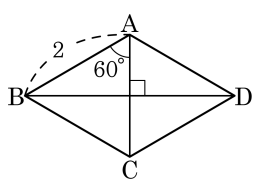
1. 다음 그림에서 □ABCD 는 한 변의 길이가 2 인 마름모이다. □ABCD 의 넓이는?



① 2　　② $2\sqrt{3}$　　③ 4

④ $4\sqrt{3}$　　⑤ $8\sqrt{3}$

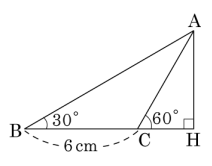
해설

대각선의 교점을 H 라 하면 △ABH 에서

$\overline{AH} = 1$, $\overline{BH} = \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{AC} = 2$, $\overline{BD} = 2\sqrt{3}$

$\therefore$ □ABCD $= \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

2. 다음 그림에서 $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.



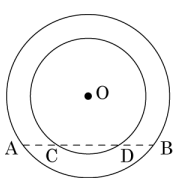
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $3\sqrt{3}$ cm

해설

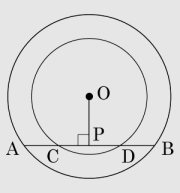
$$\overline{AH} = \frac{6}{\tan(90° - 30°) - \tan(90° - 60°)}$$
$$= \frac{6}{\tan 60° - \tan 30°}$$
$$= \frac{6}{\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3}} = 3\sqrt{3}\ (\text{cm})$$

3. 다음 그림과 같은 원 모양의 트랙이 있다. $\overline{AB} = 12\text{cm}$, $\overline{CD} = 6\text{cm}$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?



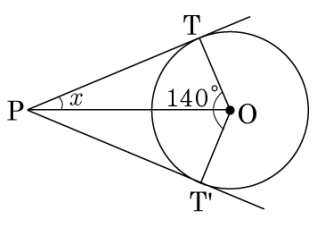
① 1cm ② 1.5cm ③ 2cm
④ 2.5cm ⑤ 3cm

해설



중심에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 P 라고 하면, $\overline{AP} = 6\text{cm}$, $\overline{CP} = 3\text{cm}$ 이다.
$\therefore \overline{AC} = 3\text{cm}$

4. 다음 그림에서 직선 $\overline{PT}$, $\overline{PT'}$은 원 O의 접선이고, $\angle TOT' = 140°$ 일 때, $\angle TPO$ 의 크기는?



① 10° ② 20° ③ 30° ④ 35° ⑤ 40°

해설

$\triangle POT \equiv \triangle POT'$ (RHS 합동)

$\therefore x = \frac{1}{2}(180° - 140°) = 20°$

5. 이차함수 $y = x^2 - 9$ 의 꼭짓점을 P , x 축과의 교점을 각각 Q, R 라고 할 때, 점 P, Q, R 를 꼭짓점으로 하는 삼각형은 어떤 삼각형인지 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 이등변삼각형

해설

$y = x^2 - 9$, $y = (x-3)(x+3)$
$\mathrm{P} = (0,\ -9)$, $\mathrm{Q} = (3,\ 0)$, $\mathrm{R} = (-3,\ 0)$
$\overline{\mathrm{PO}} = \overline{\mathrm{PQ}} = 3\sqrt{10}$ 이므로 이등변삼각형이다.

6. 이차함수 $y=-\frac{1}{12}x^2+x-2$ 의 꼭짓점과 점 $(3,\ -3)$ 사이의 거리는?

① 1　　② 2　　③ 3　　④ 4　　⑤ 5

해설

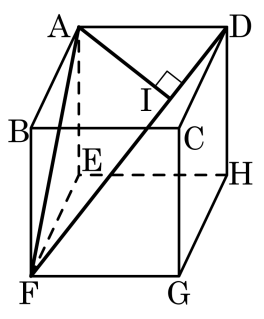
$y=-\frac{1}{12}x^2+x-2$

$y=-\frac{1}{12}(x-6)^2+1$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(6,\ 1)$ 이다.

따라서 꼭짓점과 점 $(3,\ -3)$ 사이의 거리는

$\sqrt{(6-3)^2+\{1-(-3)\}^2}=\sqrt{25}=5$ 이다.

7. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 5cm 인 정육면체의 꼭짓점 A 에서 $\overline{DF}$ 에 내린 수선의 발을 I 라 할 때, $\overline{AI}$ 의 길이는?



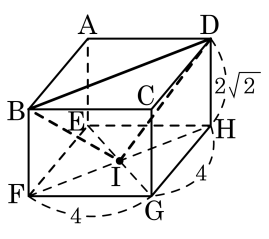
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ 또는 $\frac{5}{3}\sqrt{6}$ cm

해설

$\triangle ABF$ 에서 $\overline{AF} = 5\sqrt{2}$ 이다.
$\overline{DF}$ 는 정육면체의 대각선이므로 $5\sqrt{3}$ 이다.
$\overline{AD} \times \overline{AF} = \overline{DF} \times \overline{AI}$
$5 \times 5\sqrt{2} = 5\sqrt{3} \times \overline{AI}$
$\overline{AI} = \frac{5\sqrt{6}}{3}$(cm)

8. 다음 그림과 같은 직육면체에서 밑면의 두 대각선의 교점을 I 라고 할 때, △BDI 의 둘레의 길이가 $a+b\sqrt{2}$ 일 때, $a+b$ 의 값은?(단, a, b는 유리수)



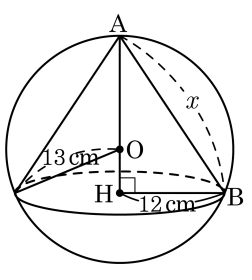
▶ 답 :

▷ 정답 : $a+b=12$

해설

$\overline{BD}=\overline{FH}=4\sqrt{2}$ 이므로
$\overline{IF}=2\sqrt{2}$
따라서 $\overline{BI}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+(2\sqrt{2})^2}=4$
같은 방법으로 $\overline{ID}=4$
따라서 △BDI 의 둘레는 $8+4\sqrt{2}$ 이다.
따라서 $8+4=12$ 이다.

9. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 12 cm 인 원뿔이, 반지름의 길이가 13 cm 인 구 안에 꼭 맞는다고 할 때, 원뿔의모선의 길이 x의 값은?



① $4\sqrt{13}$(cm)　② $5\sqrt{16}$(cm)

③ $6\sqrt{13}$(cm)　④ $7\sqrt{13}$(cm)

⑤ $8\sqrt{13}$(cm)

해설

$\overline{OB} = 13\,\text{cm},\ \overline{OH} = 5\,\text{cm}$

$\overline{AH} = 5 + 13 = 18(\text{cm})$

$x = \sqrt{12^2 + 18^2} = \sqrt{144 + 324} = \sqrt{468} = 6\sqrt{13}(\text{cm})$

10. 중심각의 크기가 $144°$이고 반지름의 길이가 10인 부채꼴로 원뿔을 만들 때, 이 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

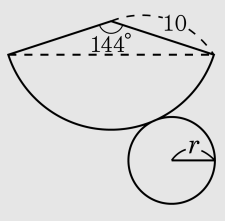
▷ 정답 : 4

해설

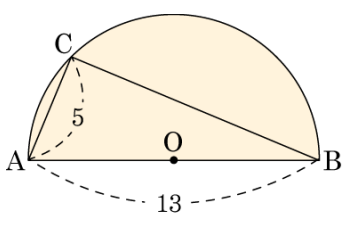
$10 \times 2 \times \pi \times \frac{144°}{360°} = 8\pi$

$2\pi r = 8\pi$

$\therefore r = 4$

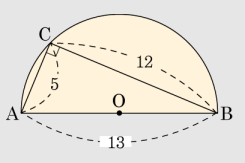


11. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 가 지름인 반원 O 에서 $\sin A$ 의 값을 구하면?



① $\frac{12}{13}$ ② $\frac{13}{12}$ ③ $\frac{5}{13}$
④ $\frac{13}{5}$ ⑤ $\frac{5}{12}$

해설

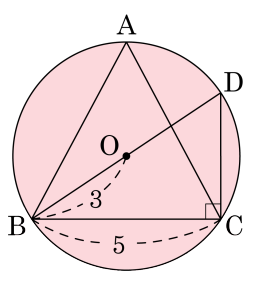


지름에 대한 원주각은 $90°$ 이므로 $\angle ACB = 90°$

$\overline{BC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ 이다.

따라서 $\sin A = \frac{12}{13}$ 이다.

12. 반지름의 길이가 3 cm 인 원에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 5\,\text{cm}$ 일 때, $\cos A$ 의 값을 구하면?

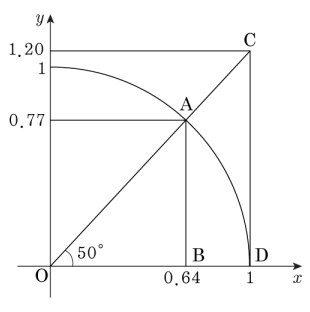


① $\frac{5\sqrt{11}}{11}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ $\frac{\sqrt{10}}{6}$
④ $\frac{\sqrt{11}}{6}$ ⑤ $\frac{6\sqrt{11}}{11}$

해설

꼭짓점 A 를 $\overline{BD}$ 가 지름이 되도록 이동시키면, $\angle C = 90°$
$\angle A$ 는 5.0pt$\overset{\frown}{BC}$ 에 대한 원주각이므로 변하지 않는다.
$\overline{BD} = 6,\ \overline{BC} = 5$ 이므로 $\overline{DC} = \sqrt{11}$
$\therefore \cos A = \frac{\sqrt{11}}{6}$

13. 다음 그림과 같이 좌표평면 위의 원점 O 를 중심으로 하고 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 $\sin 50° + \tan 50° - \sin 40°$ 의 값은?

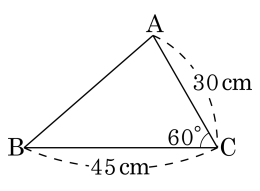


① 0.21 ② 0.64 ③ 1.07 ④ 1.33 ⑤ 2.61

해설

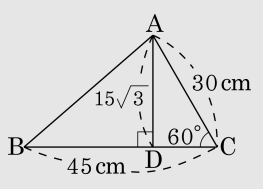
$0.77 + 1.20 - 0.64 = 1.33$

14. 두 지점 A, B 사이의 거리를 알아보기 위해 다음과 같이 측정하였다고 할 때, 두 지점A, B 사이의 거리는 얼마인가?



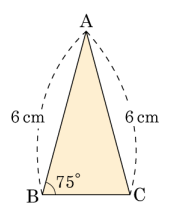
① $15\sqrt{7}$(m)　② $14\sqrt{7}$(m)
③ $13\sqrt{7}$(m)　④ $12\sqrt{7}$(m)
⑤ $11\sqrt{7}$(m)

해설



$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{(15\sqrt{3})^2 + 30^2} \\ &= \sqrt{675 + 900} \\ &= \sqrt{1575} \\ &= 15\sqrt{7}(\mathrm{m})\end{aligned}$$

15. 다음 그림과 같이 $\angle B = 75°$, $\overline{AB} = \overline{AC} = 6\text{cm}$ 인 $\triangle ABC$ 의 넓이는?

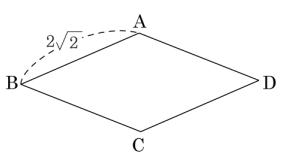


① $6\,\text{cm}^2$　② $6\sqrt{3}\,\text{cm}^2$　③ $9\,\text{cm}^2$
④ $9\sqrt{3}\,\text{cm}^2$　⑤ $12\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

해설

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로 $\angle B = \angle C = 75°$
따라서 $\angle A = 180° - (75° + 75°) = 30°$ 이고,
$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 30° = 9(\text{cm}^2)$ 이다.

16. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $2\sqrt{2}$ 이고, 넓이가 $4\sqrt{2}$ 인 마름모의 한 예각의 크기는?
(단, $0° < \angle B < 90°$)

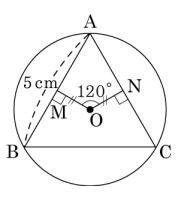


① $30°$ ② $40°$ ③ $45°$ ④ $60°$ ⑤ $75°$

해설

마름모는 네 변의 길이가 모두 같으므로
□ABCD 의 넓이는 $2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} \times \sin x° = 4\sqrt{2}$
$x = 45°$ 이다.

17. 다음 그림과 같이 원 O의 중심에서 $\triangle ABC$의 두 변 AB, AC에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하자. $\overline{OM} = \overline{ON}$이고 $\overline{AB} = 5\,\text{cm}$, $\angle MON = 120°$일 때, $\triangle ABC$의 둘레의 길이를 구하여라.



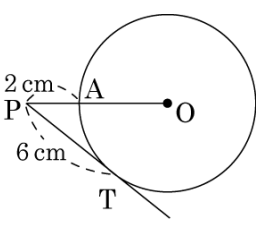
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 15 cm

해설

$\overline{OM} = \overline{ON}$이므로 $\overline{AB} = \overline{AC} = 5\,\text{cm}$,
□AMON에서 $\angle MAN = 60°$
$\triangle ABC$는 정삼각형이므로
$\overline{AB} = \overline{AC} = \overline{BC} = 5\,\text{cm}$
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 $5 \times 3 = 15(\text{cm})$이다.

18. 다음 그림에서 $\overrightarrow{PA}$ 는 원 O 의 접선이고 점 T 는 접점이다. $\overline{PT} = 6\,\text{cm}, \overline{PA} = 2\,\text{cm}$ 일 때, 원 O 의 반지름의 길이는?

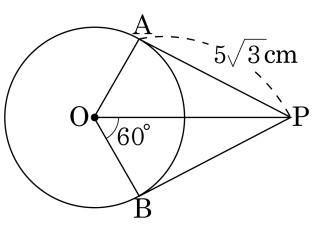


① 4 cm ② 6 cm ③ 7 cm
④ 8 cm ⑤ 12 cm

해설

$\overline{AO} = \overline{TO} = r$ 이라 하면,
$\overline{OP}^2 = \overline{PT}^2 + \overline{OT}^2$ 에 의하여
$(r+2)^2 = 36 + r^2 \therefore r = 8$

19. 다음 그림에서 $\overline{PA}, \overline{PB}$ 는 원 O 의 접선이고, $\angle POB = 60°$ 이다. $\overline{PA} = 5\sqrt{3}\,cm$ 일 때, $\overline{OB}$ 의 길이를 구하여라.



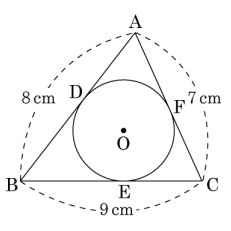
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 5 cm

해설

$\overline{PB} = \overline{PA} = 5\sqrt{3}\,cm$ 이고 $\triangle OBP$ 에서 $\angle OBP = 90°$, $\angle OPB = 30°$ 이므로 $\overline{OB} : \overline{BP} = 1 : \sqrt{3}$ 이다.
따라서 $\overline{OB} = 5\,cm$ 이다.

20. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 내접원 O 가 $\triangle ABC$ 의 각 변과 점 D, E, F 에서 접할 때, $\overline{AF}+\overline{BD}+\overline{CE}$ 는?



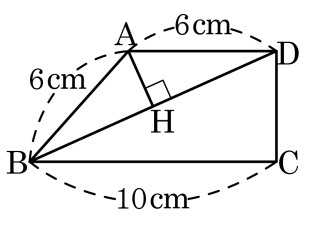
① 10cm ② 11cm ③ 12cm ④ 13cm ⑤ 14cm

해설

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=2(\overline{AF}+\overline{BD}+\overline{CE})$ 이므로

$\overline{AF}+\overline{BD}+\overline{CE}=\frac{1}{2}\times(7+8+9)=12(\text{cm})$ 이다.

21. 다음 그림과 같은 □ABCD 에서 $\overline{AB} = \overline{AD} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 10\text{cm}$, $\angle C = \angle D = 90°$ 이고, 점 A 에서 $\overline{BD}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.

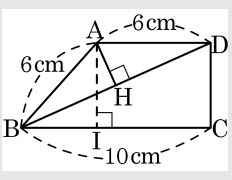


▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\sqrt{6}$ cm

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 I 라 하면



$\overline{BI} = 4\text{cm}$, $\overline{AI} = \sqrt{36 - 16} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$

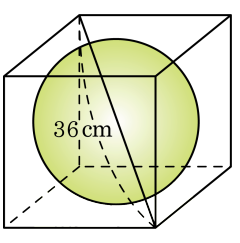
$\therefore \overline{DC} = 2\sqrt{5}(\text{cm})$

$\overline{BD} = \sqrt{10^2 + (2\sqrt{5})^2} = \sqrt{120} = 2\sqrt{30}(\text{cm})$

$\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로 $\overline{BH} = \overline{HD} = \sqrt{30}\text{cm}$

$\therefore \overline{AH} = \sqrt{6^2 - (\sqrt{30})^2} = \sqrt{6}(\text{cm})$

22. 대각선 길이가 36 cm 인 정육면체 안에 꼭 맞는 구가 있다. 이 구의 부피를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm^3

▷ 정답 : $864\sqrt{3}\pi$ cm^3

해설

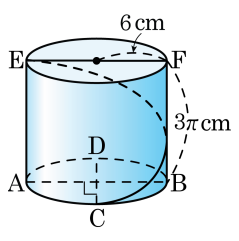
정육면체의 한 모서리의 길이를 a라고 하면

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

(구의 반지름의 길이) $= 6\sqrt{3}$ (cm)

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

23. 다음 그림과 같이 밑면인 원의 반지름의 길이가 6 cm, 높이가 3π cm 인 원기둥에서 밑면의 지름 AB 와 수직인 지름 CD 에 대하여 점 C 에서 점 E 까지 원기둥의 옆면을 따라 오른쪽으로 올라갈 때의 최단 거리를 구하여라. (단, $\overline{AB} // \overline{EF}$)

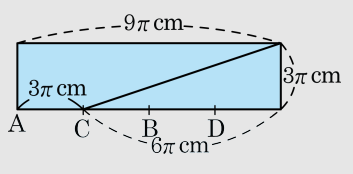


▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $3\sqrt{10}\pi$ cm

해설

$\sqrt{(3\pi)^2 + (9\pi)^2}$ =
$3\sqrt{10}\pi$ (cm)



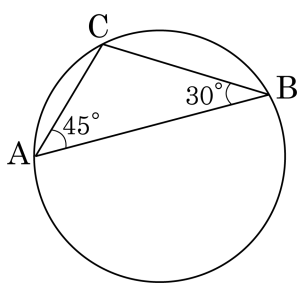
24. 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 1 : 1 : 2 인 삼각형에서 세 각 중 비가 1 인 각의 크기를 $\angle A$ 라고 할 때, $\sin A + \cos A + \tan A$ 의 값이 $a + b\sqrt{2}$ 이다. $a + b$ 의 값은?(단, a, b는 유리수)

① 1　　② 2　　③ 3　　④ 4　　⑤ 5

해설

삼각형의 세 내각의 크기의 비가 1 : 1 : 2 이므로
각의 크기는 각각 $k°$, $k°$, $2k°$ (k 는 자연수) 이다.
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로
$k° + k° + 2k° = 4k° = 180°$
$k° = 45°$
따라서 $\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45° = 1$ 이므로
$\sin A + \cos A + \tan A = 1 + \sqrt{2}$
따라서 $a + b$ 의 값은 2 이다.

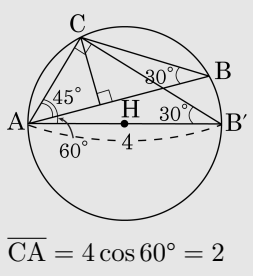
25. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 2 인 원에 $\triangle ABC$ 가 내접하고 있다. $\angle A = 45°$, $\angle B = 30°$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이는?



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

④ $\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$　　⑤ $2(\sqrt{2}+\sqrt{6})$

해설



$\overline{CA} = 4\cos 60° = 2$

점 C 에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면 $\overline{AH} = \overline{CA}\cos 45° = \sqrt{2}$ 이다.

$\therefore \overline{CH} = \overline{AH} = \sqrt{2}$

$\overline{BH} = \dfrac{\overline{CH}}{\tan 30°} = \sqrt{2}\times\sqrt{3} = \sqrt{6}$

$\therefore \overline{AB} = \sqrt{2}+\sqrt{6}$