



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2021-11-09
2) 제작자 : 교육지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초
제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

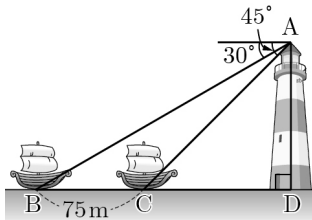
단원 ISSUE

이 단원에서는 직각삼각형의 변의 길이를 구하는 문제, 삼각형의 넓이를 구하는 문제 등이 자주 출제되며 삼각비의 뜻을 정확하게 알면 삼각비의 값을 이용하여 주어진 도형에서의 변의 길이나 도형의 넓이를 쉽게 구할 수 있습니다. 실생활에서도 삼각비의 값을 이용하여 직접 측정하기 어려운 거리나 높이 등을 구할 수 있도록 학습합니다.

평가문제

[단원 마무리]

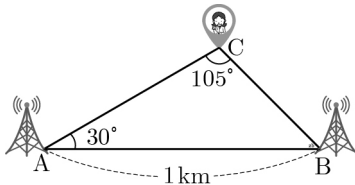
1. 다음 그림과 같이 등대의 꼭대기 지점 A에서 두 배 B, C를 내려본 각의 크기가 각각 30° , 45° 일 때, 두 배 B, C 사이의 거리가 75m이다. 이때 등대의 높이는?



- ① $25(\sqrt{3}+1)$ m ② $25(\sqrt{3}+2)$ m
③ $\frac{75(\sqrt{3}+1)}{2}$ m ④ $\frac{75(\sqrt{3}+2)}{2}$ m
⑤ $50(\sqrt{3}+1)$ m

[단원 마무리]

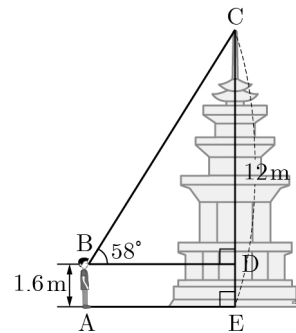
2. 다슬이와 두 기지국 A, B는 다음 그림과 같이 위치해 있다. 다슬이의 위치를 C라고 하면 $\overline{AB} = 1$ km, $\angle A = 30^\circ$, $\angle C = 105^\circ$ 일 때, 다슬이와 기지국 A 사이의 거리는?



- ① $500(\sqrt{3}-1)$ m ② $500(\sqrt{3}+1)$ m
③ $1000(\sqrt{3}-1)$ m ④ $1000(\sqrt{3}+1)$ m
⑤ $2000(\sqrt{3}-1)$ m

[단원 마무리]

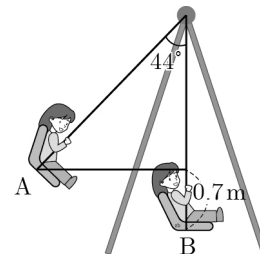
3. 다음 그림과 같이 세민이가 12m 높이의 다보탑의 중심축과 x m 떨어진 지점 A에서 다보탑의 끝 지점 C를 올려본 각의 크기가 58° 이다. 세민이의 눈높이가 1.6m일 때, x의 값은? (단, $\tan 58^\circ = 1.6$ 으로 계산한다.)



- ① 6 ② 6.5
③ 7 ④ 7.5
⑤ 8

[단원 마무리]

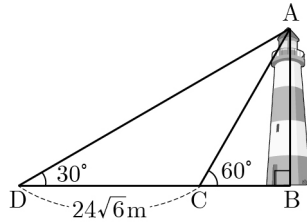
4. 다음 그림과 같이 그네가 앞뒤로 44° 씩 흔들렸을 때, 지점 A는 가장 낮은 지점 B보다 0.7m 높았다. 이때 그네의 줄의 길이는? (단, $\cos 44^\circ = 0.72$ 로 계산한다.)



- ① 2.1 m ② 2.2 m
③ 2.3 m ④ 2.4 m
⑤ 2.5 m

[중단원 학습 점검]

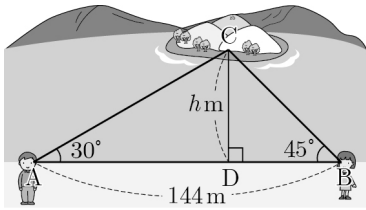
5. 다음 그림과 같이 $24\sqrt{6}$ m 떨어진 지점 C와 지점 D에서 등대의 꼭대기 지점 A를 올려본각의 크기가 각각 60° , 30° 일 때, 등대의 높이 \overline{AB} 는?



- ① 36 m ② $36\sqrt{2}$ m
 ③ $36\sqrt{2}$ m ④ $36\sqrt{3}$ m
 ⑤ 72 m

[중단원 학습 점검]

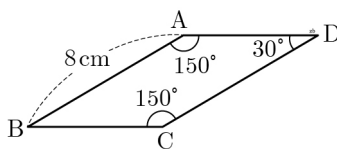
6. 다음 그림과 같이 144 m 떨어져 있는 두 사람 A, B가 한강 중앙에 있는 섬 C를 바라본 각의 크기가 각각 30° , 45° 일 때, h 의 값은?



- ① $36(\sqrt{3}-1)$ m ② $36(\sqrt{3}+1)$ m
 ③ $72(\sqrt{3}-1)$ m ④ $72(\sqrt{3}+1)$ m
 ⑤ $144(\sqrt{3}-1)$ m

[단원 마무리]

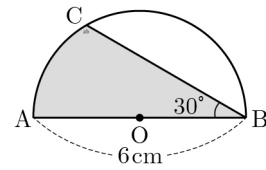
7. 다음 $\square ABCD$ 의 넓이가 20 cm^2 일 때, $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는?



- ① 20 cm ② 22 cm
 ③ 24 cm ④ 26 cm
 ⑤ 28 cm

[단원 마무리]

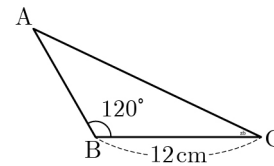
8. 다음 그림과 같이 지름의 길이가 6 cm인 반원 O에서 $\angle ABC = 30^\circ$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이는?



- ① $\frac{3\pi+3\sqrt{3}}{4}\text{ cm}^2$ ② $\frac{6\pi+9\sqrt{3}}{8}\text{ cm}^2$
 ③ $\frac{3\pi+3\sqrt{3}}{2}\text{ cm}^2$ ④ $\frac{6\pi+9\sqrt{3}}{4}\text{ cm}^2$
 ⑤ $\frac{6\pi+9\sqrt{3}}{2}\text{ cm}^2$

[중단원 학습 점검]

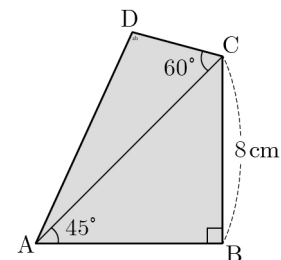
9. 다음 $\triangle ABC$ 의 넓이가 $36\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 일 때, \overline{AB} 의 길이는?



- ① 4 cm ② 6 cm
 ③ 8 cm ④ 9 cm
 ⑤ 12 cm

[중단원 학습 점검]

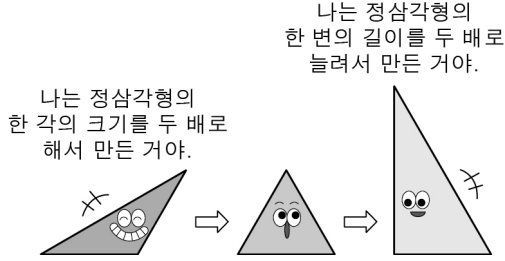
10. 다음 $\square ABCD$ 의 넓이가 44 cm^2 일 때, \overline{CD} 의 길이는?



- ① $\sqrt{3}$ cm ② 2 cm
 ③ $\sqrt{6}$ cm ④ $2\sqrt{2}$ cm
 ⑤ 3 cm

[중단원 학습 점검]

11. 넓이가 $4\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 인 정삼각형 모양의 종이 깃발이 있다. 이 깃발에서 모양을 바꾸어 새로운 깃발을 만들려고 한다. 다음 <보기> 중에서 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?



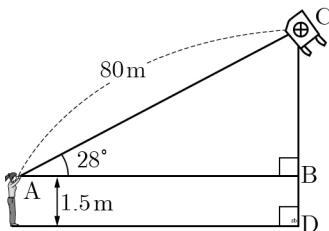
<보기>

- ㄱ. 정삼각형 모양의 종이 깃발의 둘레의 길이는 12cm이다.
 ㄴ. 정삼각형의 한 각의 크기를 두 배로 늘려서 만든 종이 깃발의 넓이는 정삼각형 모양의 종이 깃발보다 크다
 ㄷ. 정삼각형의 한 변의 길이를 두 배로 늘려 만든 종이 깃발의 넓이는 정삼각형 모양의 종이 깃발보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

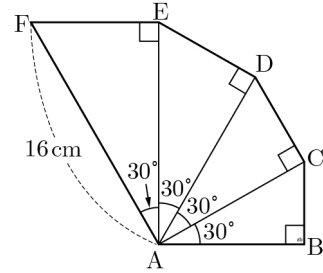
실전문제

12. 갑군의 손위 위치를 점 A, 연의 위치를 점 C라고 할 때, $\overline{AC} = 80\text{m}$ 가 되도록 연을 띄웠더니 점 A에서 점 C를 올려다본 각의 크기가 28° 이었다. 지면으로부터 점 A까지의 높이가 1.5m일 때, 지면으로부터 연까지의 높이 \overline{CD} 의 길이는? (단, $\sin 28^\circ = 0.45$ 로 계산한다.)



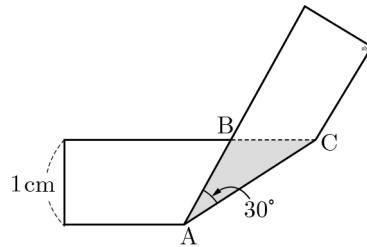
- ① 35.5m ② 36m
 ③ 37.5m ④ 40m
 ⑤ 41.5m

13. $\overline{AF} = 16\text{cm}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



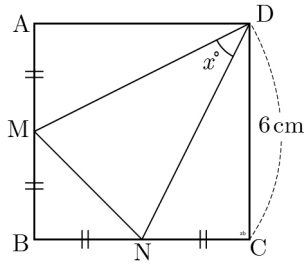
- ① $\frac{9}{2} \text{ cm}^2$ ② $\frac{9\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$
 ③ $\frac{27}{2} \text{ cm}^2$ ④ $\frac{15\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$
 ⑤ $\frac{27\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$

14. 그림과 같이 폭 1cm인 종이 테이프를 \overline{AC} 를 접는 선으로 하여 접었다. $\angle BAC = 30^\circ$ 일 때, 겹쳐진 부분인 $\triangle ABC$ 의 넓이는?



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

15. 한 변의 길이가 6cm 인 정사각형에서 \overline{AB} , \overline{BC} 의 중점을 각각 M , N 이라 하고 $\angle MDN = x^\circ$ 라고 할 때, $\sin x^\circ$ 의 값은?



① $\frac{\sqrt{3}}{3}$

② $\frac{1}{2}$

③ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

④ $\frac{3}{5}$

⑤ $\frac{5}{11}$



정답 및 해설

1) [정답] ③

[해설] $\overline{AD} = x$ m라 하자.

직각삼각형 ABD에서

$$\angle BAD = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \text{ 이므로}$$

$$\overline{BD} = x \tan 60^\circ = \sqrt{3}x \text{ (m)}$$

직각삼각형 ACD에서 $\angle CAD = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$
이므로

$$\overline{CD} = x \tan 45^\circ = x \text{ (m)}$$

두 배 B, C 사이의 거리가 75 m 이므로

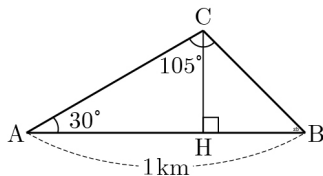
$$\overline{BC} = \overline{BD} - \overline{CD} = \sqrt{3}x - x = (\sqrt{3} - 1)x$$

 $(\sqrt{3} - 1)x = 75$ 에서

$$x = \frac{75}{\sqrt{3} - 1} = \frac{75(\sqrt{3} + 1)}{2}$$

따라서 등대의 높이는 $\frac{75(\sqrt{3} + 1)}{2}$ m이다.

2) [정답] ③

[해설] 다음 그림과 같이 꼭짓점 C에서 \overline{AB} 에 내린 수선의 발을 H라고 하자. $\overline{AC} = x$ (m)라 하면 직각삼각형 ACH에서

$$\overline{CH} = x \sin 30^\circ = \frac{x}{2} \text{ (m)}$$

$$\overline{AH} = x \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}x \text{ (m)}$$

이때 직각삼각형 BCH에서

$$\angle CBH = 180^\circ - (105^\circ + 30^\circ) = 45^\circ$$

$$\text{이므로 } \overline{BH} = \frac{\overline{CH}}{\tan 45^\circ} = \frac{x}{2} \text{ (m)}$$

따라서 두 기지국 A, B 사이의 거리가 1 km 이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{x}{2} = 1000 \text{ 에서 } (\sqrt{3} + 1)x = 2000$$

$$x = \frac{2000}{\sqrt{3} + 1} = \frac{2000(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)} = 1000(\sqrt{3} - 1)$$

따라서 다슬이와 기지국 A 사이의 거리는 $1000(\sqrt{3} - 1)$ m이다.

3) [정답] ②

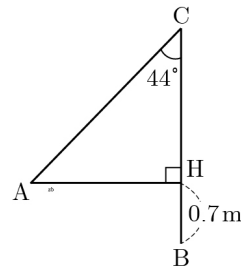
[해설] $\overline{CE} = 12$ m 이므로 $\overline{CD} = 12 - 1.6 = 10.4$ m

직각삼각형 BDC에서

$$\tan 58^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{BD}} \text{ 에서}$$

$$\text{따라서 } \overline{BD} = \frac{\overline{CD}}{\tan 58^\circ} = \frac{10.4}{1.6} = \frac{13}{2} = 6.5 \text{ (m)}$$

4) [정답] ⑤

[해설] 다음 그림과 같이 지점 A에서 \overline{BC} 에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형 ACH에서

$$\cos 44^\circ = \frac{\overline{CH}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AC} - 0.7}{\overline{AC}} \text{ 이므로}$$

$$\frac{\overline{AC} - 0.7}{\overline{AC}} = 0.72, \quad 0.28 \overline{AC} = 0.7$$

$$\overline{AC} = 2.5$$

따라서 그네의 줄의 길이는 2.5 m이다.

5) [정답] ②

[해설] $\angle CAD = 60^\circ - \angle CDA = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ 이므로 $\triangle ADC$ 는 이등변삼각형이다. 즉,

$$\overline{CA} = \overline{CD} = 24\sqrt{6} \text{ m}$$

따라서 직각삼각형 ACB에서

$$\overline{AB} = 24\sqrt{6} \sin 60^\circ = 24\sqrt{6} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 36\sqrt{2} \text{ (m)}$$

이므로 등대의 높이는 $36\sqrt{2}$ m이다.

6) [정답] ③

[해설] 직각삼각형 ACD에서

$$\overline{AD} = \frac{h}{\tan 30^\circ} = h \div \frac{\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}h \text{ (m)}$$

또 직각삼각형 BCD에서

$$\overline{BD} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (m)}$$

이때 $\overline{AD} + \overline{BD} = \overline{AB}$ 이므로

$$\sqrt{3}h + h = 144, \quad h = \frac{144}{\sqrt{3} + 1} = 72(\sqrt{3} - 1)$$

7) [정답] ④

[해설] $\angle ABC = 360^\circ - (150^\circ + 150^\circ + 30^\circ) = 30^\circ$ $\square ABCD$ 는 평행사변형이고, 넓이가 20 cm^2 이므로

$$\square ABCD = 2\triangle ABC = 2 \times \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{BC} \times \sin 30^\circ$$

$$= 2 \times \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{BC} \times \frac{1}{2} = 20 \text{ (cm}^2\text{)}$$

따라서 $\overline{BC} = 5$ (cm) 이므로 구하는 길이는 $8 + 8 + 5 + 5 = 26$ (cm)

8) [정답] ④

[해설] $\triangle BOC$ 에서

$$\angle BOC = 180^\circ - 2 \times 30^\circ = 120^\circ \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned}
 \triangle BOC &= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\
 &= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin 60^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\
 &= \frac{9\sqrt{3}}{4} \text{ (cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

(넓이)=(부채꼴 AOC의 넓이)+ $\triangle BOC$

$$\begin{aligned}
 &= \pi \times 3^2 \times \frac{60}{360} + \frac{9\sqrt{3}}{4} \\
 &= \frac{6\pi + 9\sqrt{3}}{4} \text{ (cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

9) [정답] ⑤

[해설] $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 12 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 12 \times \sin 60^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\
 &= 3\sqrt{3} \times \overline{AB} = 36\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \\
 &\text{이므로 } \overline{AB} = 12 \text{ (cm)}
 \end{aligned}$$

10) [정답] ③

[해설] 직각삼각형 ABC에서

$\angle ACB = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 이므로

$$\overline{AC} = \frac{8}{\cos 45^\circ} = 8 \div \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{16}{\sqrt{2}} = 8\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

□ABCD의 넓이가 44 cm^2 이므로

□ABCD

= $\triangle ABC + \triangle ADC$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times 8 \times 8\sqrt{2} \times \sin 45^\circ + \frac{1}{2} \times \overline{CD} \times 8\sqrt{2} \times \sin 60^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \times 8 \times 8\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \times \overline{CD} \times 8\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\
 &= 32 + 2\sqrt{6} \times \overline{CD} = 44 \text{ (cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

따라서 $32 + 2\sqrt{6} \times \overline{CD} = 44$ 에서 $\overline{CD} = \sqrt{6} \text{ cm}$ 이다.

11) [정답] ④

[해설] ㄱ. 넓이가 $4\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 인 정삼각형 모양의 한 변의 길이를 a 라 하면

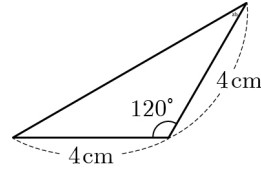
$$\frac{1}{2} \times a \times a \times \sin 60^\circ = 4\sqrt{3} \text{ 에서}$$

$a = 4 \text{ cm}$ 이므로 둘레의 길이는 12 cm 이다. (참)

ㄴ. 정삼각형의 한 각의 크기를 두 배로 하여 모양을 바꾼 깃발의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) = 4\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

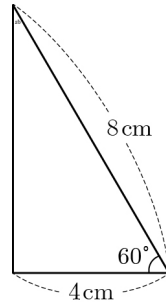
이므로 정삼각형 모양의 종이 깃발과 넓이가 같다. (거짓)



ㄷ. 정삼각형의 한 변의 길이를 두 배로 늘여 모양을 바꾼 깃발의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times \sin 60^\circ = 8\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

이므로 정삼각형 모양의 종이 깃발보다 넓이가 크다. (참)



따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

12) [정답] ③

[해설] $\triangle ABC$ 에서 $\overline{CB} = 80 \sin 28^\circ = 80 \times 0.45 = 36$

$$\therefore \overline{CD} = 36 + 1.5 = 37.5$$

따라서 지면으로부터 연까지의 높이는 37.5 m 이다.

13) [정답] ⑤

[해설] $\triangle AEF$ 에서

$$\overline{AE} = 16 \cos 30^\circ = 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3}$$

$\triangle ADE$ 에서

$$\overline{AD} = 8\sqrt{3} \cos 30^\circ = 8\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12$$

$\triangle ACD$ 에서

$$\overline{AC} = 12 \cos 30^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}$$

$\triangle ABC$ 에서

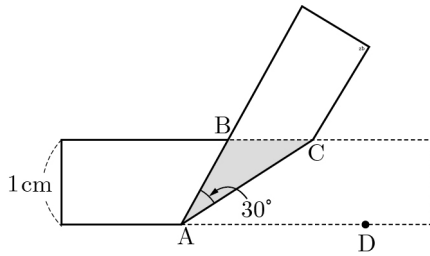
$$\overline{AB} = 6\sqrt{3} \cos 30^\circ = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9,$$

$$\overline{BC} = 6\sqrt{3} \sin 30^\circ = 6\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 3\sqrt{3}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 3\sqrt{3} = \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

14) [정답] ④

[해설]



$\angle BAC = \angle CAD$ (접은 각), $\angle CAD = \angle BCA$ (엇각)이므로 $\angle BAC = \angle BCA = 30^\circ$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{BC}$$

점 A에서 직선 BC에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{HA} = 1$, $\angle HBA = \angle BAD = 60^\circ$ 이

$$\text{므로 } \overline{AB} = \frac{1}{\sin 60^\circ} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC = 180^\circ - 2 \times 30^\circ = 120^\circ \text{ 이므로}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \frac{2\sqrt{3}}{3} \times \frac{2\sqrt{3}}{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{2\sqrt{3}}{3} \times \frac{2\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

15) [정답] ④

[해설] $\triangle ADM$ 에서 $\overline{DM} = \sqrt{6^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}$

$$\triangle CDN \text{에서 } \overline{DN} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}$$

이때 $\triangle DMN$ 의 넓이는

$$\square ABCD - \triangle ADM - \triangle CDN - \triangle BMN$$

$$= 36 - \frac{1}{2} \times 6 \times 3 - \frac{1}{2} \times 3 \times 6 - \frac{1}{2} \times 3 \times 3$$

$$= 36 - 9 - 9 - \frac{9}{2} = \frac{27}{2}$$

$$\text{즉 } \frac{1}{2} \times 3\sqrt{5} \times 3\sqrt{5} \times \sin x^\circ = \frac{27}{2} \text{ 이므로}$$

$$\sin x^\circ = \frac{27}{45} = \frac{3}{5}$$