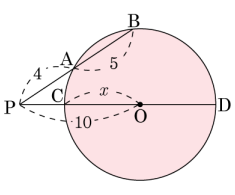
1. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.

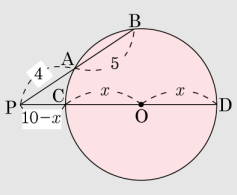


▶ 답 :

▷ 정답 : 8

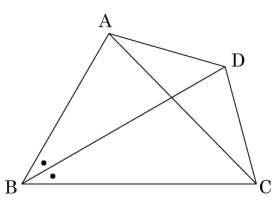
해설

$\overline{PC} = 10 - x$, $\overline{PD} = 10 + x$ 이므로
다음 그림에서



$4(4 + 5) = (10 - x)(10 + x)$
$36 = 100 - x^2$
$x^2 = 64$
$\therefore\ x = 8$

2. 다음 그림에서 $\angle B = 60°$, $\angle ABD = \angle CBD$ 이고 네 점 A, B, C, D 가 한 원 위에 있을 때, $\angle ACD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 30°

해설

네 점 A, B, C, D 가 한 원 위에 있으므로
(5.0pt$\overset{\frown}{AD}$ 의 원주각)= $\angle ABD = \angle ACD = 30°$

3. 다음은 학생 9 명의 철봉 매달리기 기록이다. 이 때, 중앙값과 최빈값을 차례대로 구하여라.

12, 5, 13, 10, 8, 20, 22, 18, 5

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 중앙값 : 12

▷ 정답 : 최빈값 : 5

해설

변량을 크기의 순서로 나열하면 다음과 같다.
5, 5, 8, 10, 12, 13, 18, 22, 20
따라서 중앙값은 12 이고, 최빈값은 5 이다.

4. 다음은 5 명의 학생의 수면 시간의 편차를 나타낸 표이다. 이때, 5 명의 학생의 수면 시간의 분산은?

이름	우진	유림	성호	민지	희정
편차(시간)	1	-2	3	x	0

① 3 ② 3.2 ③ 3.4 ④ 3.6 ⑤ 3.8

해설

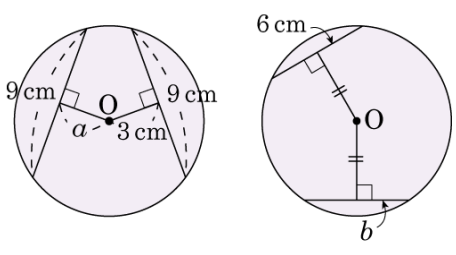
편차의 합은 0 이므로

$1-2+3+x+0=0, \quad x+2=0 \quad \therefore x=-2$

따라서 분산은

$$\frac{1^2+(-2)^2+3^2+(-2)^2+0^2}{5}=\frac{18}{5}=3.6$$

5. 다음 그림에서 $a+b$ 의 합을 구하여라.



▶ 답 : cm

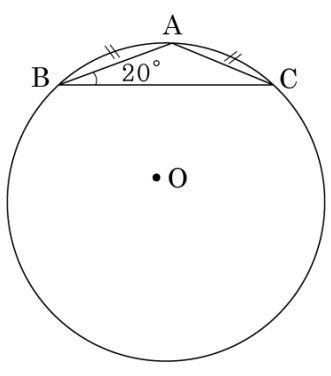
▷ 정답 : $a+b=9$ cm

해설

(1) 한 원이나 합동인 원에서 현의 길이가 같으면 중심에서 현에 내린 수선의 길이도 같다. $a=3$

(2) 중심에서 현에 내린 수선의 길이가 같으면 그 현의 길이도 같다. $b=6$

6. 다음 그림에서 5.0pt$\overset{\frown}{AB} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{AC}$, $\angle ABC = 20°$일 때, $\angle BAC$ 의 크기는?



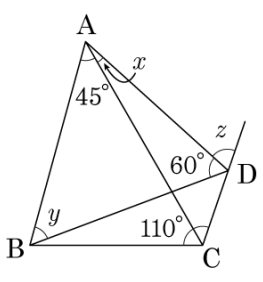
① $120°$ ② $125°$ ③ $130°$ ④ $140°$ ⑤ $150°$

해설

호의 길이가 같으므로 $\angle ACB = \angle ABC = 20°$

$\therefore \angle BAC = 180° - 40° = 140°$

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

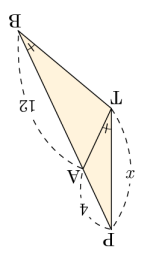


① 150° ② 140° ③ 130° ④ 120° ⑤ 110°

해설

$x = 180° - (110° + 45°) = 25°$
$y = 180° - (60° + 45° + 25°) = 50°$
$z = y + \angle DBC = y + x = 75°$
$\therefore\ x + y + z = 150°$

8. 다음 그림에서 $\angle ATP = \angle ABT$ 가 성립할 때, x 값을 구하면?



① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

$\angle ATP = \angle ABT$ 이 같으므로 $\overline{PT}$ 는 세 점 A, T, B 을 지나는 원의 접선이다.

따라서, $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$, $x^2 = 4 \times (4+12) = 4 \times 16 = 64$,

$x = 8$ 이다.

9. 세 수 a, b, c의 평균이 6일 때, 5개의 변량 $8, a, b, c, 4$의 평균은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

a, b, c의 평균이 6이므로 $\frac{a+b+c}{3} = 6$

$\therefore a+b+c = 18$

따라서 5개의 변량 $8, a, b, c, 4$의 평균은

$\frac{8+a+b+c+4}{5} = \frac{8+18+4}{5} = 6$

10. 영웅이의 4 회에 걸친 수학 쪽지 시험의 성적이 평균이 45 점이었다. 5 회의 시험 성적이 떨어져 5 회까지의 평균이 4 회까지의 평균보다 5 점 내렸다면 5 회의 성적은 몇 점인가?

① 14 점 ② 16 점 ③ 18 점 ④ 20 점 ⑤ 22 점

해설

4 회까지의 평균이 45 이므로 4회 시험까지의 총점은
$45 \times 4 = 180$(점)
5 회까지의 평균은 45 점에서 5 점이 내린 40 점이므로 5 회째의 성적을 x 점이라고 하면
$\frac{180 + x}{5} = 40, \quad 180 + x = 200 \quad \therefore x = 20$(점)

11. 변량 $x_1, x_2, \cdots, x_n$의 평균이 4, 분산이 5일 때, 변량 $3x_1-5, 3x_2-5, \cdots 3x_n-5$의 평균을 m, 분산을 n이라 한다. 이 때, $m+n$의 값은?

① 50 ② 51 ③ 52 ④ 53 ⑤ 54

해설

(평균)$=3\cdot 4-5=7=m$
(분산)$=3^2\cdot 5=45=n$
$\therefore m+n=7+45=52$

12. 다음은 학생 8 명의 국어 시험의 성적을 조사하여 만든 것이다. 이 분포의 분산은?

계급	도수
$55^{\text{이상}} \sim 65^{\text{미만}}$	3
$65^{\text{이상}} \sim 75^{\text{미만}}$	a
$75^{\text{이상}} \sim 85^{\text{미만}}$	1
$85^{\text{이상}} \sim 95^{\text{미만}}$	1
합계	8

① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90 ⑤ 100

해설

계급값이 60 일 때의 도수는 $a = 8 - (3 + 1 + 1) = 3$ 이므로 이 분포의 평균은

(평균)

$$= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$

$$= \frac{60 \times 3 + 70 \times 3 + 80 \times 1 + 90 \times 1}{8}$$

$$= \frac{560}{8} = 70(\text{점})$$

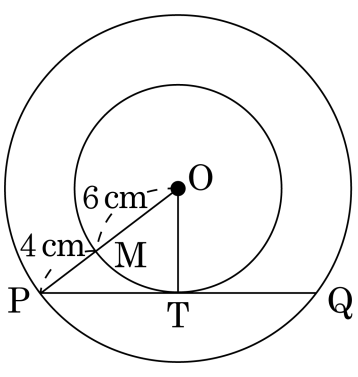
따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{8}\{(60-70)^2 \times 3 + (70-70)^2 \times 3 + (80-70)^2 \times 1 + (90-70)^2 \times 1\}$$

$$= \frac{1}{8}(300 + 0 + 100 + 400) = 100$$

이다.

13. 다음 그림과 같이 중심이 같은 두 원에서 $\overline{OP}$ 가 작은 원과 만나는 점을 M , 큰 원의 현 $\overline{PQ}$ 가 작은 원과 만나는 점을 T 라 하자. $\overline{OM} = 6\,\text{cm}, \overline{PM} = 4\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{PQ}$ 의 길이는?

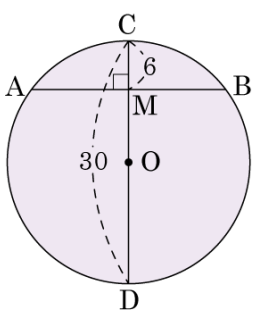


① 13 cm ② 14 cm ③ 15 cm ④ 16 cm ⑤ 17 cm

해설

$\overline{OT} = 6(\text{cm})$ 이고 $\angle OTP = 90°$ 이므로 $\overline{PT} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8(\text{cm})$ 이다.
따라서 $\overline{PQ} = 2 \times 8 = 16(\text{cm})$ 이다.

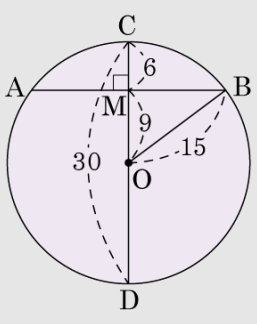
14. 다음 그림과 같이 지름의 길이가 30 인 원 O 에서 $\overline{AB} \perp \overline{CM}$, $\overline{CM} = 6$ 일 때, 현 AB 의 길이는?



① 12 ② 16 ③ 24 ④ 34 ⑤ 36

해설

$\overline{OB} = 15, \overline{OM} = 9$ 이므로
$\triangle OBM$ 에서 $\overline{BM} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$
$\overline{BM} = \overline{AM}$ 이므로 $\overline{AB} = 2 \times 12 = 24$ 이다.



15. 다음 그림과 같이 원 밖의 점 P 에서 원에 그은 접선에 대한 접점을 T, T′ 이라 할 때, 부채꼴 TOT′ 의 넓이를 구하면?

① $\frac{25}{3}\pi\text{cm}^2$ ② $\frac{25}{2}\pi\text{cm}^2$ ③ $\frac{25}{4}\pi\text{cm}^2$

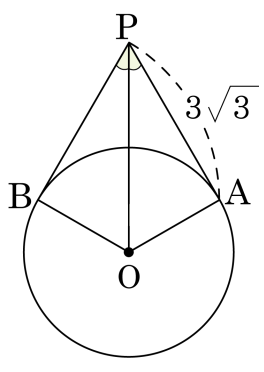
④ $25\pi\text{cm}^2$ ⑤ $\frac{50}{3}\pi\text{cm}^2$

해설

$\angle\text{TOT}' = 180° - 60° = 120°$

$\therefore \pi \times 5^2 \times \frac{120°}{360°} = \frac{25}{3}\pi\ (\text{cm}^2)$

16. 점 A, B 는 원 O 의 접점이고 $\angle APB = 60°$, $\overline{PA} = 3\sqrt{3}$ 일 때, $\overline{PO}$ 의 길이는?



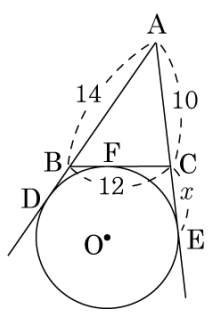
① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

$\triangle POA \equiv \triangle POB$ (RHS 합동)
따라서 $\angle APO = 30°$, $\angle POA = 60°$

$\overline{AO} = \dfrac{3\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 3$, $\overline{PO} = 6$

17. 다음 그림에서 세 점 D, E, F 는 접점이다. $\overline{AB} = 14$, $\overline{AC} = 10$, $\overline{BC} = 12$ 일 때, $\overline{CE}$ 의 길이는?



① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

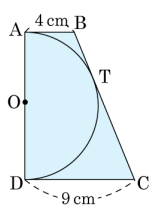
$\overline{BD} = \overline{BF}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$ 이므로

$$\begin{aligned}\overline{AD} + \overline{AE} &= (\overline{AB} + \overline{BD}) + (\overline{AC} + \overline{CE}) \\ &= (\overline{AB} + \overline{BF}) + (\overline{AC} + \overline{CF}) \\ &= \overline{AB} + (\overline{BF} + \overline{CF}) + \overline{AC} \\ &= 14 + 12 + 10 = 36\end{aligned}$$

그런데 $\overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로 $\overline{AD} = 36 \times \frac{1}{2} = 18$

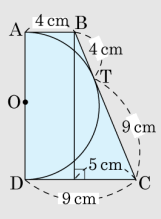
$\therefore \overline{CE} = \overline{AF} - \overline{AC} = 18 - 10 = 8$

18. 그림에서 $\overline{AD}$ 는 반원의 지름이고, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ 는 반원에 접한다. 이 때, $\overline{AD}$ 의 길이는?



① 11cm ② 12cm ③ 13cm ④ 14cm ⑤ 15cm

해설



점 B 에서 $\overline{CD}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하자.

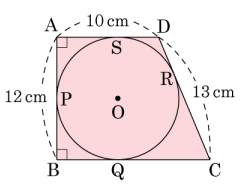
$\overline{AB} = \overline{BT}$, $\overline{DC} = \overline{CT}$

$\overline{CH} = 5\,\text{cm}$, $\overline{BC} = \overline{BT} + \overline{CT} = 13\,\text{cm}$

$\therefore \overline{BH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12(\,\text{cm})$

$\therefore \overline{AD} = \overline{BH} = 12\,\text{cm}$

19. 다음 그림에서 □ABCD 가 원 O 의 외접사각형이고, 네 점 P, Q, R, S 는 각각 원 O 의 접점이다. 이 때, $\overline{CQ}$ 의 길이를 구하여라.



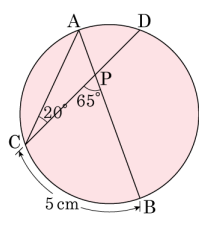
▶ 답 : cm

▷ 정답 : 9 cm

해설

$12 + 13 = 10 + \overline{BC}$이므로
$\overline{BC} = 15(\text{cm})$
$\overline{AP} = \overline{BP} = \overline{AS} = \overline{BQ} = 6\text{cm}$이므로
$\overline{CQ} = 15 - 6 = 9(\text{cm})$

20. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BC}} = 5\,\text{cm}$ 이고, $\angle\text{ACD} = 20°$,$\angle\text{BPC} = 65°$ 일 때, $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AD}}$ 의 길이는?



① 10cm ② 12cm ③ $\frac{14}{3}$cm

④ $\frac{16}{5}$cm ⑤ $\frac{20}{9}$cm

해설

$\triangle\text{ACP}$ 에서 $\angle\text{CAB} = 45°$ 이므로

$\angle\text{CAB} : \angle\text{ACD} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BC}} : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AD}}$

$45° : 20° = 5 : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AD}}$

$\therefore 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AD}} = \frac{20}{9}\,\text{cm}$

21. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AD}} = 15\text{cm}$, $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BC}} = 5\text{cm}$, $\angle\text{PBD} = 48^\circ$ 일 때, $\angle\text{APD}$ 의 크기는?

① 48° ② 64° ③ 72° ④ 84° ⑤ 92°

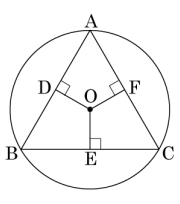
해설

$5 : 15 = \angle\text{BDC} : 48^\circ$

$\angle\text{BDC} = 16^\circ$

$\therefore \angle\text{APD} = \angle\text{PBD} + \angle\text{PDB} = 48^\circ + 16^\circ = 64^\circ$

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



▶ 답:

▷ 정답: 16π

해설

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

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

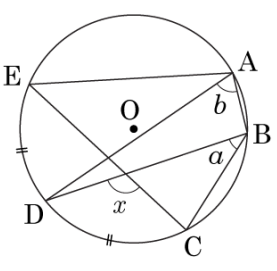
$\overline{AE} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6$

정삼각형의 외심은 내심이며, 또 무게중심이므로

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

(원의 넓이)$= \pi \times (4)^2 = 16\pi$

23. 다음 그림에서 5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{ED}}$ = 5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{DC}}$ 이고, $\angle \mathrm{DBC} = a°$, $\angle \mathrm{DAB} = b°$ 일 때, x 의 값은?



① $a° + b°$ ② $180 - a°$

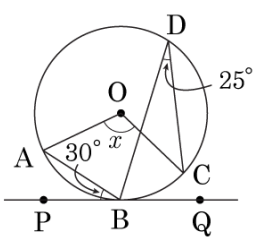
③ $180 - b°$ ④ $90 + a°$

⑤ $90 + b°$

해설

5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{ED}}$ = 5.0pt$\overset{\frown}{\mathrm{DC}}$ 이므로 $\angle \mathrm{EAD} = \angle \mathrm{DBC} = a°$ 이고
내접사각형 ABCE 에서 $\angle \mathrm{EAB} = a° + b°$
한편, $\angle \mathrm{EAB}$ 의 대각 $\angle \mathrm{BCE} = 180° - (a° + b°)$ 이다.
따라서 $\angle x = \angle \mathrm{DBC} + \angle \mathrm{BCE} = a° + 180° - (a° + b°) = 180° - b°$
$\therefore\ x = 180 - b°$

24. 다음 그림에서 직선 PQ 가 원 O 의 접선이고 점 B 가 접점일 때, ∠AOC 의 크기를 구하여라.

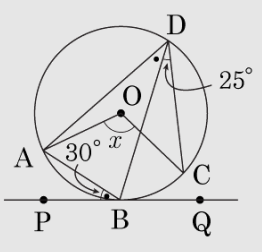


▶ 답 : _____ °

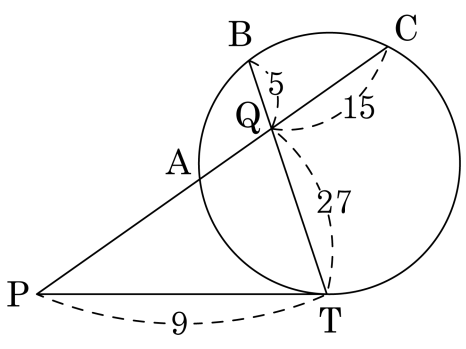
▷ 정답 : 110°

해설

점 A 와 D 에 보조선을 그으면
∠ABP = ∠ADB = 30° 이므로
∠ADC = 55°
∴ ∠x = 55° × 2 = 110°



25. 다음 그림에서 $\overline{PT}$ 가 원의 접선일 때, $\overline{PA}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$\overline{AQ} \times 15 = 5 \times 27$, $\overline{AQ} = 9$,
$\overline{PA} = x$라 하면
$81 = x(x+24)$, $x^2 + 24x - 81 = 0$
$(x+27)(x-3) = 0$ $\therefore x = 3 (\because x > 0)$