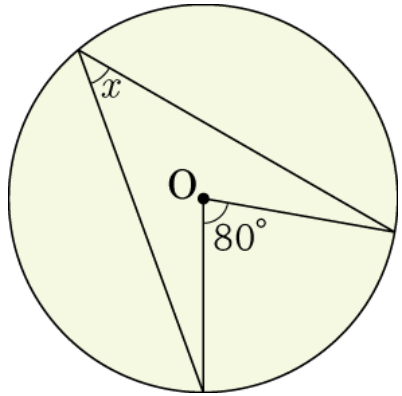
1. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기는?

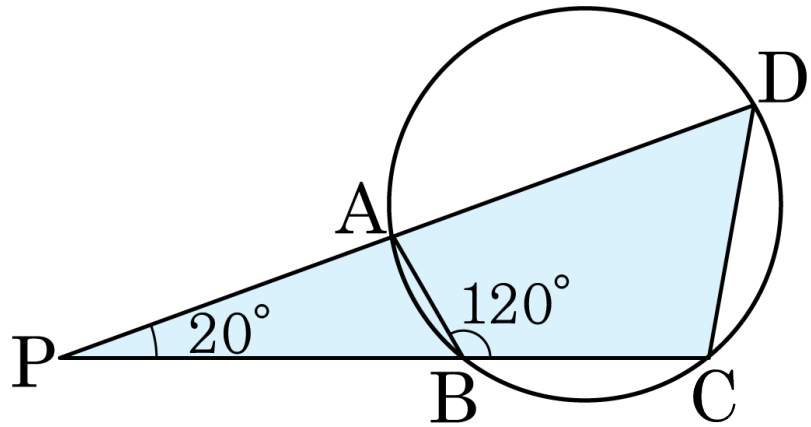


① $35°$ ② $40°$ ③ $45°$ ④ $50°$ ⑤ $55°$

해설

$$\therefore \ \angle x = \frac{1}{2} \times 80° = 40°$$

2. 다음 그림과 같이 $\angle P = 20°$ 이고 $\angle ABC = 120°$ 인 내접사각형 ABCD 에 대하여 $\angle BCD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 100 °

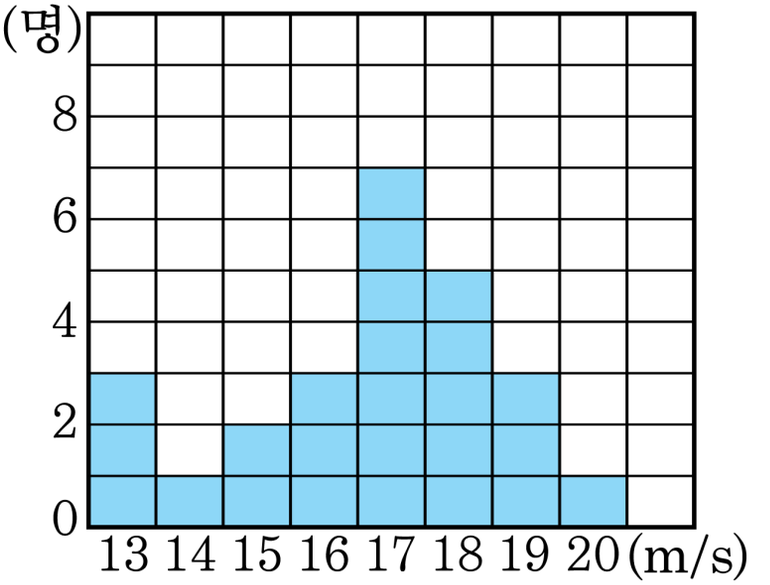
해설

□ABCD 가 원에 내접하므로

$\angle ADC = 180° - 120° = 60°$

따라서 $\triangle PDC$ 에서 $\angle BCD = 180° - (20° + 60°) = 100°$ 이다.

3. 다음은 영진이네 학급 학생들의 100m 달리기 기록에 대한 분포를 나타낸 그래프이다. 이때, 학생들의 100m 달리기 기록에 대한 중앙값과 최빈값은?

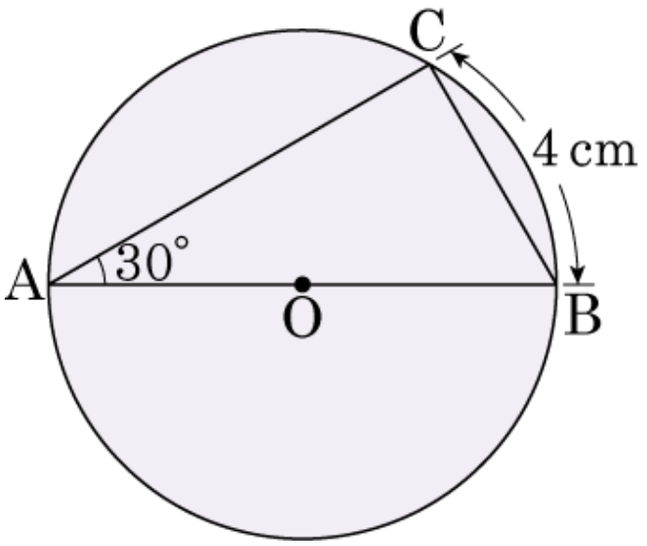


① 중앙값 : 15, 최빈값 : 17
② 중앙값 : 16, 최빈값 : 17
③ 중앙값 : 17, 최빈값 : 17
④ 중앙값 : 17, 최빈값 : 16
⑤ 중앙값 : 17, 최빈값 : 18

해설

최빈값은 학생 수가 7 명으로 가장 많을 때인 17 이고, 학생들의 기록을 순서대로 나열하면 13, 13, 13, 14, 15, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19, 20 이므로 중앙값은 17 이다.

4. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이고, $\angle CAB = 30°$, $5.0\text{pt}\overset{\frown}{CB} = 4\,\text{cm}$ 일 때, $5.0\text{pt}\overset{\frown}{AC}$ 의 길이를 구하여라.



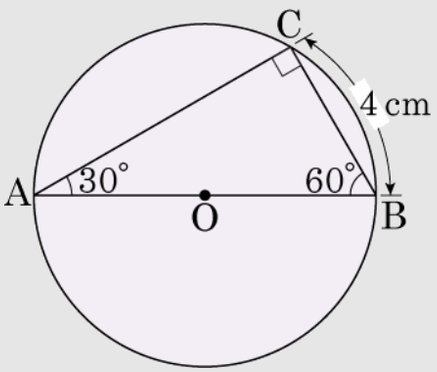
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 8 cm

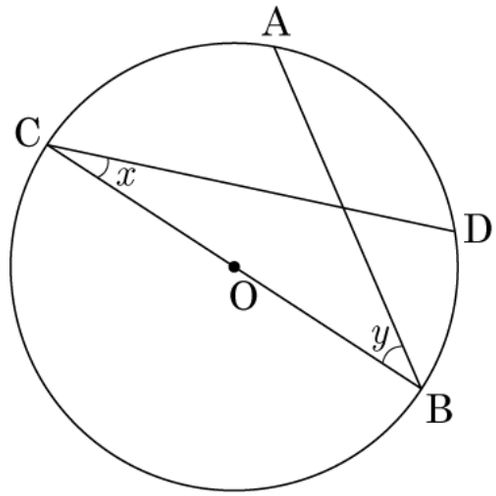
해설

$4 : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{AC} = 30° : 60°$

$\therefore\ 5.0\text{pt}\overset{\frown}{AC} = 4 \times \dfrac{60}{30} = 8\,\text{cm}$



5. 다음 그림에서 5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{BD}}$ 는 원주의 $\frac{1}{8}$ 이고 5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{AC}}$ 는 원주의 $\frac{1}{6}$ 일 때, $y-x$ 의 값을 구하면?



① 7.5° ② 15° ③ 22.5° ④ 30° ⑤ 52.5°

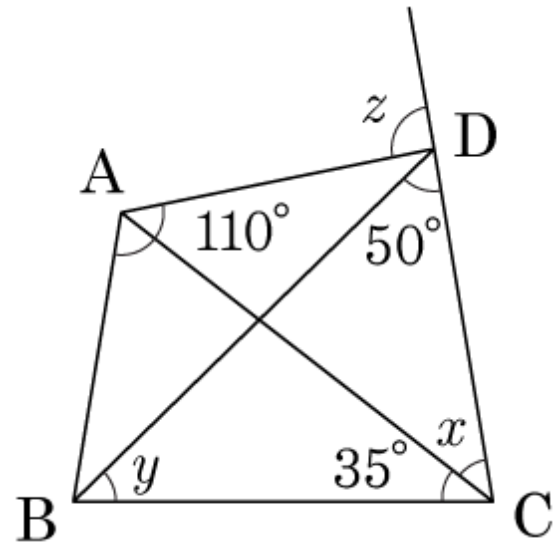
해설

$$x = \frac{1}{8} \times 180 = 22.5^\circ$$

$$y = \frac{1}{6} \times 180 = 30^\circ$$

$$\therefore\ y - x = 30^\circ - 22.5^\circ = 7.5^\circ$$

6. 다음 그림에서 네 점 A, B, C, D 가 한 원 위에 있을 때, $\angle x + \angle y + \angle z$ 의 크기는?



① $150°$ ② $160°$ ③ $170°$ ④ $180°$ ⑤ $190°$

해설

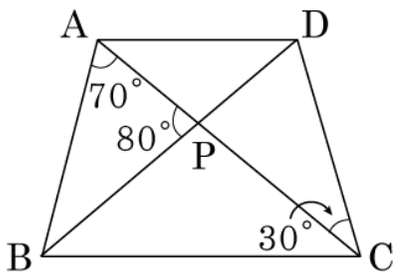
$\angle x = 180° - (110° + 35°) = 35°$

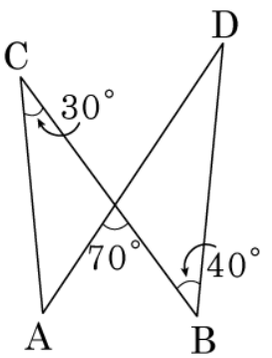
$\angle y = 180° - (50° + \angle x + 35°) = 180° - (85° + 35°) = 60°$

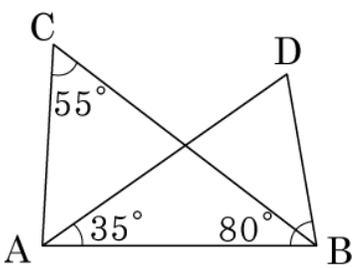
$\angle z = \angle x + \angle y = 35° + 60° = 95°$

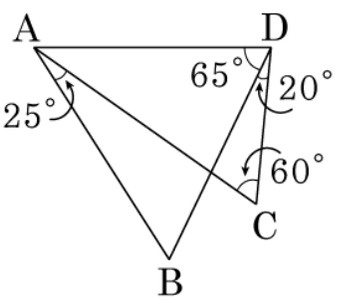
$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 35° + 60° + 95° = 190°$

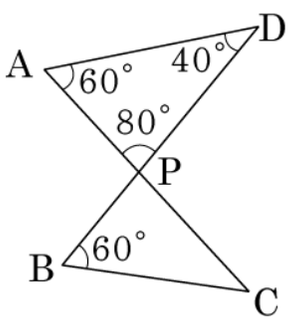
7. 다음에서 네 점 A, B, C, D 가 한 원 위에 있지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?

① 

② 

③ 

④ 

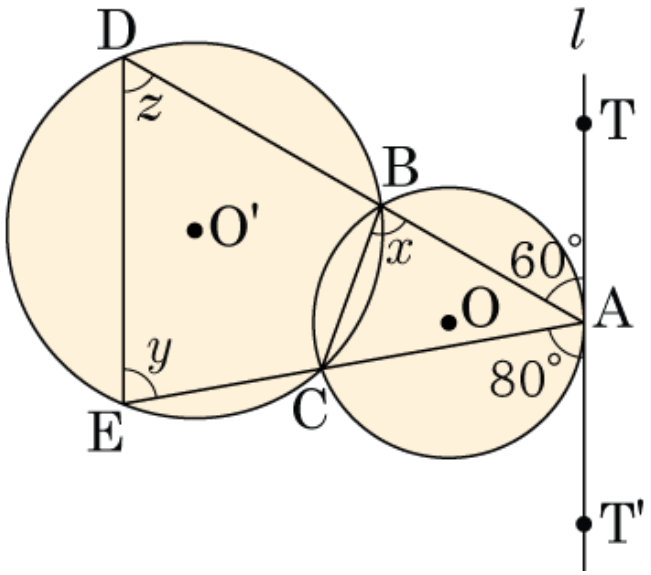
⑤ 

해설

③ $\angle ACB \neq \angle ADB$

④ $\angle ACD \neq \angle ABD$

8. 다음 그림에서 직선 l 은 점 A 를 접점으로 하는 원 O 의 접선이다. $\overline{BC}$ 가 두 원 O, O' 의 공통현이고 $\angle TAB = 60°$, $\angle T'AC = 80°$ 일 때, $\angle x - \angle y + \angle z$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 60°

해설

$\overleftrightarrow{TT'}$ 은 원 O 의 접선이므로

$\angle x = \angle CAT' = 80° \ \angle ACB = \angle BAT = 60°$

또, $\square BDEC$ 는 원 O' 에 내접하므로

$\angle z = \angle ACB = 60°$, $\angle y = \angle CBA = 80°$ 이다.

따라서 $\angle x - \angle y + \angle z = 80° - 80° + 60° = 60°$ 이다.

9. 어느 고등학교 동아리 회원 45 명의 몸무게의 평균이 60kg 이다. 5 명의 회원이 탈퇴한 후 나머지 40 명의 몸무게의 평균이 59.5kg 이 되었다. 이때, 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은?

① 60kg ② 61kg ③ 62kg ④ 63kg ⑤ 64kg

해설

동아리를 탈퇴한 5 명의 학생의 몸무게의 합을 $x$kg 이라고 하면

$\frac{60 \times 45 - x}{40} = 59.5, \quad 2700 - x = 2380 \quad \therefore \quad x = 320(\text{kg})$

따라서 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은

$\frac{320}{5} = 64(\text{kg})$ 이다.

10. 다음은 올림픽 국가대표 선발전에서 준결승을 치른 양궁 선수 4명의 점수를 나타낸 것이다. 네 선수 중 표준 편차가 가장 큰 선수를 구하여라.

기영	10, 9, 8, 8, 8, 8, 9, 10, 10
준수	10, 10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8
민혁	10, 9, 9, 9,8, 8, 9, 9, 10
동현	8, 10, 7, 8, 10, 7, 9, 10, 7

▶ 답 :

▷ 정답 : 동현

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 선수는 동현이다.

11. 5개의 변량 $3, 5, 9, 6, x$의 평균이 6일 때, 분산은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

주어진 변량의 평균이 6이므로

$$\frac{3+5+9+6+x}{5}=6$$

$$23+x=30$$

$$\therefore x=7$$

변량의 편차는 $-3, -1, 3, 0, 1$이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2+(-1)^2+3^2+0^2+1^2}{5}=\frac{9+1+9+1}{5}=\frac{20}{5}=4$$

12. 네 개의 수 5, 8, a, b 의 평균이 4이고, 분산이 7일 때, a^2+b^2 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

변량 5, 8, a, b 의 평균이 4 이므로

$$\frac{5+8+a+b}{4}=4,\ a+b+13=16$$

$$\therefore\ a+b=3\cdots ㉠$$

또, 분산이 7 이므로

$$\frac{(5-4)^2+(8-4)^2+(a-4)^2+(b-4)^2}{4}=7$$

$$\frac{1+16+a^2-8a+16+b^2-8b+16}{4}=7$$

$$\frac{a^2+b^2-8(a+b)+49}{4}=7$$

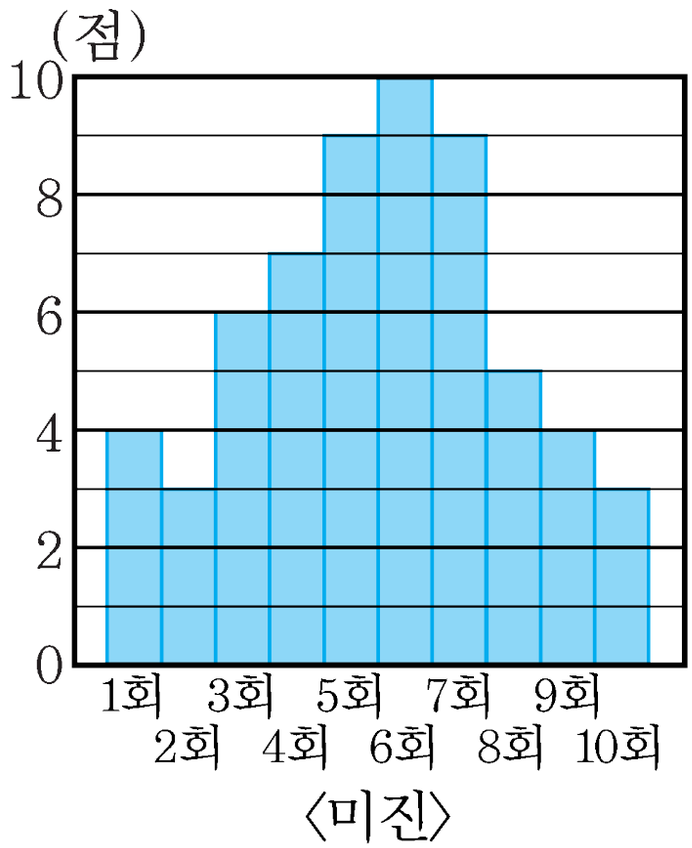
$$a^2+b^2-8(a+b)+49=28$$

$$\therefore\ a^2+b^2-8(a+b)=-21\cdots ㉡$$

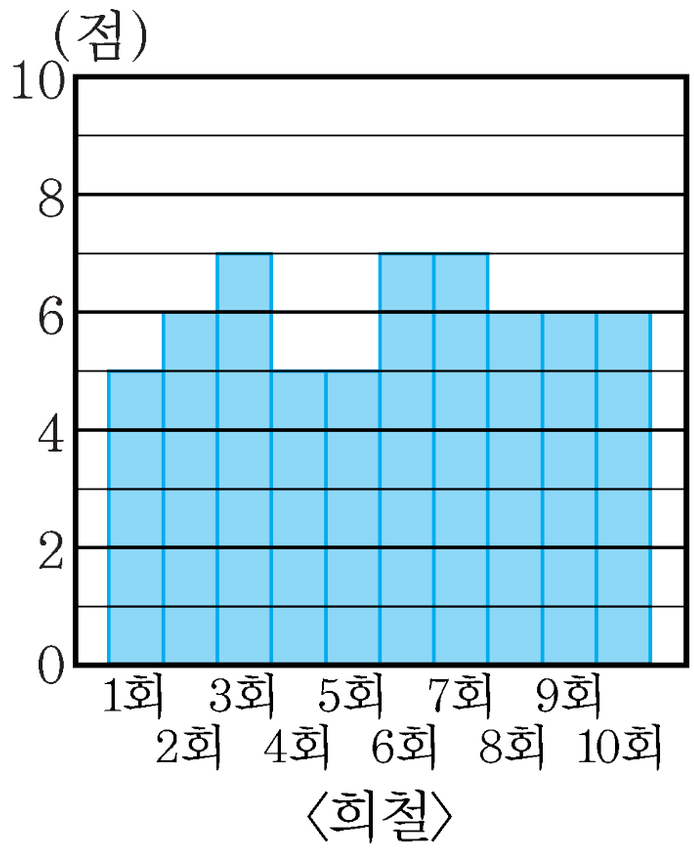
㉡의 식에 ㉠을 대입하면

$$\therefore\ a^2+b^2=8(a+b)-21=8\times 3-21=3$$

13. 다음은 미진이와 희철이가 10 회에 걸친 수학 시험에서 얻은 점수를 히스토그램으로 나타낸 것이다. 어느 학생의 성적이 더 고르다고 할 수 있는가?



〈미진〉



〈희철〉

▶ 답 :

▷ 정답 : 희철

해설

희철의 성적이 평균을 중심으로 변량의 분포가 더 고르다.

14. 10개의 변량 $x_1, x_2, \cdots, x_{10}$의 평균이 6이고 분산이 5일 때, 다음 10개의 변량의 평균과 분산을 구하여라.

$-3x_1+1, -3x_2+1, \cdots -3x_{10}+1$

▶ 답:

▶ 답:

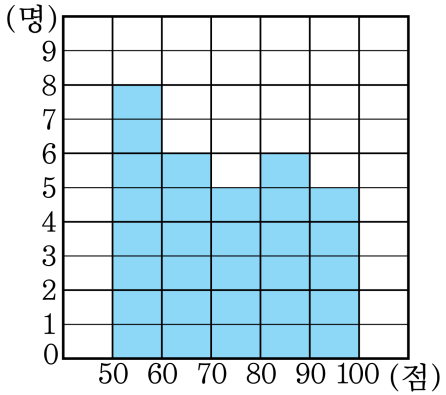
▷ 정답: 평균 : -17

▷ 정답: 분산 : 45

해설

(평균)$= -3 \cdot 6 + 1 = -17$,
(분산)$= (-3)^2 \cdot 5 = 45$

15. 다음은 희종이네 반 학생 30 명의 수학 성적을 나타낸 히스토그램이다. 희종이네 반 학생들의 수학 성적의 분산과 표준편차를 차례대로 구하면?



① $\frac{53}{2}, \frac{\sqrt{106}}{2}$ ② $\frac{161}{2}, \frac{\sqrt{322}}{2}$ ③ $\frac{571}{3}, 4\sqrt{11}$

④ $\frac{628}{3}, \frac{2\sqrt{471}}{3}$ ⑤ $\frac{525}{4}, 5\sqrt{21}$

해설

평균 : $\frac{55\times 8+65\times 6+75\times 5+85\times 6}{30}+\frac{95\times 5}{30}=73$

편차 : $-18,\ -8,\ 2,\ 12,\ 22$

분산 : $\frac{(-18)^2\times 8+(-8)^2\times 6+2^2\times 5+12^2}{30}+\frac{6+22^2\times 5}{30}=\frac{628}{3}$

표준편차 : $\sqrt{\frac{628}{3}}=\frac{2\sqrt{471}}{3}$

16. 다음 도수 분포표는 어느 반 32 명의 일주일 간 영어 공부 시간을 나타낸 것이다. 평균, 표준편차를 차례대로 나열한 것은?

공부시간(시간)	학생 수(명)
$0^{\text{이상}} \sim 2^{\text{미만}}$	4
$2^{\text{이상}} \sim 4^{\text{미만}}$	2
$4^{\text{이상}} \sim 6^{\text{미만}}$	18
$6^{\text{이상}} \sim 8^{\text{미만}}$	6
$8^{\text{이상}} \sim 10^{\text{미만}}$	2
합계	32

① 5, 1 ② 5, 2 ③ 5, 4 ④ 6, 3 ⑤ 6, 4

해설

$$(\text{평균}) = \frac{1\times 4 + 3\times 2 + 5\times 18 + 7\times 6 + 9\times 2}{32}$$

$$= 5$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-4)^2\times 4 + (-2)^2\times 2}{32}$$

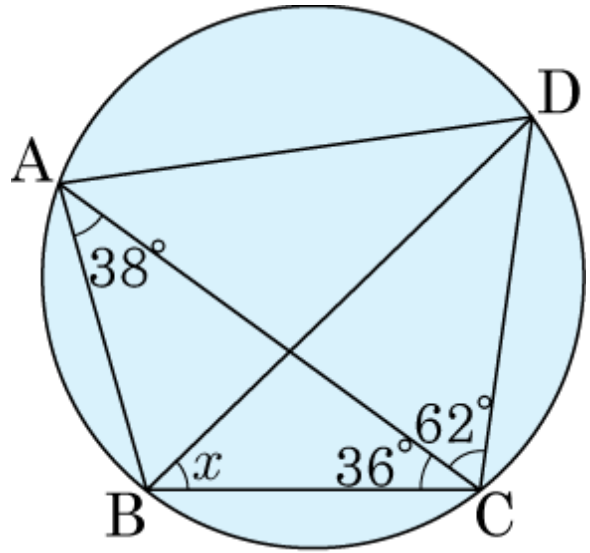
$$+\frac{0^2\times 18 + 2^2\times 6 + 4^2\times 2}{32} = 4$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{4} = 2$$

17. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기를 구하면?

① $36°$ ② $38°$ ③ $40°$

④ $42°$ ⑤ $44°$



해설

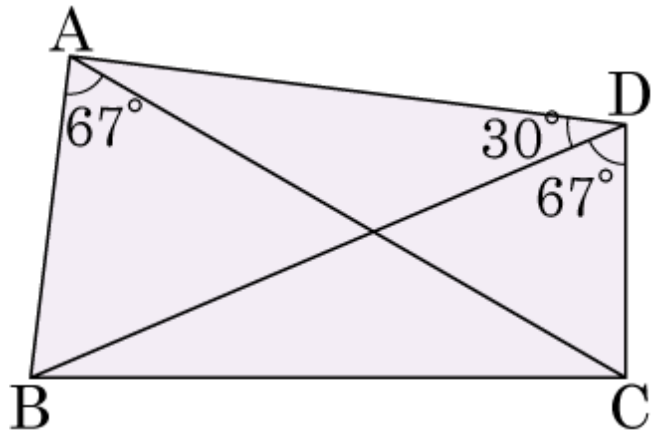
$\angle ABD = \angle ACD = 62°$

$\triangle ABC$에서

$38° + 62° + \angle x + 36° = 180°$

$\therefore \ \angle x = 44°$

18. 다음 사각형 ABCD 에서 $\angle BAC = \angle BDC = 67°$, $\angle ADB = 30°$ 일 때, $\angle ABC$ 의 크기를 구하여라. (단, $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.)



▶ 답 : _____ °

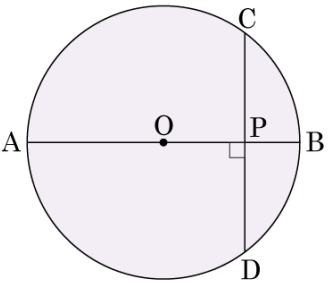
▷ 정답 : 83 °

해설

$\angle ADB = \angle ACB = 30°$

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC = 180° - 67° - 30° = 83°$

19. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이고 $\overline{CP} = 6$, $\overline{BP} = 3$ 일 때, 원의 둘레의 길이는?



① 10π ② 15π ③ 18π ④ 22π ⑤ 25π

해설

반지름 $= x$라 하면

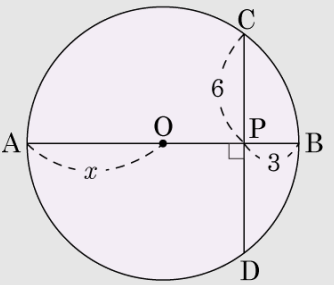
$\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$ 이므로

$(2x - 3) \times 3 = 6 \times 6$

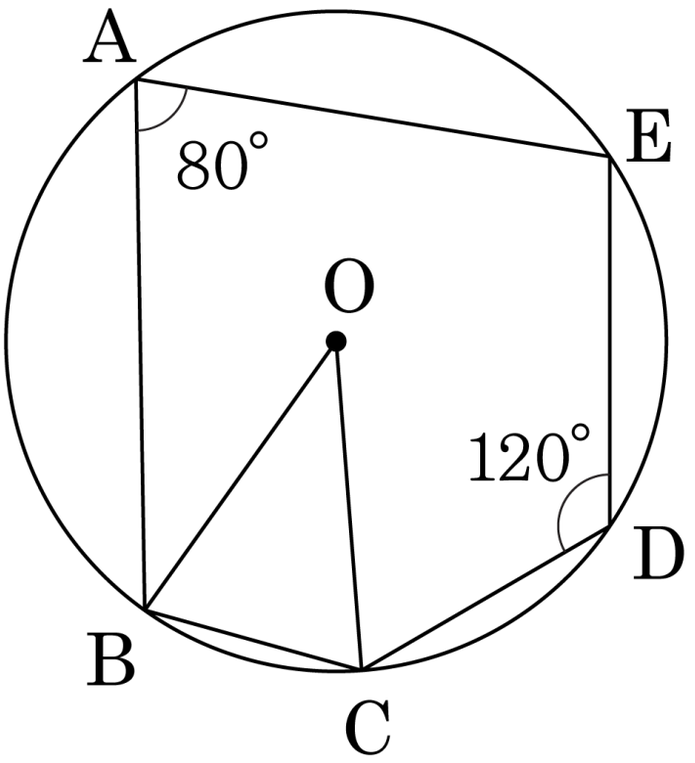
$\therefore x = \dfrac{15}{2}$

따라서 원의 둘레의 길이는

$2\pi \times (\dfrac{15}{2}) = 15\pi$ 이다.



20. 다음 그림과 같이 오각형 ABCDE 가 원 O 에 내접할 때, $\angle BOC$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 40 °

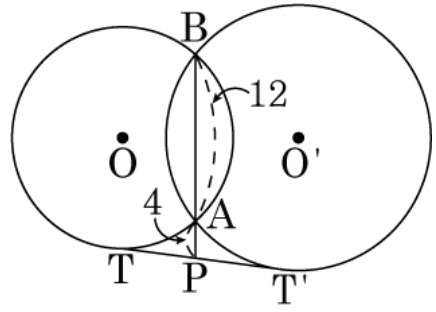
해설

점 B 와 점 D 를 이으면 $\angle BDE = 100°$

$\angle BDC = 20°$ 이므로

$\angle BOC = 20° \times 2 = 40°$

21. 다음 그림에서 $\overline{AB}$는 두 원 O, O′의 공통현이고, $\overleftrightarrow{TT'}$는 공통접선이다. $\overline{PA}=4$, $\overline{AB}=12$일 때, $\overline{TT'}$의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 16

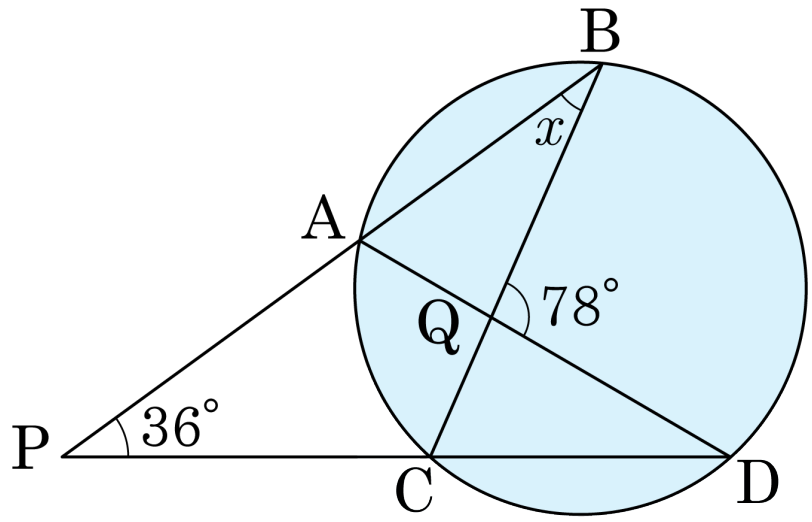
해설

원 O에서 $\overline{PT^2}=4\times(4+12)=64$

$\therefore \overline{PT}=8(\because\ \overline{PT}>0)$

$\overline{PT}=\overline{PT'}=8$이므로 $\overline{TT'}=16$

22. 다음 그림에서 점 P 는 두 현 AB, CD 의 연장선의 교점이고 $\angle APC = 36°$, $\angle BQD = 78°$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?



① $21°$ ② $22°$ ③ $23°$

④ $24°$ ⑤ $25°$

해설

5.0pt$\overset{\frown}{AC}$ 에 대한 원주각이므로

$\angle ABC = \angle ADC = \angle x$

$\triangle BPC$에서

$\angle QCD = 36° + \angle x$

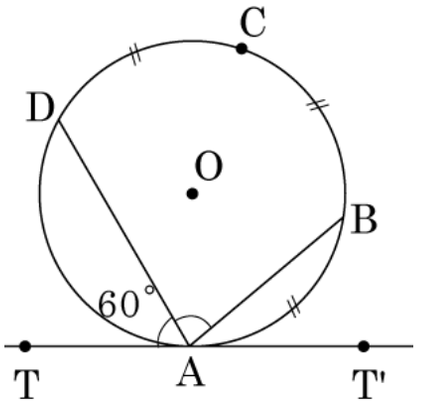
$\triangle QCD$에서

$\angle QCD + \angle QDC = 78°$

$36° + \angle x + \angle x = 78°$

$\therefore\ \angle x = 21°$

23. 다음 그림에서 직선 TA 는 원 O 의 접선이고 $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AB}} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BC}} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{CD}}$, $\angle\text{DAT} = 60°$ 이다. $\angle\text{BAD}$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 80°

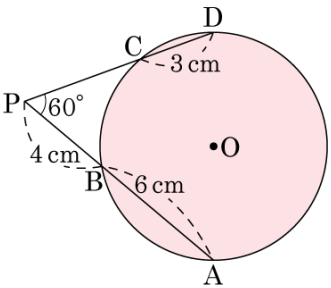
해설

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

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

$60° + \angle\text{BAD} + \frac{1}{2}\angle\text{BAD} = 180°$ 이므로 $\angle\text{BAD} = 80°$

24. 다음 그림과 같이 원 O 밖의 한 점 P 에서 원에 그은 두 직선이 원과 만나서 생기는 현을 각각 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 라고 하자. $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\overline{CD} = 3\text{cm}$, $\overline{PB} = 4\text{cm}$, $\angle APD = 60°$ 일 때, 원 O 의 넓이는?



① $19\pi\,\text{cm}^2$ ② $\frac{19\pi}{4}\,\text{cm}^2$ ③ $20\pi\,\text{cm}^2$

④ $\frac{21\pi}{4}\,\text{cm}^2$ ⑤ $21\pi\,\text{cm}^2$

해설

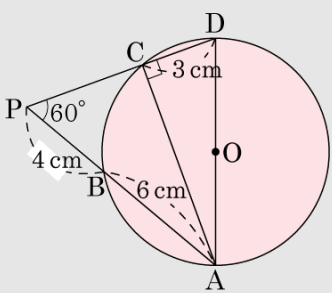
원 O 의 반지름의 길이를 r 라고 하자.

원에서의 비례 관계에 의하여 $\overline{PD}\cdot\overline{PC}=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$ 일 때, $\overline{PC} = x$ 라 하자.

$(x+3)\times x = 10\times 4$

$x^2 + 3x - 40 = 0$

$(x+8)(x-5) = 0 \therefore\ x = 5\,\text{cm} = \overline{PC}$



$\overline{AC}$, $\overline{AD}$ 를 그으면 $\overline{AP} = 2\overline{PC}$, $\angle APC = 60°$ 이므로 $\angle ACP = 90°$ ($\because$ 특수각의 성질) 즉, $\overline{AD}$ 가 원의 지름이다.

$\overline{AC} = \sqrt{10^2 - 5^2} = 5\sqrt{3}(\,\text{cm})$ 이므로 $\triangle ACD$ 에서

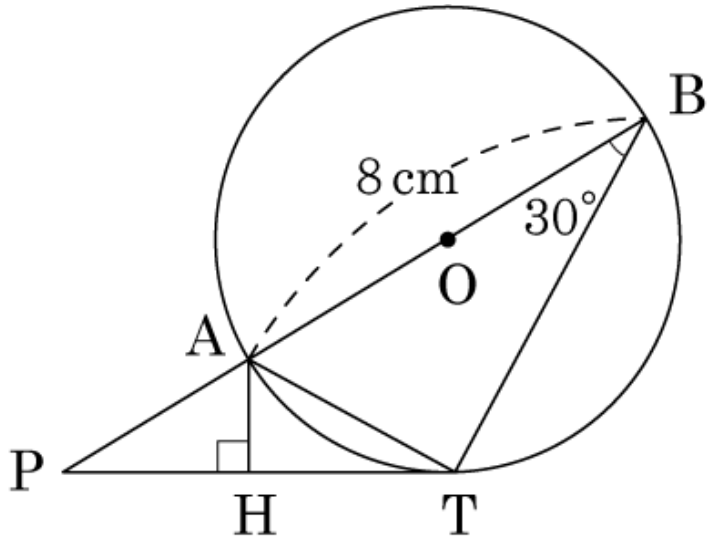
$\overline{AD}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CD}^2$

$4r^2 = 75 + 9$

$\therefore\ r^2 = 21$

따라서, 원의 넓이는 $\pi r^2 = 21\pi(\,\text{cm}^2)$ 이다.

25. 다음 그림과 같이 $\overline{PT}$ 는 원 O 의 접선이고 $\overline{AB} = 8\,\text{cm}$, $\angle ABT = 30°$ 일 때, $\triangle PAT$ 의 넓이를 구하면?



① $\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ ② $2\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

③ $3\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ ④ $4\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

⑤ $5\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

해설

$\angle ATP = \angle ABT = 30°$ 이므로 $\angle BAT = 60°$

$1 : 2 = \overline{AT} : 8 \therefore \overline{AT} = 4(\,\text{cm})$

삼각형의 외각의 성질에 따라

$\angle APT + \angle PTA = \angle TAB$

따라서 $\angle APT = 30°$ 이므로 $\triangle APT$ 는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AT} = \overline{PA} = 4\,\text{cm}$

원의 중심을 지나는 할선과 접선 사이의 관계에 따라

$\overline{PT^2} = \overline{PA} \times \overline{PB} = 4 \times 12 = 48$

따라서 $\overline{PT} = 4\sqrt{3}\,\text{cm}$

$\triangle AHT$ 에서 피타고라스 정리에 따라 $\overline{AH} = 2\,\text{cm}$ 이므로

$\triangle PAT$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 2 = 4\sqrt{3}(\,\text{cm}^2)$ 이다.