1. 변의 길이가 각각 3, 7, a 인 삼각형이 직각삼각형이 되도록 하는 a 의 값을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\sqrt{58}$ ② $\sqrt{57}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ $3\sqrt{3}$ ⑤ $2\sqrt{10}$

해설

(i) a 가 가장 긴 변일 때

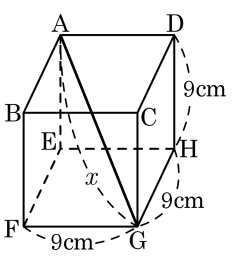
$a = \sqrt{9+49} = \sqrt{58}$

(ii) 7 이 가장 긴 변일 때

$49 = a^2 + 9,\ a^2 = 40$

$a > 0$ 이므로 $a = 2\sqrt{10}$ 이다.

2. 다음 정육면체에서 x 의 길이를 구하여라.



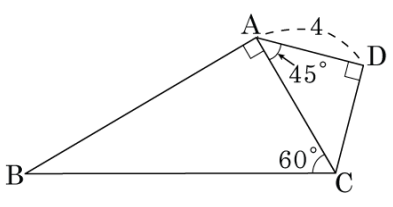
▶ 답 : cm

▷ 정답 : $9\sqrt{3}$ cm

해설

x = (정육면체의 대각선의 길이)
= $\sqrt{3}$ × (한 변의 길이)
= $\sqrt{3} \times 9 = 9\sqrt{3}$(cm)

3. 다음 그림에서 $\overline{AD} = 4$, $\angle BAC = \angle ADC = 90°$, $\angle DAC = 45°$일 때, $\overline{AC} + \overline{BC}$의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $12\sqrt{2}$

해설

$\triangle ACD$에서 $\cos 45° = \dfrac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$

$\dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{4}{\overline{AC}}$

$\therefore \overline{AC} = 4\sqrt{2}$

$\triangle ABC$에서 $\cos 60° = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$

$\dfrac{1}{2} = \dfrac{4\sqrt{2}}{\overline{BC}}$

$\therefore \overline{BC} = 8\sqrt{2}$

그러므로 $\overline{AC} + \overline{BC} = 4\sqrt{2} + 8\sqrt{2} = 12\sqrt{2}$

4. 다음 표를 보고 $\cos x = 0.6947$ 을 만족하는 x 에 대하여 $\tan x$ 의 값을 구하여라.

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
47°	0.7314	0.6820	1.0724

▶ 답:

▷ 정답: 1.0355

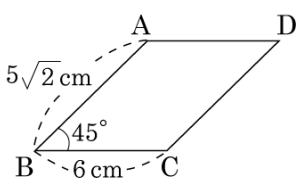
해설

$\cos 46° = 0.6947$

$\therefore\ x = 46°$

따라서 $\tan 46° = 1.0355$ 이다.

5. 다음 평행사변형의 넓이를 구하여라.



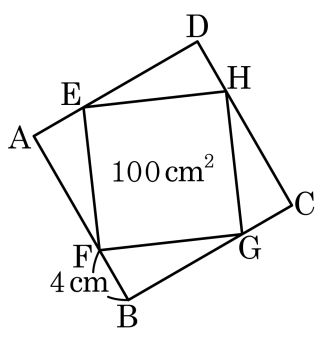
▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : 30 $\underline{\text{cm}^2}$

해설

$$(\text{넓이}) = 5\sqrt{2} \times 6 \times \sin 45°$$
$$= 5\sqrt{2} \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 30(\text{cm}^2)$$

6. 다음 □ABCD 는 $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 4\text{cm}$ 인 정사각형이다. □EFGH 의 넓이가 100cm^2 라고 하면, □ABCD 의 넓이는?



① $(99 + 15\sqrt{21})\,\text{cm}^2$ ② $(99 + 16\sqrt{21})\,\text{cm}^2$

③ $(99 + 17\sqrt{21})\,\text{cm}^2$ ④ $(100 + 15\sqrt{21})\,\text{cm}^2$

⑤ $(100 + 16\sqrt{21})\,\text{cm}^2$

해설

□EFGH $= 100(\text{cm}^2)$ 인 정사각형이므로 $\overline{FG} = 10(\text{cm})$,

$\overline{BG}^2 = 10^2 - 4^2 = 84$

$\overline{BG} = 2\sqrt{21}(\text{cm})$ 이므로

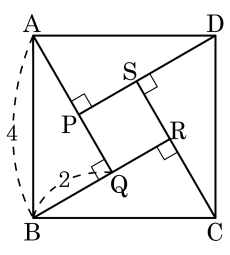
$\overline{BC} = 2\sqrt{21} + 4(\text{cm})$

□ABCD 는 정사각형이므로 넓이는

$(2\sqrt{21} + 4)^2 = 84 + 16\sqrt{21} + 16$

$= 100 + 16\sqrt{21}(\text{cm}^2)$

7. 다음 그림의 정사각형 ABCD 에서 네 개의 직각삼각형이 합동일 때, 정사각형 PQRS 의 한 변의 길이는?



① $2(\sqrt{2}-1)$ ② $2(\sqrt{3}-1)$ ③ $3(\sqrt{2}-1)$

④ $3(\sqrt{3}-1)$ ⑤ 3

해설

$\overline{AP}=\overline{BQ}=2$, $\overline{AQ}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$

$\overline{PQ}=\overline{AQ}-\overline{AP}=2\sqrt{3}-2$

$\therefore$ □PQRS 의 한 변의 길이는 $2(\sqrt{3}-1)$ 이다.

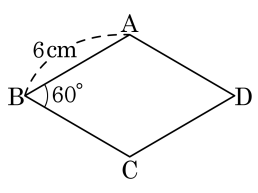
8. 다음 중 세 변의 길이가 각각 x, 5, 10 인 삼각형이 둔각삼각형이 되기 위한 x 의 값으로 알맞지 않은 것을 모두 고르면? (단, $x < 10$)

① 5　② 6　③ 7　④ 8　⑤ 9

해설

ⅰ) 삼각형이 될 조건 : $10 - 5 < x < 10 + 5$
그런데 $x < 10$ 이므로
$\therefore\ 5 < x < 10$
ⅱ) 둔각삼각형일 조건 : $10^2 > 5^2 + x^2$
$\therefore\ x < 5\sqrt{3}$
ⅰ), ⅱ)에 의하여 $5 < x < 5\sqrt{3}$ 이므로 5, 9 는 적당하지 않다.

9. 다음 그림과 같이 $\angle B = 60°$ 이고, 한 변의 길이가 6 cm 인 마름모 ABCD 의 넓이는?



① $9\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ② $18\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

③ $27\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ④ $30\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $40\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

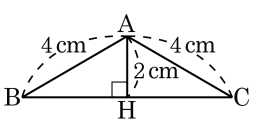
해설

$\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

$S = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

마름모 ABCD 의 넓이는 $9\sqrt{3} \times 2 = 18\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

10. 다음 그림의 $\overline{AB}$=$\overline{AC}$ = 4 cm 인 이등변삼각형 ABC 에서 $\overline{AH}\perp\overline{BC}$, $\overline{AH}$ = 2 cm 일 때, $\overline{BC}$의 길이를 구하면?



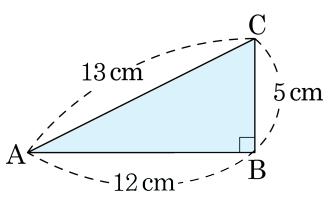
① $5\sqrt{3}$ cm ② $4\sqrt{3}$ cm ③ $3\sqrt{3}$ cm

④ $2\sqrt{3}$ cm ⑤ $\sqrt{3}$ cm

해설

$\overline{BH} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$(cm) $\therefore \overline{BC} = 4\sqrt{3}$(cm)

11. 다음 △ABC 에 대한 삼각비의 값 중 $\sin A$ 의 값과 같은 것은?



① $\cos A$ ② $\tan A$

③ $\sin C$ ④ $\cos C$

⑤ $\tan C$

해설

$\sin A = \cos C = \frac{5}{13}$

12. $\sqrt{(\cos A-1)^2}-\sqrt{(1+\cos A)^2}$ 의 값은? (단, $0^\circ < A \le 90^\circ$)

① 1 ② 2 ③ $-\cos A$

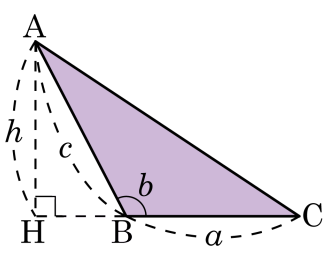
④ $\cos A$ ⑤ $-2\cos A$

해설

$0 \le \cos A < 1$ 이므로

(준식)$= -(\cos A-1)-(1+\cos A) = -2\cos A$

13. 다음은 둔각삼각형에서 두 변의 길이와 그 끼인 각의 크기가 주어질 때, 그 삼각형의 넓이를 구하는 과정이다. $\square$ 안에 공통적으로 들어갈 것은?



$\triangle ABC$ 에서 $\angle ABH = 180° - \angle B$

$\sin(180° - \angle B) = \dfrac{h}{\square}$ 이므로

$h = \square \times \sin(180° - \angle B)$

$\therefore \triangle ABC = \dfrac{1}{2}ah = \dfrac{1}{2}a\square\sin(180° - \angle B)$

① $\overline{AC}$ ② $\overline{HB}$ ③ a ④ c ⑤ h

해설

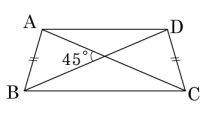
$\triangle ABC$ 에서 $\angle ABH = 180° - \angle B$

$\sin(180° - \angle B) = \dfrac{h}{c}$ 이므로

$h = c \times \sin(180° - \angle B)$

따라서 $\triangle ABC = \dfrac{1}{2}ah = \dfrac{1}{2}ac\sin(180° - \angle B)$ 이다.

14. 다음 그림과 같이 두 대각선이 이루는 각의 크기가 $45°$ 인 등변사다리꼴 ABCD 의 넓이가 $36\sqrt{2}\text{cm}^2$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하면?



① 8 cm ② 10 cm ③ 12 cm ④ 14 cm ⑤ 16 cm

해설

대각선 $\overline{AC} = \overline{BD} = x$ 라면

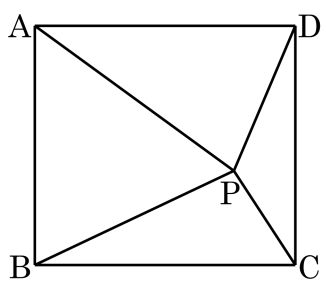
$x \times x \times \frac{1}{2} \times \sin 45 = 36\sqrt{2}$

$x^2 \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 36\sqrt{2}$

$x^2 = 144$

$x = 12$ (cm)

15. 다음 직사각형 ABCD 에서 $\overline{PA} = 5$, $\overline{PB} = 2\sqrt{5}$, $\overline{PC} = 2\sqrt{2}$ 일 때, $\overline{PD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $\sqrt{13}$

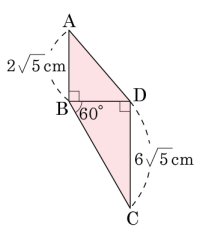
해설

$\overline{PA}^2 + \overline{PC}^2 = \overline{PB}^2 + \overline{PD}^2$ 이므로

$5^2 + \left(2\sqrt{2}\right)^2 = \left(2\sqrt{5}\right)^2 + \overline{PD}^2$

$\therefore \overline{PD} = \sqrt{13}$

16. 다음 그림의 □ABCD 에서 $\angle ABD = \angle BDC = 90°$, $\angle DBC = 60°$ 일 때, 두 대각선 $\overline{BD}$, $\overline{AC}$ 의 길이를 각각 구하여라.



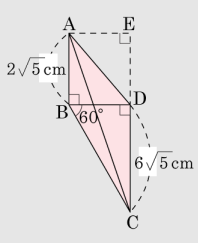
▶ 답 : _____ cm

▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\overline{BD} = 2\sqrt{15}$ cm

▷ 정답 : $\overline{AC} = 2\sqrt{95}$ cm

해설



$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BD} : \overline{CD} = 1 : \sqrt{3}$

$\therefore \overline{BD} = 2\sqrt{15}$(cm)

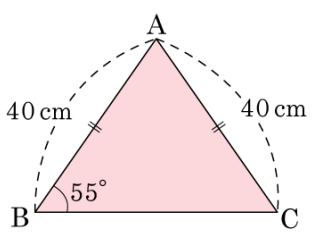
$\overline{EC} = 2\sqrt{5} + 6\sqrt{5} = 8\sqrt{5}$(cm)

$\therefore \overline{AC} = \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{EC}^2}$

$= \sqrt{(2\sqrt{15})^2 + (8\sqrt{5})^2}$

$= \sqrt{380} = 2\sqrt{95}$(cm)

17. 다음 그림과 같이 두 변 AB, AC 의 길이가 40 cm 인 이등변삼각형 ABC 의 넓이를 어림하여 구하여라. (단, $\sin 20° = 0.3420$, $\cos 20° = 0.9397$)



① 약 600 ② 약 700 ③ 약 701

④ 약 752 ⑤ 약 755

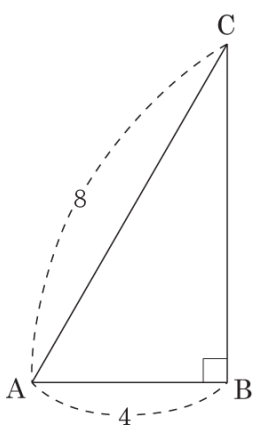
해설

$\triangle ABC$ 에서 내각의 합이 $180°$ 이므로

$\angle A = 180° - 2 \times 55° = 70°$

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 40 \times 40 \times \sin 70° \\ &= \frac{1}{2} \times 1600 \times \cos(90° - 70°) \\ &= \frac{1}{2} \times 1600 \times \cos 20° \\ &= 800 \times 0.9397 \fallingdotseq 752 \ (\mathrm{cm}^2)\end{aligned}$$

18. 다음 그림에서 $\tan A \sin A$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

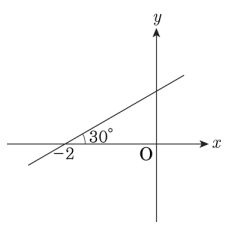
▷ 정답: $\frac{3}{2}$

해설

$\overline{BC} = \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{64 - 16} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$

$\tan A \sin A = \frac{4\sqrt{3}}{4} \times \frac{4\sqrt{3}}{8} = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{2}$

19. 다음 그림과 같이 x 절편이 -2 이고, 직선과 x 축이 이루는 예각의 크기가 $30°$ 인 직선의 방정식은?



① $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+\frac{\sqrt{3}}{3}$ ② $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+\frac{2\sqrt{3}}{3}$

③ $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+\sqrt{3}$ ④ $y=\sqrt{3}x+\frac{\sqrt{3}}{3}$

⑤ $y=\sqrt{3}x+\sqrt{3}$

해설

(기울기)$=\tan 30°=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+b$가 점 $(-2,0)$ 을 지나므로

$b=\frac{2\sqrt{3}}{3}$

$\therefore y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+\frac{2\sqrt{3}}{3}$

20. $x = 30°$라고 할 때, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$의 대소를 비교한 것은?

① $\sin x < \cos x < \tan x$　② $\cos x < \tan x < \sin x$

③ $\sin x < \tan x < \cos x$　④ $\sin x < \cos x = \tan x$

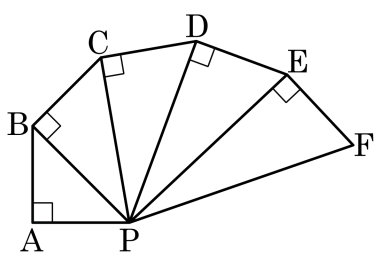
⑤ $\tan x = \sin x < \cos x$

해설

$\sin 30° = \frac{1}{2} = \frac{3}{6}$, $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{6}$, $\tan 30° = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{6}$

$\therefore \sin x < \tan x < \cos x$

21. 다음 그림에서 $\overline{PF}$ 의 길이를 구하여라. (단,$\overline{AP} = \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF} = 1\,\text{cm}$)



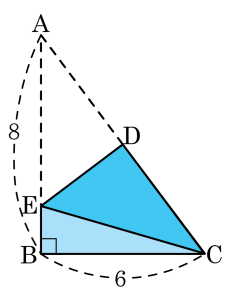
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\sqrt{6}$ cm

해설

△PAB, △PBC, △PCD, △PDE,
△PEF 는 모두 직각삼각형이므로
피타고라스 정리를 이용하면
$\overline{PB} = \sqrt{2}(\text{cm}), \overline{PC} = \sqrt{3}(\text{cm})$,
$\overline{PD} = 2(\text{cm}), \overline{PE} = \sqrt{5}(\text{cm})$
$\overline{PF} = \sqrt{6}(\text{cm})$

22. 다음 그림과 같이 $\angle B$ 가 직각인 직각삼각형이고 $\overline{DE}$ 를 접선으로 점 A 가 점 C 와 겹쳐지도록 접었을 때, $\triangle CDE$ 의 넓이와 $\triangle ECB$ 의 넓이의 합을 구하여라.



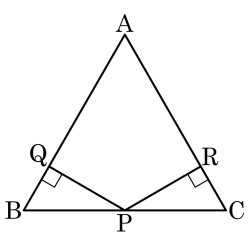
▶ 답:

▷ 정답: $\frac{117}{8}$

해설

$\overline{EB} = x$ 라 두면 $\overline{AE} = \overline{EC} = 8 - x$이고
$\triangle EBC$ 가 직각삼각형이므로
$(8-x)^2 = x^2 + 6^2, x = \frac{7}{4}$ 이고,
$\triangle ABC$가 직각삼각형이므로
$\overline{AC}^2 = 8^2 + 6^2$, $\overline{AC} = 10$이다.
$\triangle ADE$ 가 직각삼각형이므로
$\overline{DE}^2 = \left(\frac{25}{4}\right)^2 - 5^2$, $\overline{DE} = \frac{15}{4}$ 이다.
$\triangle EDC$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 5 \times \frac{15}{4} = \frac{75}{8}$ 이고,
$\triangle EBC$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \frac{7}{4} \times 6 = \frac{21}{4}$ 이다.
따라서 합은 $\frac{75}{8} + \frac{21}{4} = \frac{117}{8}$ 이다.

23. 한 변의 길이가 10 인 정삼각형 ABC 에서 $\overline{BC}$ 위에 임의의 점 P 를 잡고, 점 P 에서 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 이라 할 때, $\overline{PQ}+\overline{PR}$ 를 구하면?



① $5\sqrt{3}$ ② $2\sqrt{5}$ ③ $5\sqrt{2}$ ④ 6 ⑤ 8

해설

△ABC 의 넓이 $S_1 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 10^2 = 25\sqrt{3}$

△ABP 의 넓이 $S_2 = 10 \times \overline{PQ} \times \frac{1}{2} = 5\overline{PQ}$

△APC 의 넓이 $S_3 = 10 \times \overline{PR} \times \frac{1}{2} = 5\overline{PR}$

$S_1 = S_2 + S_3$ 이므로 $25\sqrt{3} = 5\overline{PQ} + 5\overline{PR}$

$\therefore\ \overline{PQ} + \overline{PR} = 5\sqrt{3}$

24. 다음 그림은 세 모서리의 길이가 각각 1, 3, 4인 직육면체이다. 꼭짓점 A 에서 G 까지 면을 따라 움직일 때, 가장 짧은 거리를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $4\sqrt{2}$

해설

(ⅰ) $\overline{BC}$ 를 지날 때, $\triangle AGF$ 는 직각삼각형이므로

$\overline{AG}^2 = \overline{AF}^2 + \overline{FG}^2$

$\overline{AG} = \sqrt{(1+4)^2 + 3^2} = \sqrt{34}$

(ⅱ) $\overline{BF}$ 를 지날 때, $\triangle ACG$ 는 직각삼각형이므로

$\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$

$\overline{AG} = \sqrt{(1+3)^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$

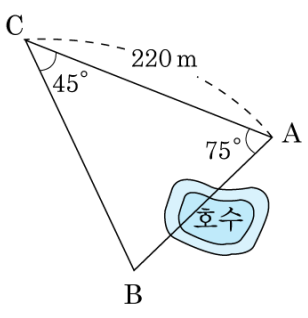
(ⅲ) $\overline{CD}$ 를 지날 때, $\triangle AHG$ 는 직각삼각형이므로

$\overline{AG}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{HG}^2$

$\overline{AG} = \sqrt{(4+3)^2 + 1^2} = \sqrt{50}$

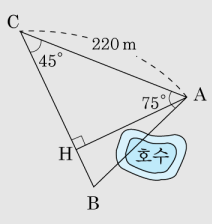
(ⅰ), (ⅱ), (ⅲ)에 의하여 최단거리는 $4\sqrt{2}$ 이다.

25. 그림과 같은 공원에서 A 지점과 C 지점 사이의 거리를 계산하였더니 220m이다. A 지점과 B 지점 사이의 거리는?



① $\frac{211\sqrt{6}}{3}$ m ② $\frac{215\sqrt{6}}{3}$ m
③ $\frac{217\sqrt{6}}{3}$ m ④ $\frac{219\sqrt{6}}{3}$ m
⑤ $\frac{220\sqrt{6}}{3}$ m

해설



$\overline{CH} = 220 \times \sin 45° = 220 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 110\sqrt{2}(\text{m})$

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

$\therefore \overline{AB} = \frac{\overline{AH}}{\cos 30°} = \frac{220\sqrt{6}}{3}(\text{m})$