

1. 다음 주어진 표를 보고 $x + y$ 의 값을 구하면?

각도	\sin	\cos	\tan
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9859	0.2679
16°	0.2766	0.9613	0.2867
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

$$\sin x = 0.2766, \tan y = 0.2493$$

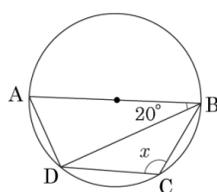
- ① 28° ② 29° ③ 30° ④ 31° ⑤ 32°

해설

$$\begin{aligned}\sin x = 0.2766 &\therefore x = 16^\circ \\ \tan y = 0.2493 &\therefore y = 14^\circ \\ \therefore x + y &= 16^\circ + 14^\circ = 30^\circ\end{aligned}$$

2. 다음 그림에서 \overline{AB} 는 원 O의 지름이고
 $\angle ABD = 20^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?

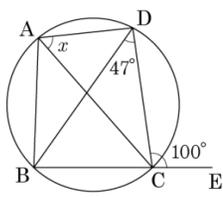
- ① 100° ② 110° ③ 120°
 ④ 130° ⑤ 140°



해설

반원에 대한 원주각의 크기는 90° 이므로 즉, $\angle ADB = 90^\circ$ 이고,
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle BAD = 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$
 한편, $\square ABCD$ 에서 대각의 합은 180° 이므로
 $\angle BCD = 180^\circ - \angle BAD = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
 $\therefore \angle x = 110^\circ$

3. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기는?

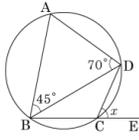


- ① 30° ② 38° ③ 42° ④ 46° ⑤ 53°

해설

$\angle BAC$ 와 $\angle BDC$ 는 $5.0\text{pt}\widehat{BC}$ 의 원주각이므로 각의 크기가 같다.
 $\angle x = \angle BAD - \angle BDC = 100^\circ - 47^\circ = 53^\circ$

4. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기는?



- ① 50° ② 55° ③ 60° ④ 65° ⑤ 70°

해설

$$\begin{aligned}\angle BAD &= 180^\circ - 45^\circ - 70^\circ = 65^\circ \\ \therefore \angle x = \angle DCE = \angle BAD &= 65^\circ\end{aligned}$$

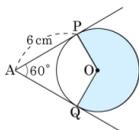
7. 다음 네 개의 변수 a, b, c, d 에 대하여 다음 보기 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ① $a+1, b+1, c+1, d+1$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 1만큼 크다.
- ② $a+3, b+3, c+3, d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3배만큼 크다.
- ③ $2a+3, 2b+3, 2c+3, 2d+3$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차보다 2배만큼 크다.
- ④ $4a+7, 4b+7, 4c+7, 4d+7$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 4배이다.
- ⑤ $3a, 3b, 3c, 3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 9배이다.

해설

- ② $a+3, b+3, c+3, d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3배만큼 크다.
→ $a+3, b+3, c+3, d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3만큼 크다.
- ⑤ $3a, 3b, 3c, 3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 9배이다.
→ $3a, 3b, 3c, 3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 3배이다.

8. 다음 그림에서 \overrightarrow{AP} , \overrightarrow{AQ} 는 원 O 의 접선이고, 점 P, Q 는 원 O 의 접점이다. $\overline{AP} = 6\text{cm}$, $\angle PAQ = 60^\circ$ 일 때, 색칠한 부분의 부채꼴의 넓이를 구하여라.



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

▷ 정답: $8\pi \text{cm}^2$

해설

$\angle APO = 90^\circ$ 이므로

$\angle POQ = 360^\circ - (60^\circ + 90^\circ + 90^\circ) = 120^\circ$

점 A, O 를 연결하면 특수한 삼각형의 성질에 의하여

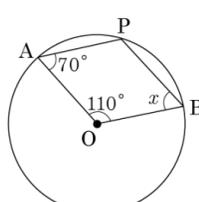
$$\overline{PO} = \overline{QO} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$$

따라서 색칠한 부채꼴의 중심각은 120° 이므로

$$\text{넓이는 } \pi \times (2\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360} = 8\pi (\text{cm}^2)$$

9. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기는?

- ① 55° ② 65° ③ 75°
④ 85° ⑤ 115°



해설

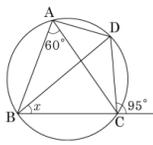
5.0pt \widehat{AB} 에 대한 중심각 : $360^\circ - 110^\circ = 250^\circ$

$$\angle APB = 250^\circ \times \frac{1}{2} = 125^\circ$$

□OAPB 에서

$$\angle PBO = 360^\circ - 70^\circ - 125^\circ - 110^\circ = 55^\circ \text{ 이다.}$$

10. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기를 구하면?

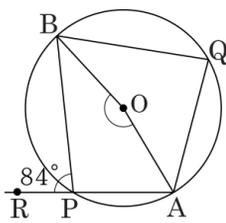


- ① 30° ② 35° ③ 40° ④ 45° ⑤ 50°

해설

$\angle x = \angle DAC$ 이고
 $\angle BAC + \angle DAC = 95^\circ$
 $\angle DAC = 95^\circ - 60^\circ = 35^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle DAC = 35^\circ$

11. 다음 그림과 같이 $\angle BPR = 84^\circ$ 일 때, $\angle AOB$ 의 크기는 얼마인가?

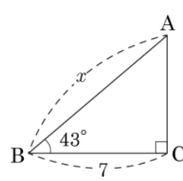


- ① 162° ② 164° ③ 166° ④ 168° ⑤ 170°

해설

$\angle AQB = 84^\circ$ 이므로
 $\angle AOB = 2 \times 84^\circ = 168^\circ$ 이다.

12. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 \overline{AB} 를 x 라 할 때, x 값으로 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2개)



① $\frac{7}{\cos 43^\circ}$
 ④ $\frac{7}{\sin 43^\circ}$

② $7 \cos 43^\circ$
 ⑤ $\frac{7}{\sin 47^\circ}$

③ $7 \sin 43^\circ$

해설

$$\cos B = \cos 43^\circ = \frac{7}{x}$$

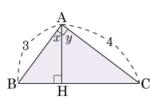
따라서 $x = \frac{7}{\cos 43^\circ}$ 이다.

$$\angle A = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ \text{ 이므로}$$

$$\sin A = \sin 47^\circ = \frac{7}{x}$$

따라서 $x = \frac{7}{\sin 47^\circ}$ 이다.

13. 다음 그림에서 $\sin x + \cos y$ 의 값은?



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

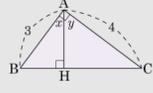
해설

$$\overline{BC} = 5 \text{ 이므로 } \overline{AH} \times 5 = 12$$

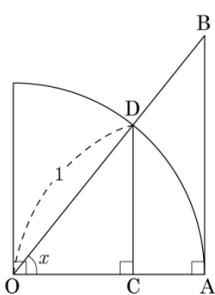
$$\therefore \overline{AH} = \frac{12}{5}$$

$$\therefore \cos y = \frac{\overline{AH}}{4} = \frac{3}{5}$$

$$\begin{aligned} \sin x + \cos y &= \sin(90^\circ - y) + \cos y \\ &= 2 \cos y = \frac{6}{5} \end{aligned}$$



14. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 $\overline{OC} = 0.59$ 일 때, \overline{CD} 의 길이를 구하면?



각도	사인	코사인	탄젠트
53°	0.80	0.60	1.33
54°	0.81	0.59	1.38
55°	0.82	0.57	1.43
56°	0.83	0.56	1.48

- ① 0.57 ② 1.38 ③ 0.59 ④ 0.82 ⑤ 0.81

해설

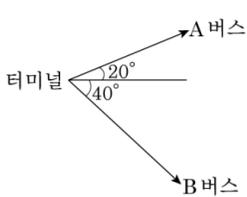
$$\cos x^\circ = \frac{\overline{OC}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{OC}}{1}, \overline{OC} = 0.59 \text{ 이므로}$$

$$x^\circ = 54^\circ$$

$$\sin 54^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = 0.81 \text{ 이므로}$$

$$\therefore \overline{CD} = 0.81$$

15. 터미널에서 같은 시각에 출발하는 버스 A, B가 있다. A 버스는 시속 60km로 북동쪽 20° 방향으로 직진하고 B 버스는 시속 90km로 남동쪽 40° 방향으로 직진한다면, 터미널에서 출발한 지 1시간 30분 후의 두 버스 사이의 거리는?



- ① $41\sqrt{7}$ km ② $42\sqrt{7}$ km ③ $43\sqrt{7}$ km
 ④ $44\sqrt{7}$ km ⑤ $45\sqrt{7}$ km

해설

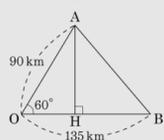
$$1\text{시간 } 30\text{분} = \frac{3}{2}\text{시간}$$

$$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 A버스가 간 거리}\right)$$

$$= 60 \times \frac{3}{2} = 90(\text{km})$$

$$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 B버스가 간 거리}\right)$$

$$= 90 \times \frac{3}{2} = 135(\text{km})$$



점 A에서 \overline{OB} 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{AH} = 90 \sin 60^\circ = 45\sqrt{3}(\text{km})$$

$$\overline{OH} = 90 \cos 60^\circ = 45(\text{km})$$

$$\therefore \overline{BH} = 135 - 45 = 90(\text{km})$$

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2} = \sqrt{(45\sqrt{3})^2 + 90^2} \\ &= \sqrt{45^2(3+4)} = 45\sqrt{7}(\text{km}) \end{aligned}$$

16. 길이가 12m 인 전봇대가 다음 그림과 같이 부러져 있다. 지면으로부터 부러진 곳까지의 높이 h 의 값을 구하여라. (단, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $\tan 37^\circ = 0.8$ 로 계산한다.)



▶ 답: m

▷ 정답: 4.5 m

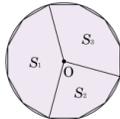
해설

전봇대의 길이가 12m 이므로 지면으로부터 부러진 곳까지의 높이를 h 라 하면 부러진 부분의 길이는 $12 - h$ 이다.

$$\begin{aligned} h &= (12 - h) \sin 37^\circ \\ &= (12 - h) \times 0.6 \\ &= 7.2 - 0.6h \end{aligned}$$

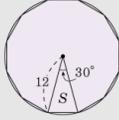
$$1.6h = 7.2 \text{ 이므로 } h = \frac{9}{2} = 4.5(\text{m}) \text{ 이다.}$$

17. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 인 원에 내접하는 정십이각형의 넓이 $S_2 + S_3 - S_1$ 은?



- ① 36 ② 48 ③ 60 ④ 72 ⑤ 108

해설



정십이각형은 그림처럼 두 변이 12 이고 그 끼인 각이 30° 인 이등변삼각형 12 개로 이루어져 있다.

$$S = \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin 30^\circ = 36$$

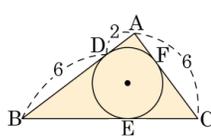
$$S_1 = S \times 5 = 180$$

$$S_2 = S \times 3 = 108$$

$$S_3 = S \times 4 = 144$$

따라서 $S_2 + S_3 - S_1 = 108 + 144 - 180 = 72$ 이다.

18. 그림에서 원 O는 $\triangle ABC$ 의 내접원이고 세 점 D, E, F는 접점이다. $\overline{AD} = 2$, $\overline{BD} = 6$, $\overline{AC} = 6$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



- ① 10 ② $10\sqrt{3}$ ③ 18
 ④ 24 ⑤ 30

해설

원 밖의 점에서 원에 그은 두 접선의 길이는 같으므로

$$\overline{AF} = \overline{AD} = 2$$

$$\overline{CF} = \overline{CE} = 4$$

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 6$$

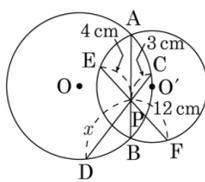
$$\overline{AB} = 8, \overline{BC} = 10, \overline{CA} = 6 \text{ 이다.}$$

이때, $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{CA}^2$ 이 성립하므로

이 삼각형은 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.

$$\text{따라서, 넓이는 } \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

19. 다음 그림에서 \overline{AB} 는 두 원의 공통현이고, 원 O의 현 CD와 원 O'의 현 EF의 교점 P가 \overline{AB} 위에 있다. $\overline{PE} = 4\text{cm}$, $\overline{PF} = 12\text{cm}$, $\overline{PC} = 3\text{cm}$ 일 때, \overline{PD} 의 길이를 구하여라.



- ① 10 cm ② 12 cm ③ 14 cm
 ④ 16 cm ⑤ 18 cm

해설

원 O에서 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$
 원 O'에서 $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PE} \times \overline{PF}$
 $\therefore \overline{PC} \times \overline{PD} = \overline{PE} \times \overline{PF}$
 $3 \times \overline{PD} = 4 \times 12 \quad \therefore \overline{PD} = 16 \text{ (cm)}$

20. 삼각형 ABC의 꼭짓점 A, B, C에서 마주보는 변에 내린 수선의 발을 각각 D, E, F라 할 때, $\overline{AE}^2 + \overline{BF}^2 + \overline{CD}^2 = 100$ 이다. 이때 $\overline{AF}^2 + \overline{BD}^2 + \overline{CE}^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 100

해설

다음 그림과 같이 세 수선의 교점을 P라 하면

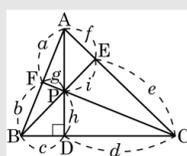
$\triangle PAF$ 와 $\triangle PAE$ 에서 $a^2 + g^2 = f^2 + i^2 \dots ①$

$\triangle PBF$ 와 $\triangle PBD$ 에서 $b^2 + g^2 = c^2 + h^2 \dots ②$

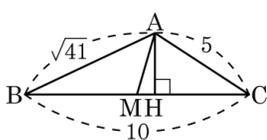
$\triangle PDC$ 와 $\triangle PCE$ 에서 $d^2 + h^2 = e^2 + i^2 \dots ③$

①, ②, ③을 변끼리 더하면 $a^2 + c^2 + e^2 = b^2 + d^2 + f^2$

따라서 $\overline{AF}^2 + \overline{BD}^2 + \overline{CE}^2 = \overline{BF}^2 + \overline{CD}^2 + \overline{AE}^2 = 100$ 이다.



21. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\overline{AH} \perp \overline{BC}$, $\overline{BM} = \overline{MC}$ 이고, $\overline{AB} = \sqrt{41}$, $\overline{BC} = 10$, $\overline{CA} = 5$ 일 때, \overline{AM} 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{2}$

해설

$\overline{HC} = x$ 라 하면

$\triangle AHC$ 에서 $\overline{AH}^2 = 5^2 - x^2$

또, $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH}^2 = (\sqrt{41})^2 - (10 - x)^2$

$\therefore 5^2 - x^2 = (\sqrt{41})^2 - (10 - x)^2$

$25 - x^2 = 41 - (100 - 20x + x^2)$

$25 - 41 + 100 = 20x \quad \therefore x = \frac{21}{5}$

따라서 $\triangle AMH$ 에서

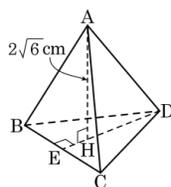
$\overline{MC} = 5 \quad \therefore \overline{MH} = 5 - \frac{21}{5} = \frac{4}{5}$ 이고

$\overline{AH} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{21}{5}\right)^2} = \frac{\sqrt{184}}{5}$ 이다.

$\overline{AM}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{MH}^2 = \frac{184}{25} + \frac{16}{25} = 8$

따라서 $\overline{AM} = 2\sqrt{2}$ 이다.

22. 다음 그림과 같은 정사면체 A-BCD 에서 $\overline{AH} = 2\sqrt{6}\text{cm}$ 일 때, 이 정사면체의 겉넓이를 구하여라.



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

▷ 정답: $36\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

정사면체의 한 모서리의 길이를 x 라 하면 점 H 는 $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{DH} = \frac{\sqrt{3}}{2}x \times \frac{2}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}x \quad (\because \overline{DE} = \frac{\sqrt{3}}{2}x)$$

$\triangle ADH$ 에서 $\overline{AH}^2 = \overline{AD}^2 - \overline{DH}^2$ 이므로

$$(2\sqrt{6})^2 = x^2 - \left(\frac{\sqrt{3}}{3}x\right)^2$$

$$24 = \frac{2}{3}x^2, \quad x^2 = 36$$

$$\therefore x = 6 \text{ (cm)} \quad (\because x > 0)$$

$$\begin{aligned} \text{(겉넓이)} &= 4\triangle ABC = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 \\ &= 36\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

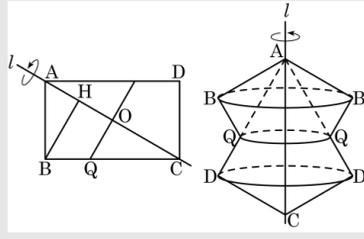
23. $\overline{AB} = 5$, $\angle ACB = 30^\circ$ 인 직사각형 ABCD 의 대각선 AC 를 회전축으로 하여 1 회전시킨 회전체의 부피를 구하여라.

▶ 답:

▶ 정답: $\frac{875}{9}\pi$

해설

\overline{AC} 의 중점을 O 라 하고, \overline{AC} 의 수직이등분선과 \overline{BC} 의 교점을 Q 라 하면 구하는 회전체의 부피는 $\square ABQO$ 를 \overline{AO} 를 축으로 하여 1 회전시킨 것의 2 배이다.



$$\overline{AC} = \sqrt{(5\sqrt{3})^2 + 5^2} = 10$$

점 B 에서 \overline{AC} 에 내린 수선의 발을 H 라 하면 $\triangle ADC \sim \triangle BHA$ (AA 닮음)이므로

$$\frac{\overline{HA}}{5} = \frac{5}{10}, \overline{BH} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

또, $\triangle ADC \sim \triangle COQ$ (AA 닮음)이므로

$$\frac{\overline{OQ}}{5} = \frac{5\sqrt{3}}{10}$$

\overline{AH} 를 높이로 하는 원뿔의 부피 V_1 은

$$\frac{1}{3} \times \pi \times \left(\frac{5\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times \frac{5}{2} = \frac{125}{8}\pi,$$

\overline{CH} 를 높이로 하는 원뿔의 부피 V_2 는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times \left(\frac{5\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times \frac{15}{2} = \frac{375}{8}\pi,$$

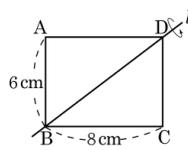
\overline{CO} 를 높이로 하는 원뿔의 부피 V_3 는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times \left(\frac{5\sqrt{3}}{3}\right)^2 \times 5 = \frac{125}{9}\pi \text{ 이다.}$$

따라서 구하는 회전체의 부피는

$$2(V_1 + V_2 - V_3) = \frac{875}{9}\pi \text{ 이다.}$$

24. 가로 8 cm, 세로 6 cm 인 직사각형 ABCD 를 BD 를 지나는 직선 l 을 회전축으로 하여 1 바퀴 회전시킬 때, \overline{AB} 가 지나간 곳의 넓이를 구하여라.

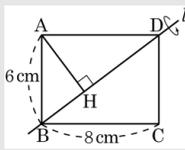


▶ 답: $\underline{\text{cm}^2}$

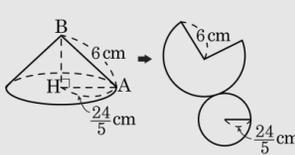
▷ 정답: $\frac{144}{5}\pi \text{cm}^2$

해설

$$\begin{aligned} \overline{BD} &= 10 \text{ (cm)} \\ \triangle ADB &= \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{AH} \\ \therefore \overline{AH} &= \frac{24}{5} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

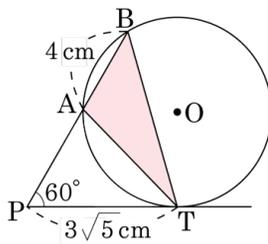


\overline{AB} 가 지나간 곳은 다음 원뿔의 옆면의 넓이와 같으므로
(부채꼴의 넓이) = $\frac{1}{2} \times$
(반지름) \times (호의 길이)



$$\text{(옆넓이)} = \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{48}{5} \pi = \frac{144}{5} \pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

25. 다음 그림에서 \overline{PT} 는 원 O의 접선이고 \overline{PB} 는 원 O의 할선이다. $\overline{PT} = 3\sqrt{5}\text{cm}$, $\overline{AB} = 4\text{cm}$, $\angle P = 60^\circ$ 일 때, $\triangle ATB$ 의 넓이를 구하여라.



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

▷ 정답: $3\sqrt{15}\text{cm}^2$

해설

$$\overline{PA} = x \text{ 라 하면}$$

$$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$$

$$45 = x(x + 4)$$

$$x^2 + 4x - 45 = (x + 9)(x - 5) = 0$$

$$\therefore x = 5(\text{cm})(\because x > 0)$$

$\therefore (\triangle ATB \text{의 넓이})$

$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 3\sqrt{5} \times \sin 60^\circ - \frac{1}{2} \times 5 \times 3\sqrt{5} \times \sin 60^\circ = 3\sqrt{15}(\text{cm}^2)$$