1. 다음 이차함수의 그래프 중에서 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은?

① $y=\frac{1}{2}x^2$ ② $y=-\frac{1}{2}x^2$ ③ $y=3x^2$

④ $y=-3x^2$ ⑤ $y=-x^2$

해설

$y=kx^2$ $(k<0)$ 의 꼴은 위로 볼록하고, k 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

2. 이차함수 $y = -5x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프에 대하여 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 함수의 식은 $y = -5x^2 - 1$ 이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(0, \ -1)$ 이다.

③ 위로 볼록한 그래프이다.

④ 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

⑤ y 축에 대칭인 그래프이다.

해설

$y = ax^2$ 의 그래프를 y 축으로 q 만큼 평행이동하면 $y = ax^2 + q$ 이므로 $y = -5x^2 - 1$ 이다. 꼭짓점의 x 좌표는 0 이고 y 좌표는 q 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, \ -1)$ 이고, y 축으로 평행이동해도 그래프의 축은 변하지 않으므로 축의 방정식은 $x = 0$ 이다.

3. 이차함수 $y = 3(x-1)^2 - 3$의 그래프는 $y = 3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프이다. a, b를 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = 1$

▷ 정답: $b = -3$

해설

$y = 3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = 3(x-a)^2 + b$ 이므로 $a = 1$, $b = -3$이다.

4. $0° \le x \le 90°$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $-1 \le \cos x \le 0$

② $0 \le \sin x \le 1$

③ $0 \le \tan x \le 1$

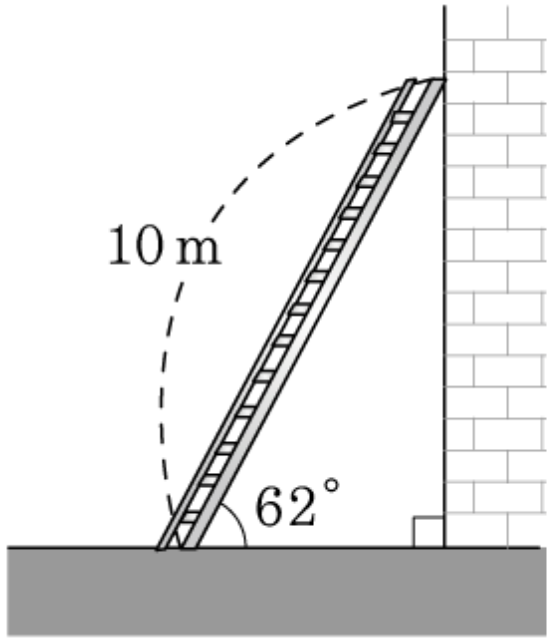
④ $-2 \le \sin x \le -1$

⑤ $-1 \le \cos x \le 0$

해설

$0° \le x \le 90°$ 일 때 $0 \le \sin x \le 1$, $0 \le \cos x \le 1$, $\tan x \ge 0$

5. 길이가 10 m 인 사다리가 다음 그림과 같이 벽에 걸쳐 있다. 사다리와 지면이 이루는 각의 크기가 62° 일 때, 지면으로부터 사다리가 닿는 곳까지의 높이를 반올림하여 소수 첫째 자리까지 구하여라. (단, $\sin 62° = 0.8829$, $\cos 62° = 0.4695$, $\tan 62° = 1.8807$)



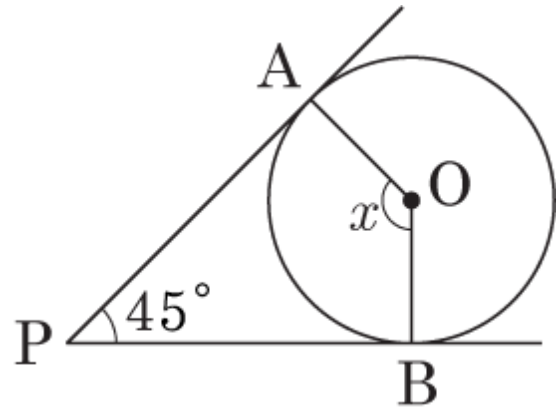
▶ 답 : _____ m

▷ 정답 : 8.8 m

해설

(높이) $= 10 \sin 62° = 10 \times 0.8829 \fallingdotseq 8.8$ (m)

6. 다음 그림과 같이 원 밖의 한 점 P 에서 원에 접선을 그어 그 접점을 A, B 라 할 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 135 °

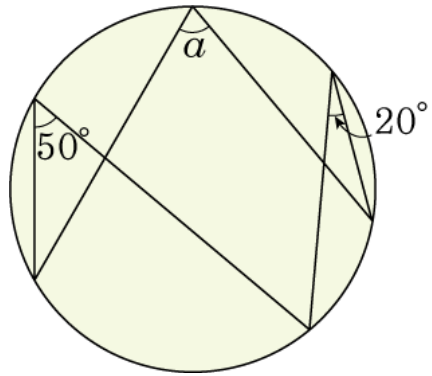
해설

$\angle PAO = \angle PBO = 90°$

$\angle x = 360° - 180° - 45° = 135°$

$\therefore \angle x = 135°$

7. 다음 그림에서 $\angle a$ 의 크기는?

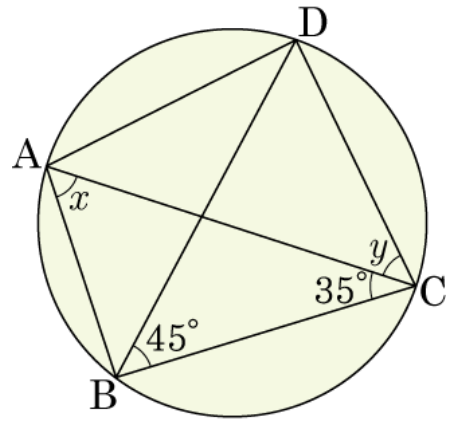


① 40° ② 50° ③ 60° ④ 70° ⑤ 80°

해설

$\angle a = 50° + 20° = 70°$

8. 다음 그림에서 $\angle x + \angle y$ 는?



① 100° ② 110° ③ 120° ④ 130° ⑤ 140°

해설

$\angle DBC = \angle DAC = 45°$

□ABCD 가 원에 내접하므로

$\angle x + 45° + \angle y + 35° = 180°$

$\therefore \angle x + \angle y = 100°$

9. 다음 중에서 이차함수인 것을 모두 고르면?

① 반지름의 길이가 $x\,\mathrm{cm}$ 인 원의 넓이는 $y\,\mathrm{cm}^2$ 이다.

② 자동차가 시속 $60km$ 의 속력으로 x 시간 동안 달린 거리는 $y\,\mathrm{km}$ 이다.

③ 한 모서리의 길이가 $x\,\mathrm{cm}$ 인 정육면체의 부피는 $y\,\mathrm{cm}^3$ 이다.

④ 가로의 길이가 $x\,\mathrm{cm}$, 세로의 길이가 $(x-3)\,\mathrm{cm}$ 인 직사각형의 넓이는 $y\,\mathrm{cm}^2$ 이다.

⑤ 한 변의 길이가 $x\,\mathrm{cm}$ 인 정사각형의 둘레의 길이는 $y\,\mathrm{cm}$ 이다.

해설

① $y=\pi x^2$
② $y=60x$
③ $y=x^3$
④ $y=x(x-3)$
⑤ $y=4x$

10. 이차함수 $y = f(x)$ 에서 $f(x) = -x^2 + 2x + 1$ 일 때, $f(2) + f(-1)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

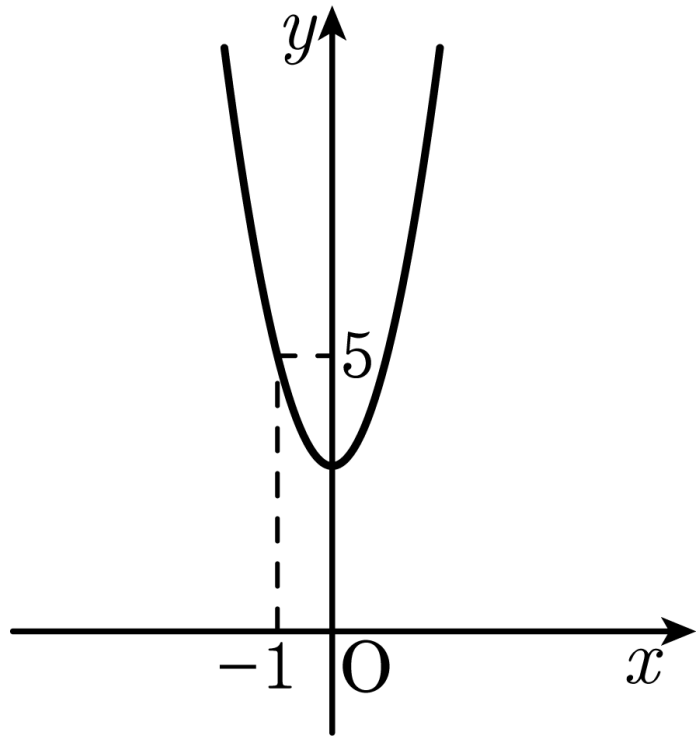
▷ 정답 : -1

해설

$f(x) = -x^2 + 2x + 1$ 에서 $f(2) = 1$, $f(-1) = -2$

$\therefore f(2) + f(-1) = -1$

11. 다음 그림은 $y = 2x^2 + q$ 의 그래프이다. q 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$y = 2x^2 + q$ 가 점 $(-1, 5)$ 를 지나므로 $5 = 2\times(-1)^2 + q \quad \therefore q = 3$

12. 다음 보기는 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프의 특징을 적은 것이다. 옳은 것을 모두 고르면?

보기

㉠ 꼭짓점이 원점이고, y 축에 대하여 대칭이다.

㉡ 점 $(-3,\ 27)$ 을 지난다.

㉢ 아래로 볼록하며, 제 1, 2 사분면을 지난다.

㉣ y 의 값의 범위는 $y \geq 0$ 이다.

㉤ $x < 0$ 인 범위에서 x 가 증가하면 y 도 증가한다.

① ㉠ ② ㉠,㉡ ③ ㉠,㉡,㉢

④ ㉠,㉡,㉢,㉣ ⑤ ㉠,㉡,㉢,㉣,㉤

해설

$y = ax^2$ 의 그래프는 다음의 기본성질을 갖는다.
꼭짓점은 $(0, 0)$, 대칭축은 y 축, 즉 $x = 0$
$a > 0$ 이면 아래로 볼록, $a < 0$ 이면 위로 볼록
$|a|$ 이 작을수록 포물선의 폭이 넓다.
$y = -ax^2$ 과 x 축에 대하여 대칭
이상의 성질에서 볼 때, ㉠, ㉡, ㉢은 옳다.
㉣ 아래로 볼록이고 꼭짓점이 원점이므로 $y \geq 0$
㉤ 아래로 볼록하고 축이 $x = 0$ 이므로
$x > 0$ 일 때, x 가 증가하면 y 도 증가한다. 따라서 옳지 않다.

13. 다음 이차함수의 그래프 중 직선 $x = 2$ 를 축으로 하는 것은?

① $y = x^2$

② $y = (x-2)^2$

③ $y = x^2 - 2$

④ $y = 2(x-1)^2 + 1$

⑤ $y = 2(x+1)^2 - 2$

해설

$y = a(x-p)^2 + q$ 에서 축의 방정식은 $x = p$
각각에서 축의 방정식을 구해보면
① $x = 0$ ② $x = 2$ ③ $x = 0$
④ $x = 1$ ⑤ $x = -1$

14. $y = -2x^2 + 4x - 5$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?

① $y = -2x^2$ 의 그래프와 모양이 같다.

② 제3 사분면을 지나지 않는다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -3)$ 이다.

④ y 축과의 교점은 $(0,\ -5)$ 이다.

⑤ 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.

해설

$$\begin{aligned} y &= -2x^2 + 4x - 5 \\ &= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) - 5 \\ &= -2(x-1)^2 - 3 \end{aligned}$$

② 위로 볼록한 모양의 포물선이고 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -3)$, y 절편이 $(0,\ -5)$ 이므로 제 3 사분면을 지난다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -3)$ 이다

15. 이차함수 $y = -3x^2 + 6x + 2 + k$ 의 그래프가 x 축과 만나지 않도록 하는 k 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답 :

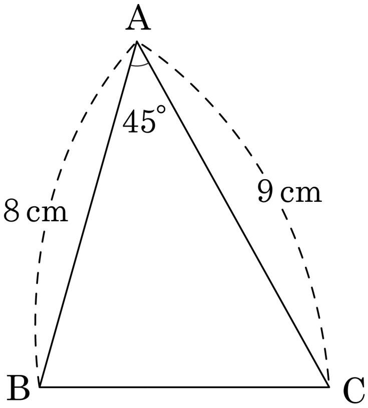
▷ 정답 : $k < -5$

해설

$$\begin{aligned} y &= -3x^2 + 6x + 2 + k \\ &= -3(x-1)^2 + 5 + k \end{aligned}$$

x 축과 만나지 않으려면 $5 + k < 0$, $k < -5$ 이다.

16. 다음 삼각형의 넓이를 구하여라.



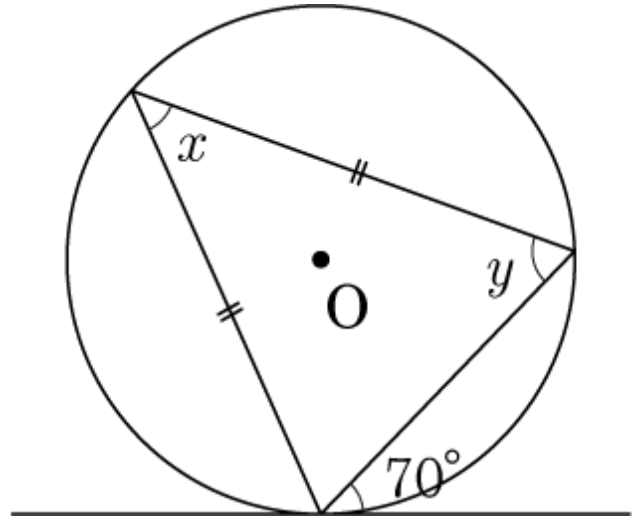
▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\qquad \mathrm{cm}^2}$

▷ 정답 : $18\sqrt{2}\,\underline{\mathrm{cm}^2}$

해설

$$(\text{넓이}) = \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \times \sin 45°$$
$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 18\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$$

17. 다음 그림에서 $\angle x + \angle y$ 의 크기는?



① $100°$ ② $110°$ ③ $120°$

④ $125°$ ⑤ $135°$

해설

$\angle x = 70°$이고 이등변삼각형의 세 내각의 합

$\angle x + 2\angle y = 180°$

$70° + 2\angle y = 180°$

$\therefore \ \angle y = 55°$

따라서, $\angle x + \angle y = 125°$ 이다.

18. 이차함수의 그래프가 x 축과 두 점에서 만나는 것을 모두 고르면?

① $y = 4x^2 - 4x + 1$

② $y = x^2 - 3x + 2$

③ $y = 2x^2 + 3x + 4$

④ $y = -2x^2 + 4x - 3$

⑤ $y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 1$

해설

② $D = 3^2 - 4 \times 2 > 0$

⑤ $D = (-1)^2 - 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) > 0$

19. x 축의 양의 방향과 이루는 각이 $30°$ 인 직선과 x 축과 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ 일 때, 이 직선의 y 절편이 될 수 있는 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{3}$

▷ 정답 : $-3\sqrt{3}$

해설

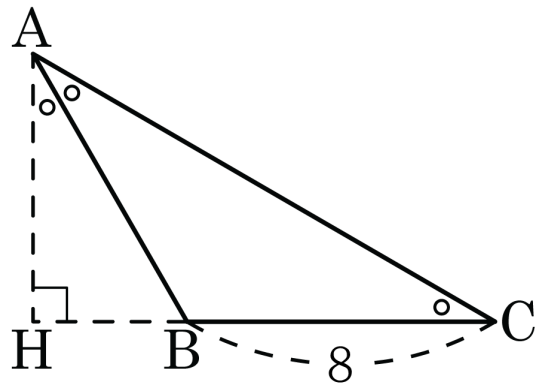
x 축과 이루는 각이 $30°$ 이므로
직선의 x 절편을 a, y 절편을 b 라 할 때,

$$\frac{b}{a} = \pm\tan 30° = \pm\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{1}{2}\,|\,a\,||\,b\,| = \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore\ b = \pm 3\sqrt{3}$$

20. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC의 넓이는?



① $15\sqrt{3}$ ② $16\sqrt{3}$ ③ $18\sqrt{3}$

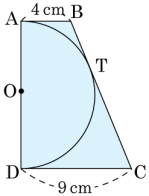
④ $20\sqrt{3}$ ⑤ $22\sqrt{3}$

해설

$\angle ACB = \angle BAC = 30°$ 이므로 $\angle ABC = 120°, \overline{AB} = 8$ 이다.

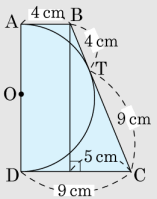
$$(\triangle ABC\text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin(180° - 120°)$$
$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin 60°$$
$$= 16\sqrt{3}$$

21. 그림에서 $\overline{AD}$ 는 반원의 지름이고, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ 는 반원에 접한다. 이 때, $\overline{AD}$ 의 길이는?



① 11cm ② 12cm ③ 13cm ④ 14cm ⑤ 15cm

해설



점 B 에서 $\overline{CD}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하자.

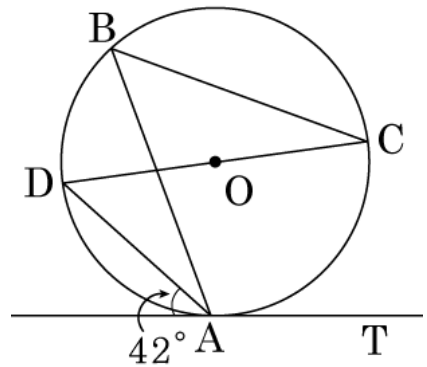
$\overline{AB} = \overline{BT}$, $\overline{DC} = \overline{CT}$

$\overline{CH} = 5\,\text{cm}$, $\overline{BC} = \overline{BT} + \overline{CT} = 13\,\text{cm}$

$\therefore \overline{BH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12(\,\text{cm})$

$\therefore \overline{AD} = \overline{BH} = 12\,\text{cm}$

22. 다음 그림에서 직선 AT 는 원 O 의 접선이고 $\overline{DC}$ 는 지름일 때, $\angle ABC$ 의 크기는?



① 42° ② 44° ③ 46° ④ 48° ⑤ 50°

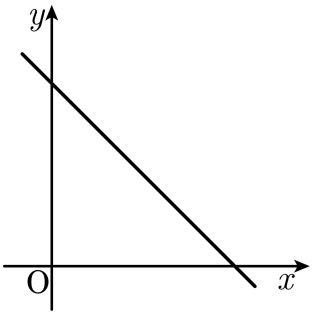
해설

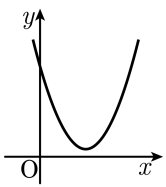
A 와 C 를 이으면 $\angle DAC = 90°$, $\angle DCA = 42°$ 이므로

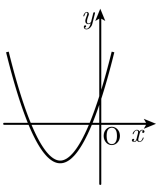
$\angle CDA = 180° - 90° - 42° = 48°$

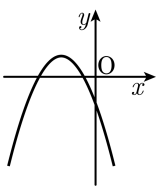
$\therefore\ \angle ABC = \angle CDA = 48°$

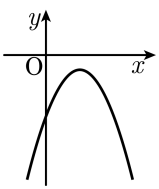
23. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이차함수 $y = a(x+b)^2 - a$ 의 그래프로 적당한 것은?

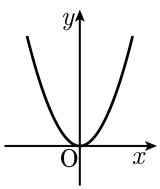


① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

그래프가 오른쪽 아래를 향하므로 $a < 0$ 이고 (y절편) > 0 이므로 $b > 0$ 이다. 따라서 $y = a(x+b)^2 - a$ 의 그래프는 위로 볼록하고, $-b < 0$, $-a > 0$ 이므로 꼭짓점이 제 2 사분면 위에 있는 그래프이다.

24. 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 $1 : 2 : 3$ 이고, 세 각 중 가장 작은 각의 크기를 $\angle A$ 라고 할 때, $\sin A : \cos A : \tan A$ 는?

① $3\sqrt{3} : 3 : 2\sqrt{3}$ ② $3 : 2\sqrt{3} : 3\sqrt{3}$ ③ $2\sqrt{3} : 3 : 3\sqrt{3}$

④ $3 : 3\sqrt{3} : 2\sqrt{3}$ ⑤ $3 : \sqrt{3} : 2\sqrt{3}$

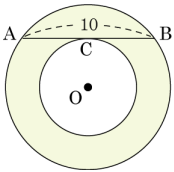
해설

삼각형의 세 내각의 크기의 비가 $1 : 2 : 3$ 이므로
각의 크기는 각각 $k°$, $2k°$, $3k°$ (k 는 자연수) 이다.
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$ 이므로
$k° + 2k° + 3k° = 6k° = 180°$ 이다.
$k° = 30°$ 이다.

따라서 $\sin 30° = \frac{1}{2}$, $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\tan 30° = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로

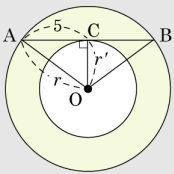
$\sin A : \cos A : \tan A = 3 : 3\sqrt{3} : 2\sqrt{3}$ 이다.

25. 다음 그림과 같이 두 개의 동심원이 있다. 큰 원의 현 AB 가 작은 원에 접하고, $\overline{AB} = 10$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이는?



① 10π ② 15π ③ 20π ④ 25π ⑤ 30π

해설



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

$\overline{AB}$ 는 작은 원의 접선이므로 $\overline{OC} \perp \overline{AB}$, $\overline{AC} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 5$ 이다.

직각삼각형 $\triangle ACO$ 에서 $r^2 - r'^2 = 5^2$ 이다.

색칠한 부분의 넓이$= \pi r^2 - \pi r'^2 = \pi(r^2 - r'^2) = 25\pi$ 이다.