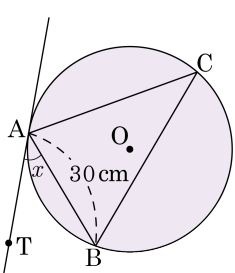


1. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 는 원 O 에 내접하고 $\overleftrightarrow{AT}$ 는 원 O 의 접선이다. $\angle BAT = x$ 라고 $\cos x = \frac{4}{5}$, $\overline{AB} = 30\text{cm}$ 일 때, 원 O 의 지름의 길이는?

- ① 25 cm ② 50 cm ③ 60 cm
 ④ 67 cm ⑤ 70 cm



해설

반지름의 길이를 r 이라 하면, $\triangle ABC'$ 은 직각삼각형이므로

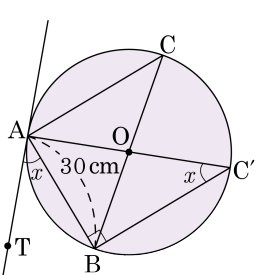
$$\cos x = \frac{\overline{BC'}}{2r} = \frac{4}{5} \quad \therefore \overline{BC'} = \frac{8}{5}r$$

$$\text{직각삼각형 } ABC' \text{ 에서 } 30^2 + \left(\frac{8}{5}r\right)^2 =$$

$$(2r)^2, \frac{36}{25}r^2 = 900, r^2 = 625, r = 25$$

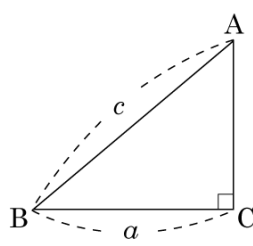
$$\therefore r = 25 \text{ (cm)}$$

따라서 원의 지름은 50 cm 이다.



2. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AC}$ 의 길이는?

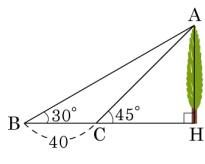
- ① $a \cos B$ ② $c \sin A$ ③ $\frac{a}{\cos B}$
④ $a \tan B$ ⑤ $\frac{ac}{\sin A}$



해설

$\sin B, \tan B$ 를 이용하여 푼다.

3. 다음 그림에서 나무의 높이는?



- ① $10(\sqrt{3}-1)$ ② $10(\sqrt{3}+1)$ ③ $10(3+\sqrt{3})$
 ④ $20(\sqrt{3}-1)$ ⑤ $20(\sqrt{3}+1)$

해설

나무의 높이 $\overline{AH}$ 를 x 라 하면

$$\overline{CH} = x, \overline{BH} = x + 40$$

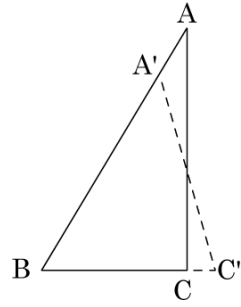
$$\overline{AH} : \overline{BH} = x : x + 40 = 1 : \sqrt{3}$$

$$\sqrt{3}x = x + 40 \Leftrightarrow (\sqrt{3} - 1)x = 40$$

$$\therefore x = \frac{40}{\sqrt{3} - 1} = 20(\sqrt{3} + 1)$$

4. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 한 변의 길이는 20% 줄이고, 다른 한 변의 길이는 20% 늘여서 새로운 삼각형 $A'BC'$ 를 만들 때, $\triangle A'BC'$ 의 넓이의 변화는?

- ① 변함이 없다. ② 1% 줄어든다.
 ③ 4% 줄어든다. ④ 4% 늘어난다.
 ⑤ 10% 줄어든다.



해설

$\overline{AB} = x$, $\overline{BC} = y$ 라 하면

$$\overline{A'B} = \frac{80}{100}x = \frac{4}{5}x$$

$$\overline{BC'} = \frac{120}{100}y = \frac{6}{5}y$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는 $\frac{1}{2}xy \sin B$ 이고,

$\triangle A'BC'$ 의 넓이는

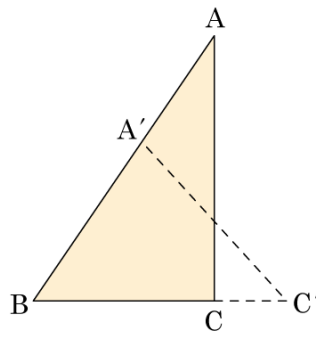
$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \times \frac{4}{5}x \times \frac{6}{5}y \times \sin B &= \frac{24}{25} \times \frac{1}{2}xy \sin B \\ &= \frac{24}{25} \triangle ABC \end{aligned}$$

그러므로 $\triangle A'BC'$ 는

$\triangle ABC$ 의 $\frac{24}{25} \times 100 = 96 (\%)$ 이므로 4% 줄어든다.

5. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 한 변의 길이는 40% 줄이고, 다른 한 변의 길이는 40% 늘여서 새로운 삼각형 $A'BC'$ 를 만들 때, $\triangle A'BC'$ 의 넓이의 변화는?

- ① 변함없다
 ② 4% 줄어든다
 ③ 4% 늘어난다
 ④ 16% 줄어든다
 ⑤ 16% 늘어난다



해설

$\overline{AB} = x$, $\overline{BC} = y$ 라 하면

$$\overline{A'B} = \frac{60}{100}x = \frac{3}{5}x$$

$$\overline{BC'} = \frac{140}{100}y = \frac{7}{5}y$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는 $\frac{1}{2}xy \sin B$ 이고,

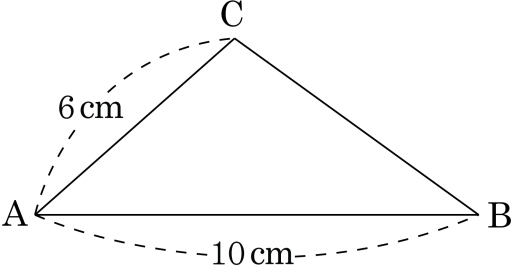
$\triangle A'BC'$ 의 넓이는

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \times \frac{3}{5}x \times \frac{7}{5}y \times \sin B &= \frac{21}{25} \times \frac{1}{2}xy \sin B \\ &= \frac{21}{25} \triangle ABC \end{aligned}$$

그러므로 $\triangle A'BC'$ 는

$\triangle ABC$ 의 $\frac{21}{25} \times 100 = 84 (\%)$ 이므로 16% 줄어든다.

6. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\cos \angle A = \frac{3}{4}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?
(단, $0^\circ < \angle A < 90^\circ$)



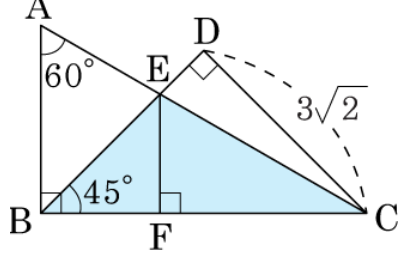
- ① $\frac{13}{2}\text{cm}^2$
- ② $\frac{13\sqrt{2}}{2}\text{cm}^2$
- ③ $\frac{15}{2}\text{cm}^2$
- ④ $\frac{15\sqrt{7}}{2}\text{cm}^2$
- ⑤ $\frac{15\sqrt{10}}{2}\text{cm}^2$

해설

$\sin A = \frac{\sqrt{7}}{4}$

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 10 \times \frac{\sqrt{7}}{4} = \frac{15\sqrt{7}}{2}(\text{cm}^2)$

7. 다음 그림과 같이 두 직각삼각자가 겹쳐져 있다. $\angle ABC = \angle BDC = 90^\circ$, $\angle DBC = 45^\circ$, $\angle BAC = 60^\circ$ 이고, $\overline{DC} = 3\sqrt{2}\text{cm}$ 일 때, 겹쳐진 부분인 $\triangle EBC$ 의 넓이는?

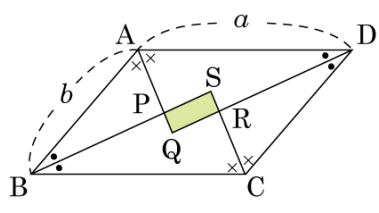


- ① $6(\sqrt{3} - 1)\text{cm}^2$ ② $6(\sqrt{3} + 1)\text{cm}^2$
 ③ $9(\sqrt{3} - 1)\text{cm}^2$ ④ $27(\sqrt{3} - 1)\text{cm}^2$
 ⑤ $12(\sqrt{3} - 1)\text{cm}^2$

해설

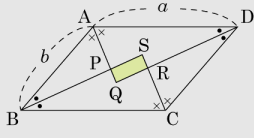
$\triangle DBC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2} = 6(\text{cm})$
 $\triangle EBC$ 에서 $\overline{EF} = x$ 라 하면
 $\overline{BF} = \overline{EF} = x, \overline{FC} = \frac{\overline{EF}}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}x$
 $\overline{BC} = \overline{BF} + \overline{FC}$ 에서 $6 = x + \sqrt{3}x$
 $x = \frac{6}{\sqrt{3} + 1} = 3(\sqrt{3} - 1)$
 $\triangle EBC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{EF} = \frac{1}{2} \times 6 \times 3(\sqrt{3} - 1) = 9(\sqrt{3} - 1)(\text{cm}^2)$

8. $\overline{AD} = a$, $\overline{AB} = b(a > b)$ 인 평행사변형에서 이웃하는 두 내각의 크기의 비는 2 : 1 이다. 다음 그림과 같이 네 각의 이등분선이 만드는 사각형 PQRS 의 넓이를 구하면?



- ① $\frac{\sqrt{3}}{2}(a-b)^2$ ② $\frac{\sqrt{3}}{4}(a-b)^2$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{4}(a+b)^2$
 ④ $\frac{\sqrt{3}}{4}(b-a)^2$ ⑤ $\frac{\sqrt{2}}{4}(a-b)^2$

해설



$\angle A = \angle C = 120^\circ$, $\angle B = \angle D = 60^\circ$ 이므로 □PQRS 는 직사각형이다.

$$\overline{PS} = \overline{BS} - \overline{BP}$$

$$= a \cdot \cos 30^\circ - b \cdot \cos 30^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}(a-b)$$

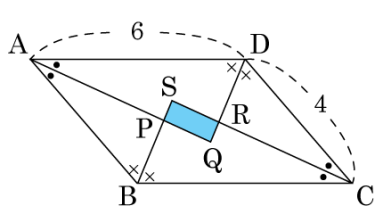
$$\overline{PQ} = \overline{AQ} - \overline{AP}$$

$$= a \times \cos 60^\circ - b \times \cos 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2}(a-b)$$

$$\therefore S = \overline{PS} \times \overline{PQ} = \frac{\sqrt{3}}{4}(a-b)^2 \text{ 이다.}$$

9. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 $\angle D$ 가 $\angle A$ 의 크기의 2 배일 때, 네 각의 이등분선이 만드는 사각형 PQRS 의 넓이가 $a\sqrt{b}$ 이다. $a+b$ 의 값은?(단, b 는 최소의 자연수)



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$\angle A = \angle C = 60^\circ$, $\angle B = \angle D = 120^\circ$ 이므로 $\square PQRS$ 는 직사각형이다.

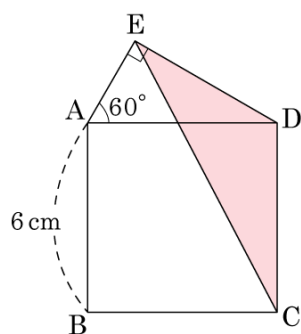
$$\overline{PS} = \overline{BS} - \overline{BP} = 6 \cdot \cos 60^\circ - 4 \cdot \cos 60^\circ = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

$$\overline{PQ} = \overline{AQ} - \overline{AP} = 6a \times \cos 30^\circ - 4 \times \cos 30^\circ = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$\therefore S = \overline{PS} \times \overline{PQ} = \sqrt{3}$ 이다.
따라서 $a+b = 1+3 = 4$ 이다.

10. 다음 그림에서 □ABCD는 정사각형이다. $\angle EAD = 60^\circ$, $\overline{AB} = 6\text{cm}$ 일 때, 색칠된 부분의 넓이는?

- ① $7(\text{cm}^2)$ ② $\frac{15}{2}(\text{cm}^2)$
 ③ $10(\text{cm}^2)$ ④ $\frac{25}{2}(\text{cm}^2)$
 ⑤ $\frac{27}{2}(\text{cm}^2)$



해설

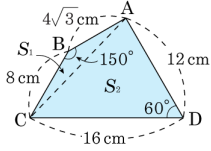
$$\overline{ED} = \overline{AD} \sin 60^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$$

따라서 $\triangle DEC$ 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \overline{ED} \times \overline{CD} \times \sin(180^\circ - (30^\circ + 90^\circ))$$

$$= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{27}{2}(\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$

11. 다음은 □ABCD 의 넓이를 구하는 과정이다. () 안에 알맞은 것을
바르게 나열한 것은?



$$S_1 = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times (\quad)$$
$$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times \frac{1}{2} = 8\sqrt{3}$$
$$S_2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times (\quad)$$
$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 48\sqrt{3}$$
$$\square ABCD = S_1 + S_2 = 8\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 56\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

- ① $\tan 30^\circ, \tan 60^\circ$

② $\cos 30^\circ, \cos 60^\circ$

③ $\sin 30^\circ, \sin 60^\circ$

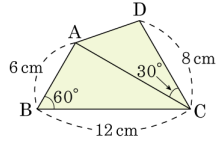
④ $\sin 30^\circ, \tan 60^\circ$

⑤ $\tan 30^\circ, \sin 60^\circ$

해설

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times \sin 30^\circ$$
$$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 8 \times \frac{1}{2} = 8\sqrt{3}$$
$$S_2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \sin 60^\circ$$
$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 48\sqrt{3}$$
$$\square ABCD = S_1 + S_2 = 8\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 56\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

12. 다음 그림에서 □ABCD 의 넓이는?



- ① $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $21\sqrt{3}\text{cm}^2$ ③ $25\sqrt{3}\text{cm}^2$
④ $27\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $30\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

□ABCD의 넓이 = △ABC의 넓이 + △ACD의 넓이

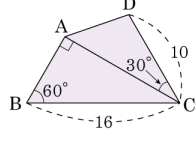
$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \times \sin 60^\circ = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

$$\overline{AC} = 12 \sin 60^\circ = 6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 8 \times \sin 30^\circ = 12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

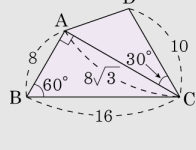
$$\square ABCD \text{의 넓이} = 18\sqrt{3} + 12\sqrt{3} = 30\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

13. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 의 넓이의 차는?



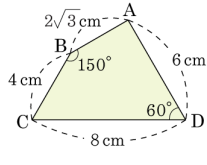
- ① 8 ② $8\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$
④ $52\sqrt{3}$ ⑤ $104\sqrt{3}$

해설



$\overline{AB} = 16 \cos 60^\circ = 8$
 $\overline{AC} = 16 \times \sin 60^\circ = 8\sqrt{3}$
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 \times \sin 60^\circ = 32\sqrt{3}$
 $\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 10 \times 8\sqrt{3} \times \sin 30^\circ = 20\sqrt{3}$
따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 의 넓이의 차는 $\triangle ABC - \triangle ACD = 12\sqrt{3}$ 이다.

14. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 의 넓이의 차는?

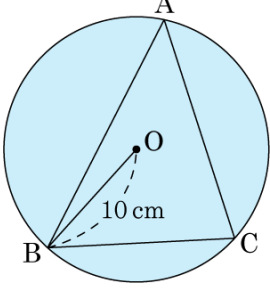


- ① $(9 + \sqrt{2}) \text{ cm}^2$ ② $10\sqrt{3} \text{ cm}^2$ ③ $12\sqrt{3} \text{ cm}^2$
④ $14\sqrt{3} \text{ cm}^2$ ⑤ $15\sqrt{3} \text{ cm}^2$

해설

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin 30^\circ = 2\sqrt{3} (\text{cm}^2)$
 $\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 \times \sin 60^\circ = 12\sqrt{3} (\text{cm}^2)$
따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 의 넓이의 차는 $\triangle ACD - \triangle ABC = 10\sqrt{3} (\text{cm}^2)$ 이다.

15. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $5.0\text{pt}\widehat{AB} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} : 5.0\text{pt}\widehat{CA} = 5 : 3 : 4$ 이고, 외접원 O 의 반지름은 10cm 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



- ① $15(5 + \sqrt{3})\text{cm}^2$
- ② $20(5 + \sqrt{3})\text{cm}^2$
- ③ $25(3 + \sqrt{3})\text{cm}^2$
- ④ $30(5 + \sqrt{3})\text{cm}^2$
- ⑤ $32(5 + \sqrt{3})\text{cm}^2$

해설

$5.0\text{pt}\widehat{AB} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} : 5.0\text{pt}\widehat{CA} = 5 : 3 : 4$ 이므로 $\angle A : \angle B : \angle C = 3 : 4 : 5$ 이다.

$\angle A = \frac{3}{12} \times 180^\circ = 45^\circ$

$\angle B = \frac{4}{12} \times 180^\circ = 60^\circ$

$\angle C = \frac{5}{12} \times 180^\circ = 75^\circ$

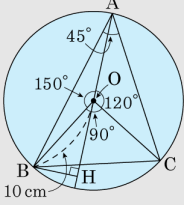
$\Rightarrow \angle BOC = 90^\circ, \angle COA = 120^\circ, \angle AOB = 150^\circ$

$\triangle AOB = \frac{1}{2} \times \overline{OA} \times \overline{BH}$ ($\overline{BH}$ 는 삼각형의 높이)

$\overline{BH} = 10 \sin 30^\circ \text{ cm}$ 이므로 $\triangle AOB = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \frac{1}{2} = 25$

같은 방법으로 $\triangle AOC = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin 60^\circ = 25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

$\triangle BOC = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin 90^\circ = 50(\text{cm}^2)$



따라서 $\triangle ABC = \triangle AOB + \triangle AOC + \triangle BOC = 75 + 25\sqrt{3} = 25(3 + \sqrt{3})(\text{cm}^2)$ 이다.