

1. 다음 삼각비의 값을 크기가 작은 것부터 차례로 나열한 것은?

보기

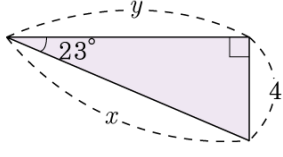
㉠ $\sin 90^\circ$	㉡ $\cos 60^\circ$	㉢ $\cos 90^\circ$
㉣ $\tan 60^\circ$	㉤ $\sin 60^\circ$	

- ① ㉠㉣㉡㉡㉡ ② ㉡㉢㉠㉡㉢ ③ ㉢㉡㉢㉠㉣ ④ ㉡㉠㉢㉡㉢ ⑤ ㉢㉠㉡㉢㉣

해설

$\begin{aligned} \text{㉠ } \sin 90^\circ &= 1 \\ \text{㉡ } \cos 60^\circ &= \frac{1}{2} \\ \text{㉢ } \cos 90^\circ &= 0 \\ \text{㉣ } \tan 60^\circ &= \sqrt{3} \\ \text{㉤ } \sin 60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \text{㉢ } \cos 90^\circ &< \text{㉡ } \cos 60^\circ < \text{㉤ } \sin 60^\circ < \text{㉠ } \sin 90^\circ < \text{㉣ } \tan 60^\circ \end{aligned}$

2. 다음 직각삼각형에서 x, y 의 값을 주어진 각과 변을 이용하여 삼각비로 나타낸 것은?



- ① $x = 4 \tan 23^\circ, y = \frac{4}{\sin 23^\circ}$
② $x = \frac{4}{\sin 23^\circ}, y = \frac{4}{\tan 23^\circ}$
③ $x = \frac{4}{\sin 23^\circ}, y = \frac{4}{\cos 23^\circ}$
④ $x = \frac{4}{\cos 23^\circ}, y = 4 \sin 23^\circ$
⑤ $x = 4 \tan 23^\circ, y = \frac{4}{\sin 23^\circ}$

해설

$$\tan 23^\circ = \frac{4}{y}, \sin 23^\circ = \frac{4}{x}, \cos 23^\circ = \frac{y}{x} \text{ 이므로 } x = \frac{4}{\sin 23^\circ},$$

$$y = \frac{4}{\tan 23^\circ}$$

3. 다음 삼각형의 넓이를 구하면?

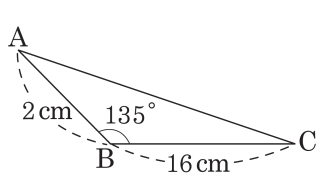
① $7\sqrt{2}\text{ cm}^2$

② $7\sqrt{3}\text{ cm}^2$

③ $8\sqrt{2}\text{ cm}^2$

④ $8\sqrt{3}\text{ cm}^2$

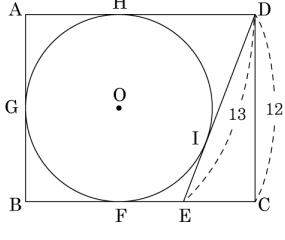
⑤ $9\sqrt{2}\text{ cm}^2$



해설

$$\begin{aligned}(\text{넓이}) &= \frac{1}{2} \times 2 \times 16 \times \sin(180^\circ - 135^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 2 \times 16 \times \sin 45^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 2 \times 16 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8\sqrt{2} (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

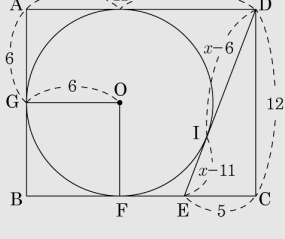
4. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 세 변에 접하는 원 O 가 있다. $\overline{DE}$ 가 원의 접선이고, $\overline{DE} = 13$, $\overline{DC} = 12$ 일 때, $\overline{AD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설



$$\overline{DE} = 13 \text{ 이므로 } \overline{CE} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$$

$$\overline{AD} = x \text{ 라 하면}$$

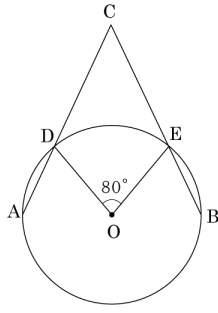
$$\overline{AG} = \overline{AH} = 6 \text{ 이므로 } \overline{DH} = \overline{DI} = x - 6$$

$$\overline{EF} = \overline{CF} - 5 = x - 6 - 5 = x - 11$$

$$\overline{ED} = x - 11 + x - 6 = 13$$

$$\therefore x = 15$$

5. 다음 그림과 같이 반원 O의 지름 AB를 한 변으로 하는 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 :

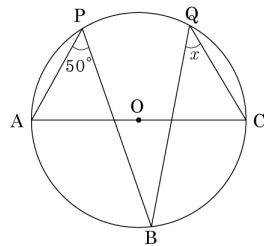
—°

▷ 정답 : 50°

해설

점 A와 점 E를 이으면 $\angle DAE = 40^\circ$
 $\angle AEC = 90^\circ$
 $\angle C = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$

6. 다음 그림에서 $\overline{AC}$ 는 원 O 의 지름이고 $\angle APB = 50^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?



- ① 20° ② 30° ③ 40° ④ 50° ⑤ 60°

해설

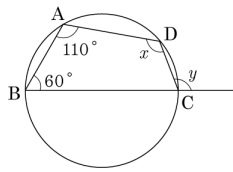
$\overline{PC}$ 를 연결하면

$\angle APC = 90^\circ, \angle BQC = \angle BPC = x$ 이고

$\angle APC = \angle APB + \angle CPB = 50^\circ + x = 90^\circ$

$\therefore \angle x = 40^\circ$

7. 다음 그림의 □ABCD 는 원에 내접하는 사각형이다. $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하면?



- ① 200° ② 210° ③ 220° ④ 230° ⑤ 240°

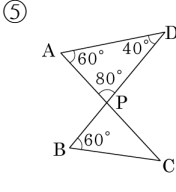
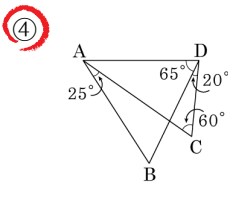
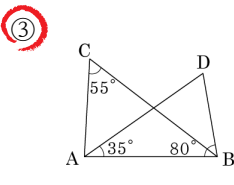
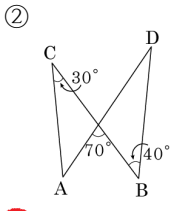
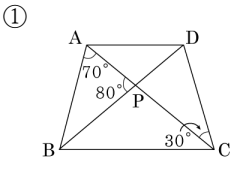
해설

$$\angle x = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

$$\angle y = 110^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 120^\circ + 110^\circ = 230^\circ$$

8. 다음에서 네 점 A, B, C, D 가 한 원 위에 있지 않은 것을 모두 고르면?



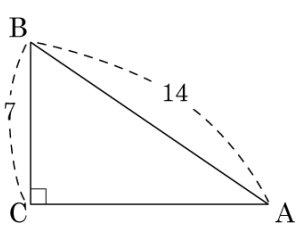
해설

③ $\angle ACB \neq \angle ADB$

④ $\angle ACD \neq \angle ABD$

9. 다음의 직각삼각형 ABC 에서 $\cos A + \sin A$ 의 값을 바르게 구한 것은?

- ① $\frac{6\sqrt{3}+5}{14}$
- ② $\frac{6\sqrt{3}+7}{14}$
- ③ $\frac{7\sqrt{3}+5}{14}$
- ④ $\frac{7\sqrt{3}+7}{14}$
- ⑤ $\frac{8\sqrt{3}+5}{14}$

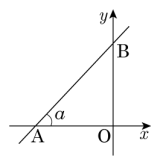


해설

$$\overline{AC} = \sqrt{14^2 - 7^2} = \sqrt{147} = 7\sqrt{3}$$

$$\cos A + \sin A = \frac{7\sqrt{3}}{14} + \frac{7}{14} = \frac{7\sqrt{3}+7}{14}$$

10. 직선 $2x - y + 3 = 0$ 의 그래프와 x 축이 이루는 예각의 크기를 a 라 할 때, $\tan a$ 의 값은?



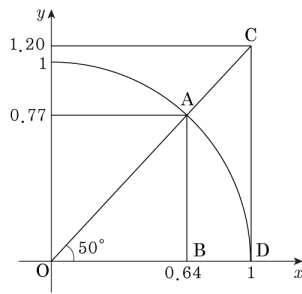
- ① $\sqrt{3}$ ② 3 ③ $\sqrt{2}$ ④ 2 ⑤ 1

해설

$$2x - y + 3 = 0, y = 2x + 3$$

$$\therefore \tan a = 2$$

11. 다음 그림과 같이 좌표평면 위의 원점 O를 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 사분원에서 $\sin 50^\circ + \tan 50^\circ - \sin 40^\circ$ 의 값은?

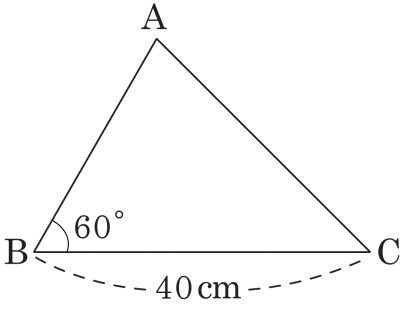


- ① 0.21 ② 0.64 ③ 1.07 ④ 1.33 ⑤ 2.61

해설

$$0.77 + 1.20 - 0.64 = 1.33$$

12. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 의 넓이가 $80\sqrt{3}\text{cm}^2$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하여라.

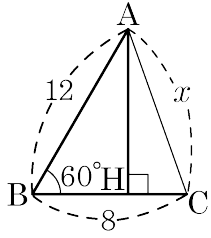


- ① $8\sqrt{19}\text{ cm}$
- ② $8\sqrt{21}\text{ cm}$
- ③ $9\sqrt{19}\text{ cm}$
- ④ $9\sqrt{21}\text{ cm}$
- ⑤ $9\sqrt{23}\text{ cm}$

해설

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ = 80\sqrt{3}$$
$$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 40 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 80\sqrt{3}$$
$$\overline{AB} = \frac{80\sqrt{3}}{10\sqrt{3}} = 8 \text{ (cm)}$$
$$\begin{aligned} \overline{AC} &= \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 36^2} \\ &= \sqrt{48 + 1296} = \sqrt{1344} \\ &= 8\sqrt{21} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

13. 다음 그림에서 x 의 길이를 구하면?

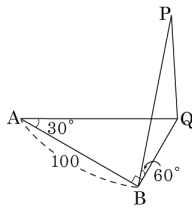


- ① $4\sqrt{2}$ ② $4\sqrt{3}$ ③ $4\sqrt{5}$ ④ $4\sqrt{7}$ ⑤ $4\sqrt{11}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= 12 \sin 60^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \\ \overline{BH} &= 12 \cos 60^\circ = 12 \times \frac{1}{2} = 6 \\ \overline{CH} &= 8 - 6 = 2 \\ x &= \sqrt{(6\sqrt{3})^2 + 2^2} = \sqrt{108 + 4} = \sqrt{112} = 4\sqrt{7}\end{aligned}$$

14. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 100\text{m}$, $\angle ABQ = 90^\circ$, $\angle BAQ = 30^\circ$ 이고, B 지점에서 기구가 있는 P 지점을 올려다 본 각이 60° 일 때, 기구의 높이를 구하면?

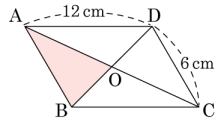


- ① 80 m ② 90 m ③ 100 m
 ④ 110 m ⑤ 120 m

해설

$$\begin{aligned}\tan 30^\circ &= \frac{\overline{BQ}}{100}, \\ \overline{BQ} &= 100 \tan 30^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{100\sqrt{3}}{3} \text{ (m)} \\ \tan 60^\circ &= \frac{\overline{PQ}}{\overline{BQ}}, \overline{PQ} = \tan 60^\circ \times \overline{BQ} \\ \therefore \overline{PQ} &= \sqrt{3} \times \frac{100\sqrt{3}}{3} = 100 \text{ (m)}\end{aligned}$$

15. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 대각선 $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ 의 교점을 O 라고 하자. $\angle BCD = 60^\circ$, $\overline{AD} = 12\text{cm}$, $\overline{CD} = 6\text{cm}$ 일 때, $\triangle ABO$ 의 넓이를 구하면?



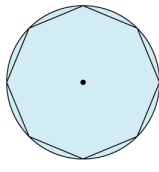
- ① 9 cm^2 ② 10 cm^2 ③ $9\sqrt{2}\text{ cm}^2$
 ④ $9\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ⑤ $10\sqrt{3}\text{ cm}^2$

해설

$$\begin{aligned} (\square ABCD \text{의 넓이}) &= 12 \times 6 \times \sin 60^\circ \\ &= 12 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 36\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\therefore \triangle ABO = 36\sqrt{3} \times \frac{1}{4} = 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

16. 넓이가 25π 인 원에 내접하는 정팔각형의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $50\sqrt{2}$

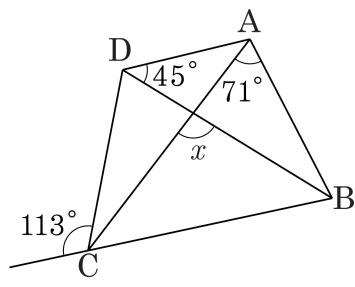
해설

정팔각형은 두 변의 길이가 같고, 그 사이에 끼인 각이 45° 인 삼각형 8 개로 이루어져 있다.

넓이가 25π 인 원의 반지름은 5 이다.

따라서 $S = \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 5 \times \sin 45^\circ\right) \times 8 = 50\sqrt{2}$ 이다.

17. □ABCD 가 원에 내접한다고 한다. 이때 $\angle x$ 의 크기는?

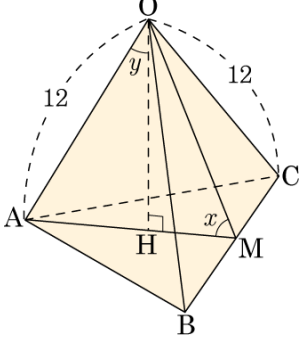


- ① 99° ② 96° ③ 94° ④ 93° ⑤ 90°

해설

$$\begin{aligned} \angle DAC &= 113^\circ - 71^\circ = 42^\circ \\ \therefore \angle x &= 180^\circ - (42^\circ + 45^\circ) = 93^\circ \end{aligned}$$

18. 다음 그림과 같이 모서리의 길이가 12인 정사면체의 한 꼭짓점 O에서 밑면에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{BC}$ 의 중점을 M이라 하자. $\angle OMH = x$, $\angle AOH = y$ 라 할 때, $\sin x \times \tan y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{2}{3}$

해설

$$\overline{AM} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \overline{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}$$

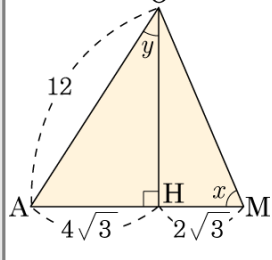
$$\overline{AH} = \overline{AM} \times \frac{2}{3} = 6\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 4\sqrt{3}$$

$$\overline{HM} = 2\sqrt{3}$$

$$\overline{OM} = \overline{AM} = 6\sqrt{3}$$

$$\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 12 = 4\sqrt{6}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sin x \times \tan y &= \frac{\overline{OH}}{\overline{OM}} \times \frac{\overline{AH}}{\overline{OH}} \\ &= \frac{4\sqrt{6}}{6\sqrt{3}} \times \frac{4\sqrt{3}}{4\sqrt{6}} \\ &= \frac{2}{3} \end{aligned}$$



19. 방정식 $x^2 - (\sqrt{3} + 1)x + \sqrt{3} = 0$ 의 두 근을 $\tan a$, $\tan b$ 라고 할 때, b 의 크기는? (단, $\tan a < \tan b$, a, b 는 예각)

① 0° ② 30° ③ 45° ④ 60° ⑤ 80°

해설

$$x^2 - (\sqrt{3} + 1)x + \sqrt{3} = 0$$

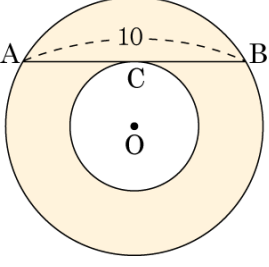
$$(x - 1)(x - \sqrt{3}) = 0$$

$$x = 1 \text{ 또는 } x = \sqrt{3} \text{ 이다.}$$

$$\tan a < \tan b \text{ 이므로 } \tan a = 1, \tan b = \sqrt{3} \text{ 이다.}$$

$$\therefore b = 60^\circ$$

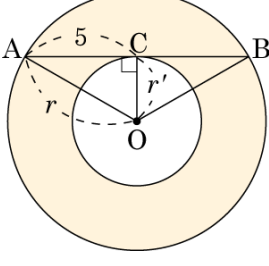
20. 다음 그림과 같이 두 개의 동심원이 있다. 큰 원의 현 AB가 작은 원에 접하고, $\overline{AB} = 10$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하면?



- ① 10π ② 15π ③ 20π ④ 25π ⑤ 30π

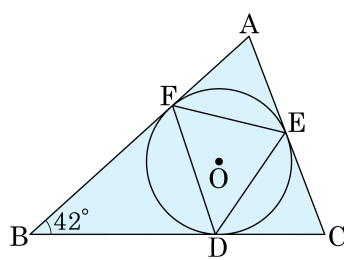
해설

큰 원의 반지름의 길이를 r , 작은 원의 반지름의 길이를 r' 이라고 하자.
 $\overline{AB}$ 는 작은 원의 접선이므로 $\overline{OC} \perp \overline{AB}$, $\overline{AC} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 5$
 직각삼각형 $\triangle ACO$ 에서 $r^2 - r'^2 = 5^2$
 (색칠한 부분의 넓이) $= \pi r^2 - \pi r'^2 = \pi(r^2 - r'^2) = 25\pi$



21. 다음 그림에서 원 O는 $\triangle ABC$ 의 내접원이고, $\triangle DEF$ 의 외접원이다. $\angle B = 42^\circ$ 일 때, $\angle FED$ 의 크기를 구하면?

- ① 63° ② 65° ③ 69°
 ④ 72° ⑤ 75°



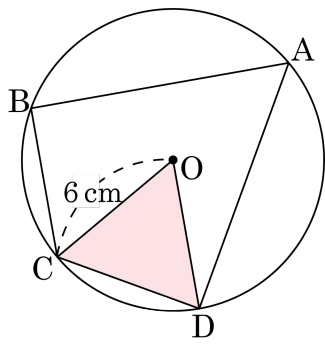
해설

선분 $\overline{OF}$, $\overline{OD}$ 를 그으면

$$\angle FOD = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 42^\circ = 138^\circ$$

$$\therefore \angle FED = 138^\circ \times \frac{1}{2} = 69^\circ$$

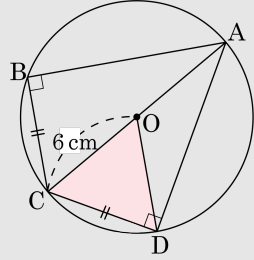
22. 다음 그림의 $\square ABCD$ 에서 $\angle B = \angle D$, $\overline{BC} = \overline{CD}$, $\angle A : \angle B : \angle C = 2 : 3 : 4$ 이고 원 O 의 반지름의 길이가 6 cm 일 때, $\triangle OCD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답: cm²

▷ 정답 : $9\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설



$\angle A = 2x$, $\angle B = 3x$, $\angle C = 4x$ 라 두면

$$\angle D = 3x$$

$$\therefore 2x + 3x + 4x + 3x = 360^\circ$$

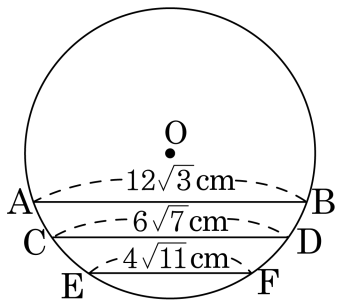
$$12x = 360^\circ, \quad x = 30^\circ$$

$\angle B = \angle D = 90^\circ$ 이므로 $\overline{AC}$ 는 원의 중심 O 를 지난다.

$$\angle COD = 2\angle CAD = 2 \times \frac{1}{2} \times \angle A = 60^\circ$$

$$\begin{aligned} (\triangle OCD \text{의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 60^\circ \\ &= 9\sqrt{3}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

23. 다음 그림과 같이 원 O 에 세 개의 현을 그었을 때 원의 중심 O로부터 세 현까지의 거리의 비가 6 : 9 : 10 이 된다. 세 현의 길이가 각각 $12\sqrt{3}\text{cm}$, $6\sqrt{7}\text{cm}$, $4\sqrt{11}\text{cm}$ 일 때, 이 원의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▶ 정답 : 12cm

해설

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

원의 중심 O로부터 세 현까지의 거리의 비가 6 : 9 : 10 이므로 $\overline{OL} = 6k$, $\overline{OM} = 9k$, $\overline{ON} = 10k$

$$OL = 6k, OM = 9k, EF = 10k$$

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

$$r^2 = (6k)^2 + (6\sqrt{3})^2 \dots \textcircled{1}$$

$$r^2 = (9k)^2 + (3\sqrt{7})^2 \dots \textcircled{2}$$

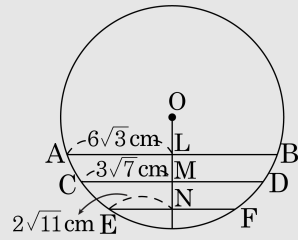
$$r^2 = (10k)^2 + (2\sqrt{11})^2 \dots \textcircled{3}$$

①, ②에 의하여 $36k^2 + 108 = 81k^2 + 63$

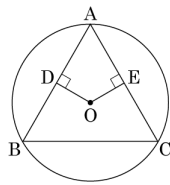
$$\therefore k = 1 (\because k > 0)$$

$k = 1$ 을 ①에 대입하면 $r^2 = 144$

$$\therefore r = 12 (\because r \geq 0)$$



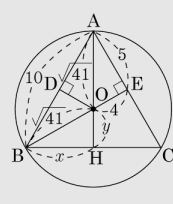
24. 다음 그림에서 $\overline{OD} = \overline{OE} = 4$, $\overline{AC} = 10$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{2000}{41}$

해설



OD = OE 이므로 $\triangle ABC$ 는 $AB = AC = 10$ 인 이등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{AO} = \sqrt{4^2 + 5^2} = \sqrt{41}$$

점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH} = \overline{HC} = x$, $\overline{OH} = y$ 라 하면

$$\overline{AB^2} = \overline{BH^2} + \overline{AH^2} \dots \textcircled{1}$$

$$\overline{OB^2} = \overline{BH^2} + \overline{OH^2} \dots \textcircled{2}$$

① 예시 $100 = x^2 + (\sqrt{41} + y)^2 \dots$ ③

② 에서 $41 = x^2 + y^2 \dots \textcircled{4}$

④를 ③에 대입하여 풀면

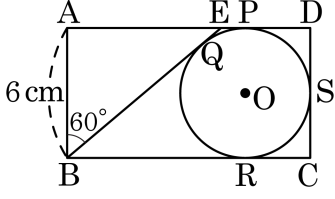
④를 ③에 대입하여 풀면
 $100 = 41 - y^2 + 41 + 2\sqrt{41}y + y^2$ 이다.

$$y = \frac{9\sqrt{41}}{41}$$

$$x^2 = 41 - \left(\frac{9\sqrt{41}}{41}\right)^2 = \frac{1600}{41} \therefore x = \frac{40\sqrt{41}}{41}$$

$$(\triangle ABC \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AH} = \frac{1}{2} \times \frac{80\sqrt{41}}{41} \times \frac{50\sqrt{41}}{41} = \frac{2000}{41}$$

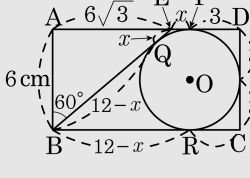
25. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 6\text{cm}$ 인 직사각형 ABCD 의 세 변과 $\overline{BE}$ 에 접하는 원 O 에 대하여 $\angle ABE = 60^\circ$ 일 때, 직사각형의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : cm^2

▷ 정답 : $54 + 18\sqrt{3} \text{ cm}^2$

해설



그림과 같이 $\overline{EP} = x$ 라고 하면

$\overline{EQ} = \overline{EP} = x$ 이고, 직각삼각형 ABE 에서 $\angle ABE = 60^\circ$ 이
 므로 $\overline{AE} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$, $\overline{BE} = 12(\text{cm})$,
 $\overline{BQ} = \overline{BR} = 12 - x$
 $\overline{AD} = x + 6\sqrt{3} + 3$, $\overline{BC} = 12 - x + 3 = 15 - x$ 이므로 $\overline{AD} = \overline{BC}$
 에서 $x + 6\sqrt{3} + 3 = 15 - x \therefore x = (6 - 3\sqrt{3})(\text{cm})$
 $\therefore \overline{BC} = 15 - (6 - 3\sqrt{3}) = 9 + 3\sqrt{3}$
 따라서 직사각형의 넓이는 $54 + 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.