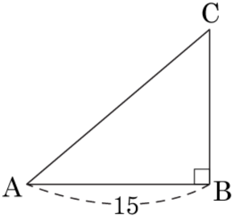
1. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\sin A = \frac{4}{5}$ 이고, $\overline{AB}$ 가 15 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?



① 16 ② 17 ③ 18 ④ 20 ⑤ 25

해설

$\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{4}{5}$ 이므로 $\cos A = \frac{3}{5}$ 이다.

$\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{3}{5}$ 이므로 $\overline{AC} = \frac{\overline{AB}}{\cos A}$ 이다.

따라서 $\overline{AC} = \frac{15}{\frac{3}{5}} = 25$ 이다.

2. $2\cos 30° \times \tan 45° \times \cos 60° + 1$ 의 값은?

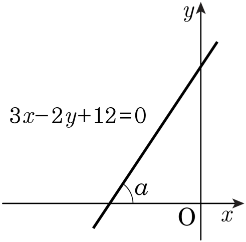
① $\dfrac{2+\sqrt{2}}{2}$ ② $\dfrac{2+\sqrt{3}}{2}$ ③ $\dfrac{2+\sqrt{3}}{3}$

④ $\dfrac{2+2\sqrt{3}}{3}$ ⑤ $\dfrac{2+3\sqrt{3}}{3}$

해설

$$
\begin{aligned}
(\text{준식}) &= 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} + 1 \\
&= \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 \\
&= \frac{2+\sqrt{3}}{2}
\end{aligned}
$$

3. 다음 그림과 같이 $3x-2y+12=0$ 의 그래프와 x 축의 양의 방향이 이루는 각의 크기를 a 라 하자. 이 때, $2\tan a$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

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

$3x-2y+12=0$, $y=\frac{3}{2}x+6$ 이므로 기울기는 $\frac{3}{2}$ 이다.

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

4. 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°

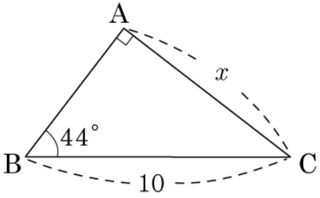
해설

$\sin x = 0.2766 \quad \therefore x = 16°$

$\tan y = 0.2493 \quad \therefore y = 14°$

$\therefore \quad x + y = 16° + 14° = 30°$

5. 다음 삼각비의 표를 보고 $\triangle ABC$ 에서 x 의 값을 구하면?



각도	sin	cos	tan
44	0.6947	0.7193	0.9657
45	0.7071	0.7071	1.0000
46	0.7193	0.6947	1.0355

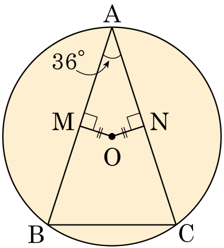
① 1.022 ② 6.947 ③ 7.071

④ 9.567 ⑤ 10.355

해설

$x = 10 \times \sin 44° = 10 \times 0.6947 = 6.947$

6. 다음 그림을 보고 $\boxed{}$ 안에 알맞은 말을 구하여라.



$\overline{OM} = \overline{ON}$, $\angle A = 36°$ 일 때, $\triangle ABC$ 는 $\boxed{}$삼각형이다.

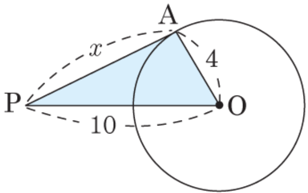
▶ 답 :

▷ 정답 : 이등변

해설

원의 중심에서 현에 내린 수선의 길이가 같으면 그 현의 길이도 같다.

7. 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이는?(단, $\overline{\mathrm{PA}}$ 는 원 O 의 접선)



① $5\sqrt{3}$ ② $3\sqrt{13}$

③ $4\sqrt{21}$ ④ $4\sqrt{23}$

⑤ $9\sqrt{3}$

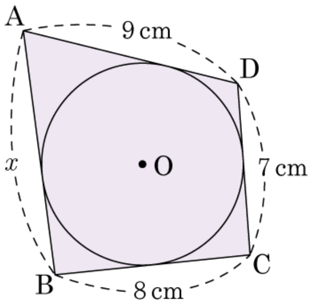
해설

$\angle A = 90°$ 이므로

$10^2 = x^2 + 4^2, \quad x = 2\sqrt{21}$

따라서 $\triangle PAO = \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{21} \times 4 = 4\sqrt{21}$ 이다.

8. 다음 그림과 같이 사각형 ABCD 는 원 O 에 외접하고 있다. 이 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ **답 :** ____ cm

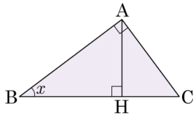
▷ **정답 :** 10 cm

해설

$x + 7 = 9 + 8$

$\therefore x = 17 - 7 = 10(\text{cm})$

9. 다음 보기 중 $\cos x$ 와 같은 값을 갖는 것을 모두 골라라.



보기

㉠ $\dfrac{\overline{\mathrm{CH}}}{\overline{\mathrm{AC}}}$	㉡ $\dfrac{\overline{\mathrm{AC}}}{\overline{\mathrm{AH}}}$
㉢ $\dfrac{\overline{\mathrm{AH}}}{\overline{\mathrm{AC}}}$	㉣ $\dfrac{\overline{\mathrm{BH}}}{\overline{\mathrm{AB}}}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

해설

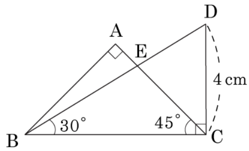
$\triangle\mathrm{ABC} \backsim \triangle\mathrm{HBA} \backsim \triangle\mathrm{HAC}$(AA 닮음)

$\Rightarrow \angle x = \angle\mathrm{CAH}$

㉠ $\dfrac{\overline{\mathrm{CH}}}{\overline{\mathrm{AC}}} = \sin x$

㉡ $\dfrac{\overline{\mathrm{AC}}}{\overline{\mathrm{AH}}} = \dfrac{1}{\cos x}$

10. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBC$ 는 각각 $\angle BAC = \angle BCD = 90°$ 인 직각삼각형이고, $\angle DBC = 30°$, $\angle ACB = 45°$, $\overline{CD} = 4\text{cm}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① $10\ \text{cm}^2$ ② 11cm^2 ③ 12cm^2

④ 13cm^2 ⑤ 14cm^2

해설

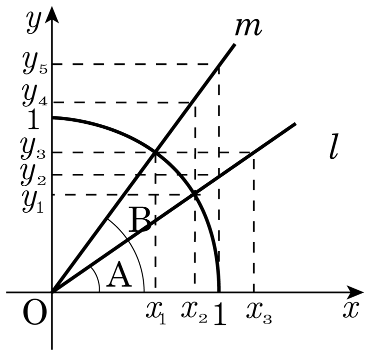
$\triangle BDC$ 에서 $\sin 30° = \dfrac{\overline{DC}}{\overline{BD}} = \dfrac{4}{\overline{BD}} = \dfrac{1}{2}$, $\overline{BD} = 8\text{cm}$ 이다.

또, $\cos 30° = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{BD}} = \dfrac{\overline{BC}}{8} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $\overline{BC} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

$\triangle ABC$ 에서 $\cos 45° = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{\overline{AC}}{4\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\overline{AC} = 2\sqrt{6}\ \text{cm}$ 이다.

$\triangle ABC$ 는 직각이등변삼각형이므로 넓이를 구하면 $\dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{6} \times 2\sqrt{6} = 12(\text{cm}^2)$ 이다.

11. 다음 그림은 좌표평면 위에 반지름의 길이가 1 인 사분원과 원점을 지나는 직선 l, m 을 그린 것이다. 직선 l, m 이 x 축과 이루는 예각의 크기를 각각 A, B 라 할 때, $\frac{y_3}{x_1} \times \frac{x_2}{y_4}$ 를 계산하여라.



▶ **답 :**

▷ **정답 :** 1

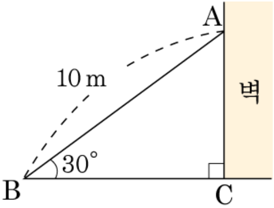
해설

$$\tan A = \frac{y_1}{x_2},\ y_2,\ \frac{y_3}{x_3}\ ,$$

$$\tan B = \frac{y_3}{x_1},\ \frac{y_4}{x_2},\ y_5$$

$$\tan B \times \frac{1}{\tan B} = 1$$

12. 다음 그림과 같이 길이가 10m 인 사다리가 벽에 걸쳐 있고 지면과 사다리가 이루는 각의 크기는 30° 이다. 이때, 사다리의 한 쪽 끝인 $\overline{AC}$ 의 길이를 구하여라.

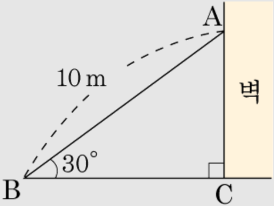


▶ 답 : ________ m

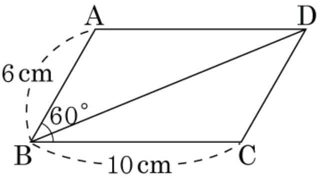
▷ 정답 : 5 m

해설

$\overline{AC} = 10\sin 30° = 10\times\frac{1}{2} = 5(\mathrm{m})$



13. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 6\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 10\,\text{cm}$, $\angle ABC = 60°$일 때, 대각선 $\overline{BD}$의 길이를 구하여라.

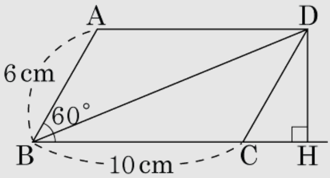


▶ 답 : ________ cm

▷ 정답 : 14 cm

해설

$\overline{CD} = \overline{AB} = 6$이고, 점 D 에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H 라하면



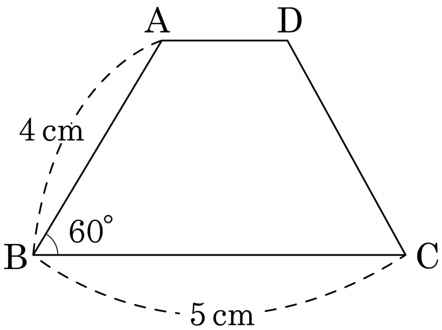
$\overline{HC} = 6 \times \cos 60° = 6 \times \dfrac{1}{2} = 3\,(\text{cm})$

$\overline{HD} = 6 \times \sin 60° = 6 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$$\begin{aligned}\overline{BD}^2 &= (\overline{BC} + \overline{HC})^2 + \overline{HD}^2 \\ &= (10 + 3)^2 + (3\sqrt{3})^2 = 196\end{aligned}$$

따라서 $\overline{BD} = 14\,(\text{cm})$ 이다.

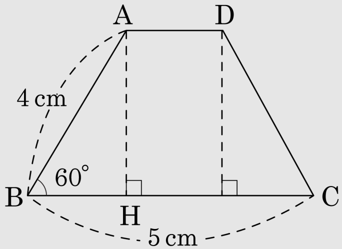
14. 다음 등변사다리꼴의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad \text{cm}^2}$

▷ 정답 : $6\sqrt{3}\,\underline{\text{cm}^2}$

해설



$\sin 60° = \dfrac{\overline{AH}}{\overline{AB}}$,

$\cos 60° = \dfrac{\overline{BH}}{\overline{AB}}$

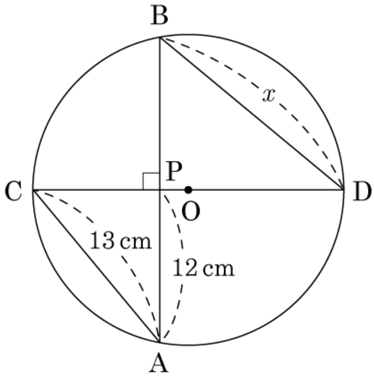
$\overline{AH} = \overline{AB}\sin 60° = 4 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$,

$\overline{BH} = \overline{AB}\cos 60° = 4 \times \dfrac{1}{2} = 2(\text{cm})$

$\overline{AD} = 5 - 2 \times 2 = 1(\text{cm})$

$\therefore$ (넓이) $= (1+5) \times 2\sqrt{3} \times \dfrac{1}{2} = 6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

15. 다음 그림에서 x 의 길이는?



① 30 (cm)　② 31 (cm)　③ 31.1 (cm)

④ 31.2 (cm)　⑤ 31.3 (cm)

해설

$\overline{AP} = \overline{BP} = 12$ (cm)

$\triangle CAP \equiv \triangle CBP$ (SAS합동)

$\triangle BCD$ 에서

$\angle CBD = 90°$ 이므로

$\triangle PCA \backsim \triangle PBD$ (AA닮음)

$\overline{CP} = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{25} = 5$ (cm)

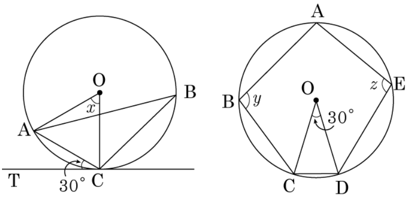
$\overline{PC} : \overline{PB} = \overline{CA} : \overline{BD}$에서

$5 : 12 = 13 : x$

$5x = 156$

$\therefore\ x = 31.2$ (cm)

16. 다음 두 그림에서 $\angle x + \angle y + \angle z$ 를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad}$ °

▷ 정답 : 255°

해설

(i) $\angle ACT = \angle ABC = 30°$ 이므로 $\angle x = 60°$

(ii) $\overline{BD}$ 를 그으면 $\angle CBD = 15°$

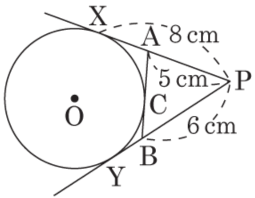
$\square ABDE$ 에서

$\angle ABD + \angle AED = 180°$

$\angle y + \angle z = 180° + 15° = 195°$

$\therefore\ \angle x + \angle y + \angle z = 60° + 195° = 255°$

17. 다음 그림에서 $\overrightarrow{PX}$, $\overrightarrow{PY}$ 는 각각 점 X, Y 에서 접하는 원 O 의 접선이고, 원 위의 점 C 를 접점으로 하는 원 O 의 접선과 $\overrightarrow{PX}$, $\overrightarrow{PY}$ 와의 교점을 각각 A, B 라 한다. 이 때, 선분 AB 의 길이를 구하여라.



▶ **답 :** ______ cm

▷ **정답 :** 5 cm

해설

$\overline{PX} = \overline{PY}$, $\overline{AX} = \overline{AC}$, $\overline{BY} = \overline{BC}$ 이므로

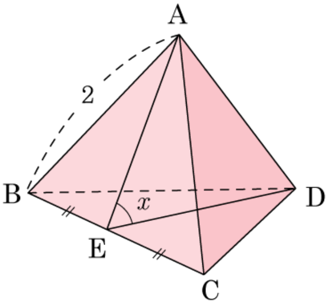
$\overline{AB} = \overline{AC} + \overline{BC} = \overline{AX} = \overline{BY}$

$\overline{AX} = \overline{PX} - \overline{PA} = 8 - 5 = 3(\text{cm})$

$\overline{BY} = \overline{PY} - \overline{BP} = 8 - 6 = 2(\text{cm})$

$\overline{AB} = 3 + 2 = 5(\text{cm})$

18. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 2 인 정사면체 A – BCD 에서 $\overline{\mathrm{BC}}$ 의 중점을 E 라 하고, $\angle\mathrm{AED} = x$ 일 때, $\cos x$ 의 값은?



① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

해설

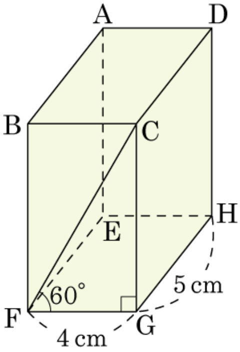
$\overline{\mathrm{BE}} = 1$ 이고 점 H 는 $\triangle\mathrm{BCD}$ 의 무게중심이므로 $\overline{\mathrm{EH}} = \frac{1}{3}\overline{\mathrm{ED}}$,

$\overline{\mathrm{ED}} = \sqrt{3}$

$\overline{\mathrm{EH}} = \frac{1}{3} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $\overline{\mathrm{AE}} = \sqrt{3}$

$\cos x = \frac{\overline{\mathrm{EH}}}{\overline{\mathrm{AE}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{3}$ 이다.

19. 다음 그림과 같이 $\overline{FG} = 4\,\mathrm{cm}$, $\overline{GH} = 5\,\mathrm{cm}$, $\angle CFG = 60°$ 인 직육면체가 있다. 이 직육면체의 부피는?



① $80\,\mathrm{cm}^3$ ② $\dfrac{80}{3}\,\mathrm{cm}^3$ ③ $120\,\mathrm{cm}^3$

④ $80\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^3$ ⑤ $160\,\mathrm{cm}^3$

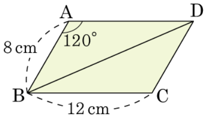
해설

직육면체의 높이는 $4 \cdot \tan 60° = 4\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

따라서 직육면체의 부피는

$4 \times 5 \times 4\sqrt{3} = 80\sqrt{3}(\mathrm{cm}^3)$

20. 다음 그림과 같은 평행사변형에서 $\angle A = 120°$ 일 때, 대각선 $\overline{BD}$ 의 길이의 제곱의 값을 구하면?



① 108 ② 144 ③ 196 ④ 304 ⑤ 340

해설

D 에서 $\overline{AB}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H 라 하면

$\triangle$ADH 에서

$\overline{AH} = \overline{AD}\ \cos 60° = 6$

$\overline{DH} = \overline{AD}\ \sin 60° = 6\sqrt{3}$

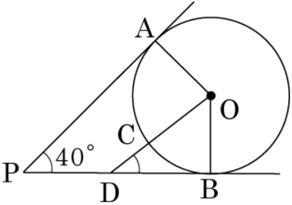
$\triangle$BDH 에서

$$\overline{BD} = \sqrt{\overline{BH}^2 + \overline{DH}^2}$$

$$= \sqrt{(6+8)^2 + \left(6\sqrt{3}\right)^2}$$

$$= \sqrt{304}(\text{cm})$$

21. 다음 그림에서 두 직선 PA 와 PB 는 원 O 의 접선이고, $\angle APB = 40°$ 이다. $5.0pt\overset{\frown}{AC} : 5.0pt\overset{\frown}{CB} = 3 : 2$ 인 점 C 를 잡아 $\overline{OC}$ 의 연장선과 $\overline{PB}$ 와의 교점을 D 라고 할 때, $\angle ODB = (\qquad)°$ 이다. (   )안에 알맞은 수를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 34

해설

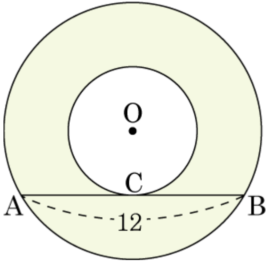
$\angle A = \angle B = 90°$ 이므로 $\angle AOB = 140°$ 이다.

$5.0pt\overset{\frown}{AC} : 5.0pt\overset{\frown}{CB} = 3 : 2$ 이므로

$\angle DOB = 140° \times \dfrac{2}{3+2} = 56°$ 이다.

$\therefore \angle ODB = 90° - 56° = 34°$

22. 다음 그림과 같이 두 개의 동심원이 있다. 큰 원의 현 AB 가 작은 원에 접하고, $\overline{AB} = 12$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하면?



① 20π ② 25π ③ 30π ④ 36π ⑤ 40π

해설

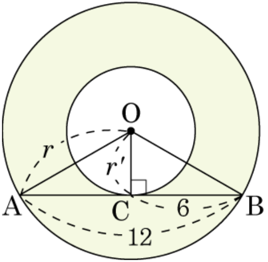
큰 원의 반지름의 길이를 r, 작은 원의 반지름의 길이를 r' 이라고 하자.

$\overline{AB}$ 는 작은 원의 접선이므로

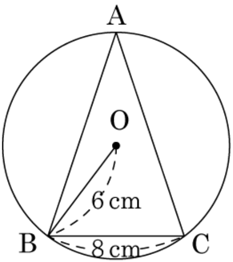
$\overline{OC} \perp \overline{AB}$, $\overline{AC} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 6$

직각삼각형 $\triangle ACO$ 에서 $r^2 - r'^2 = 6^2$

(색칠한 부분의 넓이)$= \pi r^2 - \pi r'^2 = \pi(r^2 - r'^2) = 36\pi$



23. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 6 cm 인 원 O 에 내접하는 △ABC 에서 $\overline{BC} = 8\text{ cm}$ 일 때, $\cos A \times \sin A \times \tan A$ 의 값은?



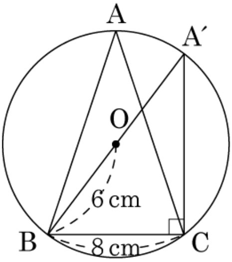
① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{1}{9}$
④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{4}{9}$

해설

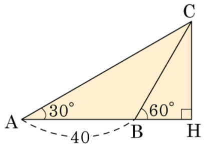
$\angle A = \angle A'$, $\overline{BA'} = 12\ (\text{cm})$ 이므로
$\overline{A'C} = \sqrt{12^2 - 8^2} = 4\sqrt{5}\ (\text{cm})$

$\therefore\ \sin A = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$, $\cos A = \frac{4\sqrt{5}}{12} = \frac{\sqrt{5}}{3}$, $\tan A = \frac{8}{4\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$

따라서 $\cos A \times \sin A \times \tan A$ 의 값은 $\frac{\sqrt{5}}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{4}{9}$ 이다.



24. 다음은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 30°$, $\angle CBH = 60°$, $\overline{AB} = 40$ 일 때, $\overline{CH}$ 의 길이를 구하는 과정이다. $\square$안의 값이 옳지 않은 것은?



$\overline{CH} = h$라고 하면

$\overline{AH} = \dfrac{h}{\boxed{(가)}}$, $\overline{BH} = \dfrac{h}{\boxed{(나)}}$

$\overline{AB} = \boxed{(다)} = \dfrac{h}{\tan 30°} - \dfrac{h}{\tan 60°}$, $h \times \dfrac{2}{\sqrt{3}} = \boxed{(라)}$

$\therefore\ h = 40 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{(마)}$

① (가) $\tan 60°$ ② (나) $\tan 60°$ ③ (다) $\overline{AH} - \overline{BH}$

④ (라) 40 ⑤ (마) $20\sqrt{3}$

해설

(가) 에 $\tan 30°$ 가 들어가야 한다.

$\overline{CH} = h$라고 하면

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

$\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH} = \dfrac{h}{\tan 30°} - \dfrac{h}{\tan 60°} = 40$

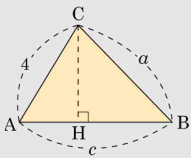
$h\left(\dfrac{1}{\tan 30°} - \dfrac{1}{\tan 60°}\right) = 40,\ h \times \dfrac{2}{\sqrt{3}} = 40$

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

25. $\triangle\mathrm{ABC}$ 에서 $2\sin\mathrm{A} = \sqrt{3}$, $3\sin\mathrm{B} = \sqrt{3}$, $b = 4$ 일 때, 이 삼각형의 넓이는 $a\sqrt{3}+b\sqrt{2}$ 이다. 이때, 유리수 a, b에 대하여 $a+b$ 의 값은? (단, $0° < A < 90°$)

① -11 ② -1 ③ 1 ④ 8 ⑤ 11

해설



$$\frac{a}{\sin\mathrm{A}} = \frac{b}{\sin\mathrm{B}}$$ 이므로 $$a = b\sin\mathrm{A}\times\frac{1}{\sin\mathrm{B}} = 4\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}} = 6$$ 이다.

또한, $\overline{\mathrm{CH}} = \mathrm{b}\sin\mathrm{A} = 4\times\frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$ 이다.

$$\overline{\mathrm{AH}} = \sqrt{\overline{\mathrm{AC}}^2 - \overline{\mathrm{CH}}^2} = \sqrt{16-12} = 2,$$

$$\overline{\mathrm{BH}} = \sqrt{\overline{\mathrm{BC}}^2 - \overline{\mathrm{CH}}^2} = \sqrt{36-12} = 2\sqrt{6}$$

따라서 $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{AH}} + \overline{\mathrm{BH}} = 2+2\sqrt{6}$ 이므로 $\triangle\mathrm{ABC}$ 의 넓이 S 를 구하면

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}\cdot\overline{\mathrm{CH}} \\ &= \frac{1}{2}(2+2\sqrt{6})\times 2\sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{3}+6\sqrt{2} \end{aligned}$$

$\therefore a+b = 2+6 = 8$