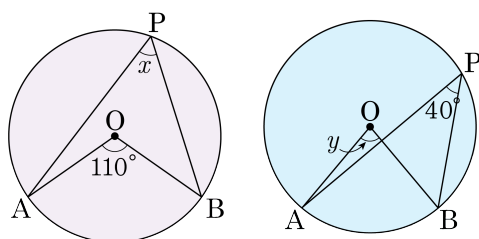


1. 다음 그림에서 $\angle x$ 와 $\angle y$ 의 크기를 각각 구하여 더하면?

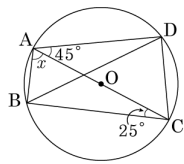


- ① 95° ② 105° ③ 115° ④ 125° ⑤ 135°

해설

$$\begin{aligned}\angle x &= \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ \\ \angle y &= 40^\circ \times 2 = 80^\circ \\ \therefore \angle x + \angle y &= 135^\circ\end{aligned}$$

2. 다음 그림에서 점 O는 원의 중심이다. $\angle x$ 의 값은?

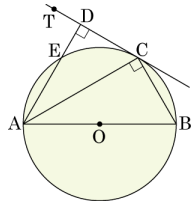


- ① 50° ② 55° ③ 60° ④ 65° ⑤ 70°

해설

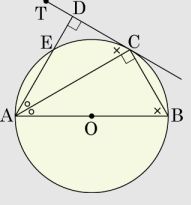
$$\angle ABC = 90^\circ, \angle x = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$$

3. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이고, 점 C는 접점이다. 점 A에서 접선 CT에 내린 수선의 발을 D라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① $\angle DCA = \angle CBA$ ② $\overline{DC}^2 = \overline{AD} \cdot \overline{DE}$
 ③ $\overline{AC}^2 = \overline{AB} \cdot \overline{AD}$ ④ $\angle CAD = \angle ACD$
 ⑤ $\angle BAC = \angle CAD$

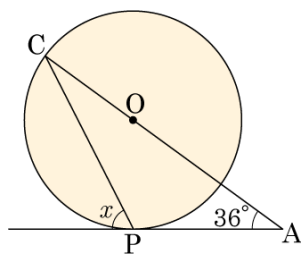
해설



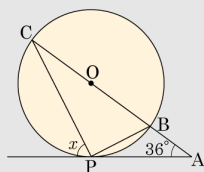
$\angle DCA = \angle CBA$ (접선과 현이 이루는 각)
 $\overline{CD}$ 가 접선이므로 $\overline{DC}^2 = \overline{AD} \cdot \overline{DE}$
 $\triangle ADC \sim \triangle ACB$ 이므로 $\overline{AD} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AB}$
 $\therefore \overline{AC}^2 = \overline{AB} \cdot \overline{AD}$

4. 다음 그림에서 x 의 크기는? (단, $\angle A = 36^\circ$ 이고 점 P는 접점이다.)

- ① 36° ② 63° ③ 48°
 ④ 56° ⑤ 65°



해설



점 P와 점 B를 이으면

$$\angle CPB = 90^\circ$$

$$\angle CBP = x$$

$$\angle PBA = 180^\circ - x$$

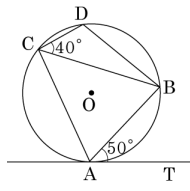
$$\angle BPA = 90^\circ - x$$

$\triangle ABP$ 의 내각의 합을 이용하면

$$36^\circ + 180^\circ - x + 90^\circ - x = 180^\circ$$

$$\therefore x = 63^\circ$$

5. 다음 그림에서 직선 AT가 원 O의 접선일 때, $\angle ABD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

°

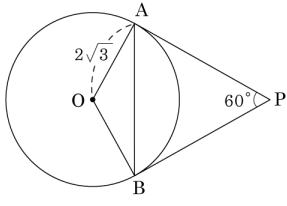
▶ 정답 : 90°

해설

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

$$\therefore \angle ABD = 180^\circ - 50^\circ - 40^\circ = 90^\circ$$

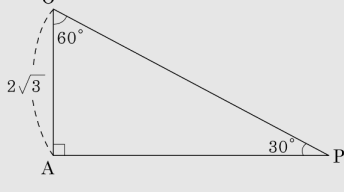
6. 다음 그림에서 두 선분 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$ 는 원 O 의 접선이다. $\overline{AO} = 2\sqrt{3}\text{cm}$, $\angle APB = 60^\circ$ 일 때, $\triangle PAB$ 의 둘레의 길이는?



- ① 12cm ② 18cm ③ 36cm ④ 48cm ⑤ 60cm

해설

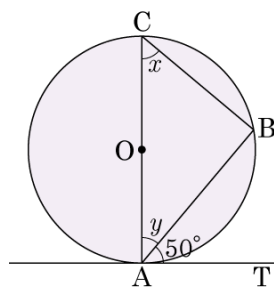
$\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\angle PAB = \angle PBA = 60^\circ$
 $\overline{OP}$ 를 연결하면 직각삼각형 $\triangle OAP$ 에 의해서



$\overline{OA} : \overline{AP} = 1 : \sqrt{3} = 2\sqrt{3} : \overline{AP}$
 $\therefore \overline{AP} = 6\text{ cm}$
 따라서 $\triangle ABP$ 는 정삼각형이므로
 $\triangle ABP$ 의 둘레의 길이는 $6 \times 3 = 18(\text{cm})$ 이다.

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

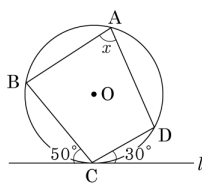
- ① 5° ② 10° ③ 15°
 ④ 20° ⑤ 25°



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.

8. 다음 그림에서 직선 l 이 원의 접선일 때, $\angle x$ 의 크기는?



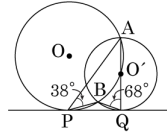
- ① 50° ② 60° ③ 70° ④ 80° ⑤ 90°

해설

$\overline{AC}$ 를 그으면

$$\therefore \angle x = \angle BAC + \angle DAC = 50^\circ + 30^\circ = 80^\circ$$

9. 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. $\angle APB = 38^\circ$, $\angle AQB = 68^\circ$ 일 때, $\angle PAQ$ 의 크기는?

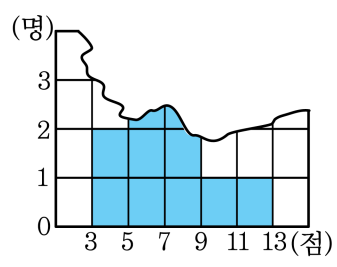


- ① 36° ② 37° ③ 38° ④ 39° ⑤ 40°

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
 $a + b + 38^\circ + a + b + 68^\circ = 180^\circ$ 이다.
 따라서 $a + b = 37^\circ$ 이므로 $\angle PAQ = 37^\circ$ 이다.

10. 다음 그림은 A 반 학생 10 명의 수학 쪽지 시험의 성적을 조사하여 만든 것인데 일부가 찢어졌다. 계값값이 8인 학생이 전체의 20% 일 때, 전체 학생의 평균을 구하여라.

▶ 답: 점

▶ 정답 : 7점

해설

제공값 8 에 대한 도수는 $10 \times \frac{20}{100} = 2$ (명)

한편, 계급값 6 에 대한 도수를 x 라고 하면 도수의 합은 10 이므로 $10 - (2 + 2 + 1 + 1) = 4$

$$\therefore x = 4$$

따라서 구하는 평균은

$$\frac{4 \times 2 + 6 \times 4 + 8 \times 2 + 10 \times 1 + 12 \times 1}{10} = \frac{8 + 24 + 16 + 10 + 12}{10}$$

$$\frac{8+24+16+10+12}{10} = 7(\text{점}) \text{ 이다.}$$

11. 다음 표는 A, B, C, D, E 5명의 학생의 영어 성적의 편차를 나타낸 것이다. 이 때, 5명의 영어 성적의 표준편차를 구하여라.

학생	A	B	C	D	E
편차(점)	-5	0	10	x	5

▶ 답 :

▷ 정답 : $5\sqrt{2}$

해설

편차의 합은 0이므로

$$-5 + 0 + 10 + x + 5 = 0$$

$$\therefore x = -10$$

$$\frac{(-5)^2 + 10^2 + (-10)^2 + (-5)^2}{5}$$

$$= \frac{25 + 100 + 100 + 25}{5} = \frac{250}{5} = 50$$

따라서 표준편차는 $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$ 이다.

12. 네 개의 변량 4, 6, a , b 의 평균이 5 이고, 분산이 3 일 때, $a^2 + b^2$ 의 값은?

① 20

② 40

③ 60

④ 80

⑤ 100

해설

변량 4, 6, a , b 의 평균이 5 이므로

$$\frac{4 + 6 + a + b}{4} = 5, a + b + 10 = 20$$

$$\therefore a + b = 10 \cdots \textcircled{㉠}$$

또, 분산이 3 이므로

$$\frac{(4-5)^2 + (6-5)^2 + (a-5)^2 + (b-5)^2}{4} = 3$$

$$\frac{1 + 1 + a^2 - 10a + 25 + b^2 - 10b + 25}{4} = 3$$

$$\frac{a^2 + b^2 - 10(a + b) + 52}{4} = 3$$

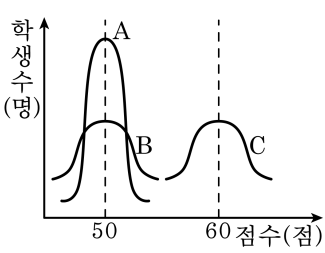
$$a^2 + b^2 - 10(a + b) + 52 = 12$$

$$\therefore a^2 + b^2 - 10(a + b) = -40 \cdots \textcircled{㉡}$$

㉡의 식에 ㉠을 대입하면

$$\therefore a^2 + b^2 = 10(a + b) - 40 = 10 \times 10 - 40 = 60$$

13. 다음은 A 반, B 반, C 반의 수학성적 분포에 관한 그래프이다. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라라. (단, 점선을 중심으로 각각의 그래프는 대칭이다.



보기

- ㉠ C 반 학생의 성적이 평균적으로 A 반 학생의 성적보다 좋다.
- ㉡ A 반 학생의 성적이 B 반 학생의 성적보다 더 고르다.
- ㉢ 고득점자는 A 반 학생보다 B 반 학생이 더 많다.
- ㉤ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
- ㉥ 중위권 학생은 B 반 보다 A 반에 더 많다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉢

▶ 정답 : ㉤

해설

㉤ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
⇒ C 반 학생의 평균이 더 높다.

14. 3개의 변량 x, y, z 의 평균이 5, 분산이 10일 때, 변량 $2x, 2y, 2z$ 의 평균은 m , 분산은 n 이다. 이 때, $m + n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

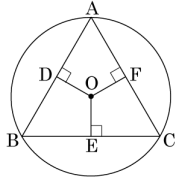
▷ 정답 : 50

해설

$$m = 2 \cdot 5 = 10, n = 2^2 \cdot 10 = 40$$

$$\therefore m + n = 10 + 40 = 50$$

15. 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

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

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

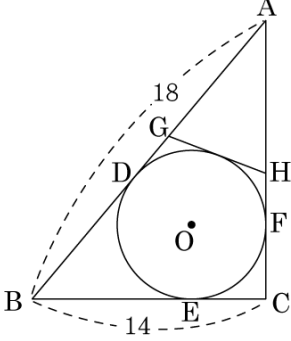
$$\overline{AE} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6$$

정삼각형의 외심은 내심이며, 또 무게중심이므로

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

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

16. 다음 그림에서 원 O는 $\triangle ABC$ 의 내접원이고, 세 점 D, E, F는 접점이다. $\overline{AB} = 18$, $\overline{BC} = 14$, $\triangle AGH$ 의 둘레의 길이가 20일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?

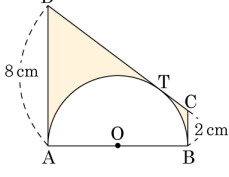


- ① 10 ② 12 ③ 16 ④ 17 ⑤ 18

해설

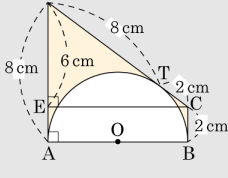
접선의 성질에 따라 $\overline{AD} = \overline{AF}$
 $\triangle AGH$ 의 둘레는 $\overline{AD} + \overline{AF} = 2 \times \overline{AD}$
 $\triangle AGH$ 의 둘레가 20이므로 $\overline{AD} = \overline{AF} = 10$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{BE} = 8$, $\overline{EC} = \overline{CF} = 6$
 $\therefore \overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} = 10 + 6 = 16$

17. 다음 그림과 같이 반원의 호 AB 위의 한 점 T를 지나는 접선이 지름 AB의 양 끝점에서 그은 접선과 만나는 점을 각각 D, C라 할 때, 색칠한 부분의 넓이는?



- ① $(40 - 8\pi)\text{cm}^2$ ② $(40 + 8\pi)\text{cm}^2$ ③ $(80 - 8\pi)\text{cm}^2$
 ④ $(40 - 4\pi)\text{cm}^2$ ⑤ $(80 - 16\pi)\text{cm}^2$

해설



색칠한 부분의 넓이는 □ABCD에서 반원의 넓이를 뺀 것과 같다.

그림에서 $\overline{DC} = 10\text{ cm}$, $\overline{DE} = 6\text{ cm}$ 이므로 $\overline{CE} = 8\text{ cm}$

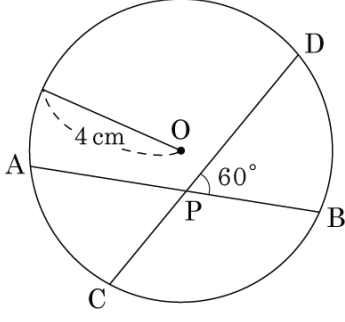
따라서 $\square ABCD = (8 + 2) \times 8 \times \frac{1}{2} = 40(\text{cm})$

$\overline{AB} = \overline{CE} = 8\text{ cm}$ 이므로 반원의 반지름은 4 cm

따라서 (반원의 넓이) $= \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} = 8\pi(\text{cm}^2)$

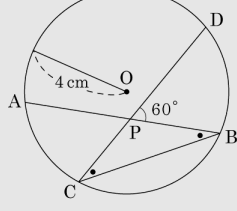
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) $= (40 - 8\pi)\text{cm}^2$

18. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 4cm 인 원 O 에서 $\angle BPD = 60^\circ$ 일 때, $5.0\text{pt}\widehat{AC} + 5.0\text{pt}\widehat{BD}$ 의 값은?



- ① $\frac{5}{3}\pi\text{cm}$ ② $2\pi\text{cm}$ ③ $\frac{7}{3}\pi\text{cm}$
 ④ $\frac{8}{3}\pi\text{cm}$ ⑤ $3\pi\text{cm}$

해설



점 C 와 점 B 를 연결하는 보조선을 그으면 $\triangle PCB$ 에서 $\angle PCB + \angle PBC = 60^\circ$,
 즉, $5.0\text{pt}\widehat{AC}$, $5.0\text{pt}\widehat{BD}$ 에 대한 원주각의 합이 60° 이므로 중심각의 합은 120° 이다.
 원의 둘레는 $2\pi \times 4 = 8\pi$
 $\therefore 5.0\text{pt}\widehat{AC} + 5.0\text{pt}\widehat{BD} = 8\pi \times \frac{120}{360} = \frac{8}{3}\pi$

19. 다음 중 $\square ABCD$ 가 원에 내접하는 경우가 아닌 것은?

- ① $\angle A = \angle C$
- ② $\angle B = \angle C, \overline{AD} // \overline{BC}$
- ③ $\angle BAC = \angle BDC$
- ④ $\angle A + \angle C = 180^\circ$
- ⑤ $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 의 교점 P에 대하여 $\overline{PA} \times \overline{PC} = \overline{PB} \times \overline{PD}$

해설

- ① $\angle A = 180^\circ - \angle C$ 일 때, 원에 내접한다.
- ② $\overline{AD} // \overline{BC}$ 이므로 $\angle A + \angle B = 180^\circ$
또, $\angle B = \angle C$ 이므로 $\angle A + \angle C = 180^\circ$
따라서 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

20. 다음 표는 어느 야구팀 투수가 던진 직구 속도를 나타낸 것이다. 평균이 119 km/h 일 때, $x - y$ 값을 구하여라.

계급 (km/h)	횟수 (회)
100 ^{이상} ~ 110 ^{미만}	2
110 ^{이상} ~ 120 ^{미만}	3
120 ^{이상} ~ 130 ^{미만}	x
130 ^{이상} ~ 140 ^{미만}	y
합계	10

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

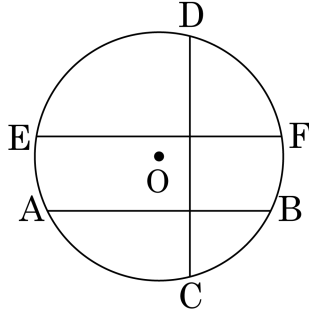
$$\frac{105 \times 2 + 115 \times 3 + 125 \times x + 135 \times y}{10} = 119$$

$$125x + 135y = 635 \cdots \textcircled{㉠}$$

$$x + y = 5 \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡를 연립하면 $x = 4, y = 1$ 이므로 $x - y = 3$ 이다.

21. 다음 그림과 같이 원 O 에 세 개의 현이 그려져 있다. 현 AB 가 원의 중심 O 로부터 α cm 만큼 떨어져 있고 현 CD 는 현 AB 보다 β cm 만큼 가깝게 떨어져 있고 현 EF 는 현 CD 보다 $\frac{\beta}{2}$ cm 만큼 가깝게 떨어져 있다. 세 현의 길이가 각각 $2\sqrt{10}$ cm, $2\sqrt{22}$ cm, 10cm 일 때, 이 원의 반지름의 길이를 구하여라. (단, $\alpha > 0$, $\beta > 0$)



▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{26}$

해설

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

$$\overline{OL} = \alpha, \overline{OM} = \alpha - \beta, \overline{ON} = \alpha - \frac{3}{2}\beta$$

원 O 의 반지름의 길이를 r 이라 하고 $\triangle OAL$, $\triangle OCM$, $\triangle OEN$ 에서 각각 피타고라스 정리를 이용하면

$$r^2 = \alpha^2 + (\sqrt{10})^2 \dots \textcircled{1}$$

$$r^2 = (\alpha - \beta)^2 + (\sqrt{22})^2 \dots \textcircled{2}$$

$$r^2 = (\alpha - \frac{3}{2}\beta)^2 + 5^2 \dots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{ 를 하면 } \beta^2 - 2\alpha\beta + 12 = 0 \dots \textcircled{4}$$

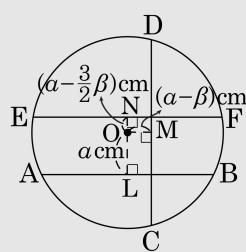
$$\textcircled{3} - \textcircled{2} \text{ 을 하면 } \frac{5}{4}\beta^2 - \alpha\beta + 3 = 0 \dots \textcircled{5}$$

$$\textcircled{4}, \textcircled{5} \text{ 에 의하여 } \beta^2 = 4 \therefore \beta = 2 (\because \beta > 0)$$

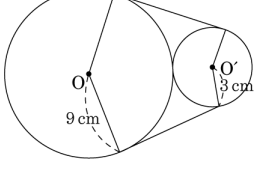
$$\text{이를 } \textcircled{4} \text{ 에 대입하면 } \alpha = 4$$

$$\text{이를 } \textcircled{1} \text{ 에 대입하면 } r^2 = 26$$

$$\therefore r = \sqrt{26} (\because r > 0)$$



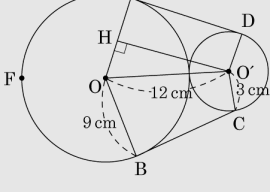
22. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 각각 9cm, 3cm 인 원기둥 모양의 통을 끈으로 묶으려고 한다. 필요한 끈의 최소길이를 구하여라. (단, 매듭의 길이는 생각하지 않는다.)



▶ 답： cm

▷ 정답： $14\pi + 12\sqrt{3}$ cm

해설



다음 그림에서 $\overline{OH} = \overline{OA} - \overline{AH} = 9 - 3 = 6(\text{cm})$

$\triangle OHO'$ 에서 $\overline{O'H} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3}$

$\therefore AD = \overline{O'H} = 6\sqrt{3}\text{cm}$

이때, $\overline{OH} : \overline{O'H} : \overline{OO'} = 1 : \sqrt{3} : 2$ 이므로

$\angle HOO' = 60^\circ$, $\angle OO'H = 30^\circ$

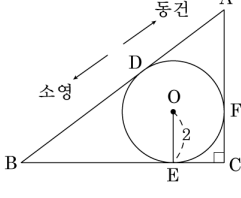
$\therefore \angle CO'D = 360^\circ - (30^\circ \times 2 + 90^\circ \times 2) = 120^\circ$

$\triangle AOB(\text{큰각}) = 360^\circ - 60^\circ \times 2 = 240^\circ$

따라서 필요한 끈의 최소길이는

$$\begin{aligned} &5.0\text{pt}24.88\text{pt}\widehat{AFB} + 5.0\text{pt}\widehat{CD} + \overline{AD} \times 2 \\ &= 2 \times 9 \times \pi \times \frac{240^\circ}{360^\circ} + 2 \times 3 \times \pi \times \frac{120^\circ}{360^\circ} + 6\sqrt{3} \times 2 \\ &= 12\pi + 2\pi + 12\sqrt{3} \\ &= 14\pi + 12\sqrt{3} \text{ 이다.} \end{aligned}$$

23. 소영이와 동건이는 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 2인 원 모양의 정원에 접해 있는 직각삼각형 모양의 산책로를 걷고 있다. 소영이는 D 지점에서 출발하여 B 지점을 지나 E 지점까지 가고, 동건이는 D 지점을 출발하여 A 지점을 지나 E 지점 까지 갔다. 소영이의 속력과 동건이의 속력과 두 사람이 걸린 시간이 같을 때, 이 산책로의 전체 길이를 구하여라. (단, 점 D, E, F 는 접점이다.)



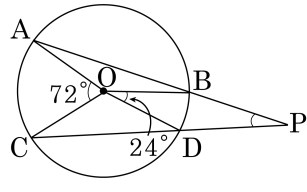
▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

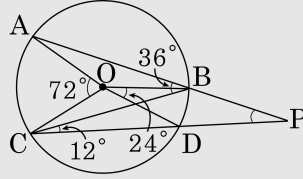
$\overline{AD} = \overline{AF} = x$, $\overline{BD} = \overline{BE} = y$ 라 하면
 $\overline{AD} + \overline{AF} + \overline{FC} + \overline{CE} = \overline{BD} + \overline{BE}$ 이므로
 $x + x + 2 + 2 = y + y \therefore y = x + 2 \cdots \textcircled{1}$
 $\triangle ABC$ 에서 $(x+2)^2 + (y+2)^2 = (x+y)^2 \therefore 2x+2y+4 = xy \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 에서 $x^2 - 2x - 8 = 0 \therefore x = 4 (\because x > 0)$, $y = 6$
따라서 산책로 전체의 길이는 $2x + 2y + 4 = 24$ 이다.

24. 다음 그림에서 점 P는 원 O의 두 현 AB, CD의 연장선의 교점이다. $\angle AOC = 72^\circ$, $\angle BOD = 24^\circ$ 일 때, $\angle BPD$ 의 크기는?



- ① 20° ② 22° ③ 23° ④ 24° ⑤ 25°

해설



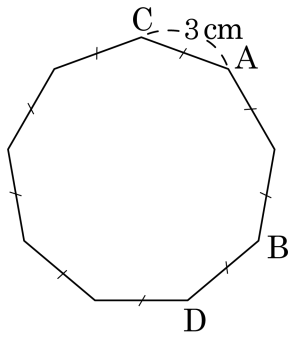
$$\angle ABC = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ, \angle BCD = \frac{1}{2} \times 24^\circ = 12^\circ$$

$\angle ABC = \angle BCP + \angle BPC$ 이므로

$$36^\circ = 12^\circ + \angle BPC$$

$$\therefore \angle BPC = 24^\circ$$

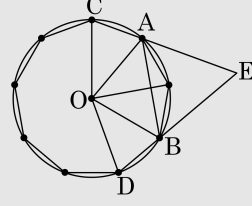
25. 한 번의 길이가 3cm 인 정구각형에서 가장 짧은 대각선의 길이를 5cm 라 할 때, 가장 긴 대각선의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▶ 정답 : 8 cm

해설



$\overline{CD}$ 이므로 $\triangle ECD$ 와 $\triangle EAB$ 는 모두

정삼각형이다.
 $\therefore \overline{CD} = \overline{CE} = \overline{CA} + \overline{AE}(\overline{AB}) = 3 + 5 = 8(\text{cm})$