

1. 다음 조건을 만족할 때, □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은?

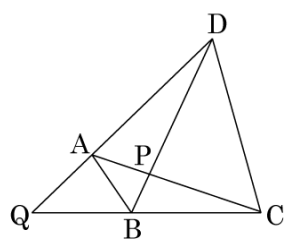
①  $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$

②  $\overline{QA} \times \overline{QD} = \overline{QB} \times \overline{QC}$

③  $\angle BAC = \angle BDC$

④  $\angle ABQ = \angle ADC$

⑤  $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$



해설

□ABCD가 원에 내접하려면  
 $\overline{PA} \times \overline{PC} = \overline{PB} \times \overline{PD}$  이어야 한다.

2. 다음 중  $\square ABCD$  가 원에 내접하는 경우가 아닌 것은?

①  $\angle A = \angle C$

②  $\angle B = \angle C, \overline{AD} \parallel \overline{BC}$

③  $\angle BAC = \angle BDC$

④  $\angle A + \angle C = 180^\circ$

⑤  $\overline{AC}$  와  $\overline{BD}$  의 교점 P에 대하여  $\overline{PA} \times \overline{PC} = \overline{PB} \times \overline{PD}$

해설

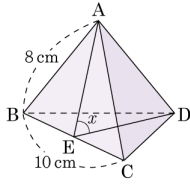
①  $\angle A = 180^\circ - \angle C$  일 때, 원에 내접한다.

②  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$  이므로  $\angle A + \angle B = 180^\circ$

또,  $\angle B = \angle C$  이므로  $\angle A + \angle C = 180^\circ$

따라서  $\square ABCD$  는 원에 내접한다.

3. 다음 그림의 삼각뿔은 옆면이 모두 합동인 이등변삼각형이고 밑면은 한 변의 길이가 10 인 정삼각형이다. 모서리 BC 의 중점을 E 라 하고,  $\angle AED = x$  일 때,  $\tan x$  의 값은?

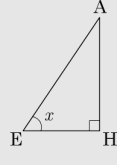


- ①  $\frac{\sqrt{23}}{5}$       ②  $\frac{2\sqrt{23}}{5}$       ③  $\frac{3\sqrt{23}}{5}$   
 ④  $\frac{4\sqrt{23}}{5}$       ⑤  $\sqrt{23}$

해설

$$\overline{AE} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{BE}^2} = \sqrt{64 - 25} = \sqrt{39}$$

점 A 에서  $\overline{ED}$  에 내린 수선의 발을 H 라 하면



$$\begin{aligned} \overline{EH} &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 \times \frac{1}{3} = \frac{5\sqrt{3}}{3} \\ \overline{AH} &= \sqrt{39 - \frac{25}{3}} = \sqrt{\frac{92}{3}} = \frac{2\sqrt{69}}{3} \\ \therefore \tan x &= \frac{2\sqrt{69}}{5\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{23}}{5} \end{aligned}$$

4. 이차함수  $y = 3x^2 - 12x + 1$  와  $y = 2x^2 + px + q$  와 꼭짓점이 일치할 때,  $p - q$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

해설

$$\begin{aligned}y &= 3x^2 - 12x + 1 \\&= 3(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1 \\&= 3(x - 2)^2 - 11\end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 (2, -11) 이고,

$y = 2x^2 + px + q$  와 꼭짓점이 일치하므로

$$\begin{aligned}y &= 2(x - 2)^2 - 11 \\&= 2x^2 - 8x - 3\end{aligned}$$

이므로  $p = -8$ ,  $q = -3$  이다.

$$\therefore p - q = -5$$



5. 다음 한 원과 직선에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이와 호의 길이는 각각 같다.
- ② 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분한다.
- ③ 길이가 같은 현은 원의 중심에서 같은 거리에 있다.
- ④ 중심으로부터 같은 거리에 있는 현의 길이는 같다.
- ⑤ 현의 이등분선은 그 원의 중심을 지난다.

해설

이등분선이 그 현의 수직이등분선일 때, 원의 중심을 지날 수 있다.

6. 함수  $y = f(x)$  에서  $y = x^2 - 2x - 3$  일 때,  $f(f(f(-1)))$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

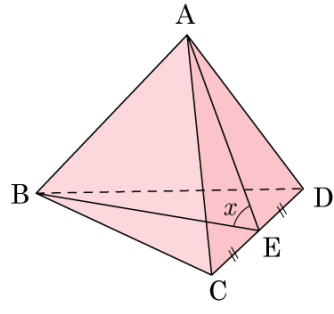
해설

$$f(-1) = 1 + 2 - 3 = 0$$

$$f(f(-1)) = f(0) = -3$$

$$\therefore f(f(f(-1))) = f(-3) = 9 + 6 - 3 = 12$$

7. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정사면체 A-BCD에서  $\overline{CD}$ 의 중점을 E라 하고,  $\angle AEB$ 를  $x$ 라고 할 때,  $\sin x \times \cos x$ 의 값이  $\frac{b\sqrt{2}}{a}$ 이다.  $a+b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 서로소)



▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$\overline{CE} = 2$ 이고 점 A에서  $\overline{BE}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 H는  $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로  $\overline{EH} = \frac{1}{3}\overline{EB}$ ,  $\overline{EB} = 2\sqrt{3}$

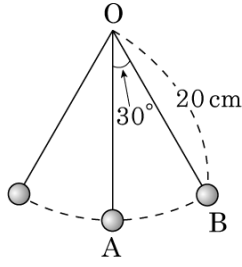
$$\overline{EH} = \frac{1}{3} \times 2\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}, \overline{AE} = 2\sqrt{3}$$

$$\overline{AH} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$$

$$\sin x \times \cos x = \frac{4\sqrt{6}}{3} \times \frac{2\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{24\sqrt{2}}{12} = \frac{2\sqrt{2}}{9} \text{ 이다.}$$

$$\therefore a + b = 9 + 2 = 11$$

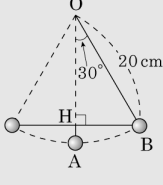
8. 다음 그림과 같이 실의 길이가 20 cm 인 추가 있다.  $\angle AOB = 30^\circ$  일 때, 이 추가 A 를 기준으로 몇 cm 의 높이에 있는지 구하면?



- ①  $(20 - 10\sqrt{3})$  cm      ②  $(20 - 10\sqrt{2})$  cm  
 ③  $(20 - 5\sqrt{3})$  cm      ④  $(20 - \sqrt{30})$  cm  
 ⑤ 5 cm

**해설**

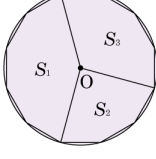
다음 그림에서 구하는 높이는  $\overline{AH}$  이다.



$$\begin{aligned}\overline{OA} &= \overline{OB} = 20 \text{ cm 이므로} \\ \overline{AH} &= \overline{OA} - \overline{OH} = 20 - 20 \cos 30^\circ \\ &= 20 - 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20 - 10\sqrt{3}(\text{cm})\end{aligned}$$



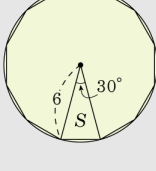
9. 다음 그림과 같이 지름의 길이가 12 인 원에 내접하는 정십이각형의 넓이  $S_1 + S_3 - S_2$  를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 54

해설



정십이각형은 그림처럼 두 변이 6 이고 그 끼인 각이  $30^\circ$  인 이등변삼각형 12 개로 이루어져 있다.

$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 30^\circ = 9$$

$$S_1 = S \times 5 = 45$$

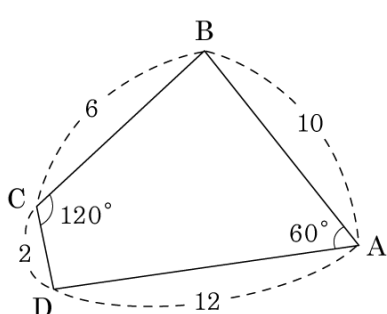
$$S_2 = S \times 3 = 27$$

$$S_3 = S \times 4 = 36$$

따라서  $S_1 + S_3 - S_2 = 45 + 36 - 27 = 54$  이다.

10. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD의 넓이는?

- ①  $30\sqrt{3}$       ②  $31\sqrt{3}$   
③  $32\sqrt{3}$       ④  $33\sqrt{3}$   
⑤  $34\sqrt{3}$

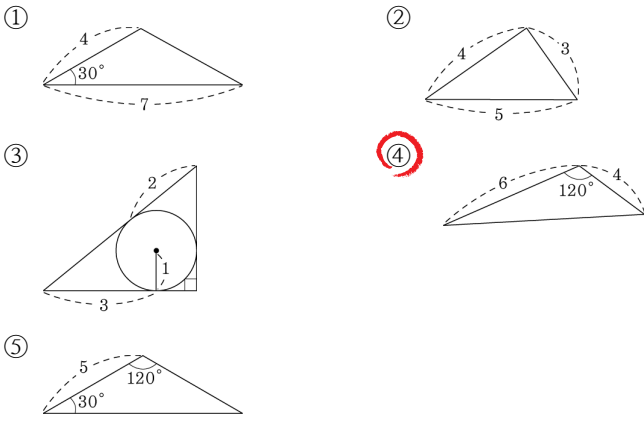


해설

점 B와 D를 연결하면

$$\begin{aligned}\square ABCD &= \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times 6 \times 2 \times \sin 60^\circ \\ &= 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 30\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 33\sqrt{3}\end{aligned}$$

11. 다음 삼각형 중에서 넓이가 두 번째로 큰 것을 골라라. (단,  $\sqrt{3} = 1.732$ 로 계산한다.)



해설

①  $S = \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \frac{1}{2} = 7$

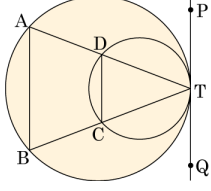
②  $S = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$

③  $S = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$

④  $S = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} = 10.392$

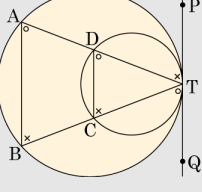
⑤  $S = \frac{1}{2} \times 5 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{25\sqrt{3}}{4} = 10.825$

12. 다음 그림과 같이 점 T 는 두 원의 공통 접점이고  $\overleftrightarrow{PQ}$  는 두 원의 공통인 접선이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ①  $\overline{AB} // \overline{CD}$
- ②  $\angle BAT = \angle CDT$
- ③  $\overline{TA} : \overline{TB} = \overline{TC} : \overline{TD}$
- ④  $\angle ABT = \angle ATP$
- ⑤  $\triangle ATB \sim \triangle DTC$

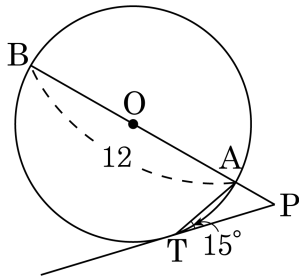
해설



직선 PQ 가 두 원의 공통접선이고, 접선과 현이 이루는 각의 성질에 따라 그림처럼 같은 각의 관계가 성립한다.  
따라서, 동위각이 같으므로  $\overline{AB} // \overline{CD}$  이고  $\triangle ATB \sim \triangle DTC$  이므로  $\overline{TA} : \overline{TB} = \overline{TD} : \overline{TC}$  이다.



13. 다음 그림에서  $\overline{PB}$  는 원의 중심  $O$  를 지나고,  $\angle PTA = 15^\circ$ ,  $\overline{AB} = 12\text{cm}$  일 때,  $\overline{PA}$  의 길이는?



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

해설

$\angle ATP = \angle ABT = 15^\circ$  이므로  
 $\widehat{AT}$  의 중심각  $\angle AOT = 30^\circ$  이다.  
 $\overline{AB} = 12$  이므로  $\overline{OT} = 6$  이다.  
 $\triangle POT$  에서  $\overline{OP} : \overline{OT} = 2 : \sqrt{3}$  이므로  $\overline{OP} = 4\sqrt{3}$  이다.  
 $\therefore \overline{PA} = 4\sqrt{3} - 6$