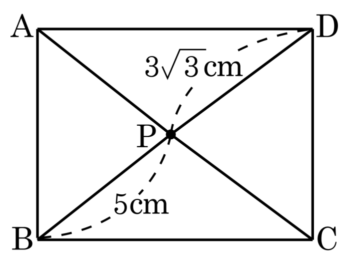
1. 세 수 x, y, z 의 평균과 분산이 각각 4, 2 일 때, $(x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2$ 의 값은?

① 2　② 4　③ 6　④ 8　⑤ 10

해설

세 수 x, y, z 의 평균이 4 이므로 각 변량에 대한 편차는 $x-4$, $y-4$, $z-4$ 이다.
따라서 분산은
$$\frac{(x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2}{3}=2$$
$\therefore\ (x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2=6$ 이다.

2. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 의 내부에 한 점 P 가 있다. $\overline{\mathrm{PB}} = 5\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{PD}} = 3\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ 일 때, $\overline{\mathrm{PA}}^2 + \overline{\mathrm{PC}}^2$ 의 값은?

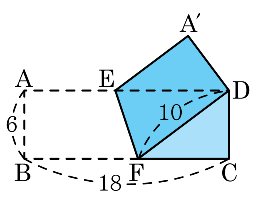


① 34　② 42　③ 49　④ 50　⑤ 52

해설

$\overline{\mathrm{PA}}^2 + \overline{\mathrm{PC}}^2 = (3\sqrt{3})^2 + 5^2 = 52$ 이다.

3. 다음 그림은 직사각형 ABCD 의 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. $\overline{\mathrm{BF}}$ 의 길이는?



① 10　② 12　③ 14　④ 16　⑤ 18

해설

$\overline{\mathrm{BF}} = \overline{\mathrm{FD}}$

$\therefore \overline{\mathrm{BF}} = 10$

4. 가로와 세로의 길이의 비가 $5:2$ 이고 대각선의 길이가 $2\sqrt{29}$ 인 직사각형의 둘레의 길이는?

① 28 ② 20 ③ 18 ④ $10\sqrt{2}$ ⑤ $14\sqrt{2}$

해설

가로의 길이를 $5x$, 세로의 길이를 $2x$ 라고 하면,
직사각형의 대각선의 길이
$2\sqrt{29} = \sqrt{(5x)^2 + (2x)^2} = \sqrt{29}x$ 가 되어 $x = 2$ 이다.
따라서 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 10, 4 이므로
직사각형의 둘레의 길이는 $2 \times 10 + 2 \times 4 = 28$ 이다.

5. 넓이가 75 인 정사각형의 대각선의 길이가 $a\sqrt{b}$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, b는 최소의 자연수이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : $a+b=11$

해설

넓이가 75 이므로
한 변의 길이는 $\sqrt{75}=5\sqrt{3}$ 이다.
피타고라스 정리를 적용하여
$(5\sqrt{3})^2+(5\sqrt{3})^2=x^2$
$x^2=150$
그런데, $x>0$ 이므로
$x=\sqrt{150}=\sqrt{5^2\times 6}=5\sqrt{6}$
따라서 $a=5$, $b=6$ 이므로 $a+b=11$ 이다.

6. 좌표평면 위의 두 점 $(-2,\ 1)$, $(3,\ a)$ 사이의 거리가 $\sqrt{34}$ 일 때, a 의 값은? (단, $a>0$)

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

두 점 사이의 거리는 $\sqrt{(3+2)^2+(a-1)^2}=\sqrt{34}$ 이다.

$a^2-2a-8=0$, $(a-4)(a+2)=0$

$\therefore a=4$

7. 이차함수 $y = x^2 - 6x + 9$ 의 그래프의 꼭짓점과 점 (0, 0) 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$y = x^2 - 6x + 9$
$y = (x - 3)^2$ 이므로
꼭짓점의 좌표는 (3, 0)
따라서 점 (0, 0) 과의 거리는 3 이다.

8. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

① $\sin 90° = \cos 90° = \tan 90°$

② $\sin 30° = \cos 60° = \tan 45°$

③ $\sin 90° = \cos 0° = \tan 90°$

④ $\sin 90° + \cos 90° + \tan 45° = 2$

⑤ $\cos 0° + \tan 0° = \sin 90°$

해설

① $\sin 90° = 1, \cos 90° = 0, \tan 90°$는 정할 수 없다.

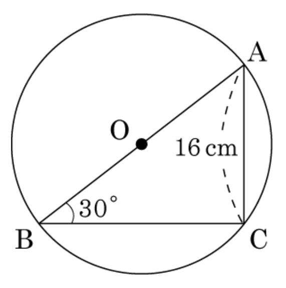
② $\sin 30° = \frac{1}{2}, \cos 60° = \frac{1}{2}, \tan 45° = 1$ 이므로 $\sin 30° = \cos 60° \neq \tan 45°$

③ $\sin 90° = 1, \cos 0° = 1, \tan 90°$는 정할 수 없다.

④ $\sin 90° = 1, \cos 90° = 0, \tan 45° = 1$ 이므로 $1 + 0 + 1 = 2$

⑤ $\cos 0° = 1, \tan 0° = 0, \sin 90° = 1$ 이므로 $1 + 0 = 1$

9. 다음 그림에서 $\overline{AC} = 16\,\mathrm{cm}$, $\angle B = 30°$ 일 때, 원 O 의 지름의 길이는?



① 8 cm ② 10 cm ③ 16 cm

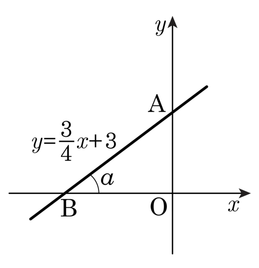
④ 25 cm ⑤ 32 cm

해설

$\overline{AB} = \dfrac{16}{\sin 30°} = 32$

$\therefore \overline{AB} = 32(\mathrm{cm})$

10. 다음 그림과 같이 직선 $y=\frac{3}{4}x+3$ 이 x 축과 이루는 예각의 크기를 a 라 할 때, $\tan a$ 의 값을 구하면?



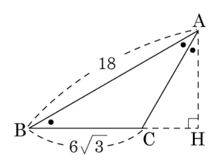
① $\frac{3}{5}$　② $\frac{3}{4}$　③ $\frac{4}{3}$
④ $\frac{1}{2}$　⑤ $\frac{5}{3}$

해설

$\tan\theta = \frac{(\text{높이})}{(\text{밑변})} = \frac{(y\text{의 변화량})}{(x\text{의 변화량})} = |(\text{일차함수의 기울기})| = \frac{3}{4}$

따라서 $\tan a = \frac{3}{4}$ 이다.

11. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.

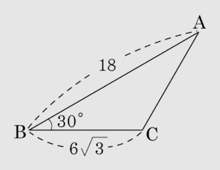


▶ 답 :

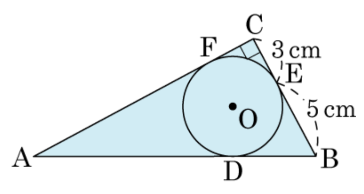
▷ 정답 : $27\sqrt{3}$

해설

$$(\triangle ABC) = \frac{1}{2} \times 18 \times 6\sqrt{3} \times \sin 30^\circ$$
$$= \frac{1}{2} \times 18 \times 6\sqrt{3} \times \frac{1}{2}$$
$$= 27\sqrt{3}$$



12. 다음 그림에서 원 O 는 $\angle C = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 내접원이고, 점 D, E, F 는 접점이다. $\overline{BE} = 5\text{cm}$, $\overline{EC} = 3\text{cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이는?



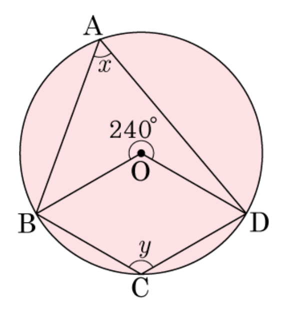
① 10cm ② 12cm ③ 13.5cm

④ 15cm ⑤ 17cm

해설

$\overline{BD} = \overline{BE} = 5\text{cm}, \overline{EC} = \overline{FC} = 3\text{cm}$ 이고
$\overline{AD} = \overline{AF} = x\text{cm}$ 라 하면
직각삼각형의 피타고라스 정리에 의해서
$\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AC}^2$
$(x+5)^2 = 8^2 + (x+3)^2$
$\therefore x = 12(\text{cm})$
따라서 $\overline{AB} = 17\text{cm}$ 이다.

13. 다음 그림에서 $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하면?



① $150°$ ② $160°$ ③ $170°$

④ $180°$ ⑤ $190°$

해설

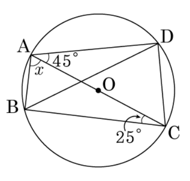
$\angle y = \frac{1}{2} \times 240° = 120°$

$\angle \mathrm{BOD} = 360° - 240° = 120°$

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

$\therefore \ \angle x + \angle y = 60° + 120° = 180°$

14. 다음 그림에서 점 O 는 원의 중심이다. $\angle x$ 의 값은?

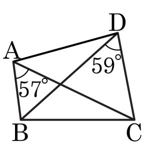


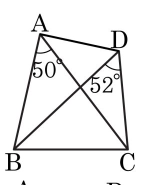
① 50° ② 55° ③ 60° ④ 65° ⑤ 70°

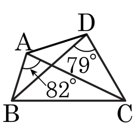
해설

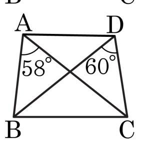
$\angle ABC = 90°$, $\angle x = 90° - 25° = 65°$

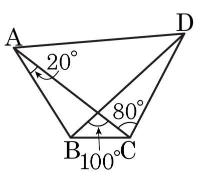
15. 다음 중 네 점 A, B, C, D 가 한 원 위에 있는 것은?

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 $\angle BDC + 80° = 100°$ $\therefore \angle BDC = 20°$

16. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 골라라.

보기

㉠ 중앙값은 반드시 한 개 존재 한다.

㉡ 최빈값은 없을 수도 있다.

㉢ 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 없다.

㉣ 최빈값과 중앙값은 반드시 다르다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

해설

㉢ 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 없다. → 자료의 개수가 짝수이면 $\frac{n}{2}$ 번째와 $\frac{n+1}{2}$ 번째 자료값의 평균이 중앙값이 된다.

㉣ 최빈값과 중앙값은 반드시 다르다. → 최빈값과 중앙값은 같을 수도 있다.

17. 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

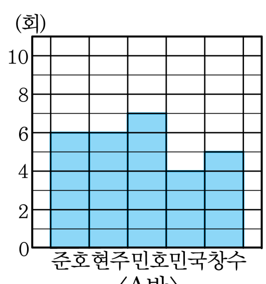
▶ 답 :

▷ 정답 : 동현

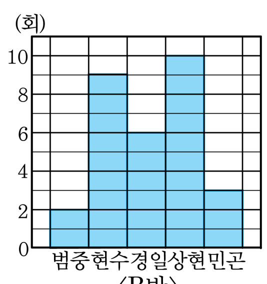
해설

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

18. 다음은 A 반 학생 5 명과 B 반 학생 5 명의 턱걸이 횟수를 히스토그램으로 나타낸 것이다. 어느 반 학생의 성적이 더 고르다고 할 수 있는가?



⟨A반⟩



⟨B반⟩

▶ 답 : ____ 반

▷ 정답 : A반

해설

A 반 학생들의 턱걸이 횟수가 평균을 중심으로 변량의 분포가 더 고르다.

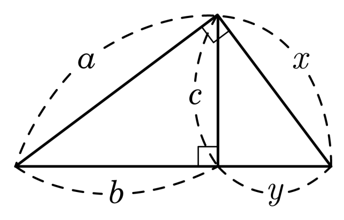
19. 변량 $x_1, x_2, \cdots, x_n$ 의 평균이 4, 분산이 5 일 때, 변량 $3x_1 - 5, 3x_2 - 5, \cdots 3x_n - 5$ 의 평균을 m, 분산을 n 이라 한다. 이 때, $m + n$ 의 값은?

① 50　② 51　③ 52　④ 53　⑤ 54

해설

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

20. 다음 그림에 대해 옳은 것의 개수는?



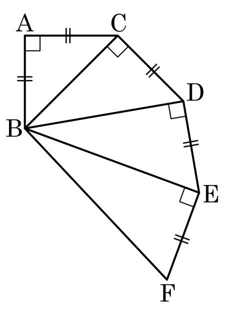
㉠ $a+y=b+x$	㉡ $b^2+c^2=a^2$
㉢ $a^2+b^2=x^2+y^2$	㉣ $x^2-c^2=y^2$
㉤ $c=\sqrt{b^2+a^2}$	

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

㉡ 피타고라스 정리에 따라 옳다.
㉣피타고라스 정리에 따라 $c^2+y^2=x^2$ 이므로 $x^2-c^2=y^2$ 이다.
따라서 옳은 것은 2 개이다.

21. 다음 그림에서 $\overline{\mathrm{BF}} = 5$ 일 때, $\triangle \mathrm{BDE}$ 의 둘레의 길이를 구하면?

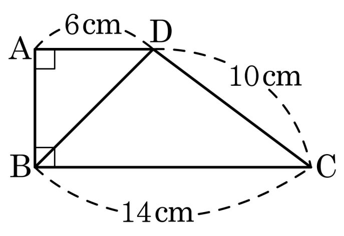


① $3\sqrt{5} + \sqrt{15}$　② $3\sqrt{10} + \sqrt{15}$
③ $5\sqrt{3} + \sqrt{15}$　④ $5\sqrt{5} + \sqrt{15}$
⑤ $5\sqrt{5} + 2\sqrt{3}$

해설

$\overline{\mathrm{AB}} = a$라 두면
$\overline{\mathrm{BF}} = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{5} = 5$, $a = \sqrt{5}$이다.
$\triangle \mathrm{BDE}$ 의 둘레의 길이를 구하기 위해서 $\overline{\mathrm{BD}} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{15}$ 이고, $\overline{\mathrm{BE}} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2} = 2\sqrt{5}$이다.
따라서 둘레는 $\sqrt{5} + 2\sqrt{5} + \sqrt{15} = 3\sqrt{5} + \sqrt{15}$이다.

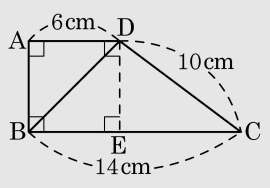
22. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 에서 $\angle A = \angle B = 90°$, $\overline{AD} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 14\text{cm}$,
$\overline{CD} = 10\text{cm}$ 일 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답: ____ cm

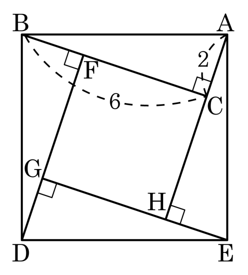
▷ 정답: $6\sqrt{2}$ cm

해설



점 D 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 E 라고 하자.
$\overline{EC} = 14 - 6 = 8(\text{cm})$
삼각형 CDE 에서 피타고라스 정리를 이용하면
$\overline{DE} = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6(\text{cm})$
삼각형 BDE 에서 피타고라스 정리를 이용하면
$\overline{BD} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$

23. 합동인 직각삼각형 4 개를 이용하여 다음 그림과 같이 □BDEA 를 만들었다. 이 때, □BDEA 와 □FGHC 의 넓이의 비는?

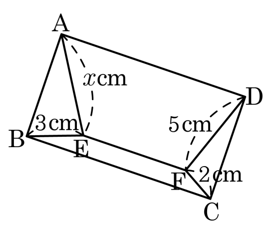


① 2 : 1 ② 3 : 2 ③ 5 : 2 ④ 4 : 3 ⑤ 5 : 3

해설

$\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 2^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$ 이므로
□BDEA 의 넓이는 $(2\sqrt{10})^2 = 40$ 이다.
또, $\overline{CF} = 6 - 2 = 4$ 이므로 □FGHC 의 넓이는 16 이다.
따라서 □BDEA : □FGHC $= 40 : 16 = 5 : 2$ 이다.

24. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 내부의 $\overline{\mathrm{EF}}$ 는 $\overline{\mathrm{AD}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$ 와 평행하다. 선분의 끝점과 꼭짓점 사이의 거리가 각각 다음과 같을 때, x 의 값은?

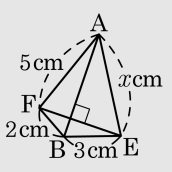


① 5 ② $3\sqrt{3}$ ③ $\sqrt{30}$

④ $4\sqrt{2}$ ⑤ $\sqrt{37}$

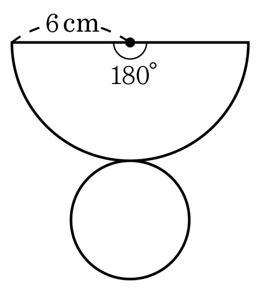
해설

ABCD 의 두 삼각형을 오려 붙이면 다음과 같다.



그러므로 $x^2 + 2^2 = 3^2 + 5^2$, $x = \sqrt{30}$

25. 다음 그림과 같은 원뿔의 전개도를 보고 원뿔의 밑면의 반지름의 길이, 높이, 부피를 바르게 구한 것은?



① $r=2\text{cm}$, $h=2\sqrt{3}\text{cm}$, $V=6\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$

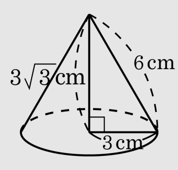
② $r=2\text{cm}$, $h=3\sqrt{3}\text{cm}$, $V=4\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$

③ $r=3\text{cm}$, $h=2\sqrt{3}\text{cm}$, $V=3\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$

④ $r=3\text{cm}$, $h=3\sqrt{3}\text{cm}$, $V=9\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$

⑤ $r=4\text{cm}$, $h=2\sqrt{3}\text{cm}$, $V=6\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$

해설

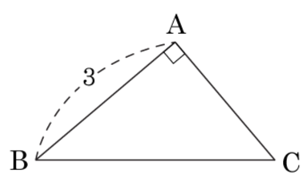


밑면의 반지름 $r=6\times\dfrac{180}{360}=3(\text{cm})$ 이다.

원뿔의 높이 $h=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

원뿔의 부피 $V=\dfrac{1}{3}\times 9\pi\times 3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi(\text{cm}^3)$ 이다.

26. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\cos C = \frac{1}{2}$ 이고 $\overline{AB}$ 가 3 일 때, △ABC 의 둘레의 길이는?



① $3(1+\sqrt{3})$　② $3(2+\sqrt{3})$　③ $3(2-\sqrt{3})$
④ $3(2+\sqrt{5})$　⑤ $3(3-\sqrt{5})$

해설

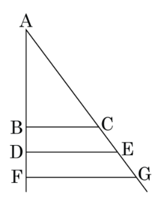
$\cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{1}{2}$ 이므로 $\sin C = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\tan C = \sqrt{3}$ 이다.

$3 = \overline{AC}\tan C = \overline{AC} \times \sqrt{3} = 3$, $\overline{AC} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$ 이고,

피타고라스 정리에 의해 $\overline{BC} = \sqrt{3^2 + (\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{3}$ 이다.

따라서 삼각형 ABC 의 둘레의 길이는 $3+\sqrt{3}+2\sqrt{3} = 3+3\sqrt{3} = 3(1+\sqrt{3})$ 이다.

27. 다음 그림을 보고 $\cos C$ 와 값이 같은 것을 모두 고르면?



① $\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}}$ ② $\dfrac{\overline{AD}}{\overline{AE}}$ ③ $\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AE}}$ ④ $\dfrac{\overline{AF}}{\overline{AG}}$ ⑤ $\dfrac{\overline{GF}}{\overline{AG}}$

해설

$\cos C$ 는 $\angle C$ 을 기준으로 $\dfrac{\text{높이}}{\text{빗변}}$ 이고

$\triangle ABC \backsim \triangle ADE \backsim \triangle AFG$ 이므로 $\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AE}}$, $\dfrac{\overline{GF}}{\overline{AG}}$ 와 값이 같다.

28. $\cos(2x+40°)=\dfrac{1}{2}$ 일 때, $\tan 6x$ 의 값은? (단, $0° < x < 90°$)

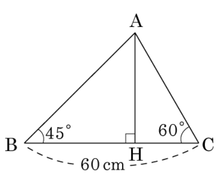
① $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ ② $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ ③ 1 ④ $\sqrt{3}$ ⑤ 3

해설

$\cos 60° = \dfrac{1}{2}$ 이므로 $2x+40°=60°$, $x=10°$ 이다.

$\therefore \tan 60° = \sqrt{3}$

29. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 45°$, $\angle C = 60°$, $\overline{BC} = 60\text{cm}$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하면?



① $30\left(2-\sqrt{2}\right)$ cm　　② $30\left(4-\sqrt{2}\right)$ cm

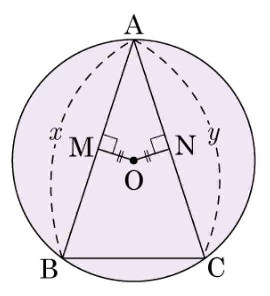
③ $30\left(2-\sqrt{3}\right)$ cm　　④ $30\left(3-\sqrt{3}\right)$ cm

⑤ $30\left(4-\sqrt{3}\right)$ cm

해설

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= \frac{60}{\tan(90° - 45°) + \tan(90° - 60°)} \\ &= \frac{60}{\tan 45° + \tan 30°} \\ &= \frac{60}{1 + \frac{\sqrt{3}}{3}} \\ &= \frac{180}{3 + \sqrt{3}} \\ &= \frac{180\left(3 - \sqrt{3}\right)}{9 - 3} \\ &= 30(3 - \sqrt{3})\ \ (\text{cm})\end{aligned}$$

30. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 10 인 원 O 에서 $\overline{OM} = \overline{ON} = 6$ 일 때, $x + y$ 의 값은?

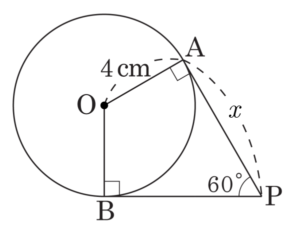


① 28 ② 32 ③ 48 ④ 50 ⑤ 60

해설

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이다.
$\triangle$AMO 에서 $\overline{AM} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$
$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 16$
따라서 $x + y = 32$ 이다.

31. 다음 그림에서 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$ 는 원 O 의 접선이다. $\angle P = 60°$, $\overline{OA} = 4\text{cm}$ 일 때, $\overline{PA}$ 의 길이는?



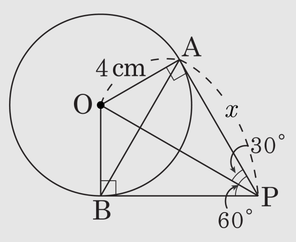
① 6cm ② 7cm ③ $4\sqrt{2}$cm

④ $4\sqrt{3}$cm ⑤ $3\sqrt{3}$cm

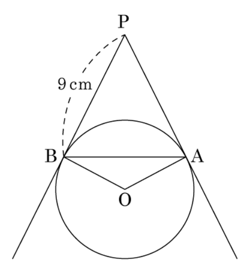
해설

$\overline{PA} : \overline{AO} = 1 : \sqrt{3} = 4 : \overline{PA}$ 이다.

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



32. 다음 그림에서 두 직선 PA, PB 는 원 O 의 접선이고 점 A, B 는 접점이다. $\angle AOB = 120°$ 일 때, 원 O 의 넓이는?



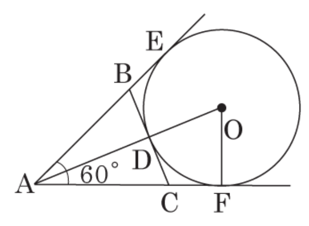
① $16\pi cm^2$　② $24\pi cm^2$　③ $27\pi cm^2$

④ $27cm^2$　⑤ $44\pi cm^2$

해설

$\angle APB + \angle AOB = 180°$ 이므로 $\angle APB = 60°$ 이다.
$\overline{PO}$ 를 그으면 $\triangle PBO$ 는 직각삼각형의 특수각의 비에 의하여
$\overline{BO} = \frac{9}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{3}(cm)$ 이다.
따라서 원의 넓이는 $\pi(3\sqrt{3})^2 = 27\pi(cm^2)$ 이다.

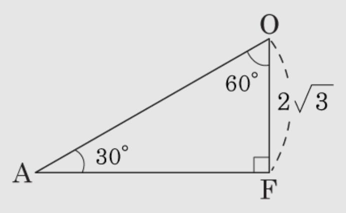
33. 다음 그림에서 점 D, E, F 는 각각 원 O 와 $\triangle ABC$ 의 $\overline{BC}$, 그리고 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 의 연장선과의 교점이고, 원의 반지름이 $2\sqrt{3}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는?



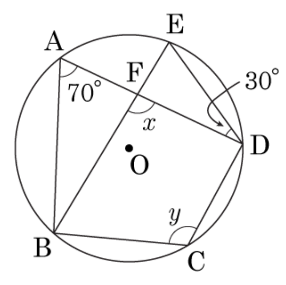
① $2\sqrt{3}$ ② $4\sqrt{2}$ ③ 10 ④ $10\sqrt{2}$ ⑤ 12

해설

$\overline{AF} : 2\sqrt{3} = \sqrt{3} : 1$, $\overline{AF} = 6$
($\triangle ABC$ 의 둘레)$= \overline{AF} + \overline{AE} =$
$2\overline{AF} = 12$



34. 다음 그림과 같은 원 O 에서 $\angle x + \angle y$ 의 크기는?

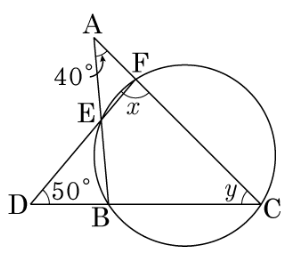


① $200°$ ② $210°$ ③ $220°$
④ $230°$ ⑤ $240°$

해설

5.0pt$\overset{\frown}{AE}$ 에 대하여 $\angle ADE = \angle ABE$ 이므로 $\angle ABE = 30°$
한편, $\triangle ABF$ 에서 $\angle x = \angle ABF + \angle BAF = 30° + 70° = 100°$
또한, $\square ABCD$ 에서 대각의 합은 $180°$ 이므로
$\angle y = 180° - 70° = 110°$
$\therefore \angle x + \angle y = 100° + 110° = 210°$

35. 다음 그림에서 $\angle A = 40°$, $\angle D = 50°$ 일 때, $\angle x$ 와 $\angle y$ 의 크기는?



① $\angle x = 80°,\ \angle y = 40°$
② $\angle x = 85°,\ \angle y = 45°$
③ $\angle x = 85°,\ \angle y = 50°$
④ $\angle x = 90°,\ \angle y = 40°$
⑤ $\angle x = 90°,\ \angle y = 45°$

해설

$\angle AEF = \angle BED$ (맞꼭지각)$= \angle y$
$\angle DBE = \angle x$ 이므로
$\triangle AEF$ 에서 $\angle x = 40° + \angle y \cdots$ ㉠
$\triangle DBE$ 에서 $50° + \angle y + \angle x = 180° \cdots$ ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $\angle y = 45°,\ \angle x = 85°$ 이다.

36. 다음 도수분포표는 정섭이네 반 학생들의 턱걸이 기록을 나타낸 것이다. 턱걸이 기록에 대한 분산과 표준편차를 차례대로 구하여라.

횟수(회)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
학생 수(명)	1	3	7	5	7	9	4	2	1	1

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 4

▷ 정답: 2

해설

평균:

$$\frac{1+2\times3+3\times7+4\times5+5\times7+6\times9}{40}$$

$$+\frac{7\times4+8\times2+9+10}{40}=5$$

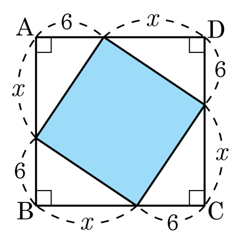
편차: $-4,\ -3,\ -2,\ -1,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5$

분산: $\dfrac{16+9\times3+4\times7+5}{40}$

$$+\frac{9\times2+16+25}{40}=4$$

표준편차:2

37. 다음 그림에서 □ABCD 는 정사각형이다. 어두운 부분의 넓이가 100 일 때, x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

색칠된 정사각형의 한 변의 길이는
$\sqrt{6^2 + x^2}$ 이므로
$x^2 + 6^2 = 100$, $x^2 = 64$
$\therefore x = 8$ ($\because$ $x > 0$)

38. 빗변의 길이가 m^2+n^2 이고, 다른 한 변의 길이가 m^2-n^2 인 직각삼각형의 나머지 한 변의 길이는? (단, $m>0$, $n>0$)

① $m+n$ ② $2m+n$ ③ $m+2n$

④ $2(m+n)$ ⑤ $2mn$

해설

나머지 한 변의 길이를 X 라 하면

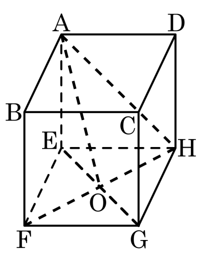
$(m^2+n^2)^2=(m^2-n^2)^2+X^2$

$m^4+2m^2n^2+n^4=m^4-2m^2n^2+n^4+X^2$

$X^2=4m^2n^2=(2mn)^2$

$X>0$, $m>0$, $n>0$ 이므로 $X=2mn$ 이다.

39. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 12 cm 인 정육면체의 밑면의 두 대각선의 교점을 O 라 할 때, $\overline{\mathrm{DO}}$ 의 길이와 $\overline{\mathrm{DG}}$ 의 길이의 합을 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $6\sqrt{6}+12\sqrt{2}$ cm

해설

$\overline{\mathrm{OH}} = 12\sqrt{2}\times\frac{1}{2} = 6\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

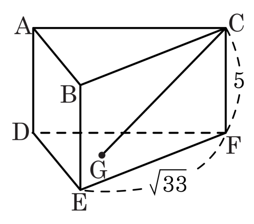
$\overline{\mathrm{DO}} = \sqrt{\overline{\mathrm{DH}}^2+\overline{\mathrm{OH}}^2} = \sqrt{12^2+(6\sqrt{2})^2}$

$= \sqrt{144+72} = 6\sqrt{6}(\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{DG}} = 12\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{\mathrm{DO}}+\overline{\mathrm{DG}} = 6\sqrt{6}+12\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

40. 다음 그림과 같이 밑면은 한 변의 길이가 $\sqrt{33}$ 인 정삼각형이고, 높이가 5 인 삼각기둥에서 밑면인 $\triangle\mathrm{DEF}$ 의 무게중심을 G 라 할 때, $\overline{\mathrm{CG}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$\triangle\mathrm{CGF}$ 에서

$$\overline{\mathrm{FG}} = \frac{2}{3} \times (\triangle\mathrm{DEF}\text{의 높이})$$
$$= \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{33} = \sqrt{11}$$

$\triangle\mathrm{CGF}$ 는 $\angle\mathrm{CFG} = 90°$ 인 직각삼각형이므로

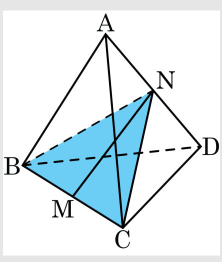
$$\overline{\mathrm{CG}} = \sqrt{5^2 + (\sqrt{11})^2} = 6$$

41. 한 모서리의 길이가 6 인 정사면체의 모서리 중 꼬인 위치에 있는 두 모서리의 중점을 연결한 선분의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{2}$

해설



다음 그림과 같이 정사면체의 모서리 중 꼬인 위치에 있는 $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC}$ 의 중점을 각각 N, M 이라 하면

$\triangle NBC$ 는 $\overline{NB} = \overline{NC}$ 인 이등변삼각형이므로

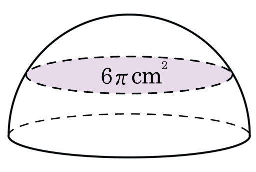
$\angle NMC = 90°$ 이다.

따라서 $\overline{CN}$ 과 $\overline{BN}$ 은 각각 정삼각형 ACD 와 ABD 의 높이이므로

$\overline{NC} = \overline{NB} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$ 이고

$\overline{BM} = 3$ 이므로 $\overline{MN} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 - 3^2} = 3\sqrt{2}$

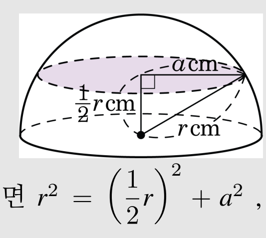
42. 다음 반구에서 반지름의 $\frac{1}{2}$ 지점을 지나고 밑면에 평행하게 자른 단면의 넓이가 $6\pi\text{cm}^2$ 일 때, 반구의 겉넓이를 구하면?



① $6\pi\,\text{cm}^2$　② $12\pi\,\text{cm}^2$　③ $18\pi\,\text{cm}^2$

④ $24\pi\,\text{cm}^2$　⑤ $30\pi\,\text{cm}^2$

해설



밑면에 평행하게 자른 단면의 넓이가 $6\pi\,\text{cm}^2$ 이므로 단면의 반지름의 길이를 $a\,\text{cm}$ 라고 하면 $\pi a^2 = 6\pi$, $a^2 = 6$

$\therefore\ a = \sqrt{6}$

반구의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$ 라고 하면 $r^2 = \left(\frac{1}{2}r\right)^2 + a^2$,

$\frac{3}{4}r^2 = 6$, $r^2 = 8$

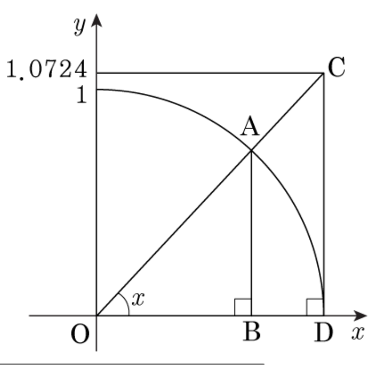
반구의 겉넓이 $=$ 구의 겉넓이 $\times \frac{1}{2} +$ 밑면의 넓이

구의 겉넓이 $\times \frac{1}{2} = 4\pi r^2 \times \frac{1}{2} = 4\pi \times 8 \times \frac{1}{2} = 16\pi(\text{cm}^2)$

밑면의 넓이 $= \pi r^2 = \pi \times 8 = 8\pi(\text{cm}^2)$

따라서 반구의 겉넓이는 $16\pi + 8\pi = 24\pi(\text{cm}^2)$ 이다.

43. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 표를 이용하여 $\overline{OB}$ 의 길이를 구하면?



x	$\sin x$	$\cos x$	$\tan x$
43°	0.6820	0.7314	0.9325
44°	0.6947	0.7193	0.9657
45°	0.7071	0.7071	1.0000
46°	0.7193	0.6947	1.0355
47°	0.7314	0.6821	1.0724

① 0.6821 ② 0.6947 ③ 0.7193
④ 0.7314 ⑤ 0.9325

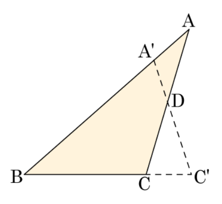
해설

1) $\tan x = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \dfrac{\overline{CD}}{1} = 1.0724$

$\therefore x = 47°$

2) $\cos x = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{AO}} = \dfrac{\overline{OB}}{1} = \cos 47° = 0.6821$

44. 다음 그림과 같은 $\triangle\mathrm{ABC}$ 에서 한 변의 길이를 30% 줄이고 다른 한 변의 길이는 늘여서 새로운 삼각형 $\mathrm{A'BC'}$ 를 만들었더니 그 넓이는 줄고 $\triangle\mathrm{AA'D}$ 와 $\triangle\mathrm{CC'D}$ 의 넓이의 차가 $\triangle\mathrm{ABC}$ 의 넓이의 $\frac{1}{8}$ 이었다. 늘인 한 변은 몇 % 늘였는지 구하여라.



▶ 답 : ____%

▷ 정답 : 25%

해설

$\overline{\mathrm{AB}} = x$, $\overline{\mathrm{BC}} = y$ 라 하고 $\overline{\mathrm{BC}}$ 의 길이를 a% 늘였다면

$$(\triangle\mathrm{ABC} \text{ 의 넓이}) = \frac{1}{2}xy\sin B$$
$$= \triangle\mathrm{AA'D} + \square\mathrm{A'BCD} \cdots ㉠$$
$$(\triangle\mathrm{A'BC'} \text{ 의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \frac{7}{10}x \times \frac{(100+a)}{100}y \times \sin B$$
$$= \triangle\mathrm{CC'D} + \square\mathrm{A'BCD} \cdots ㉡$$

㉠- ㉡을 하면

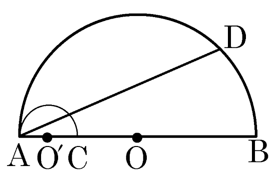
$$(\triangle\mathrm{ABC} - \triangle\mathrm{A'BC'}) = (\triangle\mathrm{AA'D} - \triangle\mathrm{CC'D})$$
$$= \frac{1}{2}xy\sin B \times \frac{1}{8}$$
$$(\triangle\mathrm{A'BC'} \text{ 의 넓이}) = \frac{1}{2}xy\sin B \times \frac{7}{8}$$
$$= \frac{1}{2}xy\sin B \times \left(\frac{7}{10} \times \frac{100+a}{100}\right)$$

따라서

$$\frac{7}{8} = \frac{700+7a}{1000}$$
$$7000 - 5600 = 56a \quad \therefore\ a = 25$$

따라서 25% 늘였다.

45. 다음 그림에서 $\overline{\mathrm{AB}} = 4$, $\overline{\mathrm{AC}} = 1$ 이다. $5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{AD}} = 35.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{AC}}$ 일 때, $\angle\mathrm{BAD}$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\quad\quad\quad\quad\quad\quad}$ $\underline{{}^\circ}$

▷ 정답 : 22.5 $\underline{{}^\circ}$

해설

$5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{AC}} = \frac{1}{2} \times \pi = \frac{1}{2}\pi$이므로 $5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{AD}} = \frac{3}{2}\pi$

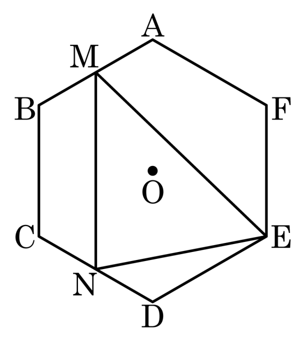
$5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{AB}} = \frac{1}{2} \times 4\pi = 2\pi$이므로

$5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{BD}} = 2\pi - \frac{3}{2}\pi = \frac{1}{2}\pi$

$\therefore \angle\mathrm{BAD} = \frac{5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{BD}}}{5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{AB}}} \times 90^\circ = \frac{1}{2}\pi \times \frac{1}{2\pi} \times 90^\circ$

$= 22.5^\circ$

46. 다음과 같이 정육각형 ABCDEF 에서 변 AB, CD 의 중점을 각각 M, N 이라 하면 삼각형 EMN 의 넓이가 27 일 때, 정육각형 ABCDEF 의 넓이를 구하여라.

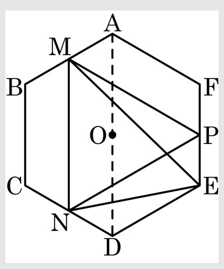


▶ 답 :

▷ 정답 : 72

해설

정육각형의 한 변의 길이를 a 라 하자.
다음 그림과 같이 선분 AD 를 그으면 □ABCD 는 등변사다리꼴이므로 $\overline{\mathrm{BC}} = a$, $\overline{\mathrm{AD}} = 2a$ 이다.

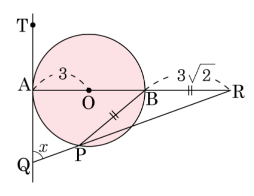


따라서 사다리꼴의 중점연결 정리에 의하여 $\overline{\mathrm{MN}} = \frac{1}{2}(a+2a) = \frac{3}{2}a$ 이다.
$\overline{\mathrm{EF}}$ 의 중점을 P 라 할 때, $\overline{\mathrm{EF}} \,//\, \overline{\mathrm{MN}}$ 이므로 $\triangle\mathrm{MNP} = \triangle\mathrm{MNE}$, $\triangle\mathrm{MNP}$ 는 한 변의 길이가 $\frac{3}{2}a$ 인 정삼각형이므로 $\triangle\mathrm{MNP} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \left(\frac{3}{2}a\right)^2 = \frac{9\sqrt{3}}{16}a^2$

$\therefore\ \triangle\mathrm{EMN} = \frac{9\sqrt{3}}{16}a^2 = 27$, $a^2 = 16\sqrt{3}$

정육각형 ABCDEF 는 한 변의 길이가 a 인 정삼각형 6 개로 나누어지므로 정육각형의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \times 6 = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \times 16\sqrt{3} = 72$ 이다.

47. 다음 그림과 같이 원 O 의 지름의 한 끝점 A 에서 접선인 $\overleftrightarrow{AT}$ 를 긋고, 원과 지름 AB 의 연장선 위에 $\overline{BP}=\overline{BR}$ 이 되도록 점 P, R 을 잡아 $\overleftrightarrow{AT}$ 와 $\overline{RP}$ 의 연장선이 만나는 점을 Q 라 하자. $\overline{AO}=3$, $\overline{BR}=3\sqrt{2}$, $\angle AQP=x$ 일 때, $\tan x$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{2}+1$

해설

$\angle APB=90°$ $\angle RAQ=90°$

$\angle AQR+\angle ARQ=90°$

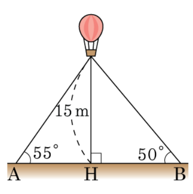
$\angle APQ+\angle BPR=90°$

$\therefore \angle AQP=\angle APQ$

$\overline{AQ}=\overline{AP}=\sqrt{6^2-(3\sqrt{2})^2}=3\sqrt{2}$

$\tan x=\dfrac{\overline{AR}}{\overline{AQ}}=\dfrac{6+3\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}=\sqrt{2}+1$

48. 다음 그림과 같이 지면으로부터 15m 높이에 있는 기구를 두 지점 A, B 에서 올려다 본 각도가 각각 55°, 50° 일 때, 다음 삼각비 표를 이용하여 두 지점 A, B 사이의 거리를 구하여 빈 칸에 알맞은 수를 써넣어라.(단, 결과값은 소수 둘째 자리에서 반올림한다.)



각도	sin	cos	tan
35	0.5736	0.8192	0.7002
40	0.6428	0.7660	0.8391

▶ 답 : ________ m

▷ 정답 : 23.1 m

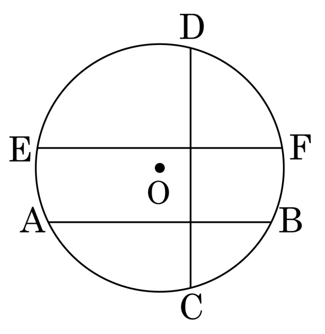
해설

$\overline{AH} = 15 \times \tan 35° = 10.503(\text{m})$

$\overline{BH} = 15 \times \tan 40° = 12.5865(\text{m})$

따라서 $\overline{AH} + \overline{BH} = 10.503 + 12.5865 = 23.0895 \fallingdotseq 23.1(\text{m})$ 이다.

49. 다음 그림과 같이 원 O 에 세 개의 현이 그어져 있다. 현 AB 가 원의 중심 O 로부터 αcm 만큼 떨어져 있고 현 CD 는 현 AB 보다 βcm 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 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{CD}}$, $\overline{\mathrm{EF}}$ 에 내린 수선의 발을 각각 L, M, N 이라 하면

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

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

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

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

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

② − ①를 하면 $\beta^2 - 2\alpha\beta + 12 = 0 \cdots$ ④

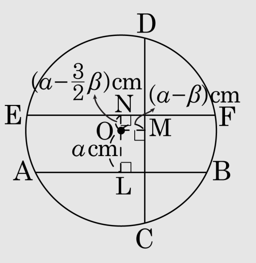
③ − ② 을 하면 $\frac{5}{4}\beta^2 - \alpha\beta + 3 = 0 \cdots$ ⑤

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

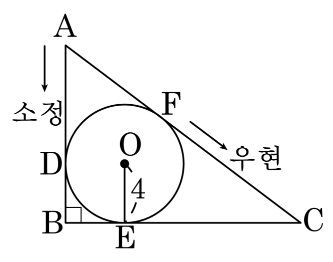
이를 ④에 대입하면 $\alpha = 4$

이를 ①에 대입하면 $r^2 = 26$

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



50. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 4 인 원 모양의 호수에 접하는 직각삼각형 모양의 길이 있다. 우현이는 F 지점을 출발하여 C 지점을 지나 E 지점까지 가고, 소정이는 A 지점을 출발하여 B 지점을 지나 E 지점까지 갔다. 두 사람의 걸린 시간은 같고 우현이의 속력이 소정이의 속력의 2 배일 때, 우현이가 걸은 거리를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $16+8\sqrt{3}$

해설

$\overline{AD}=\overline{AF}=x,\ \overline{CE}=\overline{CF}=y$ 라 하고 우현이의 속력이 소정이의 속력의 2 배이고

두 사람이 걸린 시간은 같으므로

$\overline{FC}+\overline{CE}=2\times(\overline{AD}+4+4),\ 2y=2(x+8)$

$\therefore y=x+8, x=y-8\cdots①$

$\triangle ABC$ 에서 $(x+4)^2+(y+4)^2=(x+y)^2$

$\therefore 4x+4y+16=xy\cdots②$

①, ②에서 $y^2-16y+16=0,\ \therefore y=8\pm4\sqrt{3}$

이때 $x>0$ 이므로 $y=8+4\sqrt{3}$

따라서 우현이가 걸은 거리는 $2\times(8+4\sqrt{3})=16+8\sqrt{3}$ 이다.