\overline{PA} : \overline{PC} = \overline{PB} : \overline{PD}$ 이므로

$6 : \overline{PC} = 5 : 7$ 이다.

$$\therefore \overline{PC} = \frac{42}{5}$$

32. 다음 그림에서 직선 PQ 는 두 원에 동시에 접한다. $\angle PBQ = 138^\circ$ 일 때, $\angle PAQ$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

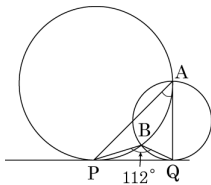
°
_

▷ 정답 : 42_

해설

$\overline{AB}$ 를 그으면 $\angle QPB = \angle BAP$, $\angle PQB = \angle BAQ$ 이므로
 $\angle PAQ = \angle QPB + \angle PQB = 180^\circ - 138^\circ = 42^\circ$

33. 다음 그림에서 직선 PQ 는 두 원에 동시에 접한다. $\angle PBQ = 112^\circ$ 일 때, $\angle PAQ$ 의 크기는?



① 60°

② 64°

③ 68°

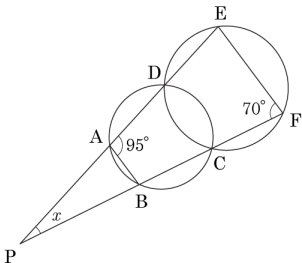
④ 72°

⑤ 76°

해설

$\overline{AB}$ 를 그으면 $\angle QPB = \angle BAP$, $\angle PQB = \angle BAQ$ 이므로
 $\angle PAQ = \angle QPB + \angle PQB = 180^\circ - 112^\circ = 68^\circ$

34. 다음 그림에서 두 원은 두 점 C, D 에서 만나고, $\angle EFC = 70^\circ$, $\angle BAD = 95^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?



① 20°

② 25°

③ 30°

④ 35°

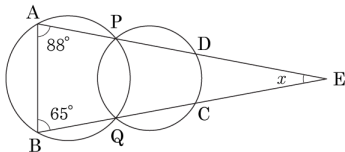
⑤ 40°

해설

보조선 CD 를 연결하면 내접하는 사각형의 성질에 의해 $\angle DAB = \angle DCF = 95^\circ$ 이고 대각의 합 $\angle DEF = 180^\circ - \angle DCF = 85^\circ$ 이다.

따라서 $\angle x = 180^\circ - 70^\circ - 85^\circ = 25^\circ$ 이다.

35. 다음 그림에서 두 원은 두 점 P, Q 에서 만나고, $\angle PAB = 88^\circ$, $\angle QBA = 65^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?



① 17°

② 20°

③ 27°

④ 30°

⑤ 37°

해설

보조선 CD, PQ 를 연결하면 내접하는 사각형의 성질에 의해
 $\angle ABQ = \angle QPD = \angle DCE = 65^\circ$
 $\angle BAP = \angle PQC = \angle CDE = 88^\circ$
 따라서 $\angle x = 180^\circ - 65^\circ - 88^\circ = 27^\circ$ 이다.