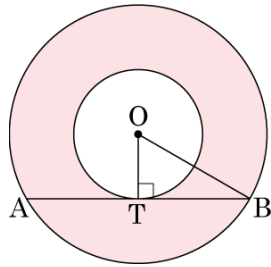


1. 6개의 변량 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_6$ 의 평균이 3이고 표준편차가 4일 때, $2x_1 - 1, 2x_2 - 1, 2x_3 - 1, \dots, 2x_6 - 1$ 의 평균과 표준편차는?
- ① 평균 : 3, 표준편차 : 8 ② 평균 : 3, 표준편차 : 15
③ 평균 : 3, 표준편차 : 20 ④ 평균 : 5, 표준편차 : 8
⑤ 평균 : 5, 표준편차 : 15

해설

n 개의 변량 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 의 평균이 m 이고 표준편차가 s 일 때, 변량 $ax_1 + b, ax_2 + b, ax_3 + b, \dots, ax_n + b$ 에 대하여 평균은 $am + b$, 표준편차는 $|a|s$ 이므로
평균은 $2 \cdot 3 - 1 = 5$ 이고
표준편차는 $|2| \cdot 4 = 8$ 이다.

2. 다음 그림과 같이 두 원의 중심은 O 이고
색칠한 부분의 넓이가 $64\pi\text{cm}^2$ 일 때, 작은
원에 접하는 현 AB 의 길이를 구하여라.
(단, T 는 접점)



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 16 cm

해설

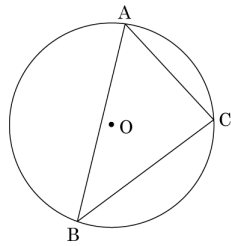
큰 원의 반지름 : R , 작은 원의 반지름 : r

$$R^2\pi - r^2\pi = 64\pi, R^2 - r^2 = 64$$

$\triangle OTB$ 에서 $R^2 - r^2 = \overline{BT}^2 = 64$ 이므로 $\overline{BT} = 8\text{ cm}$

$$\overline{AB} = 2\overline{BT} = 16\text{ cm}$$

3. 다음 그림과 같이 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 6 : 5 : 4$ 일 때, $\angle B$ 의 크기는?



- ① 48° ② 52° ③ 63° ④ 68° ⑤ 72°

해설

$$\angle B \text{ 의 중심각은 } \angle COA = 360^\circ \times \frac{4}{15} = 96^\circ$$

$$\therefore \angle B = 96^\circ \times \frac{1}{2} = 48^\circ$$

4. 다음은 어느 빵집에서 월요일부터 일요일까지 매일 판매된 크림빵의 개수를 나타낸 것이다. 하루 동안 판매된 크림빵의 개수의 중앙값이 20, 최빈값이 28일 때, 화요일과 금요일에 판매된 개수의 합을 구하여라.

요일	월	화	수	목	금	토	일
크림빵의 개수	14	y	4	18	x	28	21

▶ 답 :

▷ 정답 : 48

해설

최빈값이 28이므로 $x = 28$ 또는 $y = 28$ 이다.
 $x = 28$ 이라고 하면 4, 14, 18, 21, 28, 28, y 에서 중앙값이 20이므로 $y = 20$ 이다.
따라서 화요일과 금요일에 판매된 개수의 합은 $20 + 28 = 48$ 이다.

5. 영이의 4 회에 걸친 수학 성적이 90, 84, 88, 94 점이다. 다음 시험에서 몇 점을 받아야 평균이 90점이 되는지 구하여라.

▶ 답: 점

▶ 정답 : 94점

해설

다음에 받아야 할 점수를 x 라 하면

$$(\text{평균}) = \frac{90 + 84 + 88 + 94 + x}{5} = 90$$

$$\therefore x = 450 - 356 = 94$$

6. 다음의 표준편차를 순서대로 x, y, z 라고 할 때, x, y, z 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

X : 1 부터 100 까지의 홀수
Y : 1 부터 100 까지의 2 의 배수
Z : 1 부터 150 까지의 3 의 배수

- ① $x = y = z$

② $x = y < z$

③ $x < y = z$

④ $x = y > z$

⑤ $x < y < z$

해설

X, Y, Z 모두 변량의 개수는 50 개이다.
이때, X, Y 는 모두 2 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 의 표준편차는 같다.
한편, Z 는 3 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 보다 표준편차가 크다.

7. 다섯 개의 수 5, 3, a , b , 10 의 평균이 4 이고, 분산이 4 일 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -34

해설

다섯 개의 수 5, 3, a , b , 10 의 평균이 4 이므로

$$\frac{5 + 3 + a + b + 10}{5} = 4, a + b + 18 = 20$$

$$\therefore a + b = 2 \cdots \textcircled{㉠}$$

또, 분산이 4 이므로

$$\frac{(5 - 4)^2 + (3 - 4)^2 + (a - 4)^2}{5} +$$

$$\frac{(b - 4)^2 + (10 - 4)^2}{5} = 4$$

$$\frac{1 + 1 + a^2 - 8a + 16 + b^2 - 8b + 16 + 36}{5} = 4$$

$$\frac{a^2 + b^2 - 8(a + b) + 70}{5} = 4$$

$$a^2 + b^2 - 8(a + b) + 70 = 20$$

$$\therefore a^2 + b^2 - 8(a + b) = -50 \cdots \textcircled{㉡}$$

㉡의 식에 ㉠을 대입하면

$$\therefore a^2 + b^2 = 8(a + b) - 50 = 8 \times 2 - 50 = -34$$

8. 다음 중 [보기] A, B, C 의 표준편차의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

보기

- A. 1 부터 50 까지의 자연수
- B. 51 부터 100 까지의 자연수
- C. 1 부터 100 까지의 홀수

① $C > A = B$

② $A > B = C$

③ $C > A > B$

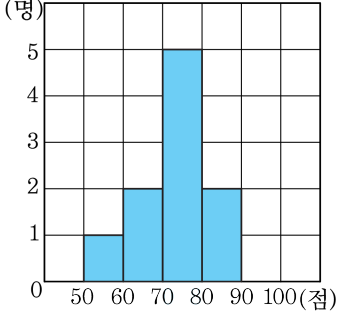
④ $B > C > A$

⑤ $A = B = C$

해설

A 와 B 의 표준편차는 같고, C 의 표준편차는 이들보다 크다.

9. 다음 히스토그램은 학생 10 명의 영어 성적을 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?

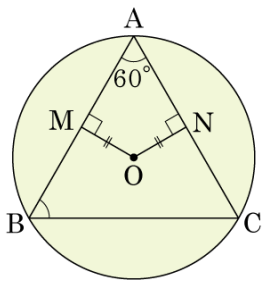


- ① 72 ② 74 ③ 76 ④ 78 ⑤ 80

해설

$$\begin{aligned}(\text{평균}) &= \frac{55 \times 1 + 65 \times 2 + 75 \times 5 + 85 \times 2}{10} = \frac{730}{10} = 73(\text{점}) \\(\text{분산}) &= \frac{1}{10} \{ (55 - 73)^2 \times 1 + (65 - 73)^2 \times 2 \} \\&\quad + \frac{1}{10} \{ (75 - 73)^2 \times 5 + (85 - 73)^2 \times 2 \} \\&= \frac{760}{10} = 76\end{aligned}$$

10. 다음 그림과 같이 원의 중심 O 와 두 현 AB, AC 사이의 거리가 같고 $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\angle BAC = 60^\circ$ 이다. 이 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



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

해설

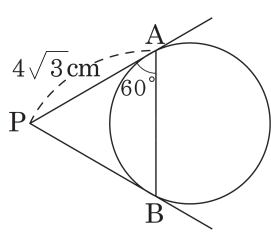
$\overline{OM} = \overline{ON} \Rightarrow \overline{AB} = \overline{AC}$ 이다.

그런데, $\angle A = 60^\circ$ 이므로 모든 각의 크기가 60° 로 같다.

따라서 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이다.

$$\triangle ABC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}\text{cm}^2 \text{ 이다.}$$

11. 다음 그림에서 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$ 는 원의 접선이고 점 A, B 는 접점이다. $\angle PAB = 60^\circ$ 일 때, $\triangle ABP$ 의 넓이는?



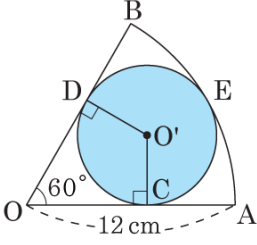
- ① $36\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ② 24 cm^2 ③ $24\sqrt{2}\text{ cm}^2$
 ④ $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ⑤ 12 cm^2

해설

$\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\triangle ABP$ 는 이등변삼각형이다. 그런데 $\angle PAB = 60^\circ$ 인 이등변삼각형은 정삼각형이므로

넓이 $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{3})^2 = 12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

12. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 cm 인 부채꼴 안에 원 O' 이 내접한다. 원 O' 의 넓이를 구하여라.

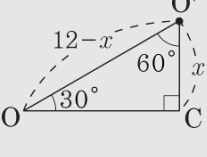


▶ 답 : $\underline{\hspace{1cm} \text{cm}^2 \hspace{1cm}}$

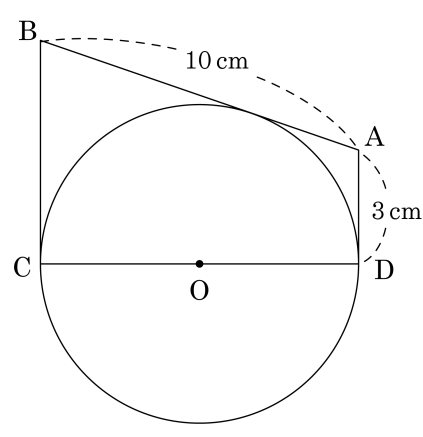
▷ 정답 : $16\pi \text{ cm}^2$

해설

$\overline{OE} = \overline{OA} = 12 \text{ (cm)}$, $\overline{O'C} = \overline{O'E} = x$
 라고 하면
 $\overline{O'O} = 12 - x$
 $1 : 2 = x : (12 - x)$
 $2x = 12 - x$
 $3x = 12$
 $\therefore x = 4 \text{ (cm)}$
 따라서 넓이는 $4 \times 4 \times \pi = 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}$ 이다.



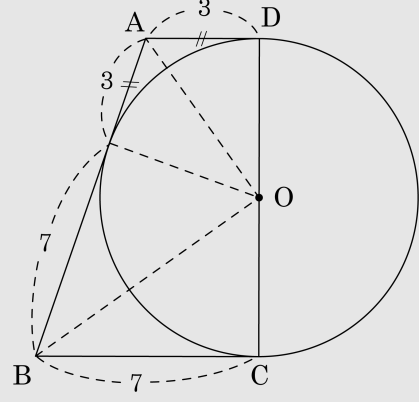
13. 다음 그림과 같이 $\overline{AD} = 3\text{ cm}$, $\overline{AB} = 10\text{ cm}$ 이고 원 O 가 $\overline{AD}$, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 에 각각 접할 때, 선분 BC 의 길이로 알맞은 것은?



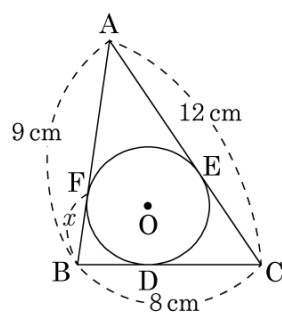
- ① 6 cm ② 7 cm ③ 8 cm ④ 9 cm ⑤ 10 cm

해설

그림과 같이 이르면 $\overline{BC} = 7\text{ cm}$



14. 다음 그림에서 원 O는 $\triangle ABC$ 의 내접원일 때, $\overline{BF}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

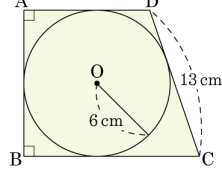
▷ 정답 : $\frac{5}{2}$ cm

해설

$$\begin{aligned}\overline{AC} &= \overline{AE} + \overline{EC} \\ &= (9 - x) + (8 - x) \\ &= 17 - 2x \\ &= 12\end{aligned}$$

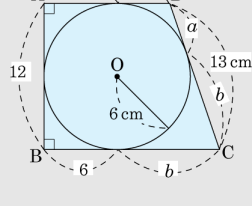
$$\therefore \overline{BF} = x = \frac{5}{2}(\text{cm})$$

15. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 6cm 인 원 O 에 외접하는 사각형 ABCD 의 넓이는?



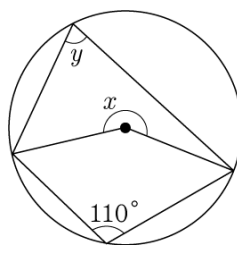
- ① 60cm² ② 64cm² ③ 72cm²
④ 100cm² ⑤ 150cm²

해설



접선의 성질에 따라 그림처럼 같은 길이의 관계가 성립한다.
 $\square ABCD$ 의 넓이 $= \frac{1}{2} \{ (6 + a) + (6 + b) \} \times 12$
 $= 6(12 + a + b)$
 $a + b = 13(\text{cm})$ 이므로
구하는 넓이는 $6 \times (12 + 13) = 150(\text{cm}^2)$ 이다.

16. 다음 그림에서 $\angle x + \angle y$ 의 크기를 구하면?

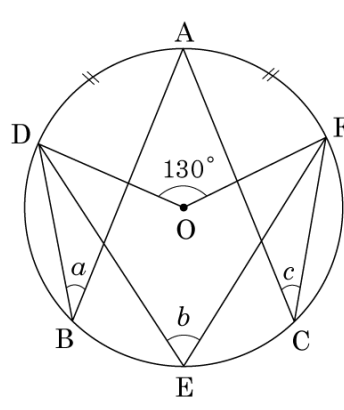


- ① 290° ② 300° ③ 310° ④ 320° ⑤ 330°

해설

$$\begin{aligned}\angle x &= 110^\circ \times 2 = 220^\circ \\ \angle y &= 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ \\ \therefore \angle x + \angle y &= 290^\circ\end{aligned}$$

17. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\widehat{AD} = 5.0\text{pt}\widehat{AF}$ 일 때, $\angle a + \angle b + \angle c$ 의 크기는?



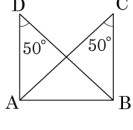
- ① 120°
- ② 130°
- ③ 140°
- ④ 150°
- ⑤ 160°

해설

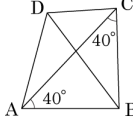
한 원에서 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기가 같으므로 $\angle a = \angle c$
 $5.0\text{pt}\widehat{DF}$ 에 대한 중심각이 130° 이므로 $\angle b = 65^\circ$
 또한 $5.0\text{pt}\widehat{DA} = 5.0\text{pt}\widehat{AF}$ 이기 때문에 $\angle ABD = \angle AED = \angle AEC = \angle ACF$ 이므로
 $\therefore \angle a + \angle b + \angle c = 130^\circ \times \frac{1}{2} + 130^\circ \times \frac{1}{2} = 130^\circ$

18. 다음 중 네 점 A,B,C,D 가 한 원 위에 있지 않은 것은?

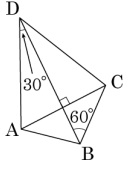
①



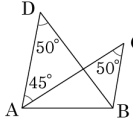
②



③



④



⑤



해설

- ①, ④ $\angle C = \angle D$ 이므로 한 원 위에 있다.
③ $\angle ACB = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
 $\angle ADB = \angle ACB$ 이므로 한 원 위에 있다.
⑤ $\angle ACB = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$
 $\angle ADB = \angle ACB$ 이므로 한 원 위에 있다.

19. 찬수네 반 학생 35 명의 수학점수의 총합은 2800 , 수학점수의 제곱의 총합은 231000 일 때, 찬수네 반 학생 수학 성적의 분산을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 200

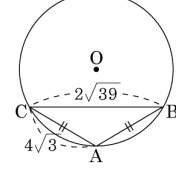
해설

$$(\text{분산}) = \frac{\{(\text{변량})^2 \text{의 총 합}\}}{\text{변량의 총 개수}} - (\text{평균})^2$$

$$\frac{231000}{35} - 80^2 = 200$$

즉, 분산은 200 이다.

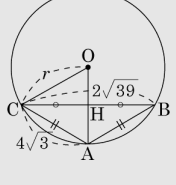
20. 다음 그림과 같은 $\overline{AB} = \overline{AC} = 4\sqrt{3}$, $\overline{BC} = 2\sqrt{39}$ 인 이등변삼각형 ABC 의 외접원의 반지름의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설



$\overline{OA}, \overline{OC}$ 를 그리 $\overline{OC}$ 의 길이를 r 이라 하고 $\overline{OA}$ 와 $\overline{CB}$ 의 교점을 H 라 하면 $\overline{OA}$ 는 $\overline{BC}$ 를 수직이등분하므로 $\overline{HC} = \sqrt{39}$

$$\triangle HCA \text{ 에서 } \overline{HA} = \sqrt{\left(4\sqrt{3}\right)^2 - \left(\sqrt{39}\right)^2} = 3$$

$$\triangle OCH \text{ 에서 } \overline{OC}^2 = \overline{HC}^2 + \overline{OH}^2$$

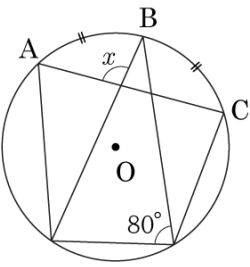
$$r^2 = \left(\sqrt{39}\right)^2 + (r-3)^2 = 39 + r^2 - 6r + 9$$

$$6r = 48$$

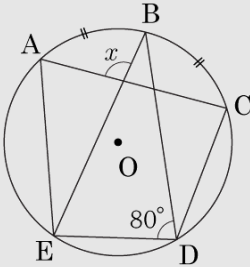
$$\therefore r = 8$$

21. 다음 그림과 같이 원 O 위의 점 A, B, C가 있다. $\angle x$ 의 크기는? (단, $5.0\text{pt}\widehat{AB} = 5.0\text{pt}\widehat{BC}$)

- ① 100° ② 110° ③ 120°
 ④ 130° ⑤ 140°

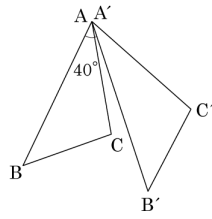


해설



다음 그림에서 점 D, E를 잡으면 $\angle BDC = \angle BEA$ 이다.
 내접사각형 AEDC에서 $\angle A + \angle EDC = 180^\circ$ 이므로 $x = \angle A + \angle BEA = \angle A + \angle BDC = 100^\circ$ 이다.

22. $\triangle A'B'C'$ 은 점 A 를 중심으로 $\triangle ABC$ 를 40° 회전시킨 것이다. 점 A, B, B', C' 이 한 원주 위에 있을 때, $\angle ACB$ 의 크기는?

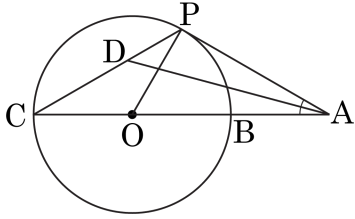


- ① 100° ② 105° ③ 110° ④ 115° ⑤ 120°

해설

$\triangle ABB'$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AB'}$ 이므로 $\angle ABB' = \angle AB'B = \frac{1}{2}(180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$, $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$ 이므로
 $\angle ACB = \angle A'C'B'$
 $\square ABB'C'$ 이 한 원 위에 있으므로 대각의 크기의 합이 180°
 즉, $\angle ABB' + \angle AC'B' = 70^\circ + \angle AC'B' = 180^\circ$
 $\therefore \angle AC'B = \angle ACB = 110^\circ$

23. 다음 그림과 같이 점 A에서 원의 중심 O에 선을 그었을 때 원과 만나는 점을 B와 C라 하고 원에 접선을 그었을 때 원과 접하는 점을 P라 한다. $\angle PAC$ 의 이등분선과 $\overline{PC}$ 의 교점을 D라 할 때, $\angle ADP$ 의 크기를 구하여라.

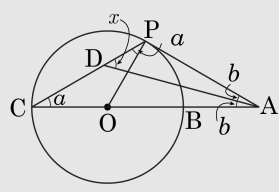


▶ 답: ①

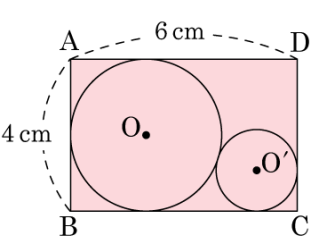
▶ 정답 : 45°

해설

$\angle DCO = a$, $\angle PAD = \angle DAC = b$ 라 하고
 $\angle OPA = 90^\circ$ 이고
 $\triangle OCP$ 는 $\overline{OC} = \overline{OP}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle DCO = \angle DPO = a$
 $\angle ADP = x$ 로 놓으면 $\triangle ADP$ 에서
 $\angle PAD + \angle OPA + \angle DPO + \angle ADP = 180^\circ$ 이므로
 $a + b + 90^\circ + x = 180^\circ \dots \textcircled{1}$
 또한 $\angle ADP$ 는 $\triangle ACD$ 의 외각이므로
 $\angle ADP = \angle DAC + \angle DCO$
 $\therefore x = a + b$
 이를 $\textcircled{1}$ 식에 대입하여 풀면 $x = 45^\circ$
 $\therefore \angle ADP = 45^\circ$



24. 가로 세로 길이가 6cm, 4cm 인 직사각형에서 가능한 한 큰 원을 올려내고, 남은 부분에서 또 가능한 한 큰 원을 올려낼 때 두 번째 원의 반지름의 길이는?



- ① $(6 - 4\sqrt{3})\text{cm}$ ② $(4 - 4\sqrt{3})\text{cm}$ ③ $(8 - 4\sqrt{3})\text{cm}$
 ④ $(6 - \sqrt{3})\text{cm}$ ⑤ $(8 - \sqrt{3})\text{cm}$

해설

작은 원의 반지름을 $r\text{cm}$ 라고 하면 큰 원의 반지름은 2cm 이므로

$$(2-r)^2 + (4-r)^2 = (2+r)^2$$

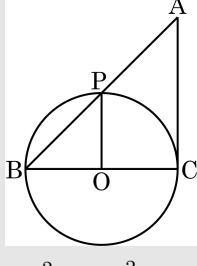
$\therefore r = 8 - 4\sqrt{3} (\because 0 < r < 2)$

25. $\angle C = 90^\circ$, $\overline{AC} = \overline{BC} = 2$ 인 직각이등변삼각형 ABC 의 내부에 있는 한 점 P 가 $\overline{BP}^2 + \overline{CP}^2 \leq 4$ 를 만족하면서 움직일 때, 점 P 가 움직이는 영역의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\pi$

해설



$\overline{BP}^2 + \overline{CP}^2 \leq 4 = \overline{BC}^2$ 이므로 $\triangle PBC$ 는 $\angle P \geq 90^\circ$ 인 삼각형이다.

따라서 위의 그림에서 P 가 움직이는 영역의 넓이는 $\triangle PBO +$ (사분원 POC의 넓이)

$$= \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) + \left(\frac{1}{4} \times 1^2 \times \pi\right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\pi \text{ 이다.}$$