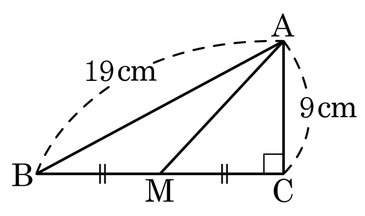
1. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90°$ 이고 점 M 은 $\overline{BC}$ 의 중점이다. $\overline{AB} = 19\,\text{cm}$, $\overline{AC} = 9\,\text{cm}$ 일 때, 중선 AM 의 길이를 구하여라.

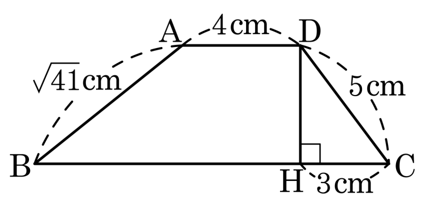


① $\sqrt{149}$ cm　② $\sqrt{150}$ cm　③ $\sqrt{151}$ cm
④ $\sqrt{152}$ cm　⑤ $\sqrt{153}$ cm

해설

$\overline{BC} = \sqrt{19^2 - 9^2} = \sqrt{28 \times 10} = 2\sqrt{70}(\text{cm})$
$\overline{CM} = \sqrt{70}(\text{cm})$
$\overline{AM} = \sqrt{\left(\sqrt{70}\right)^2 + 9^2} = \sqrt{151}\ (\text{cm})$

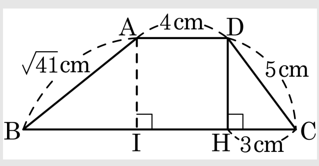
2. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 가 있을 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad}$ cm

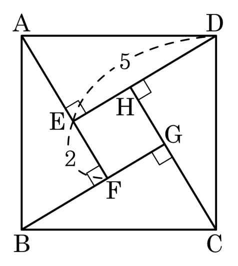
▷ 정답 : $\sqrt{97}$ cm

해설



$\triangle$DHC 에서 피타고라스 정리를 이용하면
$\overline{DH} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4(\text{cm})$
꼭짓점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 I 라고 하자.
$\overline{BI} = \sqrt{(\sqrt{41})^2 - 4^2} = \sqrt{25} = 5(\text{cm})$
$\triangle$DBH 에서 피타고라스 정리를 이용하면
$\overline{BD} = \sqrt{9^2 + 4^2} = \sqrt{97}(\text{cm})$

3. 다음 그림에서 4개의 직각삼각형은 모두 합동이고, $\overline{DE} = 5$, $\overline{EF} = 2$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



① $\sqrt{30}$ ② $\sqrt{31}$ ③ $4\sqrt{2}$ ④ $\sqrt{33}$ ⑤ $\sqrt{34}$

해설

$\overline{AE} = \overline{ED} - \overline{EF}$ 이므로
$\overline{AE} = 5 - 2 = 3$ 이다.
따라서 $\overline{BC} = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{9 + 25} = \sqrt{34}$ 이다.

4. 세 변의 길이가 $12\,\mathrm{cm}$, $(12-x)\,\mathrm{cm}$, $(12+x)\,\mathrm{cm}$ 인 삼각형이 둔각삼각형이기 위한 자연수 x 의 개수는?

① 2개　② 4개　③ 5개　④ 7개　⑤ 8개

해설

가장 긴 변이 $(12+x)$ 이므로 삼각형이 될 조건에 의하여 (두 변의 합> 나머지 한 변)

$(12+x) < 12+(12-x) \rightarrow x < 6 \cdots$ ㉠

둔각삼각형이므로

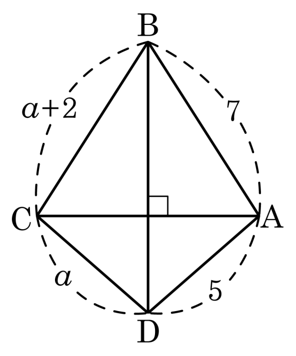
$(12+x)^2 > 12^2+(12-x)^2 \rightarrow x > 3 \ \cdots$ ㉡

㉠, ㉡에서 $3 < x < 6$

따라서 이 범위에 속하는 자연수는 4, 5

$\therefore$ 2개

5. 다음 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AC}} \perp \overline{\mathrm{BD}}$ 인 □ABCD 가 있다. 이때 a 의 값을 구하면?



① 3　　② 3.5　　③ 4　　④ 4.5　　⑤ 5

해설

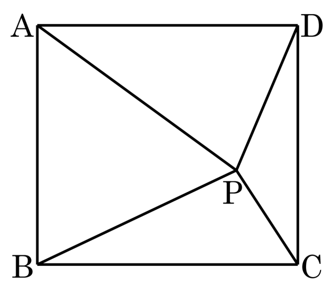
$\overline{\mathrm{AB}}^2 + \overline{\mathrm{CD}}^2 = \overline{\mathrm{BC}}^2 + \overline{\mathrm{AD}}^2$이므로

$a^2 + 7^2 = (a+2)^2 + 5^2$

$a^2 + 49 = a^2 + 4a + 4 + 25$

$4a = 20 \quad \therefore a = 5$

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



▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{13}$

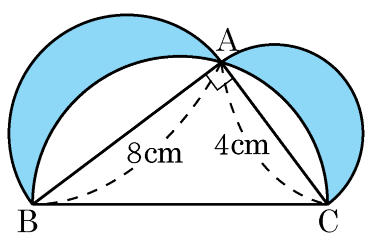
해설

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

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

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

7. 다음 그림은 $\overline{AC} = 4\,\text{cm}$, $\overline{AB} = 8\,\text{cm}$, $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 의 세 변을 지름으로 하는 반원을 그린 것이다. 색칠한 부분의 넓이를 구하면?

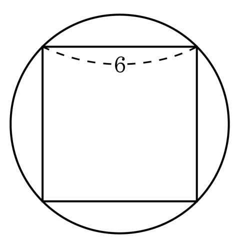


① $10\,\text{cm}^2$ ② $12\,\text{cm}^2$ ③ $14\,\text{cm}^2$
④ $16\,\text{cm}^2$ ⑤ $22\,\text{cm}^2$

해설

($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이) $= 8\pi$
($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이) $= 2\pi$ 이므로
($\triangle ABC$와 두 반원의 넓이의 합)$= (16 + 10\pi)\,\text{cm}^2$
또, $\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = 4\sqrt{5}\,\text{cm}$ 이므로
($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 반지름)$= 2\sqrt{5}\,\text{cm}$,
($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이) $= 10\pi$
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$(16 + 10\pi) - 10\pi = 16(\text{cm}^2)$

8. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 6 인 정사각형에 외접하는 원의 넓이가 $a\pi$ 일 때, a 의 값을 구하시오.



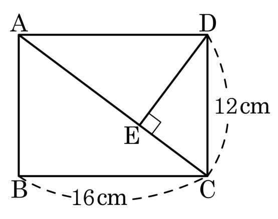
▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 18$

해설

외접하는 원은 정사각형의 대각선을 지름으로 한다.
정사각형의 대각선의 길이는 $6\sqrt{2}$ 이므로
반지름의 길이는 $\frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$ 이다.
따라서 외접하는 원의 넓이는
$\pi r^2 = \pi(3\sqrt{2})^2 = 18\pi$ 이므로 $a = 18$ 이다.

9. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{\mathrm{AE}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $\frac{64}{5}$ cm

해설

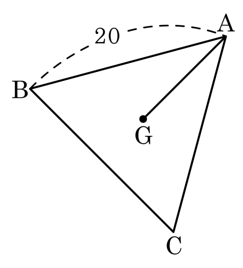
$\overline{\mathrm{AC}} = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20$

$16 \times 12 \times \frac{1}{2} = 20 \times \overline{\mathrm{DE}} \times \frac{1}{2}$

$\overline{\mathrm{DE}} = \frac{48}{5}(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{\mathrm{AE}} = \sqrt{16^2 - \left(\frac{48}{5}\right)^2} = \frac{64}{5}(\mathrm{cm})$

10. 다음은 한변의 길이가 20 인 정삼각형이고, G 를 $\triangle ABC$ 의 무게중심을 G 이라고 할 때, $\overline{AG}$ 의 길이는?



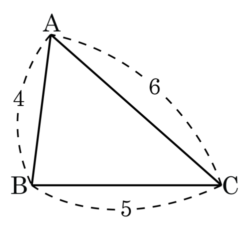
① $\frac{20\sqrt{3}}{3}$ ② $\frac{20\sqrt{5}}{3}$ ③ $\frac{21\sqrt{3}}{3}$
④ $\frac{21\sqrt{5}}{3}$ ⑤ $\frac{23\sqrt{3}}{3}$

해설

정삼각형의 높이 : $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 20 = 10\sqrt{3}$

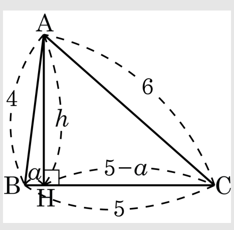
$\overline{AG} = 10\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = \frac{20\sqrt{3}}{3}$

11. 다음 그림과 같이 세 변의 길이가 4, 5, 6 인 삼각형 ABC 의 높이를 h, 밑변을 $\overline{AB}$ 라 하고, 넓이를 s 라 할 때, $h+s$ 의 값을 구하면?



① $\frac{11}{4}\sqrt{7}$　② $\frac{13}{4}\sqrt{7}$　③ $\frac{15}{4}\sqrt{7}$
④ $\frac{18}{4}\sqrt{7}$　⑤ $\frac{21}{4}\sqrt{7}$

해설



점 A 에서 수선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 H 라 할 때,
$\overline{BH}=a$ 라 두면 $\overline{CH}=5-a$ 이다.

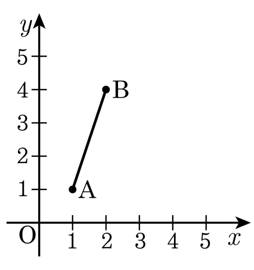
$4^2-a^2=6^2-(5-a)^2,\quad a=\frac{1}{2}$

$\therefore \overline{AH}=\sqrt{4^2-\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{63}{4}}=\frac{3\sqrt{7}}{2}=h$

삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times 5\times\frac{3\sqrt{7}}{2}=\frac{15\sqrt{7}}{4}=s$ 이다.

따라서 $h+s=\frac{21\sqrt{7}}{4}$ 이다.

12. 다음 좌표평면에서 점 $\mathrm{A}(1,1)$, $\mathrm{B}(2,4)$ 사이의 거리를 구하면?



① $\sqrt{6}$ ② $\sqrt{7}$ ③ $2\sqrt{2}$

④ 3 ⑤ $\sqrt{10}$

해설

$$\overline{\mathrm{AB}} = \sqrt{(2-1)^2+(4-1)^2} = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$$

13. 세 점 $A(0,\ 2)$, $B(-3,\ 1)$, $C(2,\ -3)$을 꼭짓점으로 하는 $\triangle ABC$ 는 어떤 삼각형인가?

① 직각삼각형
② 예각삼각형
③ 둔각삼각형
④ 이등변삼각형
⑤ 직각이등변삼각형

해설

$\overline{AB} = \sqrt{(0+3)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{10}$

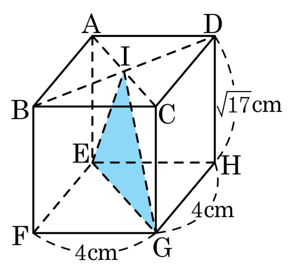
$\overline{BC} = \sqrt{(-3-2)^2 + (1+3)^2} = \sqrt{41}$

$\overline{CA} = \sqrt{(0-2)^2 + (2+3)^2} = \sqrt{29}$

$\overline{BC}$ 가 가장 긴 변이다.

$\overline{BC}^2 > \overline{AB}^2 + \overline{CA}^2$ 이므로 둔각삼각형이다.

14. 다음 그림과 같은 직육면체에서 $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 의 교점을 I 라 할 때, $\triangle IEG$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^2

▷ 정답 : $2\sqrt{34}$ cm^2

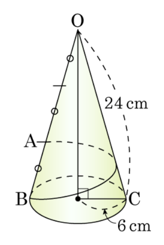
해설

$\overline{EG} = 4\sqrt{2}\,cm$

$\triangle IEG$ 는 밑변이 $4\sqrt{2}\,cm$, 높이가 $\sqrt{17}\,cm$인 삼각형이므로

넓이는 $\frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times \sqrt{17} = 2\sqrt{34}(cm^2)$ 이다.

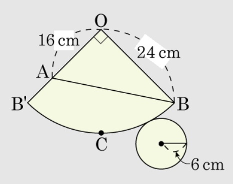
15. 다음 그림은 모선의 길이가 24 cm 이고, 반지름의 길이가 6 cm 인 원뿔이다. 점 B 에서부터 출발하여 모선 OC 를 거쳐 모선 OB 의 $\frac{1}{3}$ 지점인 A 까지 가는 최단거리를 구하여라.



▶ 답: ______ cm

▷ 정답: $8\sqrt{13}$ cm

해설



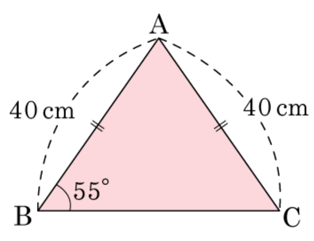
최단거리는 $\overline{AB}$ 의 길이와 같다.

5.0pt$\overset{\frown}{BB'} = 2\pi \times 6 = 12\pi(\text{cm})$

$\angle B'OB = \frac{12\pi}{48\pi} \times 360° = 90°$

$\therefore \overline{AB} = \sqrt{24^2 + 16^2} = \sqrt{832} = 8\sqrt{13}(\text{cm})$

16. 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

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

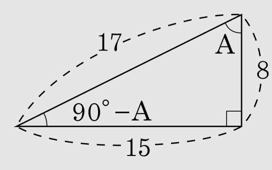
$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 40 \times 40 \times \sin 70° \\ &= \frac{1}{2} \times 1600 \times \cos(90° - 70°) \\ &= \frac{1}{2} \times 1600 \times \cos 20° \\ &= 800 \times 0.9397 \fallingdotseq 752 \ (\mathrm{cm}^2)\end{aligned}$$

17. $\sin(90° - A) = \frac{8}{17}$ 일 때, $\tan A$ 의 값을 구하여라. (단, $(0° < A < 90°)$

▶ 답 :

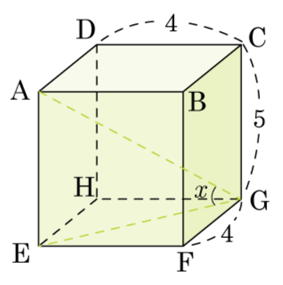
▷ 정답 : $\frac{15}{8}$

해설



$\tan A = \frac{15}{8}$

18. 다음 그림의 직육면체에서 $\angle \mathrm{AGE} = x$ 라고 할 때, $\sin x \times \cos x$ 의 값을 구한 것으로 옳은 것은?



① $\dfrac{10\sqrt{2}}{57}$ ② $\dfrac{20\sqrt{2}}{47}$ ③ $\dfrac{20\sqrt{3}}{37}$

④ $\dfrac{20\sqrt{2}}{57}$ ⑤ $\dfrac{20\sqrt{3}}{57}$

해설

$\overline{\mathrm{EG}} = 4\sqrt{2}$

$\overline{\mathrm{AE}} = 5$

$\overline{\mathrm{AG}} = \sqrt{57}$

따라서

$\sin x \times \cos x = \dfrac{5}{\sqrt{57}} \times \dfrac{4\sqrt{2}}{\sqrt{57}} = \dfrac{20\sqrt{2}}{57}$ 이다.

19. $\sin(2x+10°) = \frac{1}{2}$ 일 때, $\tan 6x$ 의 값을 구하여라. (단, $0° \le x \le 40°$)

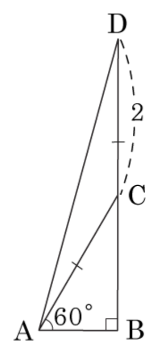
▶ 답:

▷ 정답: $\sqrt{3}$

해설

$\sin(2x+10°) = \frac{1}{2}$, $2x+10° = 30°$
$2x = 20°$, $x = 10°$
$\therefore \tan 6x = \tan 60° = \sqrt{3}$

20. 다음 그림에서 $\angle ABC = 90°$, $\angle CAB = 60°$ 이고, $\overline{AC} = \overline{CD} = 2$ 일 때, $\tan 15°$ 의 값은?



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

해설

$\angle CAB = 60°$ 이므로 $\angle ACB = 30°$

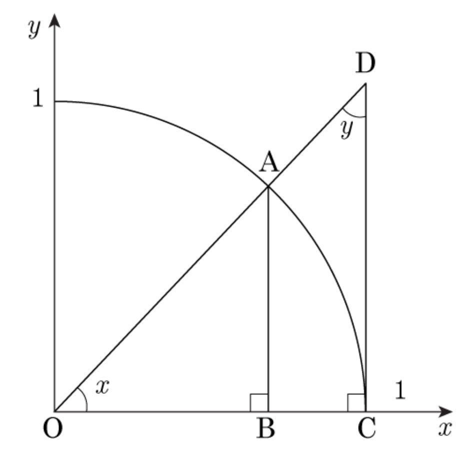
$\triangle ACD$ 는 이등변삼각형이므로 $\angle CDA = \frac{1}{2} \times 30° = 15°$

$\triangle ABC$ 에서

$\overline{AB} = \overline{AC}\cos 60° = 1$, $\overline{BC} = \overline{AC}\sin 60° = \sqrt{3}$ 이므로

$\tan 15° = \tan D = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = 2-\sqrt{3}$

21. 다음 그림에서 반지름의 길이가 1 인 사분원을 이용하여 삼각비의 값을 선분의 길이로 나타낸 것 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $\sin x = \overline{\mathrm{AB}}$ ② $\cos x = \overline{\mathrm{OB}}$ ③ $\tan x = \overline{\mathrm{CD}}$

④ $\sin y = \overline{\mathrm{OB}}$ ⑤ $\tan y = \overline{\mathrm{OC}}$

해설

⑤ $\tan y = \dfrac{1}{\overline{\mathrm{CD}}}$

22. $x = 45°$일 때, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$의 대소를 비교하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sin x = \cos x < \tan x$

해설

$\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45° = 1$

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

23. $0° < A < 45°$ 일 때, $\sqrt{(\tan A+1)^2}+\sqrt{(\tan 60° - \tan A)^2}$ 을 간단히 하면?

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

해설

$0° < A < 45°$ 이므로 $0 < \tan A < 1$

$\sqrt{(\tan A+1)^2}+\sqrt{(\tan 60° - \tan A)^2} = \tan A + 1 + \tan 60° - \tan A = 1 + \tan 60° = 1 + \sqrt{3}$

24. $\tan(2\mathrm{A} - 30°) = \sqrt{3}$ 일 때, $\sqrt{2}(\sin \mathrm{A} + \cos \mathrm{A}) - 2$ 의 값을 구하여라.
(단, $0° < \mathrm{A} < 90°$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$\tan 60° = \sqrt{3}$ 이므로 $2\mathrm{A} - 30° = 60°$, $\mathrm{A} = 45°$ 이다. 따라서 $\sin 45° + \cos 45° = \dfrac{\sqrt{2}}{2} + \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$ 이므로 $\sqrt{2} \times \sqrt{2} - 2 = 0$ 이다.

25. 다음 표를 이용하여
$(\tan 44° + \cos 46° - 2\sin 45°) \times 10000$ 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

① 246　② 967　③ 1760　④ 2462　⑤ 3240

해설

$\tan 44° = 0.9657$
$\cos 46° = 0.6947$
$\sin 45° = 0.7071$
$\therefore (\tan 44° + \cos 46° - 2\sin 45°) \times 10000$
$= \{0.9657 + 0.6947 - (2 \times 0.7071)\} \times 10000$
$= (1.6604 - 1.4142) \times 10000 = 2462$