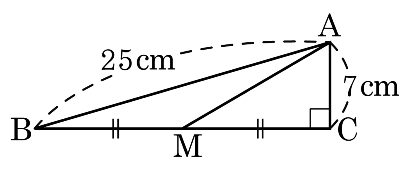
1. 다음 그림에서 $\angle C = 90°$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{AB} = 25cm$, $\overline{AC} = 7cm$ 이다. 이 때, $\overline{AM}$ 의 길이는?



① $\sqrt{190}cm$ ② $\sqrt{191}cm$ ③ $\sqrt{193}cm$
④ $\sqrt{194}cm$ ⑤ $\sqrt{199}cm$

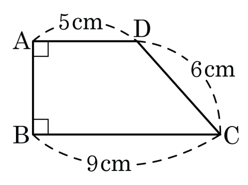
해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC^2} = 25^2 - 7^2 = 576,\ \overline{BC} = 24(cm)$

$\overline{BC} = \frac{1}{2}\overline{MC},\ \overline{MC} = 12(cm)$

$\triangle AMC$ 에서 $\overline{AM^2} = 7^2 + 12^2 = 193, \overline{AM} = \sqrt{193}(cm)$

2. 다음 그림에서 사다리꼴의 높이 $\overline{AB}$ 의 길이는?

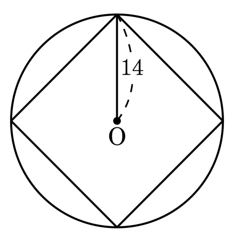


① $2\sqrt{5}$ cm ② $5\sqrt{2}$ cm ③ $3\sqrt{5}$ cm
④ $5\sqrt{3}$ cm ⑤ $3\sqrt{5}$ cm

해설

점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면 $\overline{EC} = 4$ cm 이므로 $\overline{AB} = \sqrt{36-16} = 2\sqrt{5}$(cm) 이다.

3. 반지름의 길이가 14 인 원 안에 정사각형이 내접해 있다. 정사각형의 한 변의 길이는 ?

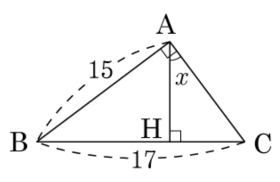


① $10\sqrt{2}$ ② $12\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{2}$ ④ $14\sqrt{3}$ ⑤ $14\sqrt{2}$

해설

한 변의 길이를 a 라고 하면
$\sqrt{2}a = 28$ 이므로
$a = \frac{28}{\sqrt{2}} = \frac{28\sqrt{2}}{2} = 14\sqrt{2}$

4. 다음 그림에서 $\angle\mathrm{BAC} = 90°$ 이고, $\overline{\mathrm{BC}} \perp \overline{\mathrm{AH}}$ 이다. $\angle\mathrm{CAH} = x$ 라 할 때, $\tan x$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{8}{15}$

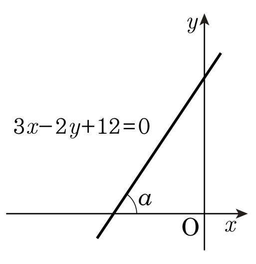
해설

$\overline{\mathrm{AC}} = \sqrt{17^2 - 15^2} = 8$

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

$x = \angle\mathrm{ABC}$ 이므로 $\tan x = \dfrac{8}{15}$

5. 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

$\tan\theta = \dfrac{(높이)}{(밑변)} = \dfrac{(y의\ 변화량)}{(x의\ 변화량)} = |(일차함수의\ 기울기)|$

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

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

6. 이차방정식 $x^2-3=0$ 을 만족하는 x 의 값이 $\tan A$ 의 값과 같을 때, $\sin A\cos A$ 의 값은? (단, $0° < A < 90°$)

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

해설

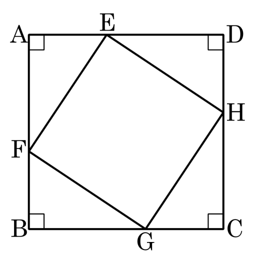
$x^2-3=0$ 에서

$x^2=3,\ \therefore\ x=\sqrt{3}\ (\because x>0)$

$\tan A=\sqrt{3},\ \therefore\ A=60°\ (\because 0°<A<90°)$

$\sin \mathrm{A}\cos \mathrm{A}=\sin 60°\times\cos 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{3}}{4}$

7. 다음 그림에서 □ABCD 는 정사각형이고 $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 4\,\text{cm}$ 이다. □ABCD 의 넓이가 $100\,\text{cm}^2$ 일 때, $\overline{EF}$ 의 길이는?



① $8\,\text{cm}$　　② $3\sqrt{6}\,\text{cm}$　　③ $9\,\text{cm}$

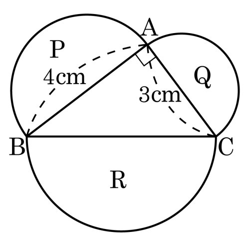
④ $2\sqrt{13}\,\text{cm}$　　⑤ $10\,\text{cm}$

해설

$\triangle$AFE 에서 $\overline{AE} = 4\,\text{cm}$, $\overline{AF} = 6\,\text{cm}$ 이므로

$\overline{EF} = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}\,\text{cm}$

8. 다음 그림과 같이 직각삼각형 ABC의 세 변을 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 P, Q, R 이라고 할 때, P + Q + R 을 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^2

▷ 정답 : $\frac{25}{4}\pi$ cm^2

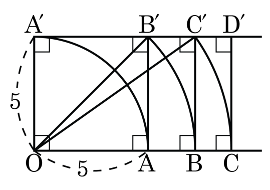
해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{25} = 5(\mathrm{cm})$

$P = \frac{1}{2}\pi 2^2 = 2\pi(\mathrm{cm}^2)$, $Q = \frac{1}{2}\pi\left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{8}\pi(\mathrm{cm}^2)$, $R = \frac{1}{2}\pi\left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{8}\pi(\mathrm{cm}^2)$

$P+Q+R = \frac{25}{4}\pi(\mathrm{cm}^2)$

9. 다음 그림에서 $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.



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

④ $10\sqrt{3}-5\sqrt{2}$　⑤ $5\sqrt{5}-5\sqrt{2}$

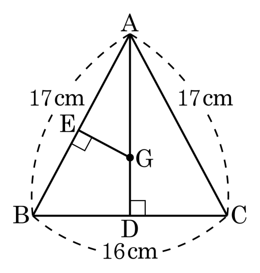
해설

$\overline{OB}=\overline{OB'}=5\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}\overline{OC}&=\overline{OC'}\\&=\sqrt{(\overline{OB})^2+(\overline{BC'})^2}\\&=\sqrt{(5\sqrt{2})^2+5^2}\\&=5\sqrt{3}\end{aligned}$$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{OC}-\overline{OB}=5\sqrt{3}-5\sqrt{2}$

10. 다음 그림과 같은 이등변삼각형의 무게중심을 G라 할 때, 점 G에서 $\overline{AB}$ 에 이르는 거리를 구하여라.



▶ 답 : ____ cm

▷ 정답 : $\frac{80}{17}$ cm

해설

$\overline{AG} = \left(\sqrt{17^2 - 8^2}\right) \times \frac{2}{3} = 15 \times \frac{2}{3} = 10$

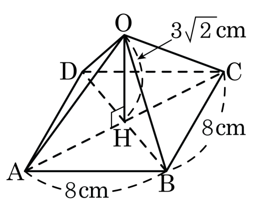
$\triangle ABG = \triangle ACG$ 이므로

$\triangle ABC$ 의 넓이에서

$16 \times 15 \times \frac{1}{2} = 17 \times \overline{EG} \times \frac{1}{2} \times 2 + 16 \times 5 \times \frac{1}{2}$

$\therefore\ \overline{EG} = \frac{80}{17}(\text{cm})$

11. 다음 그림과 같이 밑면의 한 변의 길이가 $8\,\mathrm{cm}$ 이고 높이가 $3\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$ 인 정사각뿔 O－ABCD 에 대하여 $\overline{\mathrm{OA}}$ 의 길이를 구하면?



① $\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$　② $2\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

③ $3\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$　④ $4\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

⑤ $5\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

해설

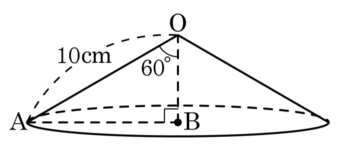
□ABCD 가 정사각형이므로

$\overline{\mathrm{AC}} = \sqrt{8^2+8^2} = 8\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{AH}} = \frac{1}{2}\overline{\mathrm{AC}} = 4\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{\mathrm{OA}} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2} = 5\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

12. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 10 cm 이고, $\angle AOB = 60°$ 인 원뿔의 부피를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\quad\quad\quad\quad\quad\quad \mathrm{cm}^3}$

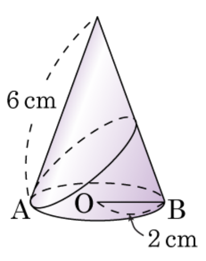
▷ 정답 : $125\pi\,\underline{\mathrm{cm}^3}$

해설

$\overline{AB} = 5\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$, $\overline{OB} = 5\,\mathrm{cm}$

부피 $= \frac{1}{3} \times (5\sqrt{3})^2\pi \times 5 = 125\pi(\mathrm{cm}^3)$

13. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2 cm 이고, 모선의 길이가 6 cm 인 원뿔을 점 A 에서 옆면을 지나 다시 점 A 까지 왔을 때의 최단거리를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $6\sqrt{3}$ cm

해설

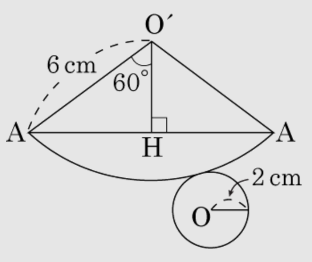
옆면인 부채꼴의 중심각을 x 라 놓으면

$2\pi\times6\times\frac{x}{360°} = 2\pi\times2$ $\quad\therefore\ x = 120°$

$\triangle O'AH$ 에서 $6 : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AH} = 3\sqrt{3}$ (cm)

$\therefore$ (최단거리) $= 2\overline{AH} = 6\sqrt{3}$ (cm)



14. 다음 표는 삼각비의 값을 소수 둘째 자리까지 나타낸 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

각도	sin	cos	tan
32°	0.53	0.85	0.62
33°	0.54	0.84	0.65
34°	0.56	0.83	0.67
35°	0.57	0.82	0.70
36°	0.59	0.81	0.73
37°	0.60	0.80	0.75

① $\sin 32° = 0.53$
② $\cos 34° = 0.83$
③ $\tan 36° = 0.73$
④ $2\sin 35° = 1.14$
⑤ $3\cos 36° = 2.44$

해설

$\cos 36° = 0.81$ 이므로 $3\cos 36° = 2.43$ 이다.

15. 세 변의 길이가 다음과 같은 삼각형 중에서 직각삼각형인 것은?

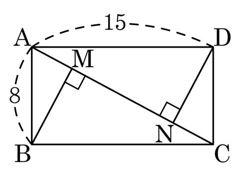
① $\sqrt{2},\ \sqrt{2},\ \sqrt{5}$　② $4,\ 5,\ 6$　③ $2,\ 3,\ \sqrt{10}$

④ $\sqrt{5},\ \sqrt{11},\ 4$　⑤ $7,\ 8,\ 10$

해설

$\left(\sqrt{5}\right)^2+\left(\sqrt{11}\right)^2=4^2$

16. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 점 B, D 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 각각 M, N 이라고 할 때, $\overline{MN}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{161}{17}$

해설

$\overline{AC} = \sqrt{8^2+15^2} = 17$, $\overline{AM} = \overline{NC}$

$\overline{AB}^2 = \overline{AM} \times \overline{AC}$ 이므로

$8^2 = \overline{AM} \times 17$

$\therefore\ \overline{AM} = \frac{64}{17}$

$\therefore \overline{MN} = \overline{AC} - 2\overline{AM} = 17 - 2 \times \frac{64}{17} = \frac{289-128}{17} = \frac{161}{17}$

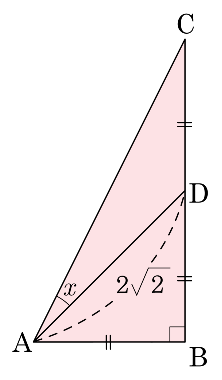
17. 두점 A(1, 2) B(−5, 0) 에서 같은 거리에 있는 y 축 위의 점 P 의 좌표를 구하여라.

① $(0, -5)$　② $(0, -4)$　③ $(0, -3)$
④ $(0, -2)$　⑤ $(0, -1)$

해설

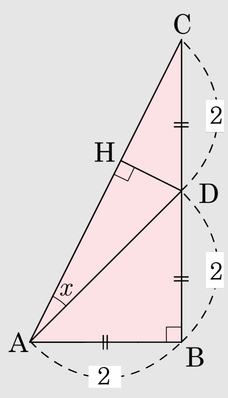
점 P 의 좌표를 $(0,\ p)$ 라 하면
$\overline{\mathrm{BP}} = \sqrt{25 + p^2}$
$\overline{\mathrm{AP}} = \sqrt{1 + (p-2)^2}$
$\overline{\mathrm{BP}} = \overline{\mathrm{AP}}$ 이므로
$\sqrt{25 + p^2} = \sqrt{1 + (p-2)^2}$
$25 + p^2 = 1 + (p-2)^2$
$-4p = 20$
$p = -5 \therefore\ \mathrm{P}(0, -5)$

18. 다음 직각삼각형에서 $\overline{AB} = \overline{BD} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = 2\sqrt{2}$ 일 때, $\cos x$ 의 값을 구하면?



① $\dfrac{3\sqrt{10}}{10}$ ② $\dfrac{\sqrt{10}}{10}$ ③ $\dfrac{3}{10}$
④ $\dfrac{10\sqrt{10}}{3}$ ⑤ $\dfrac{10\sqrt{3}}{3}$

해설



$\cos x = \dfrac{\overline{AH}}{\overline{AD}}$

$\overline{AB} = \overline{BD} = \overline{CD} = 2$

$\overline{AC} = \sqrt{4+16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

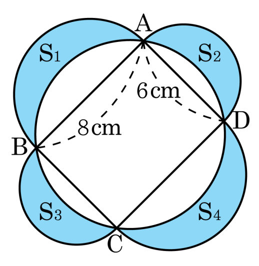
$\triangle ACD = \triangle ABC - \triangle ABD = 2$

$\triangle ACD = \dfrac{1}{2} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{DH} = \dfrac{1}{2} \cdot 2\sqrt{5} \cdot \overline{DH} = 2$

$\Rightarrow \overline{DH} = \dfrac{2}{\sqrt{5}}$, $\overline{AH} = \sqrt{\overline{AD}^2 - \overline{DH}^2} = \dfrac{6}{\sqrt{5}}$

따라서 $\cos x = \dfrac{\overline{AH}}{\overline{AD}} = \dfrac{\frac{6}{\sqrt{5}}}{2\sqrt{2}} = \dfrac{3}{\sqrt{10}} = \dfrac{3\sqrt{10}}{10}$ 이다.

19. 다음 그림은 직사각형 ABCD의 각 변을 지름으로 하는 반원과 ABCD의 대각선을 지름으로 원을 그린 것이다. $S_1+S_2+S_3+S_4$의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^2

▷ 정답 : 48 cm^2

해설

직사각형 ABCD에 대각선 $\overline{BD}$를 그으면 히포크라테스의 원이 2개가 나온다.
S_1+S_2는 $\triangle ABD$의 넓이와 같고, S_3+S_4는 $\triangle BCD$의 넓이와 같다.
그러므로 $S_1+S_2+S_3+S_4$의 넓이는 직사각형 ABCD의 넓이와 같다.
$8\times 6=48(cm^2)$

20. 대각선의 길이가 $\sqrt{38}$ 이고, 겉넓이가 62 인 직육면체의 모든 모서리의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 40

해설

직육면체의 밑면의 가로의 길이를 a, 세로의 길이를 b, 높이를 c 라 하면 직육면체의 대각선의 길이는

$\sqrt{a^2+b^2+c^2} = \sqrt{38}$ $\quad \therefore\ a^2+b^2+c^2 = 38$

직육면체의 겉넓이는 $2(ab+bc+ca) = 62$

$$\begin{aligned}(a+b+c)^2 &= a^2+b^2+c^2+2(ab+bc+ca)\\ &= 38+62 = 100\end{aligned}$$

$\therefore\ a+b+c = 10$

따라서 모든 모서리의 합은 $4(a+b+c) = 40$ 이다.