

1. 다음 보기의 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 자료와 가장 작은 자료를 차례대로 나열한 것은?

보기

㉠ 4, 4, 4, 6, 6, 4, 4, 4

㉡ 2, 10, 2, 10, 2, 10, 2, 10

㉢ 2, 4, 2, 4, 2, 4, 4, 4

㉣ 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

㉤ 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3

㉥ 5, 5, 5, 7, 7, 7, 6, 6

① ㉠, ㉡

② ㉡, ㉣

③ ㉢, ㉥

④ ㉣, ㉤

⑤ ㉤, ㉥

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 것은 ㉡, 가장 작은 것은 ㉣이다.

2. 다음은 A, B, C, D, E 5 명의 학생들이 가지고 있는 게임 CD 의 개수의 편차를 나타낸 표이다. 이때, 5 명의 학생의 CD 의 개수의 분산은?

| 학생    | A  | B | C   | D | E  |
|-------|----|---|-----|---|----|
| 편차(개) | -2 | 3 | $x$ | 1 | -4 |

① 6

② 6.2

③ 6.4

④ 6.6

⑤ 6.8

### 해설

편차의 합은 0 이므로

$$-2 + 3 + x + 1 - 4 = 0, \quad x - 2 = 0 \quad \therefore x = 2$$

따라서 분산은

$$\frac{(-2)^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + (-4)^2}{5} = \frac{34}{5} = 6.8 \text{ 점}$$

3. 다음은 학생 8 명의 기말고사 수학 성적을 조사하여 만든 것이다.  
학생들 8 명의 수학 성적의 분산은?

| 계급                                  | 계급값 | 도수 | (계급값) $\times$ (도수) |
|-------------------------------------|-----|----|---------------------|
| 55 <sup>이상</sup> ~ 65 <sup>미만</sup> | 60  | 3  | 180                 |
| 65 <sup>이상</sup> ~ 75 <sup>미만</sup> | 70  | 3  | 210                 |
| 75 <sup>이상</sup> ~ 85 <sup>미만</sup> | 80  | 1  | 80                  |
| 85 <sup>이상</sup> ~ 95 <sup>미만</sup> | 90  | 1  | 90                  |
| 계                                   | 계   | 8  | 560                 |

① 60

② 70

③ 80

④ 90

⑤ 100

#### 해설

학생들의 수학 성적의 평균은

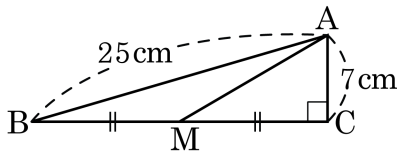
$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{560}{8} = 70(\text{점})
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{8} \{ (60-70)^2 \times 3 + (70-70)^2 \times 3 + (80-70)^2 \times 1 + (90-70)^2 \times 1 \} \\
 &= \frac{1}{8} (300 + 0 + 100 + 400) = 100
 \end{aligned}$$

이다.

4. 다음 그림에서  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\overline{BM} = \overline{CM}$ ,  $\overline{AB} = 25\text{cm}$ ,  $\overline{AC} = 7\text{cm}$ 이다. 이 때,  $\overline{AM}$ 의 길이는?



①  $\sqrt{190}\text{cm}$

②  $\sqrt{191}\text{cm}$

③  $\sqrt{193}\text{cm}$

④  $\sqrt{194}\text{cm}$

⑤  $\sqrt{199}\text{cm}$

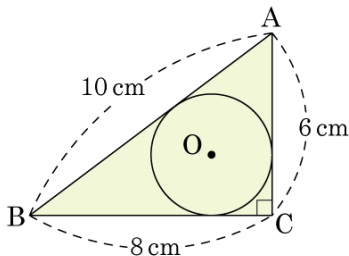
해설

$\triangle ABC$  에서  $\overline{BC}^2 = 25^2 - 7^2 = 576$ ,  $\overline{BC} = 24(\text{cm})$

$\overline{BC} = \frac{1}{2}\overline{MC}$ ,  $\overline{MC} = 12(\text{cm})$

$\triangle AMC$  에서  $\overline{AM}^2 = 7^2 + 12^2 = 193$ ,  $\overline{AM} = \sqrt{193}(\text{cm})$

5. 다음 그림의 원 O 는  $\overline{AB} = 10\text{cm}$   
 $\overline{BC} = 8\text{cm}$  ,  $\overline{AC} = 6\text{cm}$  이고  
 $\angle C = 90^\circ$  인 직각삼각형에 내접  
 하고 있다. 내접원 O 의 반지름의  
 길이는?



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

### 해설

원 O 와 직각삼각형 ABC 의 접점을 각각 D, E, F 라고 하고,  
 원의 반지름을  $r$  라고 하자.

□CFOE 가 정사각형이므로

$$\overline{CF} = \overline{CE} = r \text{ (cm)}$$

$$\overline{BD} = \overline{BE} = \overline{BC} - \overline{CE} =$$

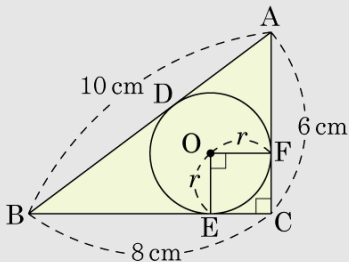
$$8 - r \text{ (cm)} , \overline{AD} = \overline{AF} =$$

$$\overline{AC} - \overline{CF} = 6 - r \text{ (cm)} , \overline{AB} =$$

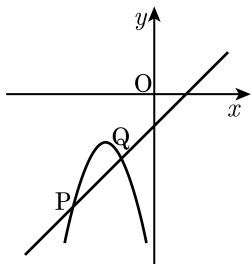
$$\overline{BD} + \overline{AD}$$

$$10 = (8 - r) + (6 - r), 2r = 4,$$

$$\therefore r = 2 \text{ (cm)}$$



6. 다음과 같이  $y = -x^2 - 6x - 12$ ,  $y = x - 2$  의 그래프가 두 점 P, Q 에서 만날 때,  $\overline{PQ}$  의 길이는?



① 2

② 3

③  $2\sqrt{3}$

④  $3\sqrt{2}$

⑤  $4\sqrt{3}$

해설

$$y = -x^2 - 6x - 12, y = x - 2$$

$$-x^2 - 6x - 12 = x - 2$$

$$x^2 + 7x + 10 = 0$$

$$(x + 5)(x + 2) = 0$$

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = -2$$

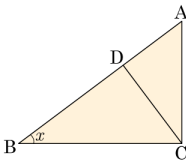
따라서 P(-5, -7), Q(-2, -4) 이므로

$$\overline{PQ} = \sqrt{(-5+2)^2 + (-7+4)^2}$$

$$= \sqrt{3^2 + 3^2}$$

$$= 3\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

7. 다음 그림에서  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\overline{AB} \perp \overline{CD}$  이고  $\angle B = x$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



①  $\sin x = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$   
 ④  $\sin x = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$

②  $\cos x = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}$   
 ⑤  $\cos x = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}$

③  $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}$

해설

$$\textcircled{3} \tan x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{BD}}$$

8. 직선  $\ell$  은  $x$  축과 양의 방향으로  $60^\circ$ 를 이루는 직선과 평행하고,  $(-6, 4)$ 를 지날 때, 직선  $\ell$  의 방정식을 구하면?

①  $y = 3x + 4\sqrt{3}$

②  $y = \sqrt{3}x + 4$

③  $y = 3\sqrt{3}x + 4$

④  $y = \sqrt{3}x + 4\sqrt{3}$

⑤  $y = \sqrt{3}x + 6\sqrt{3} + 4$

해설

$x$  축과 양의 방향으로  $60^\circ$ 를 이루는 직선과 평행하므로 기울기  $= \tan 60^\circ = \sqrt{3}$ 이다. 점  $(-6, 4)$ 를 지나므로  $y = \sqrt{3}(x + 6) + 4, y = \sqrt{3}x + 6\sqrt{3} + 4$ 이다.

9.  $0^\circ < x < 45^\circ$  일 때,  $\sqrt{1 - 2 \sin x \cos x} - \sqrt{1 + 2 \sin x \cos x}$  를 간단히 하여라.

▶ 답 :

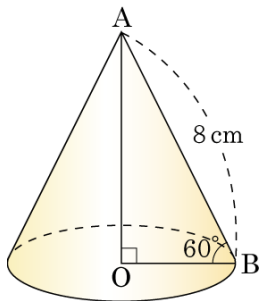
▷ 정답 :  $-2 \sin x$

해설

$0^\circ < x < 45^\circ$  일 때,  $0 < \sin x < \cos x$  이므로

$$\begin{aligned} & \sqrt{1 - 2 \sin x \cos x} - \sqrt{1 + 2 \sin x \cos x} \\ &= \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x} \\ & \quad - \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x} \\ &= \sqrt{(\sin x - \cos x)^2} - \sqrt{(\sin x + \cos x)^2} \\ &= -(\sin x - \cos x) - (\sin x + \cos x) \\ &= -2 \sin x \end{aligned}$$

10. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 8cm 이고,  
모선과 밑면이 이루는 각의 크기가  $60^\circ$  인  
원뿔의 부피를 구하면?



①  $32\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$

②  $\frac{32\sqrt{3}}{3}\pi \text{ cm}^3$

③  $\frac{64\sqrt{3}}{3}\pi \text{ cm}^3$

④  $64\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$

⑤  $\frac{192\sqrt{3}}{3}\pi \text{ cm}^3$

해설

해설)

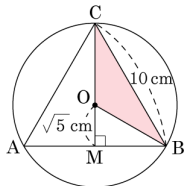
$$\overline{OB} = 8 \times \cos 60^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4(\text{cm})$$

$$\overline{OA} = 8 \times \sin 60^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

따라서 원뿔의 부피는

$$16\pi \times 4\sqrt{3} \times \frac{1}{3} = \frac{64\sqrt{3}}{3}\pi(\text{cm}^3) \text{ 이다.}$$

11. 다음 그림과 같이  $\overline{AB} = \overline{BC}$  인 이등변삼각형 ABC 에서  $\overline{BC} = 10\text{cm}$ ,  $\overline{OM} = \sqrt{5}\text{cm}$  일 때,  $\triangle COB$  의 넓이는?



- ①  $\frac{15\sqrt{3}}{2}\text{cm}^2$       ②  $\frac{5\sqrt{30}}{4}\text{cm}^2$       ③  $5\sqrt{30}\text{cm}^2$   
 ④  $\frac{5\sqrt{30}}{2}\text{cm}^2$       ⑤  $\frac{\sqrt{30}}{2}\text{cm}^2$

해설

$\overline{AB} = \overline{BC} = 10\text{cm}$ , 점 O 에서 현 AB 에 내린 수선은 그 현을 이등분하므로  $\overline{MB} = 5\text{cm}$

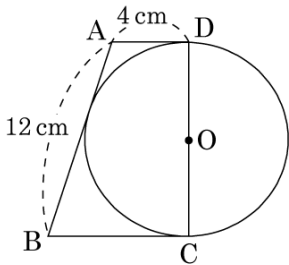
$$\triangle OMB \text{ 에서 } \overline{OB} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + 5^2} = \sqrt{30}(\text{cm})$$

$$\triangle COB = \triangle CMB - \triangle OMB$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times (\sqrt{5} + \sqrt{30}) - \frac{1}{2} \times 5 \times \sqrt{5}$$

$$= \frac{5\sqrt{30}}{2} (\text{cm}^2)$$

12. 다음 그림에서  $\overline{AD}$ ,  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  는 원 O의 접선이다.  $\overline{AD} = 4\text{ cm}$ ,  $\overline{AB} = 12\text{ cm}$  일 때,  $\overline{BC}$  의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

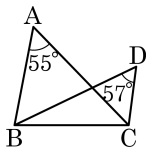
▷ 정답 : 8 cm

해설

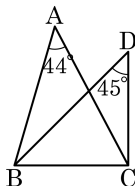
원의 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같다.

13. 다음  $\square ABCD$  중에서 한 원에 내접하는 것은?

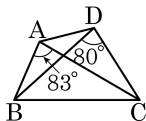
①



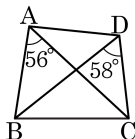
②



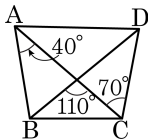
③



④



⑤

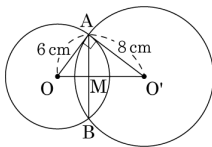


해설

두 점 A, D 가 선분 BC 에 대하여 같은 쪽에 있고,  $\angle BAC = \angle BDC$  이면 네 점 A, B, C, D 는 한 원 위에 있다.

⑤  $\angle BDC + 70^\circ = 110^\circ \therefore \angle BDC = 40^\circ$

14. 다음 그림에서 두 원  $O, O'$  의 중심을 연결한 선분과 공통현  $AB$  가 점  $M$  에서 만나고,  $\overline{OA} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{O'A} = 8\text{cm}$ ,  $\angle OAO' = 90^\circ$  일 때, 공통현  $AB$  의 길이는?



① 7.0cm

② 9.6cm

③ 12.2cm

④ 14.4cm

⑤ 19.2cm

### 해설

$\triangle OAO'$  에서

$\overline{OA} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{O'A} = 8\text{cm}$ ,  $\angle OAO' = 90^\circ$  이므로

$$\overline{OO'} = \sqrt{36 + 64} = 10(\text{cm})$$

$\overline{AB} \perp \overline{OO'}$ ,  $\overline{AM} = \overline{BM}$

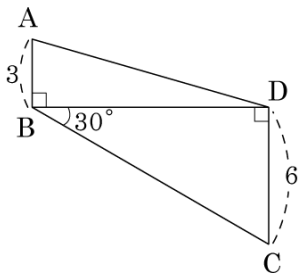
$\triangle OAO'$  의 넓이

$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = \frac{1}{2} \times \overline{OO'} \times \overline{AM'} = \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{AM'} = 24(\text{cm}^2)$$

$$\therefore \overline{AM} = 4.8(\text{cm})$$

따라서 공통현  $AB$  의 길이는 9.6cm 이다.

15. 다음 그림의  $\square ABCD$  에서  $\angle ABD = \angle BDC = 90^\circ$ ,  $\angle DBC = 30^\circ$  일 때, 두 대각선  $AC$ ,  $BD$  의 길이를 각각 구하여라.



▶ 답 :

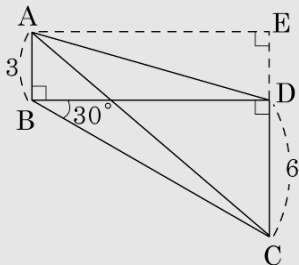
▶ 답 :

▶ 정답 :  $\overline{AC} = 3\sqrt{21}$

▶ 정답 :  $\overline{BD} = 6\sqrt{3}$

해설

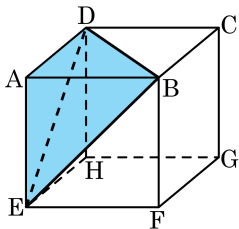
대각선  $BD$  의 길이는  $6\sqrt{3}$  이다.



$\triangle ACE$  에서  $\overline{AE} = \overline{BD} = 6\sqrt{3}$ ,  $\overline{EC} = 3 + 6 = 9$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(6\sqrt{3})^2 + 9^2} = \sqrt{189} = 3\sqrt{21}$$

16. 한 모서리의 길이가 4cm 인 정육면체를 다음 그림과 같이 잘랐을 때, 사면체 A-DEB의 겉넓이를 구하여라.



▶ 답:                       $\text{cm}^2$

▷ 정답:  $24 + 8\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

$\triangle DEB$ 는 한 변의 길이가  $4\sqrt{2}$ 인 정삼각형이므로

$$(\triangle DEB \text{의 넓이}) = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{2})^2 = 8\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$

$$\begin{aligned} \therefore (A-DEB \text{의 겉넓이}) &= 3\triangle ABE + 8\sqrt{3} \\ &= 24 + 8\sqrt{3} (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

17. 다음 중 계산 결과가  $\sin 30^\circ$ 와 같지 않은 것은?

①  $\cos 60^\circ$

②  $\tan 45^\circ \times \sin 30^\circ$

③  $\frac{1}{2}(\cos 60^\circ \times \tan 60^\circ)$

④  $\frac{1}{2}(\sin 30^\circ + \cos 60^\circ)$

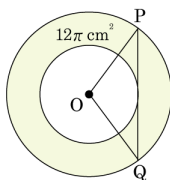
⑤  $2 \times (\sin 30^\circ \times \cos 30^\circ \times \tan 30^\circ)$

해설

③  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}(\cos 60^\circ \times \tan 60^\circ) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4}$  이다.

18. 다음 그림에서 두 동심원 사이의 넓이가  $12\pi$  이다. 작은 원에 접하는 큰 원의 현 PQ 의 길이를 구하면?



①  $5\sqrt{3}$

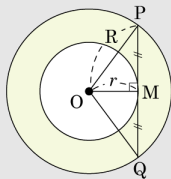
②  $4\sqrt{3}$

③  $3\sqrt{3}$

④  $2\sqrt{3}$

⑤  $\sqrt{3}$

해설



큰 원과 작은 원의 반지름을 각각  $R, r$  이라 하면, (큰 원의 넓이)-(작은 원의 넓이) =  $12\pi$  이다.

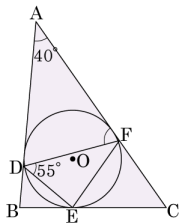
$$\pi R^2 - \pi r^2 = 12\pi, \quad R^2 - r^2 = 12$$

또, 점 O 에서 현 PQ 에 내린 수선의 발을 M 이라 하면,  $\overline{PM}^2 = \overline{OP}^2 - \overline{OM}^2 = R^2 - r^2 = 12$

$$\therefore \overline{PM} = 2\sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{PQ} = 4\sqrt{3}$$

19. 다음 그림에서  $\triangle ABC$ 의 내접원은  $\triangle DEF$ 의 외접원이다.  $\angle BAC = 40^\circ$ ,  $\angle FDE = 55^\circ$  일 때,  $\angle AFD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

°

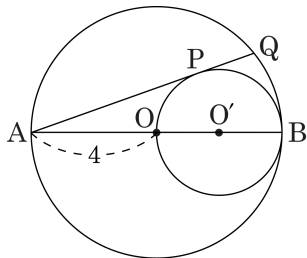
▶ 정답 : 70 °

해설

$\overline{AD} = \overline{AF}$  이므로

$$\angle AFD = \frac{1}{2}(180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$$

20. 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

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

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

21. 대각선의 길이가  $\sqrt{53}$  이고 겹넓이가 68 인 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 44

### 해설

직육면체의 밑면의 가로 길이를  $a$ , 세로 길이를  $b$ , 높이를  $c$  라 하면 직육면체의 대각선의 길이는

$$\sqrt{a^2 + b^2 + c^2} = \sqrt{53} \quad \therefore a^2 + b^2 + c^2 = 53$$

직육면체의 겹넓이는  $2(ab + bc + ca) = 68$

$$\begin{aligned}(a + b + c)^2 &= a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ca) \\ &= 53 + 68 = 121\end{aligned}$$

$$\therefore a + b + c = \sqrt{121} = 11$$

따라서 모든 모서리의 합은

$$4(a + b + c) = 4 \times 11 = 44 \text{ 이다.}$$

22. 함수  $f(x) = \sqrt{2}\cos x + \sin^2 x + 3$  ( $0^\circ < x < 90^\circ$ ) 이 최댓값을 가질 때의  $x$  의 값은?

①  $15^\circ$

②  $30^\circ$

③  $45^\circ$

④  $60^\circ$

⑤  $75^\circ$

해설

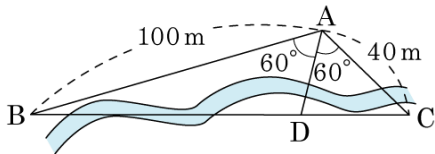
$$\begin{aligned} f(x) &= \sqrt{2}\cos x + 1 - \cos^2 x + 3 \\ &= -\cos^2 x + \sqrt{2}\cos x + 4 \\ &= -\left(\cos x - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \frac{9}{2} \end{aligned}$$

$0^\circ < x < 90^\circ$  일 때,  $0 < \cos x < 1$  이므로 함수  $f(x)$  는  $\cos x =$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ 일 때, 최댓값을 갖는다.}$$

$$\therefore x = 45^\circ$$

23. 다음 그림은 A 지점에서 강 건너에 있는 D 지점까지의 거리를 구하기 위한 것이다.  $\overline{AB} = 100\text{ m}$ ,  $\overline{AC} = 40\text{ m}$ ,  $\angle BAD = \angle CAD = 60^\circ$  일 때,  $\overline{AD}$  의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

       m

▶ 정답 :  $\frac{200}{7}$  m

해설

$\overline{AD} = x$  라 하면

$\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC$  이므로

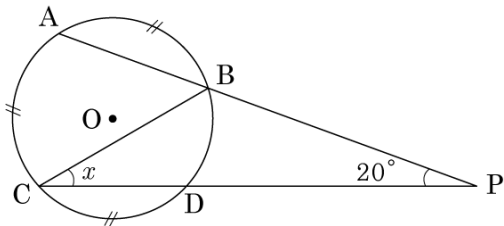
$$\frac{1}{2} \times 100 \times 40 \times \sin 120^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 100 \times x \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 40 \times x \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$14x = 400$$

$$\therefore x = \frac{200}{7} \text{ (m)}$$

24. 다음 그림에서  $5.0\text{pt}\widehat{AB} = 5.0\text{pt}\widehat{AC} = 5.0\text{pt}\widehat{CD}$ ,  $\angle BPD = 20^\circ$  일 때,  $x$  의 값을 구하여라.



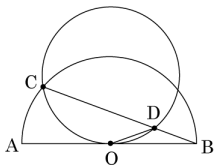
▶ 답:                      °

▷ 정답: 30 °

### 해설

- i)  $5.0\text{pt}\widehat{BD}$  의 원주각이  $x$  이므로  $\angle BOD = 2x$
- ii)  $\triangle BCP$  에서  $\angle ABC = 20^\circ + x^\circ$  이므로  
 $\angle AOC = 40^\circ + 2x^\circ$
- iii)  $3(40^\circ + 2x) + 2x = 360^\circ$   
 $120^\circ + 8x = 360^\circ \quad \therefore x = 30$

25. 다음 그림과 같이 선분  $AB$  를 지름으로 하는 반원의 호  $AB$  위에  $5.0\text{pt}\widehat{AC} : 5.0\text{pt}\widehat{CB} = 1 : 3$  인 점  $C$  를 잡아서 점  $C$  를 지나고 중심  $O$  에서  $\overline{AB}$  와 접하는 원을 그린다. 이 원이 현  $BC$  와 만나는 점을  $D$  라고 할 때,  $\angle BOD$  의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

°

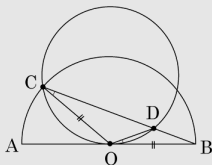
▷ 정답 :  $22.5^\circ$

해설

보조선  $OC$  를 그으면

$5.0\text{pt}\widehat{AC} : 5.0\text{pt}\widehat{CB} = 1 : 3$  이므로

$$\therefore \angle COB = 180^\circ \times \frac{3}{4} = 135^\circ$$



또한, 반원이므로  $\overline{OC} = \overline{OB}$

$\triangle OBC$  는 이등변삼각형이므로

$$\angle OCB = \frac{1}{2}(180^\circ - 135^\circ) = 22.5^\circ$$

따라서 접선과 현이 이루는 성질에 의하여

$$\angle BOD = \angle OCB = 22.5^\circ \text{ 이다.}$$