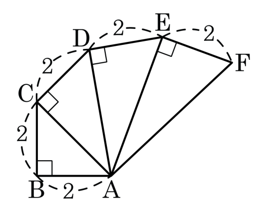
1. 다음 그림에서 $\triangle$AEF 의 둘레의 길이는?

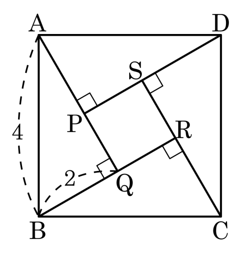


① $6+2\sqrt{5}$ ② $5+2\sqrt{5}$
③ $4+2\sqrt{5}$ ④ $3+2\sqrt{5}$
⑤ $2+2\sqrt{5}$

해설

$\overline{AE} = \sqrt{2^2+2^2+2^2+2^2} = 4$,
$\overline{AF} = \sqrt{4^2+2^2} = 2\sqrt{5}$
따라서 $\triangle$AEF 의 둘레를 구하면 $4+2+2\sqrt{5} = 6+2\sqrt{5}$ 이다.

2. 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

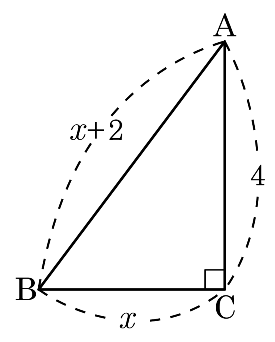
해설

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

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

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

3. 다음은 직각삼각형 ABC 를 그린 것이다. x 의 값으로 적절한 것은?

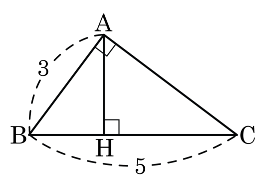


① 2 ② 2.5 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5.5

해설

$(x+2)^2 = x^2 + 4^2$
$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 16$
$4x = 12$
$\therefore x = 3$

4. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 의 점 A 에서 빗변에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, $\overline{AH}$ 의 길이는?



① 1.2 ② 1.6 ③ 2 ④ 2.4 ⑤ 2.8

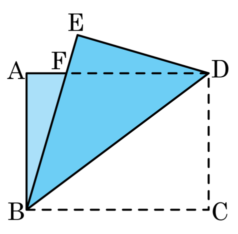
해설

$\overline{AC} = 4$ 이므로

$\overline{AH} \times 5 = 3 \times 4$

$\therefore \overline{AH} = 2.4$

5. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 에서 $\overline{BD}$ 를 접는 선으로 하여 접었다. $\triangle BFD$ 는 어떤 삼각형인가?



① $\overline{BF} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형

② $\angle F = 90°$ 인 직각삼각형

③ $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형

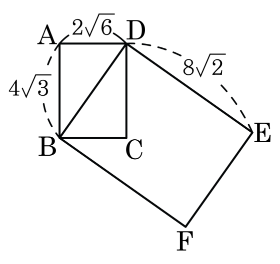
④ $2\overline{BF} = \overline{BD}$ 인 삼각형

⑤ $2\overline{BF} = \overline{BD}$ 인 정삼각형

해설

$\triangle ABF \equiv \triangle EDF$ 이므로 $\triangle BFD$ 는 $\overline{BF} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형이다.

6. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 대각선을 한 변으로 하는 직사각형 BDEF 의 넓이는?



① 24 ② 48 ③ 72 ④ 96 ⑤ 124

해설

삼각형 ABD 에서 피타고라스 정리에 따라
$\sqrt{(2\sqrt{6})^2 + (4\sqrt{3})^2} = 6\sqrt{2}$
따라서 직사각형 BDEF의 넓이는
$6\sqrt{2} \times 8\sqrt{2} = 96$ 이다.

7. 높이가 $2\sqrt{21}$ 인 정삼각형의 넓이를 구하여라.

① $2\sqrt{7}$ ② $28\sqrt{3}$ ③ $14\sqrt{3}$ ④ $4\sqrt{7}$ ⑤ $3\sqrt{7}$

해설

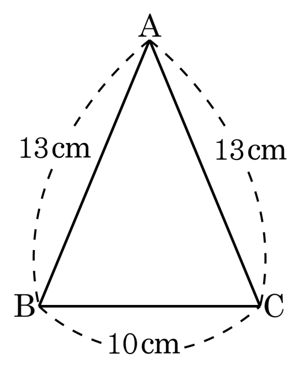
정삼각형의 한 변의 길이를 a 라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{2}a = 2\sqrt{21}$

$\therefore\ a = 4\sqrt{7}$

따라서 (정삼각형의 넓이) $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times \left(4\sqrt{7}\right)^2 = 28\sqrt{3}$

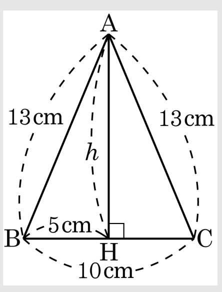
8. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}=\overline{AC}=13\,\mathrm{cm}$, $\overline{BC}=10\,\mathrm{cm}$ 인 이등변삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : ______ $\mathrm{cm^2}$

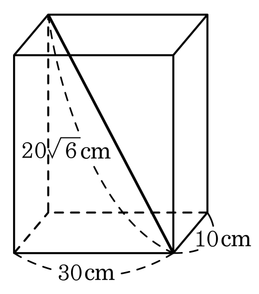
▷ 정답 : 60 $\mathrm{cm^2}$

해설



높이를 h 라고 하면
$h=\sqrt{169-25}=\sqrt{144}=12(\mathrm{cm})$
$\therefore$ (넓이) $=10\times12\times\frac{1}{2}=60(\mathrm{cm^2})$

9. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $20\sqrt{6}$cm 인 직육면체 모양의 상자가 있다. 밑면인 직사각형의 가로, 세로의 길이가 각각 30cm, 10cm 일 때, 이 상자의 높이를 구하여라.



▶ 답: ______ cm

▷ 정답: $10\sqrt{14}$ cm

해설

높이를 x라 하면

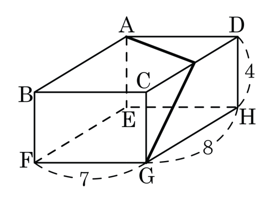
$\sqrt{30^2 + 10^2 + x^2} = 20\sqrt{6}$

$\sqrt{1000 + x^2} = 20\sqrt{6}$

$1000 + x^2 = 2400$

$x^2 = 1400 \quad \therefore x = 10\sqrt{14}$(cm)

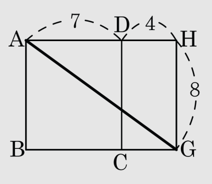
10. 다음 직육면체 점 A에서 출발하여 $\overline{CD}$를 지나 점 G에 도달하는 최단 거리를 구하면?



① $\sqrt{181}$ ② $\sqrt{182}$ ③ $\sqrt{183}$

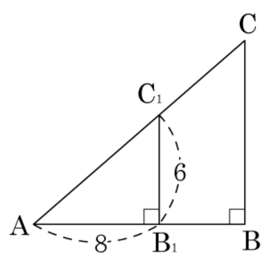
④ $\sqrt{184}$ ⑤ $\sqrt{185}$

해설



$\overline{AG} = \sqrt{11^2+8^2} = \sqrt{121+64} = \sqrt{185}$

11. 다음 그림에서 $\dfrac{\overline{\mathrm{BC}}}{\overline{\mathrm{AC}}}+\dfrac{\overline{\mathrm{AB}}}{\overline{\mathrm{AC}}}$ 의 값은?



① $\dfrac{3}{4}$　② $\dfrac{4}{3}$　③ $\dfrac{4}{5}$
④ $\dfrac{6}{5}$　⑤ $\dfrac{7}{5}$

해설

$\triangle \mathrm{AB_1C_1}$ 에서 $\overline{\mathrm{AC_1}}=\sqrt{8^2+6^2}=10$

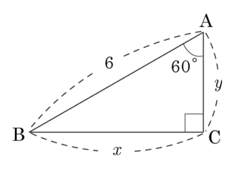
$\triangle \mathrm{AB_1C_1} \backsim \triangle \mathrm{ABC}$ ($\because$ AA 닮음)

$$\frac{\overline{\mathrm{BC}}}{\overline{\mathrm{AC}}}=\frac{\overline{\mathrm{B_1C_1}}}{\overline{\mathrm{AC_1}}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$$

$$\frac{\overline{\mathrm{AB}}}{\overline{\mathrm{AC}}}=\frac{\overline{\mathrm{AB_1}}}{\overline{\mathrm{AC_1}}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$$

$$\therefore \left(\frac{3}{5}+\frac{4}{5}\right)=\frac{7}{5}$$

12. 다음 그림과 같은 직각삼각형에서 $\frac{x}{y}$ 의 값은?



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

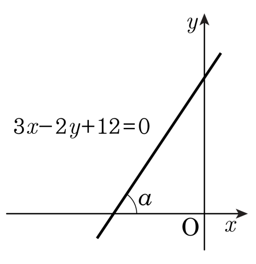
해설

$\sin 60° = \frac{x}{6}$ 이고 $\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $x = 3\sqrt{3}$

$\cos 60° = \frac{y}{6}$ 이고 $\cos 45° = \frac{1}{2}$ 이므로 $y = 3$

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

13. 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

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

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

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

14. $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에 대해서 $\overline{AB} = \frac{4}{3}\overline{BC}$ 일 때, $\tan A$ 의 값을 구하여라.

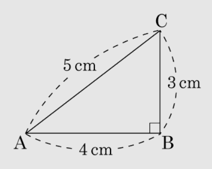
▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{3}{4}$

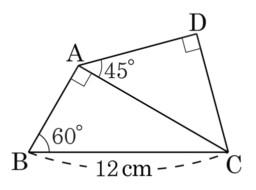
해설

$\overline{AB} = \frac{4}{3}\overline{BC}$에서 $\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{4}{3}$

$\therefore \tan A = \frac{3}{4}$



15. 다음 그림의 □ABCD 에서 $\angle BAC = \angle ADC = 90^{\circ}$ 이고, $\overline{BC} = 12\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{CD}$ 의 길이는?



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

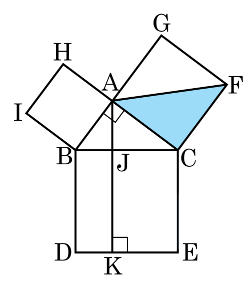
해설

$\overline{AC} = 12\cos 30^{\circ} = 6\sqrt{3}\ (\text{cm})$

$\triangle ADC$ 는 직각이등변삼각형이므로

$\overline{CD} = 6\sqrt{3}\sin 45^{\circ} = 6\sqrt{3} \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{6}\ (\text{cm})$

16. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 세 변 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 를 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그렸다. 다음 중 $\triangle ACF$ 와 넓이가 같은 것은 모두 몇 개인가?



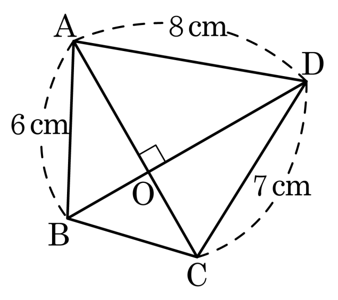
㉠ $\triangle ABC$	㉡ $\triangle BCF$	㉢ $\triangle ACK$
㉣ $\frac{1}{2}\square CEKJ$	㉤ $\triangle ACE$	㉥ $\triangle BCI$

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$\triangle ACF = \triangle BCF = \frac{1}{2}\square CEKJ = \triangle ACE$

17. 두 대각선이 서로 수직이고 각 변의 길이가 $\overline{AB} = 6\text{cm}, \overline{AD} = 8\text{cm}, \overline{CD} = 7\text{cm}$, 사각형 ABCD에서 변 BC 의 길이는 몇cm 인가?

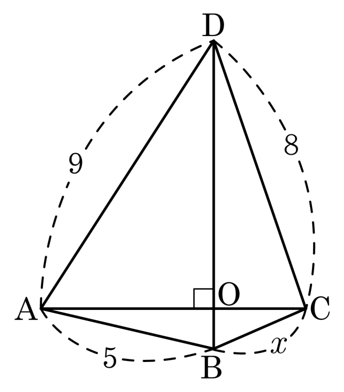


① $\sqrt{17}$cm ② $\sqrt{19}$cm ③ $\sqrt{21}$cm
④ $\sqrt{23}$cm ⑤ $\sqrt{26}$cm

해설

$\overline{BC}^2 + \overline{AD}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2$ 에서
$\overline{BC}^2 + 64 = 36 + 49$
$\overline{BC}^2 = 21$
$\therefore \overline{BC} = \sqrt{21}(\text{cm})$

18. 다음 그림처럼$\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이고 $\overline{AB}=5, \overline{CD}=8, \overline{AD}=9$ 일 때, x 의 값으로 적절한 것을 고르면?



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

해설

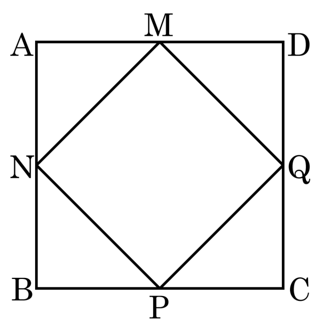
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$ 이므로

$5^2+8^2=9^2+x^2$

$25+64=81+x^2$

$x^2=8, x>0$이므로 $x=2\sqrt{2}$

19. 다음 그림과 같이 정사각형 ABCD 의 각 변의 중점들을 연결하여 정사각형 MNPQ를 그렸다. 정사각형 ABCD 의 넓이가 36cm^2 일 때, $\overline{\text{MN}}$의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

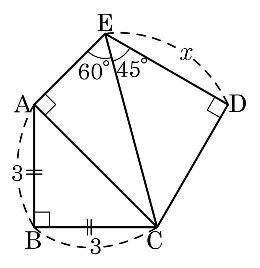
▷ 정답 : $3\sqrt{2}$cm

해설

정사각형 ABCD 의 넓이가 36cm^2 이므로 한 변의 길이는 6cm 가 된다.

그러므로 $\overline{\text{AM}} = 3\text{cm}$, $\overline{\text{AN}} = 3\text{cm}$, $\overline{\text{MN}} = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

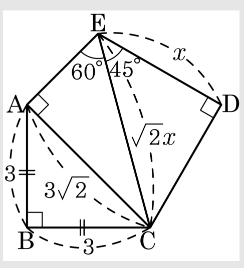
20. 다음 그림에서 $\triangle$ABC, $\triangle$EAC, $\triangle$EDC 는 모두 직각삼각형이고, $\overline{AB} = \overline{BC} = 3$, $\angle AEC = 60°$, $\angle CED = 45°$ 일 때, x 의 값은?



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

해설

$\triangle$ABC 에서 $\overline{AC} = 3\sqrt{2}$
$\triangle$ECD 에서 $\overline{EC} = \sqrt{2}x$　$\triangle$AEC 에서
$\sqrt{2}x : 3\sqrt{2} = 2 : \sqrt{3}$
$\sqrt{6}x = 6\sqrt{2}$　$\therefore\ x = 2\sqrt{3}$



21. $y = 2x^2 - 12x + 18$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점과 y 축과 만나는 점의 거리가 $a\sqrt{b}$ 일 때, $a + b$ 의 값은? (단, b는 최소의 자연수)

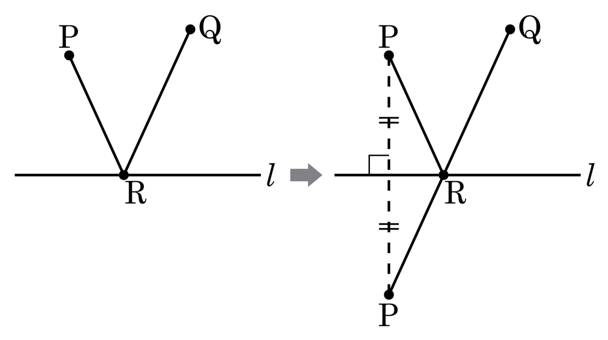
① 20　② 25　③ 30　④ 35　⑤ 40

해설

$y = 2x^2 - 12x + 18$
$y = 2(x-3)^2$ 이다.
x 축과 만날 때의 좌표는 $y = 0$ 일 때이므로 $(3,\ 0)$
y 축과 만날 때의 좌표는 $x = 0$ 일 때이므로 $(0,\ 18)$ 이므로
두 점 사이의 거리는 $\sqrt{(3-0)^2 + \{0-(18)\}^2} = \sqrt{333} = 3\sqrt{37}$
이므로 $a + b = 40$ 이다.

22. 다음 그림과 같이 점 P, Q가 있을 때, $\overline{PR}+\overline{RQ}$의 값이 최소가 되도록 직선 l 위에 점 R를 잡는 과정이다. 빈칸에 알맞은 것은?

직선 $\square$에 대한 점 P의 대칭점 P′ 을 잡고 선분 $\square$가 직선 l과 만나는 점을 $\square$로 잡는다.



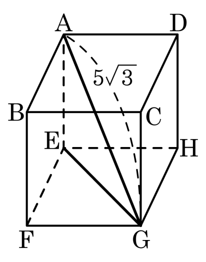
① l, PQ, Q ② l, PQ, R ③ l, P′Q, R

④ Q, PQ, Q ⑤ Q, P′Q, R

해설

l에 대한 점 P의 대칭점 P′을 잡고 선분 P′Q가 직선 l과 만나는 점을 R로 잡는다.

23. 다음 그림과 같은 대각선의 길이가 $5\sqrt{3}$ 인 정육면체에서 $\triangle$AEG 의 둘레의 길이가 $a+b\sqrt{c}+5\sqrt{3}$ 일 때, $a+b+c$ 의 값을 구하여라. (단, a는 유리수, c는 최소의 자연수)



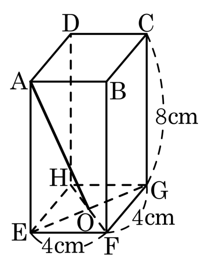
▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

대각선의 길이가 $5\sqrt{3}$ 이므로 정육면체의 한 변의 길이는 5 이다.
따라서 $\overline{\mathrm{AE}}=5,\ \overline{\mathrm{EG}}=5\sqrt{2}$ 이므로
$\triangle$AEG 의 둘레의 길이는 $5+5\sqrt{2}+5\sqrt{3}$ 이다.
따라서 $a+b+c=12$ 이다.

24. 세 모서리의 길이가 4cm, 4cm, 8cm 인 직육면체에서 $\overline{AO}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $6\sqrt{2}$

해설

$\overline{AE} = 8$, $\overline{EG} = \sqrt{16+16} = 4\sqrt{2}$,
$\overline{EO} = 2\sqrt{2}$,
$\therefore \overline{AO} = \sqrt{64+(2\sqrt{2})^2} = \sqrt{64+8} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

25. 부피가 $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ 인 정사면체의 겉넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $4\sqrt{3}$

해설

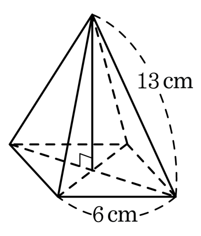
정사면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면 높이는 $\frac{\sqrt{6}}{3}a$, 밑면의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

부피는 $\frac{1}{3} \times \frac{\sqrt{6}}{3}a \times \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{\sqrt{2}}{12}a^3 = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

$\therefore\ a = 2$

따라서 정사면체의 겉넓이는 $4 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 2^2 = 4\sqrt{3}$ 이다.

26. 다음 그림과 같은 정사각뿔의 부피를 구하면?



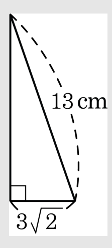
① $10\sqrt{151}\,\text{cm}^3$　② $12\sqrt{151}\,\text{cm}^3$　③ $14\sqrt{151}\,\text{cm}^3$　④ $16\sqrt{151}\,\text{cm}^3$　⑤ $18\sqrt{151}\,\text{cm}^3$

해설

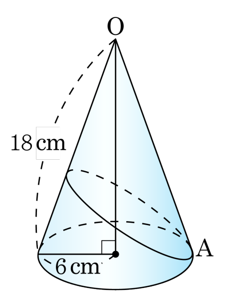
밑면의 대각선의 길이는 $6\sqrt{2}$ 이므로

(높이) $= \sqrt{13^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{151}$

(부피) $= 6 \times 6 \times \sqrt{151} \times \dfrac{1}{3} = 12\sqrt{151}(\text{cm}^3)$



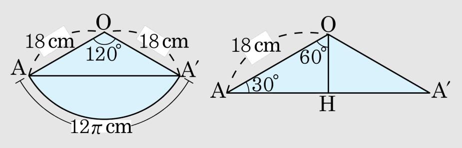
27. 다음은 모선의 길이가 18 cm 이고, 밑변의 반지름의 길이가 6 cm 인 원뿔을 그린 것이다. 점 A 를 출발하여 원뿔의 옆면을 지나 다시 점 A 로 돌아오는 최단 거리는 몇 cm 인가?



① $18\sqrt{3}$ ② $19\sqrt{3}$ ③ $20\sqrt{3}$

④ $21\sqrt{3}$ ⑤ $22\sqrt{3}$

해설



$\angle AOA' = x$라하면

$2\pi \times 18 \times \dfrac{x}{360°} = 2\pi \times 6$

$x = 120°$

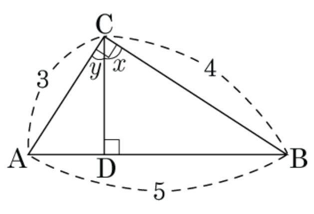
$\overline{OA} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$

$\overline{AH} = a$라하면

$2 : \sqrt{3} = 18 : a,\ a = 9\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{AA'} = 2\overline{AH} = 18\sqrt{3}(\text{cm})$

28. 다음 그림에서 $\angle ACB = 90°$, $\overline{AB} \perp \overline{CD}$이고, $\angle BCD = x$, $\angle ACD = y$일 때, 다음 보기 중 옳은 것을 골라라.



보기

㉠ $\cos y = \frac{3}{5}$　　㉡ $\tan y = \frac{4}{3}$　　㉢ $\sin y = \frac{5}{4}$

㉣ $\sin x = \frac{4}{5}$　　㉤ $\cos x = \frac{4}{5}$

▶ 답 :

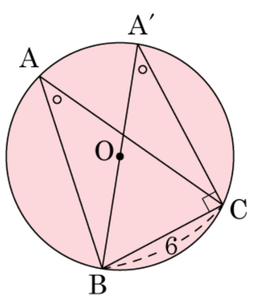
▷ 정답 : ㉣

해설

$\triangle ACB \backsim \triangle CDB \backsim \triangle ADC$ 이므로 $\angle CAD = x$, $\angle CBD = y$이다.

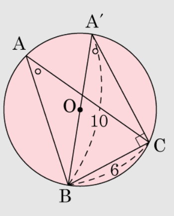
따라서 ㉠ $\cos y = \frac{4}{5}$, ㉡ $\tan y = \frac{3}{4}$, ㉢ $\sin y = \frac{3}{5}$, ㉤ $\cos x = \frac{3}{5}$ 이다.

29. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5 인 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 6$ 일 때, $\sin A$ 의 값은?



① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ③ $\frac{3}{4}$
④ $\frac{3}{7}\sqrt{7}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

해설



점 B 와 O 를 연결하는 선분이 원주와 만나는 점을 A′ 라 할 때
$\angle A = \angle A'$, $\angle A'CB = 90^\circ$ 이고
$\overline{A'B} = 10$

$\therefore \quad \sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{A'B}} = \frac{3}{5}$

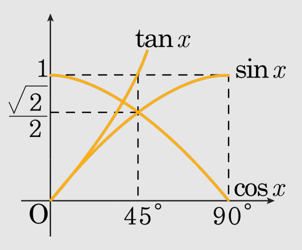
30. 다음 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면?

보기

ⓐ $\sin 45°$	ⓑ $\cos 0°$	ⓒ $\cos 35°$
ⓓ $\sin 75°$	ⓔ $\tan 50°$	ⓕ $\tan 65°$

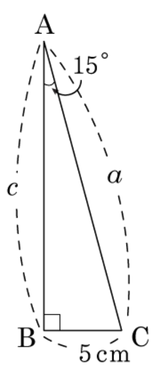
① ⓑ-ⓒ-ⓓ-ⓔ-ⓕ-ⓐ
② ⓐ-ⓒ-ⓔ-ⓕ-ⓓ-ⓑ
③ ⓐ-ⓒ-ⓓ-ⓔ-ⓕ-ⓑ
④ ⓐ-ⓒ-ⓓ-ⓑ-ⓔ-ⓕ
⑤ ⓑ-ⓒ-ⓐ-ⓔ-ⓕ-ⓓ

해설



$0 < x < 45°$ 에서는 $1 > \cos x > \sin x$ 이므로
ⓐ $\sin 45° <$ ⓒ $\cos 35° <$ ⓑ $\cos 0° = 1$
$\sin 75° = \cos 15° > \cos 35°$ 이므로
ⓒ $\cos 35° <$ ⓓ $\sin 75° <$ ⓑ $\cos 0° = 1$
$45° < x < 90°$ 에서 $\tan x > 1$ 이므로
$1 <$ ⓔ $\tan 50° <$ ⓕ $\tan 65°$
따라서 순서대로 나열하면 ⓐ-ⓒ-ⓓ-ⓑ-ⓔ-ⓕ

31. 다음 그림에서 $13a+13c$ 를 구하여라.



각도	sin	cos
74°	0.96	0.28
75°	0.96	0.26
76°	0.97	0.24

▶ 답 :

▷ 정답 : $13a+13c=490$

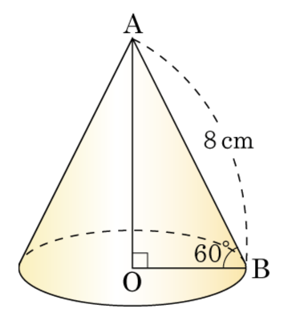
해설

$\angle C = 75°$ 이므로 $\cos 75° = \dfrac{5}{a} = 0.26$, $\sin 75° = \dfrac{c}{a} = 0.96$ 이므로

$a = \dfrac{500}{26} = \dfrac{250}{13}$, $c = \dfrac{250}{13} \times \dfrac{96}{100} = \dfrac{240}{13}$ 이 성립한다.

따라서 $13a+13c = 250+240 = 490$ 이다.

32. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 8cm 이고, 모선과 밑면이 이루는 각의 크기가 $60°$ 인 원뿔의 부피를 구하면?



① $32\sqrt{3}\pi\,\mathrm{cm}^3$ ② $\dfrac{32\sqrt{3}}{3}\pi\,\mathrm{cm}^3$ ③ $\dfrac{64\sqrt{3}}{3}\pi\,\mathrm{cm}^3$

④ $64\sqrt{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$ ⑤ $\dfrac{192\sqrt{3}}{3}\pi\,\mathrm{cm}^3$

해설

해설)

$\overline{\mathrm{OB}} = 8 \times \cos 60° = 8 \times \dfrac{1}{2} = 4(\mathrm{cm})$

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

따라서 원뿔의 부피는

$16\pi \times 4\sqrt{3} \times \dfrac{1}{3} = \dfrac{64\sqrt{3}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$ 이다.

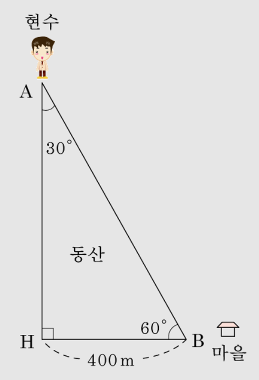
33. 현수는 동산 꼭대기에 올라서서 A 마을을 내려다보고 있다. 동산아래 지면에서 마을까지의 거리는 약 400m 이고, 동산꼭대기에서 마을을 내려다 본 각도가 $30°$ 이었다고 할 때, 현수가 올라간 동산의 높이와 동산 꼭대기에서 마을까지의 거리를 합한 값은 얼마일까?

① $(300\sqrt{3}+600)$ m ② $(300\sqrt{3}+800)$ m

③ $(400\sqrt{3}+600)$ m ④ $(400\sqrt{3}+800)$ m

⑤ $(400\sqrt{3}+900)$ m

해설



$\tan 60° = \dfrac{\overline{AH}}{400}$

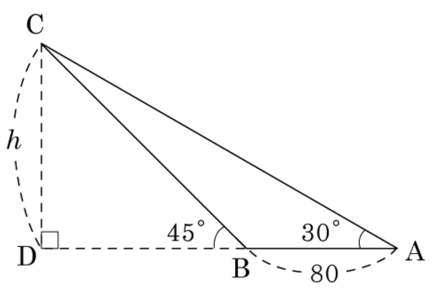
(동산의 높이) $= \overline{AH} = 400 \times \tan 60° = 400 \times \sqrt{3} = 400\sqrt{3}$(m)

$\cos 60° \times \overline{AB} = 400$ 이므로

$\therefore$ $\overline{AB}$ = (동산 꼭대기에서 마을까지의 거리) $= \dfrac{400}{\cos 60°} =$ $400 \div \dfrac{1}{2} = 800$(m)

$\therefore$ (동산의 높이 + 동산 꼭대기에서 마을까지의 거리) $=$ $400\sqrt{3} + 800$(m)

34. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\triangle$ABC 의 높이 h는?



① $30(\sqrt{3}+1)$

② $40(\sqrt{3}+1)$

③ $50(\sqrt{3}+1)$

④ $60(\sqrt{3}+1)$

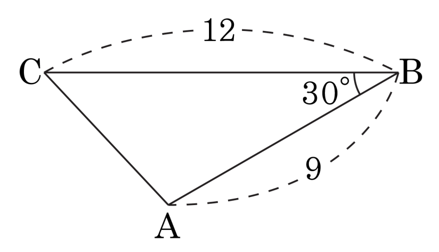
⑤ $80(\sqrt{3}+1)$

해설

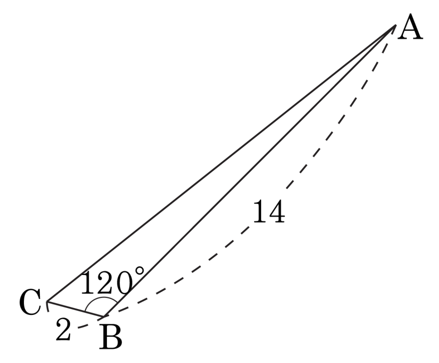
$$h=\frac{80}{\tan(90°-30°)-\tan(90°-45°)}$$
$$=\frac{80}{\tan 60°-\tan 45°}=\frac{80}{\sqrt{3}-1}=\frac{80(\sqrt{3}+1)}{3-1}$$
$$=40(\sqrt{3}+1)$$

35. 다음 그림과 같은 두 삼각형 ABC 의 넓이를 바르게 연결한 것은?

(1)



(2)



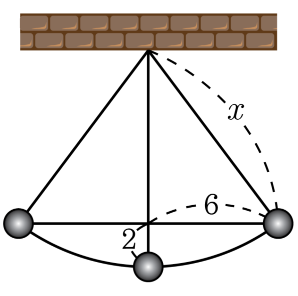
① (1)25, (2)6 $\sqrt{3}$ ② (1)25, (2)7 $\sqrt{3}$ ③ (1)26, (2)6 $\sqrt{3}$
④ (1)27, (2)7 $\sqrt{3}$ ⑤ (1)28, (2)7 $\sqrt{3}$

해설

(1) $\frac{1}{2}\times 9\times 12\times \sin 30°$
$= \frac{1}{2}\times 9\times 12\times \frac{1}{2} = 27$

(2) $\frac{1}{2}\times 14\times 2\times \sin(180° - 120°)$
$= \frac{1}{2}\times 14\times 2\times \sin 60°$
$= \frac{1}{2}\times 14\times 2\times \frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}$

36. 다음 그림처럼 길이가 x 인 줄에 매달린 추가 좌우로 왕복운동을 하고 있다. 추가 천장과 가장 가까울 때와, 가장 멀 때의 차이가 2 일 때, 추가 매달려 있는 줄의 길이를 구하여라. (단 추의 크기는 무시한다.)



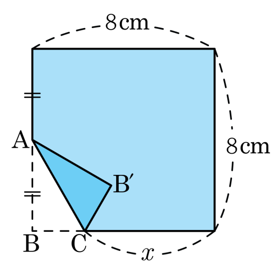
▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

밑변이 2 이고 빗변이 x 인 직각삼각형으로 생각하면 높이가 $x-2$ 이므로
피타고라스 정리에 따라
$x^2 = (x-2)^2 + 6^2$
$4x = 4 + 36$
$x = 10$ 이다.

37. 한 변의 길이가 $8\,\mathrm{cm}$ 인 정사각형을 그림의 화살표 방향으로 접었다. $\overline{AC} = \frac{8\sqrt{3}}{3}\,\mathrm{cm}$ 일 때, $3x$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $24 - 4\sqrt{3}$ cm

해설

접은 각의 크기와 접은 선분의 길이는 같으므로 $\overline{AB'} = \overline{AB} = 4\,\mathrm{cm}$ 이다.

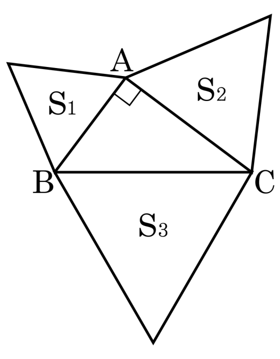
$\overline{AC} = \frac{8\sqrt{3}}{3}\,\mathrm{cm}$ 이므로 $\triangle ACB'$ 에 피타고라스 정리를 적용하면

$\overline{B'C} = \frac{4\sqrt{3}}{3}\,\mathrm{cm}$ 이다.

따라서 $\overline{BC} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$ 이므로 $x = 8 - \frac{4\sqrt{3}}{3}\,\mathrm{cm}$ 가 성립한다.

$\therefore 3x = 24 - 4\sqrt{3}(\,\mathrm{cm})$

38. $\angle A$ 가 $90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 각 변을 한 변으로 하는 세 정삼각형을 작도하였다. 각각의 정삼각형의 넓이를 S_1, S_2, S_3 라 하고, $S_1 = 5, S_2 = 6$ 일 때, S_3 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

세 정삼각형은 모두 닮음이므로 넓이가 S_1 인 정삼각형과 S_2 인 정삼각형의 닮음비는 $\sqrt{5} : \sqrt{6}$

$\overline{AB} = \sqrt{5}a$, $\overline{AC} = \sqrt{6}a$ 라고 하면

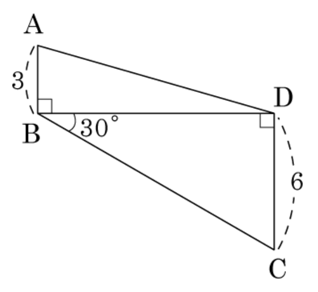
$\overline{BC} = \sqrt{5a^2 + 6a^2} = \sqrt{11}a$

따라서, S_1 , S_2 , S_3 의 닮음비는 $\sqrt{5} : \sqrt{6} : \sqrt{11}$ 이므로

넓이의 비는 $5 : 6 : 11$ 이 되어 $S_3 = 11$

즉, $S_1 + S_2 = S_3$ 이다.

39. 다음 그림의 □ABCD 에서 $\angle ABD = \angle BDC = 90^\circ$, $\angle DBC = 30^\circ$ 일 때, 두 대각선 AC, BD 의 길이를 각각 구하여라.



▶ 답 :

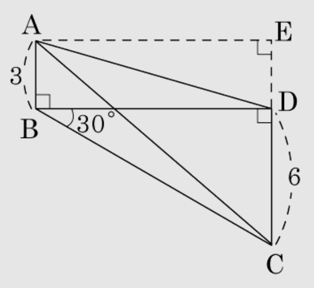
▶ 답 :

▷ 정답 : $\overline{AC} = 3\sqrt{21}$

▷ 정답 : $\overline{BD} = 6\sqrt{3}$

해설

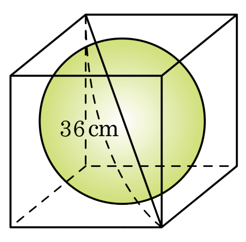
대각선 BD 의 길이는 $6\sqrt{3}$ 이다.



$\triangle ACE$ 에서 $\overline{AE} = \overline{BD} = 6\sqrt{3}$, $\overline{EC} = 3 + 6 = 9$

$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(6\sqrt{3})^2 + 9^2} = \sqrt{189} = 3\sqrt{21}$

40. 대각선 길이가 $36\,\text{cm}$ 인 정육면체 안에 꼭 맞는 구가 있다. 이 구의 부피를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^3

▷ 정답 : $864\sqrt{3}\pi$ cm^3

해설

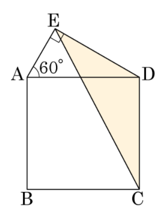
정육면체의 한 모서리의 길이를 a라고 하면

$\sqrt{3}a = 36 \quad \therefore\ a = 12\sqrt{3}\ (\text{cm})$

$(\text{구의 반지름의 길이}) = 6\sqrt{3}\ (\text{cm})$

$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3}\pi \times \left(6\sqrt{3}\right)^3 = 864\sqrt{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

41. 다음 그림에서 □ABCD 는 정사각형이고, $\angle EAD = 60°$ 이다. 색칠한 부분의 넓이가 $24\,cm^2$ 일 때, 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : 8 cm

해설

$\angle EDA = 30°$

$\overline{AD} = \overline{DC} = x$ 라 하면

$\overline{ED} = \overline{AD} \times \cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}x$

$\overline{AE} = \overline{AD} \times \cos 60° = \frac{1}{2}x$

(색칠한 부분의 넓이)$= \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}x^2 \times \sin(120°) = 24$

$\frac{3}{8}x^2 = 24$

$\therefore x = 8(\,cm)$

42. 다음 삼각비의 표를 보고 $\tan 15\,^{\circ} \times \cos 43\,^{\circ} \times \tan 75\,^{\circ} + \cos 75\,^{\circ} \times \dfrac{1}{\sin 15\,^{\circ}} \times \tan 15\,^{\circ}$ 의 값을 구하여라.

x	$\sin x$	$\cos x$	$\tan x$
15°	0.2588	0.9659	0.2679
43°	0.6820	0.7314	0.9325

▶ 답:

▷ 정답: 0.9993

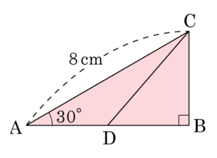
해설

$\tan 75\,^{\circ} = \dfrac{1}{\tan(90\,^{\circ} - 75\,^{\circ})} = \dfrac{1}{\tan 15\,^{\circ}}$

$\sin 15\,^{\circ} = \cos(90\,^{\circ} - 15\,^{\circ}) = \cos 75\,^{\circ}$

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \tan 15\,^{\circ} \times \cos 43\,^{\circ} \times \frac{1}{\tan 15\,^{\circ}} \\ &\quad + \cos 75\,^{\circ} \times \frac{1}{\cos 75\,^{\circ}} \times \tan 15\,^{\circ} \\ &= \cos 43\,^{\circ} + \tan 15\,^{\circ} \\ &= 0.7314 + 0.2679 = 0.9993\end{aligned}$$

43. 다음 그림에서 점D 가 $\overline{\mathrm{AB}}$ 의 중점일 때, $\overline{\mathrm{CD}}$ 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

$\angle \mathrm{A} = 30°$ 이므로 $\overline{\mathrm{AB}} = 8 \times \cos 30° = 4\sqrt{3}$ 이다.
$\overline{\mathrm{BC}} = 8 \times \sin 30° = 4$ 이므로 $\triangle\mathrm{CDB}$ 에 피타고라스 정리를 적용하면

$\overline{\mathrm{CD}} = \sqrt{\left(2\sqrt{3}\right)^2 + 4^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$

44. 다음 그림과 같이 건물의 지붕이 합동인 직사각형 2 개로 이루어져있다. 이 건물의 지붕의 넓이를 구하여라.

▶ 답 : $\underline{\quad\quad\quad m^2}$

▷ 정답 : $40\sqrt{3}\,\underline{m^2}$

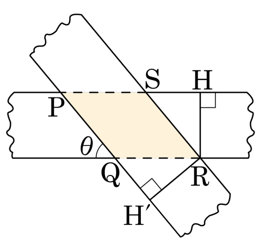
해설

점 A 에서 $\overline{BE}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면 $\overline{BH} = 3m$ 이고,

$\overline{AB} = \dfrac{3}{\cos 30°} = 3 \times \dfrac{2}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}(m)$ 이다.

따라서 $\square ABCD = 2\sqrt{3} \times 10 = 20\sqrt{3}(m^2)$ 이다.
그러므로 지붕의 넓이는 $2 \times 20\sqrt{3} = 40\sqrt{3}(m^2)$ 이다.

45. 다음 그림과 같이 폭이 1로 일정한 두 종이 테이프가 θ의 각을 이루며 겹쳐 있을 때, □PQRS의 넓이를 구하여라.



㉠ $\dfrac{1}{\sin\theta}$	㉡ $\dfrac{1}{\sin^2\theta}$	㉢ $\sin\theta$
㉣ $\dfrac{1}{1-\cos\theta}$	㉤ $\dfrac{1}{(1-\cos\theta)^2}$	

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

해설

점 R 에서 $\overleftrightarrow{PS}$, $\overleftrightarrow{PQ}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′ 이라 하면 △QRH′ 에서 $\angle RQH' = \theta$이므로

$\overline{QR} = \dfrac{\overline{RH'}}{\sin\theta} = \dfrac{1}{\sin\theta}$ 이다. 또, △SRH 에서

$\angle RSH = \theta$이므로 $\overline{SR} = \dfrac{\overline{RH}}{\sin\theta} = \dfrac{1}{\sin\theta}$

$$\therefore \ \square PQRS = \overline{QR} \times \overline{SR} \times \sin\theta = \frac{1}{\sin\theta} \times \frac{1}{\sin\theta} \times \sin\theta = \frac{1}{\sin\theta}$$