

1. 영이의 4 회에 걸친 음악 성적이 90, 84, 88, 94 이다. 다음 시험에서 몇 점을 받아야 평균이 90 점 되겠는가?

① 88 점 ② 90 점 ③ 92 점 ④ 94 점 ⑤ 96 점

해설

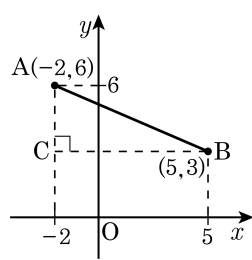
다음에 받아야 할 점수를 x 점이라고 하면

$$(\text{평균}) = \frac{90 + 84 + 88 + 94 + x}{5} = 90, \quad \frac{356 + x}{5} = 90, \quad 356 + x = 450 \quad \therefore x = 94$$

따라서 94 점을 받으면 평균 90 점이 될 수 있다.

2. 아래 그림을 보고 옳지 못한 것을 찾으시오.

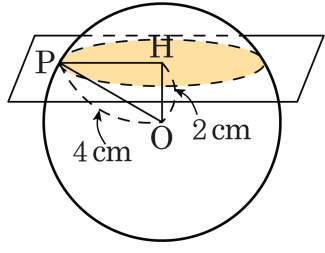
- ① 점 C의 좌표는 $(-2, 3)$ 이다.
- ② 선분 AC의 길이는 $6 - 3 = 3$ 이다.
- ③ 선분 CB의 길이는 $5 - (-2) = 7$ 이다.
- ④ 선분 AO의 길이는 $4\sqrt{3}$ 이다.
- ⑤ 선분 AB의 길이는 $\sqrt{58}$ 이다.



해설

선분 AO의 길이는 $2\sqrt{10}$ 이다.

3. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 4 cm 인 구를 중심 O 에서 2 cm 떨어진 평면으로 자를 때 생기는 단면인 원의 넓이는?



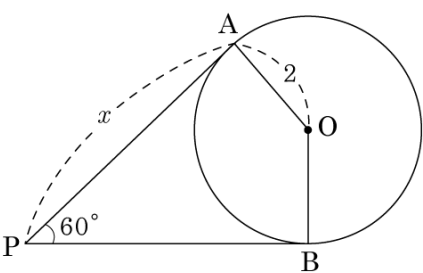
- ① $9\pi \text{ cm}^2$ ② $12\pi \text{ cm}^2$ ③ $18\pi \text{ cm}^2$
 ④ $27\pi \text{ cm}^2$ ⑤ $36\pi \text{ cm}^2$

해설

$$\overline{HP} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{단면의 넓이}) = \pi \times (2\sqrt{3})^2 = 12\pi(\text{cm}^2)$$

4. 다음 그림에서 x 의 길이는?
(단, $\overline{PA}$ 와 $\overline{PB}$ 는 원 O 의 접선이다.)



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

해설

$$\begin{aligned}\overline{AP} : \overline{AO} &= \sqrt{3} : 1 \\ x : 2 &= \sqrt{3} : 1 \\ x &= 2\sqrt{3}\end{aligned}$$

5. 5개의 변량 4, 6, 10, x , 9의 평균이 7일 때, 분산은?

- ① 4.1 ② 4.3 ③ 4.5 ④ 4.7 ⑤ 4.8

해설

주어진 변량의 평균이 7이므로

$$\frac{4 + 6 + 10 + x + 9}{5} = 7$$

$$29 + x = 35$$

$$\therefore x = 6$$

변량의 편차는 $-3, -1, 3, -1, 2$ 이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2 + (-1)^2 + 3^2 + (-1)^2 + 2^2}{5} = \frac{9 + 1 + 9 + 1 + 4}{5} =$$

$$\frac{24}{5} = 4.8$$

6. 다음 도수분포표는 어느 반에서 20명 학생의 체육 실기 점수를 나타낸 것이다. 이 반 학생들의 체육 실기 점수의 분산과 표준편차는?

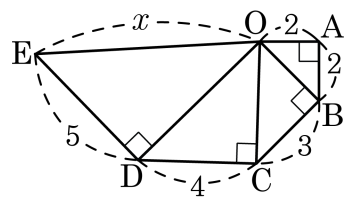
점수(점)	1	2	3	4	5
학생 수(명)	2	5	8	3	2

- ① 분산 : 1.15, 표준편차 : $\sqrt{1.15}$
② 분산 : 1.17, 표준편차 : $\sqrt{1.17}$
③ 분산 : 1.19, 표준편차 : $\sqrt{1.19}$
④ 분산 : 1.21, 표준편차 : $\sqrt{1.21}$
⑤ 분산 : 1.23, 표준편차 : $\sqrt{1.23}$

해설

평균: $\frac{2 \times 1 + 2 \times 5 + 3 \times 8 + 4 \times 3 + 5 \times 2}{20} = 2.9$
편차: -1.9, -0.9, 0.1, 1.1, 2.1
분산: $\frac{(-1.9)^2 \times 2 + (-0.9)^2 \times 5 + 0.1^2 \times 8 + 1.1^2 \times 3 + 2.1^2 \times 2}{20} = 1.19$
표준편차: $\sqrt{1.19}$

7. 다음 그림 x 의 값은?



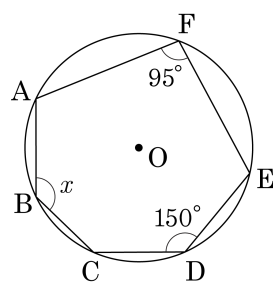
- ① $\sqrt{57}$ ② $\sqrt{58}$ ③ $\sqrt{59}$ ④ $\sqrt{61}$ ⑤ $\sqrt{65}$

해설

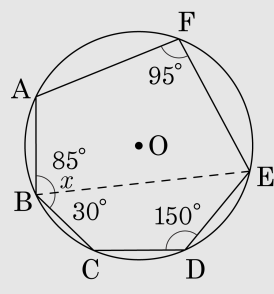
$\overline{BO} = 2\sqrt{2}, \overline{CO} = \sqrt{9+8} = \sqrt{17}$
 $\overline{DO} = \sqrt{17+16} = \sqrt{33}$
 $\overline{OE} = \sqrt{25+33} = \sqrt{58}$

8. 다음 그림과 같이 원 O에 내접하는 육각형에서 $\angle D = 150^\circ$, $\angle F = 95^\circ$, $\angle B = x^\circ$ 일 때, x 의 값은?

- ① 105° ② 115° ③ 125°
 ④ 135° ⑤ 145°

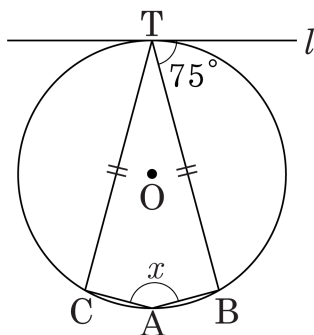


해설



보조선 BE를 그으면 내접하는 사각형이 두 개 있다. 대각의 합은 180° 이므로 $\angle ABE = 85^\circ$, $\angle EBC = 30^\circ$ 따라서 $x^\circ = 115^\circ$ 이다.

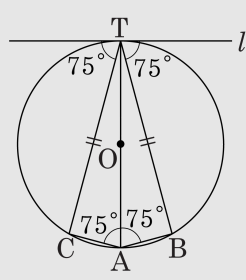
9. 원 O의 접선 직선 l , 접점 T가 다음과 같을 때, $\angle x$ 의 크기는?



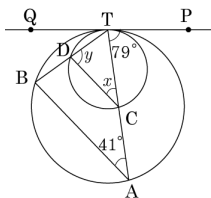
- ① 140° ② 150° ③ 160° ④ 130° ⑤ 170°

해설

$$\angle x = 150^\circ$$



10. 다음 그림에서 직선 PQ는 두 원의 접선이다. $\angle PTA = 79^\circ$, $\angle CAB = 41^\circ$ 일 때, $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하면?

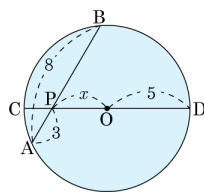


- ① 100° ② 105° ③ 110° ④ 115° ⑤ 120°

해설

$$\begin{aligned} \angle y &= \angle PTC = 79^\circ \\ \angle QTB &= \angle BAT = 41^\circ \\ \angle x &= \angle QTD = 41^\circ \\ \therefore \angle x + \angle y &= 41^\circ + 79^\circ = 120^\circ \end{aligned}$$

11. 다음 그림에서 x 의 값은?

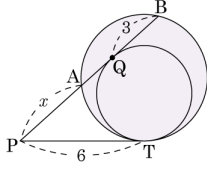


- ① $\sqrt{7}$ ② $\sqrt{10}$ ③ $\sqrt{11}$ ④ $\sqrt{13}$ ⑤ $\sqrt{15}$

해설

$\overline{CP} = 5 - x$, $\overline{BP} = 5$ 이므로
 $3 \times 5 = (5 - x)(5 + x)$
 $15 = 25 - x^2$
 $x^2 = 10$
 $\therefore x = \sqrt{10}$

12. 다음 그림에서 x 의 값은? (점 T, Q 는 접점이다.)

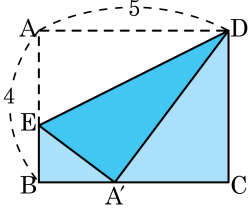


- ① 2cm ② 3cm ③ 4cm ④ 5cm ⑤ 6cm

해설

$\overline{PT} = \overline{PQ}$ 이므로 $\overline{PB} = 9(\text{cm})$
 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ 이므로 $36 = 9x$
 $\therefore x = 4(\text{cm})$

13. 직사각형 ABCD 를 다음 그림과 같이 점 A 가 변 BC 위에 오도록 접었을 때, $\triangle A'BE$ 의 넓이는?

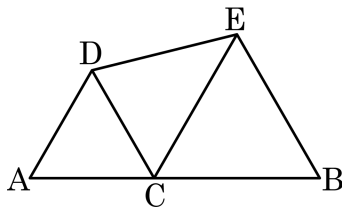


- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 3 ⑤ 4

해설

$\overline{EB} = x$ 라 하면 $\overline{AE} = 4 - x$
 $\overline{AD} = \overline{A'D} = 5$ 이므로 $\overline{A'C} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$, $\overline{A'C} = 3$,
 $\overline{BA'} = 2$ 이다.
 $\triangle A'BE$ 에서 $(4 - x)^2 = x^2 + 2^2$
 $8x = 12 \therefore x = \frac{3}{2}$
 $\therefore \triangle A'EB = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 2 = \frac{3}{2}$

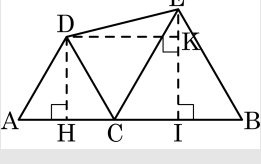
14. 길이가 14cm 인 $\overline{AB}$ 위에 $\overline{AC} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 8\text{cm}$ 인 점 C 를 잡아서 다음 그림과 같이 정삼각형 DAC, ECB 를 그렸을 때, $\overline{DE}$ 의 길이를 구하면?



- ① $\sqrt{13}(\text{cm})$ ② $2\sqrt{13}(\text{cm})$ ③ $3\sqrt{13}(\text{cm})$
 ④ $4\sqrt{13}(\text{cm})$ ⑤ $5\sqrt{13}(\text{cm})$

해설

점 D 에서 $\overline{EI}$ 에 내린 수선의 발을 K 라 하면



$$\overline{DH} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}(\text{cm})$$

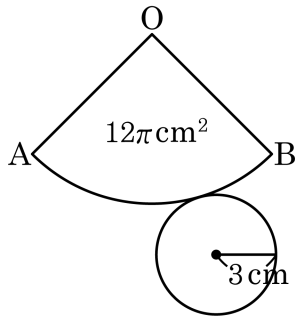
$$\overline{EI} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\triangle EDK \text{ 에서 } \overline{DK} = 7\text{cm}$$

$$\overline{EK} = 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = \sqrt{3}(\text{cm})$$

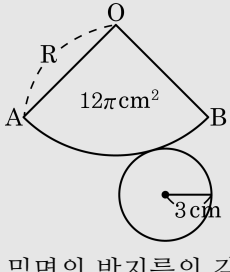
$$\therefore \overline{DE} = \sqrt{7^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}(\text{cm})$$

15. 다음 그림은 넓이가 $12\pi\text{cm}^2$ 인 부채꼴과 반지름이 3cm 인 원으로 만들어지는 원뿔의 전개도이다. 이 원뿔의 높이는?



- ① $\sqrt{3}\text{cm}$ ② $\sqrt{6}\text{cm}$ ③ $\sqrt{7}\text{cm}$
 ④ $2\sqrt{3}\text{cm}$ ⑤ $\sqrt{13}\text{cm}$

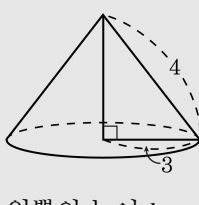
해설



밑면의 반지름의 길이 $r = 3(\text{cm})$ 이므로 부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi r = 6\pi(\text{cm})$ 이다.

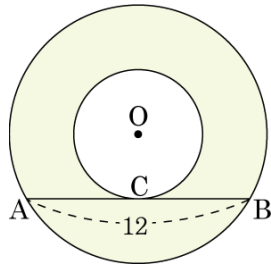
부채꼴 넓이이 $S = \frac{1}{2}Rl = \frac{1}{2} \times R \times 6\pi = 3\pi R = 12\pi$ 이므로 $R = 4(\text{cm})$ 이다.

위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



원뿔의 높이 $h = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{16 - 9} = \sqrt{7}(\text{cm})$ 이다.

16. 다음 그림과 같이 두 개의 동심원이 있다. 큰 원의 현 AB가 작은 원에 접하고, $\overline{AB} = 12$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하면?



- ① 20π ② 25π ③ 30π ④ 36π ⑤ 40π

해설

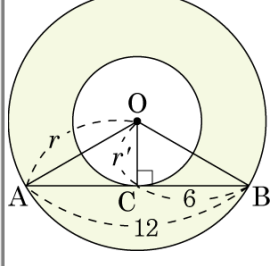
큰 원의 반지름의 길이를 r , 작은 원의 반지름의 길이를 r' 이라고 하자.

$\overline{AB}$ 는 작은 원의 접선이므로

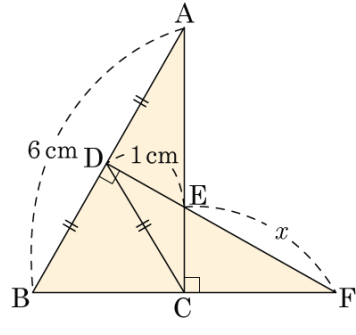
$$\overline{OC} \perp \overline{AB}, \quad \overline{AC} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 6$$

직각삼각형 $\triangle ACO$ 에서 $r^2 - r'^2 = 6^2$

$$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi r^2 - \pi r'^2 = \pi(r^2 - r'^2) = 36\pi$$



17. 다음 그림에서 $\angle ACF = \angle FDB = 90^\circ$ 이고 $\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{DC}$ 이다.
 $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\overline{DE} = 1\text{cm}$ 일 때, $\overline{EF}$ 의 길이를 구하면?



- ① 5cm ② 6cm ③ 7cm ④ 8cm ⑤ 9cm

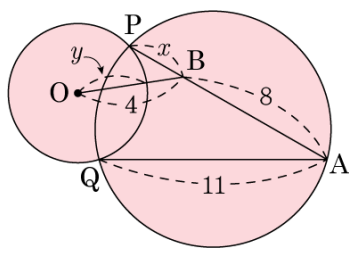
해설

$\triangle BAC \sim \triangle BFD$ ($\because$ AA닮음)
 $\therefore \angle A = \angle F, \angle A = \angle DCA$
 $\therefore \angle F = \angle DCA$ 따라서, $\triangle CEF$ 의 외접원에 대해 $\overline{DC}$ 는 접선

$$\Rightarrow \overline{DC}^2 = \overline{DE} \cdot \overline{DF}$$

 $3^2 = 1(1 + x)$ 따라서 $x = 8$ 이다.

18. 두 원의 교점 P, Q 를 지나는 작은 원의 두 접선이 큰 원 위의 점 A 에서 만난다. 점 O 는 작은 원의 중심이고 점 B 는 $\overline{AP}$ 위의 한 점이다. $\overline{OB} = 4$, $\overline{AB} = 8$, $\overline{AQ} = 11$ 일 때, 선분 PB 의 길이 x 와 작은 원의 반지름 y 의 곱을 구하면?



- ① $2\sqrt{6}$ ② $3\sqrt{6}$ ③ $2\sqrt{7}$ ④ $3\sqrt{7}$ ⑤ 9

해설

$$\overline{AP} = \overline{AQ} \text{ 이므로 } x + 8 = 11 \therefore x = 3$$

$$x^2 = (4 - y)(4 + y)$$

$$9 = 16 - y^2$$

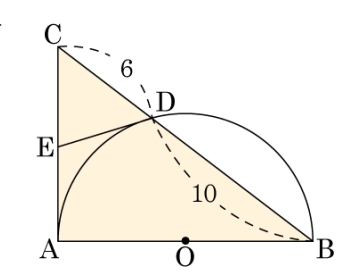
$$y^2 = 7$$

$$y > 0 \text{ 이므로}$$

$$y = \sqrt{7}$$

$$\therefore xy = 3\sqrt{7}$$

19. 다음 그림의 반원 O에서 $\overline{AB}$ 는 지름이고, $\overline{CA}$, $\overline{ED}$ 는 반원 O의 접선이다. $\overline{CD} = 6$, $\overline{DB} = 10$ 일 때, $\overline{EA}$ 의 길이는?
- ① $2\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{3}$
 ③ $2\sqrt{6}$ ④ $3\sqrt{3}$
 ⑤ $2\sqrt{10}$



해설

$$\overline{CA}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB} = 6 \times (6 + 10) = 96$$

$$\therefore \overline{CA} = 4\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

$$\overline{ED} = \overline{EA} \text{ 이므로 } \angle DAE = \angle ADE$$

$$\angle DCE = 90^\circ - \angle DAE,$$

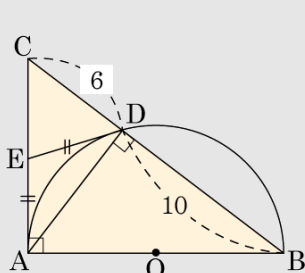
$$\angle CDE = 90^\circ - \angle ADE = 90^\circ - \angle DAE$$

$$\angle DCE = \angle CDE$$

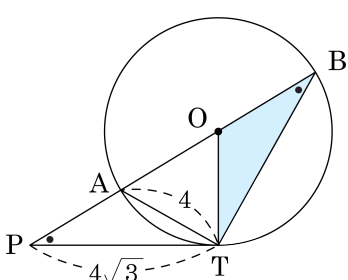
$$\therefore \angle DCE = \angle CDE$$

$$\therefore \overline{EC} = \overline{ED} = \overline{EA}$$

$$\therefore \overline{EA} = \frac{1}{2}\overline{CA} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} = 2\sqrt{6} \text{ (cm)}$$



20. 그림과 같이 원 O' 의 외부에 있는 한 점 P 에서 원 O 에 그은 접선과 중심 O 를 지나는 할선이 이 원과 만나는 세 점을 각각 T, A, B 라고 한다. $\overline{PT} = 4\sqrt{3}$, $\overline{AT} = 4$ 이고, $\angle ABT = \angle APT$ 일 때, $\triangle BOT$ 의 넓이를 구하면?



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

해설

$\angle ABT = \angle APT$, $\angle ABT = \angle ATP$
삼각형의 외각의 성질에 따라 $\angle BAT = \angle APT + \angle ATP$ 이고
 $\angle ATB = 90^\circ$ 이므로
 $\angle BAT = 60^\circ$, $\angle ABT = 30^\circ$, 따라서 삼각형의 외각의 성질에 따라 $\angle AOT = 60^\circ$
따라서 $\triangle OAT$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AT} = \overline{AO} = \overline{OB} = 4$
원의 중심을 지나는 할선과 접선 사이의 관계에 따라
 $(4\sqrt{3})^2 = \overline{PA} \times (\overline{PA} + 8)$
 $\therefore \overline{PA} = 4$ ($\because \overline{PA} > 0$)
점 B 에서 $\overline{PT}$ 의 연장선상에 수선을 내리고 그 수선의 발을 점 H 라고 하면
 $\triangle PTO \sim \triangle PHB$ (AA 닮음) 이므로
 $\overline{PO} : \overline{PB} = \overline{PT} : \overline{PH} = \overline{OT} : \overline{BH}$
 $8 : 12 = 4\sqrt{3} : \overline{PH} = 4 : \overline{BH}$
 $\overline{PH} = 6\sqrt{3}$, $\overline{BH} = 6$
따라서 $\triangle BOT$ 의 넓이는
 $\triangle PBH - \triangle POT - \triangle BHT = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6 - \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4 - \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 6 = 4\sqrt{3}$ 이다.