1. 다음 주어진 표를 보고 $x+y$ 의 값을 구하면?

각도	*sin*	*cos*	*tan*
⋮	⋮	⋮	⋮
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9859	0.2679
16°	0.2766	0.9613	0.2867
⋮	⋮	⋮	⋮

$\sin x = 0.2766$, $\tan y = 0.2493$

① 28° ② 29° ③ 30° ④ 31° ⑤ 32°

해설

$\sin x = 0.2766 \;\; \therefore x = 16^\circ$

$\tan y = 0.2493 \;\; \therefore y = 14^\circ$

$\therefore \;\; x+y = 16^\circ + 14^\circ = 30^\circ$

2. 다음 그림의 직각삼각형에 대하여 옳은 것은?

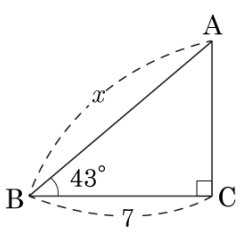
① $\cos A = \cos C$ ② $\tan C = \dfrac{1}{\tan C}$ ③ $\tan C = \dfrac{1}{\tan A}$

④ $\sin A = \cos A$ ⑤ $\cos C = \dfrac{1}{\cos A}$

해설

$\tan C = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{CB}}$, $\tan A = \dfrac{\overline{CB}}{\overline{AB}}$ 이므로 $\tan C = \dfrac{1}{\tan A}$ 이다.

3. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}$ 를 x 라 할 때, x 값으로 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2 개)



① $\dfrac{7}{\cos 43^\circ}$ ② $7\cos 43^\circ$ ③ $7\sin 43^\circ$

④ $\dfrac{7}{\sin 43^\circ}$ ⑤ $\dfrac{7}{\sin 47^\circ}$

해설

$\cos B = \cos 43^\circ = \dfrac{7}{x}$

따라서 $x = \dfrac{7}{\cos 43^\circ}$ 이다.

$\angle A = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$ 이므로

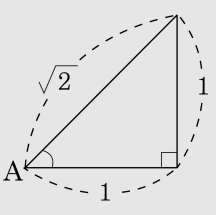
$\sin A = \sin 47^\circ = \dfrac{7}{x}$

따라서 $x = \dfrac{7}{\sin 47^\circ}$ 이다.

4. $\tan A = 1$ 일 때, $(1+\sin A)(1-\cos A)+\frac{1}{2}$ 의 값은?(단, $0° < A < 90°$)

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

해설

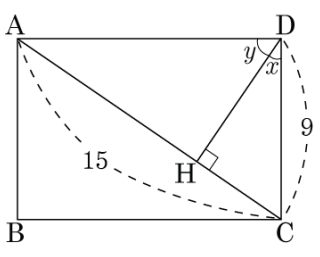


$\tan A = 1$ 일 때

$\sin A = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $\cos A = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$\therefore\ (1+\sin A)(1-\cos A)+\frac{1}{2} = \left(1+\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\left(1-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)+\frac{1}{2} = 1$

5. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 $\cos x$의 값을 구하여라.



▶ 답:

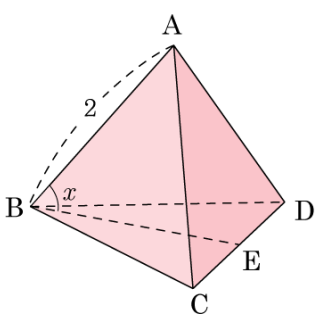
▷ 정답: $\cos x = \frac{4}{5}$

해설

$x + y = 90°$, $\angle DAC + y = 90°$이므로 $\angle DAC = x$이다.
이 때, $\overline{AD} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$이므로

$\cos x = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$이다.

6. 다음 그림과 같은 한 모서리의 길이가 2 인 정사면체 A – BCD 에서 $\overline{CD}$ 의 중점을 E, $\angle ABE = x$ 라 할 때, $\sin x$ 의 값이 $\frac{\sqrt{a}}{b}$ 이다. $a+b$ 의 값을 구하시오.(단, a, b는 유리수)



▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

△BCD 는 정삼각형이므로
$\overline{BE} = \sqrt{3}$ 이고,
점 A 에서 $\overline{BE}$ 로 내린 수선의 발을 점 H 라고 하면, 삼각형 BCD 의 무게중심이므로

$$\overline{BH} = \frac{2}{3} \times \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\overline{AH^2} = 2^2 - \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \frac{8}{3}$$

$$\overline{AH} = \sqrt{\frac{8}{3}}$$

따라서 $\sin x = \frac{\sqrt{6}}{3}$ 이므로 $a+b=9$ 이다.

7. 이차방정식 $2x^2 - ax + 1 = 0$ 의 한 근이 $\sin 60° - \sin 30°$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{3}$

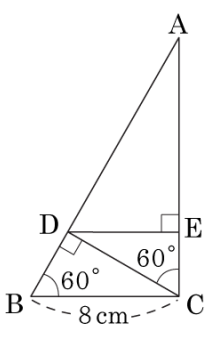
해설

$\sin 60° - \sin 30° = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ 을 주어진 식의 x 에 대입하면

$2\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)a + 1 = 0$, $\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)a = 3 - \sqrt{3}$

따라서 $a = \frac{2(3-\sqrt{3})}{\sqrt{3}-1} = 2\sqrt{3}$

8. 다음 그림과 같은 $\angle C = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{CD} \perp \overline{AB}$, $\overline{DE} \perp \overline{AC}$ 일 때, $\triangle ADE$ 의 넓이는?



① 18cm^2 ② $18\sqrt{2}\text{cm}^2$ ③ 18.5cm^2

④ $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $18\sqrt{6}\text{cm}^2$

해설

$\triangle BCD$ 에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{BC}} = \dfrac{\overline{CD}}{8} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}, \overline{CD} = 4\sqrt{3}\,\text{cm}$ 이다.

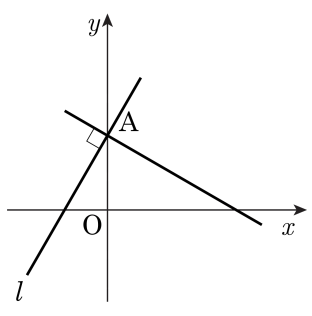
$\triangle CDE$ 에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{CD}} = \dfrac{\overline{DE}}{4\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}, \overline{DE} = 6\,\text{cm}$ 이다.

$\triangle ABC$ 가 직각삼각형이므로 $\angle A = 30°$ 이고, $\angle ADE = 60°$ 이다.

따라서 $\tan 60° = \dfrac{\overline{AE}}{\overline{DE}} = \dfrac{\overline{AE}}{6} = \sqrt{3}, \overline{AE} = 6\sqrt{3}$ 이다.

넓이는 $\dfrac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6 = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

9. 다음 그림과 같이 직선 ℓ 이 $\sqrt{3}x-y+2=0$ 일 때, 직선 ℓ 의 y 절편을 지나고 직선 ℓ 에 수직인 직선의 방정식은?



① $y=x+2$

② $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x-2$

③ $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x$

④ $y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$

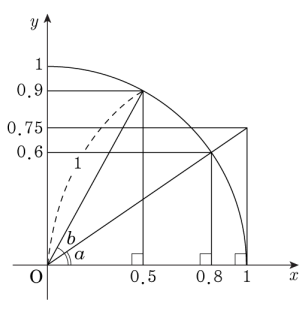
⑤ $y=\sqrt{3}x+2$

해설

$\sqrt{3}x-y+2=0, y=\sqrt{3}x+2$ 이므로 $\tan a^\circ=\sqrt{3}, a^\circ=60^\circ$ 이다. 구하고자 하는 직선은 x 축과 150° 를 이루고 y 절편이 2 이므로 점 $(0,2)$ 를 지나는 직선의 방정식이다.

따라서 $y=\tan 150^\circ(x-0)+2,\ y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$ 이다.

10. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 중 옳은 것은?



① $\sin a = 0.8$ ② $\cos a = 0.6$ ③ $\cos b = 0.9$

④ $\sin b = 0.5$ ⑤ $\tan a = 0.75$

해설

① $\sin a = 0.6$
② $\cos a = 0.8$
③ $\cos b = 0.5$
④ $\sin b = 0.9$

11. x 에 관한 이차방정식 $ax^2 - 2x + 8 = 0$ 의 한 근이 $2\sin 90° - 3\cos 0°$ 일 때, a 의 값을 구하면?

① -10 ② -6 ③ -2 ④ 2 ⑤ 6

해설

이차방정식 $ax^2 - 2x + 8 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면, $a \times (-1)^2 - 2 \times (-1) + 8 = 0$

$a + 2 + 8 = 0,\ a = -10$

12. $y = -2\cos^2 x + 4\cos x + 5$ 가 최댓값을 가질 때, x 의 값은?(단, $0° \le x \le 90°$)

① $0°$ ② $30°$ ③ $45°$ ④ $60°$ ⑤ $90°$

해설

$\cos x = A$ $(0 \le A \le 1)$ 라 하면
$y = -2A^2 + 4A + 5 = -2(A-1)^2 + 7$
$A = 1$ 일 때, 최댓값 7 을 가지므로 $\cos x = 1$ 일 때 $x = 0°$

13. $30° < A < 90°$ 일 때, $\sqrt{\left(\sin A + \frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{(\sin 30° - \sin A)^2}$ 의 값을 구하면?

① $2\sin A$　② 2　③ $\frac{1}{2}\sin A$

④ 1　⑤ 0

해설

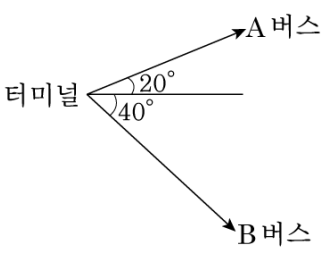
$\sin A + \frac{1}{2} > 0$, $\sin 30° - \sin A < 0$ 이므로

$$\sqrt{\left(\sin A + \frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{(\sin 30° - \sin A)^2}$$

$$= \sin A + \frac{1}{2} + \sin 30° - \sin A$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

14. 터미널에서 같은 시각에 출발하는 버스 A, B 가 있다. A 버스는 시속 60km 로 북동쪽 20° 방향으로 직진하고 B 버스는 시속 90km 로 남동쪽 40° 방향으로 직진한다면, 터널에서 출발한 지 1 시간 30 분 후의 두 버스 사이의 거리는?



① $41\sqrt{7}$km ② $42\sqrt{7}$km ③ $43\sqrt{7}$km

④ $44\sqrt{7}$km ⑤ $45\sqrt{7}$km

해설

$1\text{시간 } 30\text{분} = \frac{3}{2}\text{시간}$

$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 A버스가 간 거리}\right)$

$= 60 \times \frac{3}{2} = 90(\text{km})$

$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 B버스가 간 거리}\right)$

$= 90 \times \frac{3}{2} = 135(\text{km})$

점 A 에서 $\overline{OB}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면

$\overline{AH} = 90\sin 60° = 45\sqrt{3}(\text{km})$

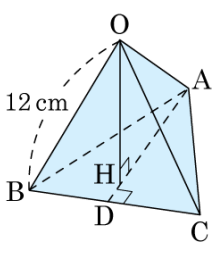
$\overline{OH} = 90\cos 60° = 45(\text{km})$

$\therefore \overline{BH} = 135 - 45 = 90(\text{km})$

$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2} = \sqrt{(45\sqrt{3})^2 + 90^2}$

$= \sqrt{45^2(3+4)} = 45\sqrt{7}(\text{km})$

15. 한 모서리의 길이가 12 cm 인 정사면체의 부피를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^3}$

▷ 정답 : $144\sqrt{2}\underline{\text{cm}^3}$

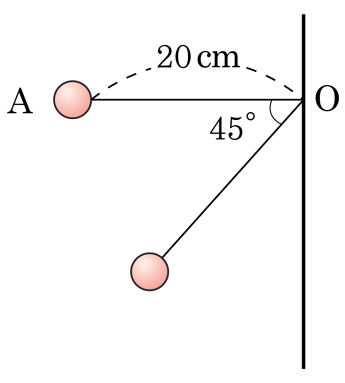
해설

$\overline{AD} = 12 \times \cos 30° = 6\sqrt{3}(\text{cm})$ 이고, $\overline{AH} = \frac{2}{3} \times \overline{AD} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{OH} = \sqrt{12^2 - \left(4\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{144 - 48} = 4\sqrt{6}(\text{cm})$

따라서 부피는 $\frac{1}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 \times 4\sqrt{6} = 144\sqrt{2}(\text{cm}^3)$ 이다.

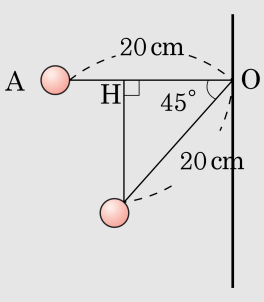
16. 실의 길이가 20cm 인 구슬이 $\overline{OA}$ 와 다음과 같은 각을 이룬다고 할 때, 점 A 로 부터 몇 cm 아래에 있겠는가?



① $16\sqrt{2}$ cm ② $14\sqrt{2}$ cm ③ $12\sqrt{2}$ cm

④ $10\sqrt{2}$ cm ⑤ $8\sqrt{2}$ cm

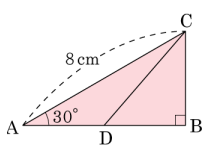
해설



$\cos 45° = \dfrac{\overline{OH}}{20} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ cm

$\therefore \overline{OH} = 10\sqrt{2}$ cm

17. 다음 그림에서 점D 가 $\overline{AB}$ 의 중점일 때, $\overline{CD}$ 의 길이는?



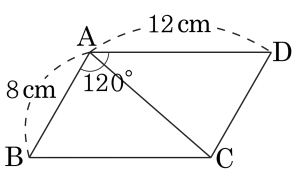
① $\sqrt{3}$cm ② $2\sqrt{2}$cm ③ $2\sqrt{3}$cm

④ $2\sqrt{7}$cm ⑤ $2\sqrt{11}$cm

해설

$\angle A = 30°$ 이므로 $\overline{AB} = 8 \times \cos 30° = 4\sqrt{3}$ 이다.
$\overline{BC} = 8 \times \sin 30° = 4$ 이므로 $\triangle CDB$ 에 피타고라스 정리를 적용하면
$\overline{CD} = \sqrt{\left(2\sqrt{3}\right)^2 + 4^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$

18. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 8\,\text{cm}$, $\overline{AD} = 12\,\text{cm}$, $\angle A = 120°$ 인 평행사변형 ABCD 에서 대각선 AC 의 길이를 구하여라.

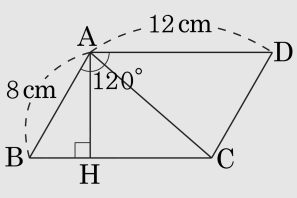


▶ 답 : cm

▷ 정답 : $4\sqrt{7}\,\text{cm}$

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라하면

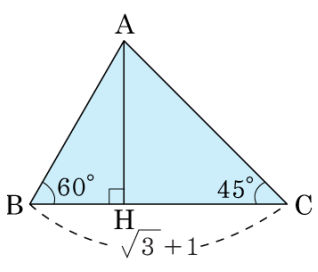


$\overline{AH} = 8\sin 60° = 8 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}\ (\text{cm})$

$\overline{CH} = 12 - \overline{BH} = 12 - 8\cos 60°$
$= 12 - 4 = 8\ (\text{cm})$

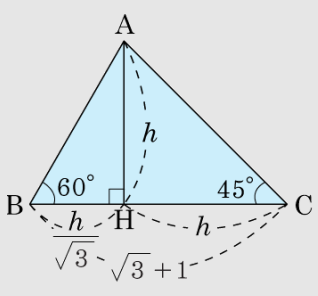
$\overline{AC}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{CH}^2$ 이므로
$\overline{AC}^2 = (4\sqrt{3})^2 + 8^2 = 112$
따라서 $\overline{AC} = 4\sqrt{7}\ (\text{cm})$

19. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ABH = 60°$, $\angle ACH = 45°$, $\overline{BC} = \sqrt{3}+1$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 x 라 하면 x^2 을 구하면?



① 2.2 ② 3 ③ 3.5 ④ 4 ⑤ 4.5

해설



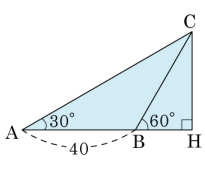
$\overline{AH} = h$ 라 하면 $\frac{h}{\sqrt{3}} + h = \sqrt{3}+1$

양변에 $\sqrt{3}$ 을 곱하면,

$(1+\sqrt{3})h = (\sqrt{3}+1) \times \sqrt{3}$

$\therefore\ h = \overline{AH} = \sqrt{3}$, $\overline{AH}^2 = 3$ 이다.

20. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 30°$, $\angle CBH = 60°$, $\overline{AB} = 40$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① $20\sqrt{3}$ ② $200\sqrt{3}$ ③ $400\sqrt{3}$

④ $600\sqrt{3}$ ⑤ $800\sqrt{3}$

해설

$\overline{AH} = \dfrac{h}{\tan 30°}$, $\overline{BH} = \dfrac{h}{\tan 60°}$

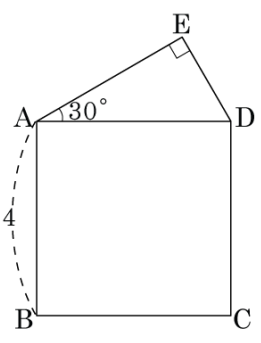
$\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH} = \dfrac{h}{\tan 30°} - \dfrac{h}{\tan 60°}$

$h\left(\dfrac{1}{\tan 30°} - \dfrac{1}{\tan 60°}\right) = 40$, $h\left(\dfrac{2}{\sqrt{3}}\right) = 40$

$\therefore h = 40 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$

$\triangle ABC$ 의 넓이는 $40 \times 20\sqrt{3} \times \dfrac{1}{2} = 400\sqrt{3}$

21. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD는 한 변의 길이가 4인 정사각형이고, 삼각형 ADE는 $\angle AED = 90°$, $\angle EAD = 30°$인 직각삼각형이다. 오각형 ABCDE의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $16 + 2\sqrt{3}$

해설

$\cos 30° = \dfrac{\overline{AE}}{\overline{AD}} = \dfrac{\overline{AE}}{4} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore\ \overline{AE} = 2\sqrt{3}$

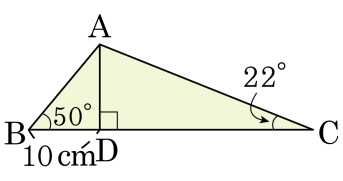
$\triangle ADE = \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times \sin 30°$

$= \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times \dfrac{1}{2} = 2\sqrt{3}$

$\square ABCD = 4 \times 4 = 16$

그러므로 오각형 $ABCDE = 2\sqrt{3} + 16$이다.

22. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 의 넓이는?



x	sin	cos	tan
22°	0.37	0.93	0.40
50°	0.77	0.64	1.20

① $150\,\mathrm{cm}^2$ ② $160\,\mathrm{cm}^2$ ③ $180\,\mathrm{cm}^2$

④ $240\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $360\,\mathrm{cm}^2$

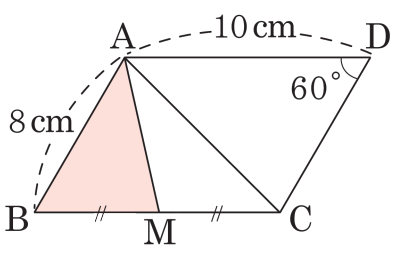
해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BD}\tan B = 10\tan 50° = 10 \times 1.20 = 12(\,\mathrm{cm})$

$\triangle ACD$ 에서 $\overline{CD} = \dfrac{\overline{AD}}{\tan 22°} = \dfrac{12}{0.40} = 30(\,\mathrm{cm})$ 이다.

따라서 $\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times (10 + 30) \times 12 = 240(\,\mathrm{cm}^2)$ 이다.

23. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{BC}$ 의 중점을 M 이라 할 때, $\triangle ABM$ 의 넓이를 구하여라.



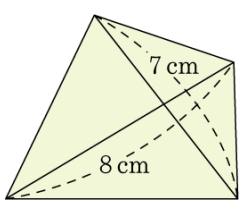
▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $10\sqrt{3}$ $\underline{\text{cm}^2}$

해설

$$\square ABCD = 10 \times 8 \times \sin 60^\circ$$
$$= 10 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$$
$$\therefore\ \triangle ABM = \frac{1}{4}\square ABCD$$
$$= \frac{1}{4} \times 40\sqrt{3}$$
$$= 10\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$$

24. 다음 그림과 같이 두 대각선의 길이가 각각 7 cm, 8 cm 인 사각형의 넓이의 최댓값은?



① $14\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$ ② $28\,\mathrm{cm}^2$

③ $14\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ④ $28\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $56\,\mathrm{cm}^2$

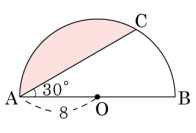
해설

$S = \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \sin\theta = 28\sin\theta$

이때 $\theta = 90°$ 일 때, 최대이므로 최댓값은 $\sin 90°$ 일 때이다.

따라서 S 의 최댓값은 $28\,\mathrm{cm}^2$ 이다.

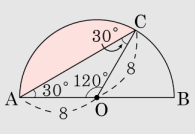
25. 그림과 같이 반지름의 길이가 8 인 반원에서 $\angle BAC = 30°$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $\frac{64}{3}\pi - 16\sqrt{3}$

해설

$8 \times 8 \times \pi \times \frac{120°}{360°} - \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin(180° - 120°)$

$= \frac{64}{3}\pi - 16\sqrt{3}$