

1. 다음 보기에서 옳은 것을 모두 골라 그 기호를 써라.

보기

㉠ $\sin^2 30^\circ + \cos^2 60^\circ = 1$

㉡ $\sin 30^\circ = \cos 30^\circ \times \tan 30^\circ$

㉢ $\sin 30^\circ + \sin 60^\circ = \sin 90^\circ$

㉣ $\tan 30^\circ = \frac{1}{\tan 60^\circ}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉣

해설

㉠ (좌변) $= \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$

㉡ (좌변) $= \frac{1}{2}$, (우변) $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$

㉢ (좌변) $= \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}$, (우변) $= 1$

㉣ (좌변) $= \frac{\sqrt{3}}{3}$, (우변) $= \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

2. 다음 그림과 같이 $3x - 2y + 1 = 0$ 의 그래프와 x 축의 양의 방향이 이루는 각의 크기를 a 라 하자. 이 때, $\tan a$ 의 값을 구하면?

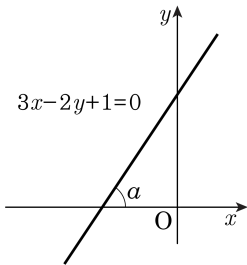
① $-\frac{3}{2}$

② $-\frac{2}{3}$

③ -1

④ $\frac{2}{3}$

⑤ $\frac{3}{2}$



해설

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

$$3x - 2y + 1 = 0 \Rightarrow y = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2} \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } \tan a = \frac{3}{2} \text{ 이다.}$$

3. $\sin 90^\circ + \cos 0^\circ - \tan 0^\circ = A$, $\sin 0^\circ + \tan 0^\circ + \cos 90^\circ = B$ 라 할 때,
 AB 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$A = 1 + 1 - 0 = 2, B = 0 + 0 + 0 = 0 \text{ 이므로}$$

$$\therefore AB = 2 \times 0 = 0$$

4. $0^\circ < x < 45^\circ$ 일 때, $\sqrt{(1 - \tan x)^2}$ 의 값은?

① $1 - \tan x$

② $\tan x + 1$

③ $\tan x - 1$

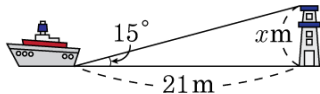
④ 1

⑤ 0

해설

$0^\circ < x < 45^\circ$ 일 때, $\tan x < \tan 45^\circ$ 이므로 $\tan x < 1$ 이다.
따라서 $1 - \tan x > 0$ 이고, $\sqrt{(1 - \tan x)^2} = 1 - \tan x$ 이다.

5. 다음 그림과 같이 바다를 항해하는 배와 등대 사이의 거리가 21 m 이고, 배에서 등대의 꼭대기를 바라 본 각의 크기가 15° 이었다면, 등대의 높이는?



① $\tan 15^\circ \text{ m}$

② $21 \tan 15^\circ \text{ m}$

③ $\sin 15^\circ \text{ m}$

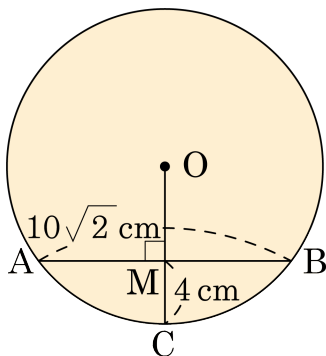
④ $21 \sin 15^\circ \text{ m}$

⑤ $\cos 15^\circ \text{ m}$

해설

$$\tan 15^\circ = \frac{x}{21} \text{ 이므로 } x = 21 \tan 15^\circ \text{ m 이다.}$$

6. 다음 그림에서 $\overline{AB} \perp \overline{OM}$, $\overline{AB} = 10\sqrt{2}\text{cm}$, $\overline{MC} = 4\text{cm}$ 일 때, 원 O의 지름의 길이는?



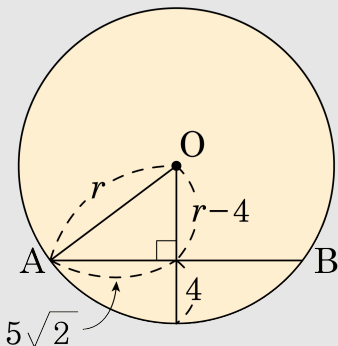
- ① $\frac{33}{4}\text{cm}$ ② $\frac{33}{2}\text{cm}$ ③ 33cm
 ④ $\frac{33\sqrt{2}}{2}\text{cm}$ ⑤ $\frac{33\sqrt{3}}{2}\text{cm}$

해설

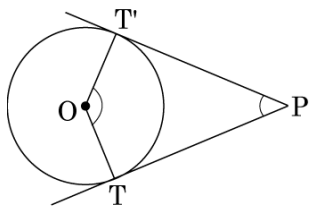
$\overline{OA} = r\text{cm}$ 이라 하면, $\overline{OM} = (r - 4)\text{cm}$ 로 둘 수 있다.

$$r^2 = (r - 4)^2 + (5\sqrt{2})^2, r^2 = r^2 - 8r + 16 + 50 \quad \therefore r = \frac{33}{4}$$

따라서 원의 지름은 $\frac{33}{4} \times 2 = \frac{33}{2}(\text{cm})$ 이다.



7. 다음 그림과 같이 원 밖의 한 점 P에서 원 O에 접선 $\overline{PT}$, $\overline{PT'}$ 을 그었을 때, $\angle TOT' + \angle TPT'$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답: ○

▶ 정답 : 180°

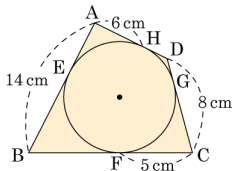
해설

접선의 성질에 의해 $\angle PT'O = \angle PTO = 90^\circ$

사각형 PT'OT 의 내각의 합은 360° 이다.

$$\therefore \angle T'OT + \angle T'PT = 180^\circ$$

8. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 는 원 O 에 외접하고, 점 E, F, G, H 는 각각 원 O 의 접점이다. 이때, $\overline{BC} - \overline{AD}$ 의 값은?



① 2cm

② 3cm

③ 4cm

④ 5cm

⑤ 6cm

해설

$$\overline{AH} = \overline{AE} = 6(\text{cm}),$$

$$\overline{BE} = \overline{BF} = 14 - 6 = 8(\text{cm}),$$

$$\overline{CF} = \overline{CG} = 5(\text{cm}),$$

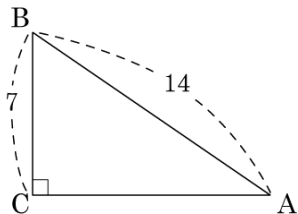
$$\overline{DG} = \overline{DH} = 8 - 5 = 3(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BC} - \overline{AD} = 13 - 9 = 4(\text{cm})$$

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

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

④ $\frac{6\sqrt{3} + 7}{14}$
 ⑤ $\frac{7\sqrt{3} + 7}{14}$

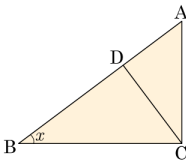


해설

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

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

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



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

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

$$\textcircled{2} \cos x = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}$$

$$\textcircled{5} \cos x = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}$$

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

해설

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

11. $\tan(2A - 30^\circ) = \sqrt{3}$ 일 때, $\sqrt{2}(\sin A + \cos A) - 2$ 의 값을 구하여라.
(단, $0^\circ < A < 90^\circ$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

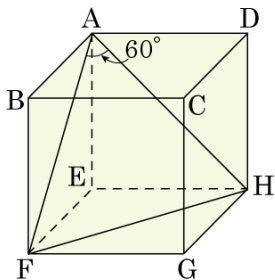
해설

$\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ 이므로 $2A - 30^\circ = 60^\circ$, $A = 45^\circ$ 이다. 따라서

$$\sin 45^\circ + \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \text{ 이므로 } \sqrt{2} \times \sqrt{2} - 2 = 0$$

이다.

12. 다음은 정육면체에서 $\angle HAF = 60^\circ$ 이고, $\triangle AFH$ 의 넓이가 $8\sqrt{3}\text{cm}^2$ 일 때, 정육면체의 한 변의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▶ 정답 : 4cm

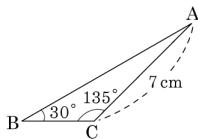
해설

$\angle HAF = 60^\circ$ 이고, $\overline{AF} = \overline{AH}$ 이므로 $\triangle AFH$ 는 정삼각형이다.

따라서 $8\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \overline{FH}^2$ 이므로 $\overline{FH} = 4\sqrt{2}\text{cm} = \overline{AF} = \overline{AH}$

$\square EFGH$ 에서 $\angle HFG = 45^\circ$ 이므로 $\overline{FG} = \overline{FH} \times \sin 45^\circ = 4\text{cm}$ 이다.

13. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ACB = 135^\circ$, $\overline{AC} = 7\text{cm}$ 이다. $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $7\sqrt{2}$ cm

해설

$$\angle ACH = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

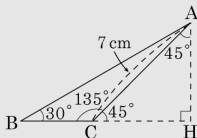
$$\cos 45^\circ = \frac{\overline{CH}}{7}$$

$$\overline{CH} = 7 \cos 45^\circ = 7 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{7\sqrt{2}}{2} (\text{cm})$$

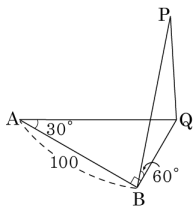
$$\overline{AH} = \overline{CH} = \frac{7\sqrt{2}}{2} (\text{cm})$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AH}}{\overline{AB}}$$

$$\therefore \overline{AB} = \frac{7\sqrt{2}}{2} \div \frac{1}{2} = 7\sqrt{2} (\text{cm})$$



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

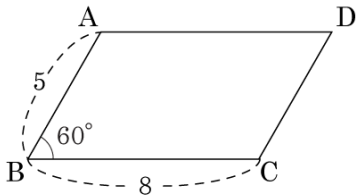
$$\tan 30^\circ = \frac{\overline{BQ}}{100},$$

$$\overline{BQ} = 100 \tan 30^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{100\sqrt{3}}{3} \text{ (m)}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\overline{PQ}}{\overline{BQ}}, \quad \overline{PQ} = \tan 60^\circ \times \overline{BQ}$$

$$\therefore \overline{PQ} = \sqrt{3} \times \frac{100\sqrt{3}}{3} = 100 \text{ (m)}$$

15. 평행사변형 ABCD 의 이웃하는 두 변의 길이가 $\overline{AB} = 5$, $\overline{BC} = 8$ 이고, $\angle B = 60^\circ$ 일 때, 평행사변형 ABCD 의 넓이는?



① 40

② $20\sqrt{3}$

③ $20\sqrt{2}$

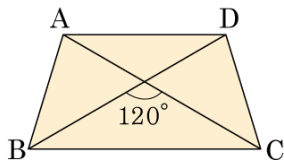
④ $10\sqrt{3}$

⑤ $10\sqrt{2}$

해설

$$\begin{aligned} S &= 5 \times 8 \times \sin 60^\circ \\ &= 5 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3} \end{aligned}$$

16. 다음 그림과 같은 등변사다리꼴 ABCD에서 두 대각선이 이루는 각이 120° 이고 넓이가 $8\sqrt{3}\text{cm}^2$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?



① 4 cm

② $4\sqrt{2}\text{ cm}$

③ $4\sqrt{3}\text{ cm}$

④ $4\sqrt{6}\text{ cm}$

⑤ 8 cm

해설

등변사다리꼴의 두 대각선의 길이가 같고, 등변사다리꼴의 넓이는 $8\sqrt{3}\text{cm}^2$ 이므로

$\overline{AC} = \overline{BD} = x\text{ cm}$ 라 하면

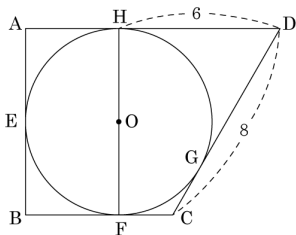
$$\frac{1}{2}x^2 \times \sin 60^\circ = 8\sqrt{3}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2 = 8\sqrt{3}$$

$$x^2 = 32$$

$$\therefore x = 4\sqrt{2} (\because x > 0)$$

17. 다음 그림과 같이 원 O의 외접사각형 ABCD에서 네 점 E, F, G, H는 접점이고 선분 HF는 원 O의 지름이다. $\overline{CD} = 8$, $\overline{DH} = 6$ 일 때, 원 O의 반지름의 길이는?



① 3

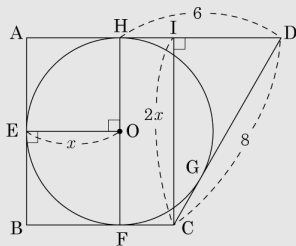
② $\sqrt{10}$

③ $3\sqrt{2}$

④ 4

⑤ $2\sqrt{3}$

해설



그림에서 반지름의 길이를 x 라 하고 C에서 $\overline{AD}$ 에 내린 수선의 발을 I 라 하자.

$\overline{CI} = 2x$, $\overline{DH} = 6$ 이므로 $\overline{DG} = 6$, $\overline{HI} = \overline{CF} = \overline{CG} = 2$ 이고 $\overline{DI} = 4$

$\triangle CDI$ 에서 $(2x)^2 + 4^2 = 8^2 \quad \therefore x = 2\sqrt{3}$

18. 다음과 같이 $\angle A = 60^\circ$, $\overline{AC} = 12$, $\overline{AB} = 15$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?

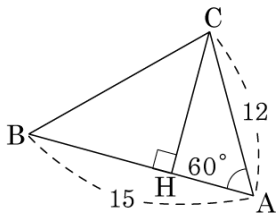
① $\sqrt{21}$

② $2\sqrt{21}$

③ $3\sqrt{21}$

④ $4\sqrt{21}$

⑤ $5\sqrt{21}$



해설

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{CH}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \overline{CH} = 6\sqrt{3}$$

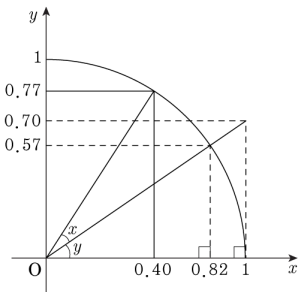
$$\cos 60^\circ = \frac{\overline{AH}}{12} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{AH} = 6$$

$$\overline{HB} = 15 - 6 = 9$$

$$\begin{aligned} \therefore \overline{BC} &= \sqrt{9^2 + (6\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{81 + 108} = \sqrt{189} \\ &= 3\sqrt{21} \end{aligned}$$

19. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 중 틀린 것은?



① $\sin(x + y) = 0.77$

② $\sin y = 0.82$

③ $\cos y = 0.82$

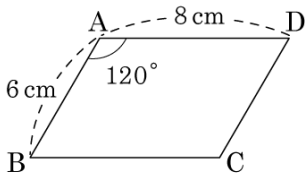
④ $\cos(x + y) = 0.40$

⑤ $\tan y = 0.70$

해설

② $\sin y = 0.57$

20. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD
에서 대각선 BD 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $2\sqrt{37}$ cm

해설

$$\overline{DE} = 6 \sin 60^\circ = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\overline{CE} = 6 \cos 60^\circ = 3 \text{ (cm)}$$

$$\overline{BE} = 8 + 3 = 11 \text{ (cm)}$$

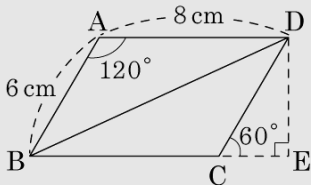
따라서 직각삼각형 BED 에서

$$\overline{BD} = \sqrt{\overline{DE}^2 + \overline{BE}^2}$$

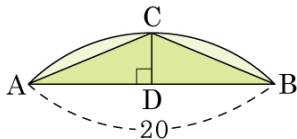
$$= \sqrt{27 + 121}$$

$$= \sqrt{148}$$

$$= 2\sqrt{37} \text{ (cm)}$$



21. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\widehat{AB}$ 는 반지름의 길이가 26 인 원의 일부분이다. $\overline{AB} = 20$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① 10

② $20\sqrt{2}$

③ 20

④ 25

⑤ $24\sqrt{5}$

해설

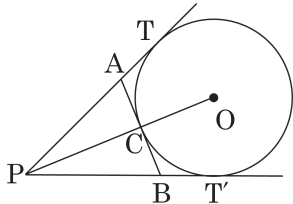
원의 중심 O와 점 C, 점 D를 연결한다.

$$\triangle AOD \text{ 에서 } \overline{OD} = \sqrt{\overline{AO}^2 - \overline{AD}^2} = \sqrt{26^2 - 10^2} = 24$$

$$\therefore \overline{CD} = \overline{OC} - \overline{OD} = 26 - 24 = 2$$

따라서 넓이는 $\frac{1}{2} \times 20 \times 2 = 20$ 이다.

22. 다음 그림에서 원 O는 $\overline{AB}$ 와 점 C에서 접하고, $\overline{PA}$ 와 $\overline{PB}$ 의 연장선과 두 점 T, T'에서 각각 접한다. $\overline{PC} = 3\text{cm}$, $\overline{CO} = 2\text{cm}$ 일 때, $\overline{PT} + \overline{PT'}$ 의 값은?



- $$\textcircled{1} \quad \frac{\sqrt{21}}{2} \text{cm}$$

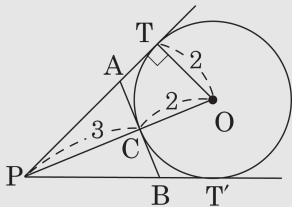
- ② $\sqrt{21}\text{cm}$

- ③ $2\sqrt{21}\text{cm}$

- ④ $\sqrt{29}\text{cm}$

- ⑤ $2\sqrt{29}\text{cm}$

해설

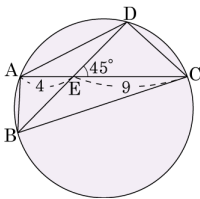


$\triangle POT$ 에서 $\overline{OP} = 5\text{cm}, \overline{OT} = 2\text{cm}$ 이므로

$$\overline{\text{PT}} = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21}\text{cm}$$

$$\overline{PT} = \overline{PT'}, \therefore \overline{PT} + \overline{PT'} = \sqrt{21} \times 2 = 2\sqrt{21}\text{cm}$$

23. 다음 그림과 같이 원에 내접하는 사각형 ABCD 에서 $\overline{AE} = 4$, $\overline{EC} = 9$, $\angle DEC = 45^\circ$ 이다. 이 사각형의 넓이가 $39\sqrt{2}$ 일 때, $\overline{DE}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

□ABCD 의 넓이가 $39\sqrt{2}$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times 13 \times \overline{BD} \times \sin 45^\circ = 39\sqrt{2}$$

$$\frac{1}{2} \times 13 \times \overline{BD} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 39\sqrt{2}$$

$$\therefore \overline{BD} = 12$$

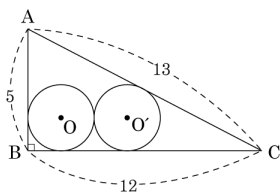
$$\overline{DE} = x \text{ 라면, } \overline{BE} = 12 - x$$

$$4 \times 9 = x(12 - x), 36 = 12x - x^2$$

$$x^2 - 12x + 36 = 0, (x - 6)^2 = 0$$

$$\therefore x = 6$$

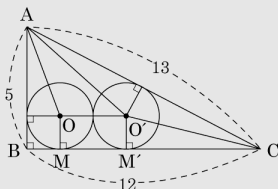
24. 다음 그림과 같이 세 변의 길이가 5, 12, 13 인 삼각형 ABC 에 서로 외접하는 같은 크기의 두 원 O, O' 이 내접한다. 이때, 원의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{3}{2}$

해설



$$\angle B = 90^\circ \text{ 이므로 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30$$

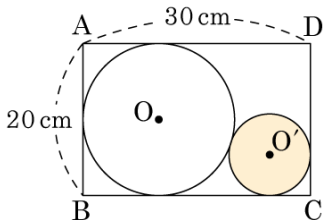
두 원의 중심 O, O' 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 M, M' 라 하고 두 원의 반지름의 길이를 r 이라 하면

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \triangle OAB + \triangle O'CA \\ &\quad + (\triangle OBM + \triangle O'M'C) \\ &\quad + \triangle AOO' + \square OMM'O' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 30 &= \frac{5}{2}r + \frac{13}{2}r + \frac{1}{2} \times (12 - 2r) \times r \\ &\quad + \frac{1}{2} \times 2r \times (5 - r) + r \times 2r \end{aligned}$$

$$\therefore r = \frac{3}{2}$$

25. 다음 그림에서 원 O는 직사각형 ABCD에 내접하는 큰 원이고 원 O'은 그 나머지 부분에 내접하는 작은 원이다. 원 O'의 넓이는?



① $400(10 - 17\sqrt{3})\text{cm}^2$

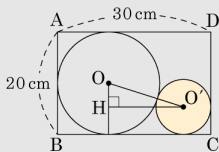
② $400(7 - 4\sqrt{3})\text{cm}^2$

③ $420(10 - 19\sqrt{3})\text{cm}^2$

④ $400(100 - 20\sqrt{3})\text{cm}^2$

⑤ $410(10 - 21\sqrt{3})\text{cm}^2$

해설



그림과 같이 보조선을 그어 $\triangle O'O'H$ 에서

$$\overline{OO'} = 10 + x$$

$$\overline{OH} = 10 - x$$

$$\overline{O'H} = 20 - x$$

$$\overline{OO'}^2 = \overline{OH}^2 + \overline{O'H}^2 \text{에서}$$

$$(10 + x)^2 = (10 - x)^2 + (20 - x)^2$$

$$x^2 - 80x + 400 = 0$$

$$x = 40 \pm 20\sqrt{3}$$

x 는 30보다 작으므로 $x = (40 - 20\sqrt{3})\text{cm}$ 이다.

$$\therefore (\text{원 } O' \text{의 넓이}) = \pi(40 - 20\sqrt{3})^2 = 400(7 - 4\sqrt{3})(\text{cm}^2)$$