1. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, -16)$ 을 지난다고 한다. 이때, 상수 a 의 값을 구하여라.

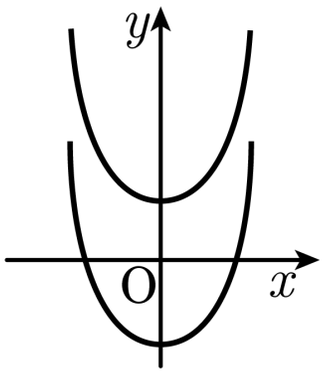
① -4 ② 4 ③ -3 ④ 3 ⑤ 0

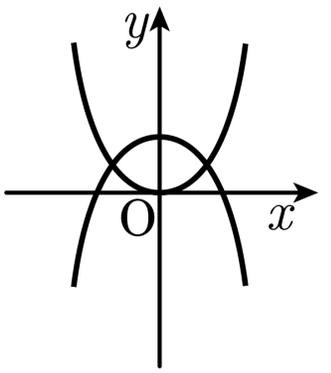
해설

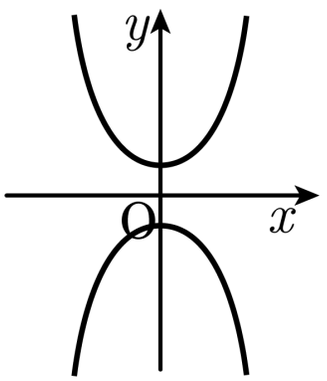
점 $(2, -16)$ 을 지나므로 이차함수식 $y = ax^2$ 에 대입하면

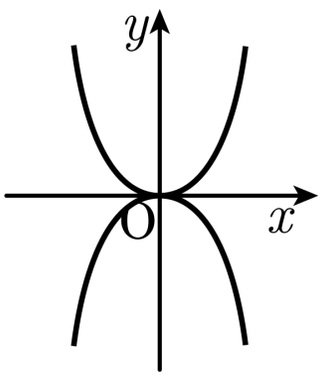
$-16 = 4a, \quad a = -4$

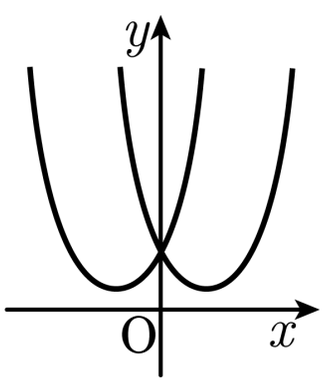
2. x 축에 대하여 서로 대칭인 두 그래프를 알맞게 나타낸 것은?

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

그래프를 x 축을 기준으로 반대방향으로 그린 것이다.

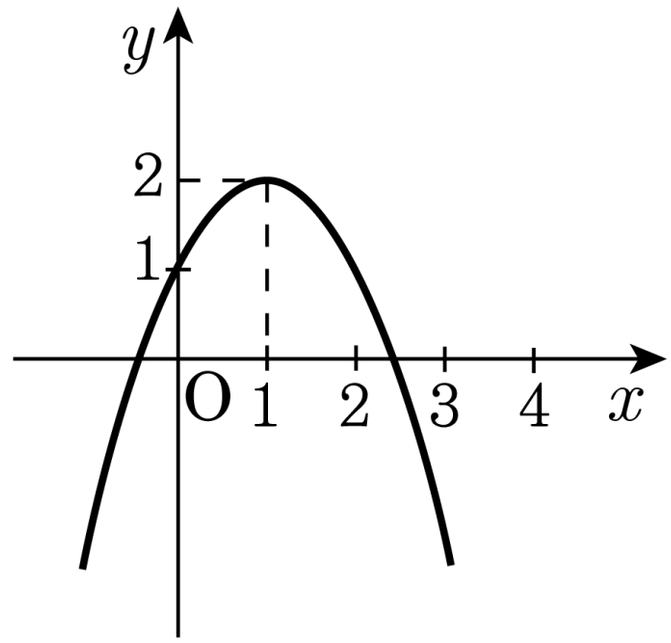
3. 이차함수 $y=(x+3)^2-4$ 의 그래프의 축의 방정식을 $x=m$, 이차함수 $y=-2(x-5)^2+\frac{1}{2}$ 의 그래프의 축의 방정식을 $x=n$ 라 할 때, $m-n$ 의 값을 구하면?

① 4 ② 5 ③ −5 ④ −8 ⑤ 0

해설

$y=(x+3)^2-4$ 의 축의 방정식은 $x=-3$, $y=-2(x-5)^2+\frac{1}{2}$ 의 축의 방정식은 $x=5$ 이다.
따라서 $m-n=-8$ 이다.

4. 아래 그래프는 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다. 평행이동한 그래프의 식을 구하면?



① $y = -x^2 + 1$

② $y = -x^2 + 2$

③ $y = -(x-1)^2$

④ $y = -(x-1)^2 + 2$

⑤ $y = -(x+1)^2 + 2$

해설

$y = -x^2$ 을 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동했으므로 $y = -(x-1)^2 + 2$ 이다.

5. 이차함수 $y = 2(x-3)^2 - 8$ 의 y 절편으로 알맞은 것을 고르면?

① 6 ② 7 ③ 9 ④ 10 ⑤ 12

해설

y 절편은 $x = 0$ 일 때의 y의 값이므로

$2(0-3)^2 - 8 = 2 \times (-3)^2 - 8 = 10$

6. 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳은 것은?

① $(-2,\ 2)$를 지난다.

② 위로 볼록한 포물선이다.

③ $y = 2x^2$ 의 그래프 보다 폭이 좁다.

④ $y = -x^2$ 의 그래프와 x축 대칭이다.

⑤ $y = -x^2$ 의 그래프와 y축 대칭이다.

해설

① $(-2,\ 2)$를 대입하면 성립하지 않는다.
② 아래로 볼록하다.
③ $y = 2x^2$ 보다 폭이 넓다
⑤ $y = -x^2$ 과 x축에 대해 대칭이다.

7. 다음은 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2 - 2$ 의 그래프에 대한 설명이다. 보기에서 옳은 것을 모두 골라라.

보기

㉠ 위로 볼록한 포물선이다.

㉡ 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$ 이다.

㉢ $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 그래프이다.

㉣ $y = x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

㉤ 축의 방정식은 $x = -2$ 이다.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉣

해설

$y = \frac{1}{3}x^2 - 2$ 의 그래프는 $y = \frac{1}{3}x^2$ 그래프를 y 축으로 -2 만큼 평행이동한 것이다. 이 그래프에서 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$ 이고 $\frac{1}{3} < 1$ 이므로 $y = x^2$ 그래프보다 폭이 넓다. 축의 방정식은 $x = 0$ 이고 $\frac{1}{3} > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다.

8. $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동 하였더니 점 $(1,\ m)$ 을 지났다. m 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동 하면

$y = \frac{1}{2}(x-3)^2$ 이며 점 $(1,\ m)$ 를 지나므로

$m = \frac{1}{2}(1-3)^2$

$\therefore\ m = 2$

9. 이차함수 $y = -2(x+1)^2 + 4$의 그래프를 x축, y축의 방향으로 각각 2, -5만큼 평행이동한 그래프가 점 $(a, -9)$를 지날 때, 양수 a의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$y = -2(x+1)^2 + 4$의 그래프를 x축, y축의 방향으로 각각 2, -5만큼 평행이동하면

$y = -2(x+1-2)^2 + 4 - 5$, $y = -2(x-1)^2 - 1$ 이고 점 $(a, -9)$를 지나므로 대입하면

$-9 = -2(a-1)^2 - 1$, $4 = (a-1)^2$, $a-1 = \pm 2$이다. $a > 0$이므로 $a = 3$이다.

10. 이차함수 $y = a(x+2)^2$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한 후 다시 y 축에 대하여 대칭이동하면 점 $(3, -3)$ 을 지난다. 이 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

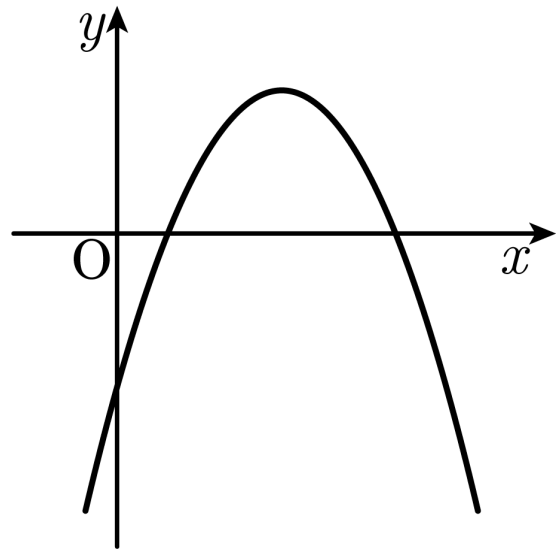
▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

x 축에 대하여 대칭이동하면, $y = -a(x+2)^2$
y 축에 대하여 대칭이동하면, $y = -a(-x+2)^2 = -a(x-2)^2$
점 $(3, -3)$ 을 대입하면, $-3 = -a$
$\therefore a = 3$

11. 이차함수 $y = a(x-p)^2 - q$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은?



① $ap + q < 0$ ② $aq - pq < 0$

③ $p^2 - q < 0$ ④ $a + pq > 0$

⑤ $a(p - q) > 0$

해설

$y = a(x - p)^2 - q$ 의 그래프가 위로 볼록하고 꼭짓점이 제 1 사분면에 있으므로

$a < 0,\ p > 0,\ q < 0$ 이다.

따라서 $ap + q < 0$ 이다.

12. 이차함수 $y = 2(x-3)^2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 아래로 볼록한 그래프이다.

② 꼭짓점은 $(3,\ 0)$ 이다.

③ y 의 값의 범위는 $y \geq 3$ 이다.

④ y 축과 $(0,\ 18)$ 에서 만난다.

⑤ 축의 방정식은 $x = 3$ 이다.

해설

③ y 의 값의 범위는 $y \geq 0$ 이다.

13. 포물선 $y = \frac{1}{2}x^2 + 2px + 5$ 의 축이 $x = 2$ 일 때, p 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

축이 $x = 2$ 이므로

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

축의 방정식 $x = -2p = 2$

$\therefore p = -1$

14. 이차함수 $y = 2x^2 + 4x - k$ 의 그래프가 x 축과 서로 다른 두 점에서 만나기 위한 상수 k 의 값의 범위는?

① $k > -2$ ② $k > -1$ ③ $k < -2$

④ $k < -1$ ⑤ $k > 0$

해설

아래로 볼록한 포물선이 x 축과 서로 다른 두 점에서 만나기 위해서는 꼭짓점의 y 좌표가 음수이어야 한다.

$y = 2x^2 + 4x - k = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) - k = 2(x+1)^2 + (-2-k)$

꼭짓점 $(-1, -2-k)$ 에서 $-2-k < 0 \quad \therefore k > -2$

해설

$y = 2x^2 + 4x - k$ 가 x 축과 서로 다른 두 점에서 만나면 방정식 $0 = 2x^2 + 4x - k$ 이 서로 다른 두 근을 갖는다.

$D = 4^2 + 8k > 0 \quad \therefore k > -2$

15. 이차함수 $y = x^2 + 8x + n$ 의 그래프가 제4 사분면을 제외한 모든 사분면을 지나도록 하는 n 의 범위를 구하면?

① $m > -16$ ② $-16 \le n < 0$ ③ $n \ge 0$

④ $0 \le n < 16$ ⑤ $n < 16$

해설

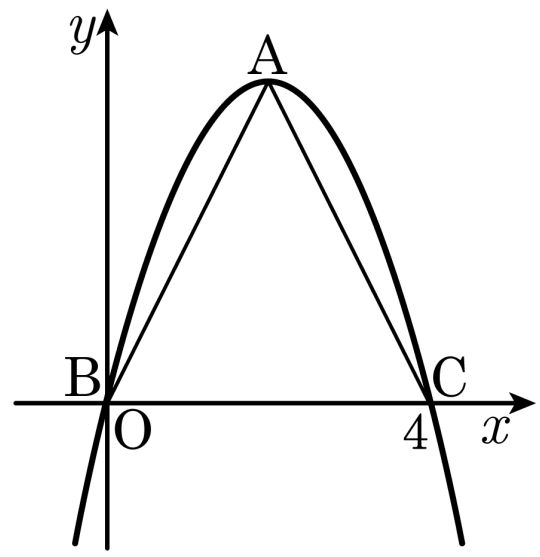
$y = x^2 + 8x + n = (x+4)^2 - 16 + n$

꼭짓점이 제3 사분면에 있고, y 절편이 양수이어야 하므로

$n \ge 0$, $-16 + n < 0$

$\therefore 0 \le n < 16$

16. 다음 그림은 이차함수 $y = -x^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 이 포물선의 x 축과의 교점을 B, C, 꼭짓점을 A 라고 할 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

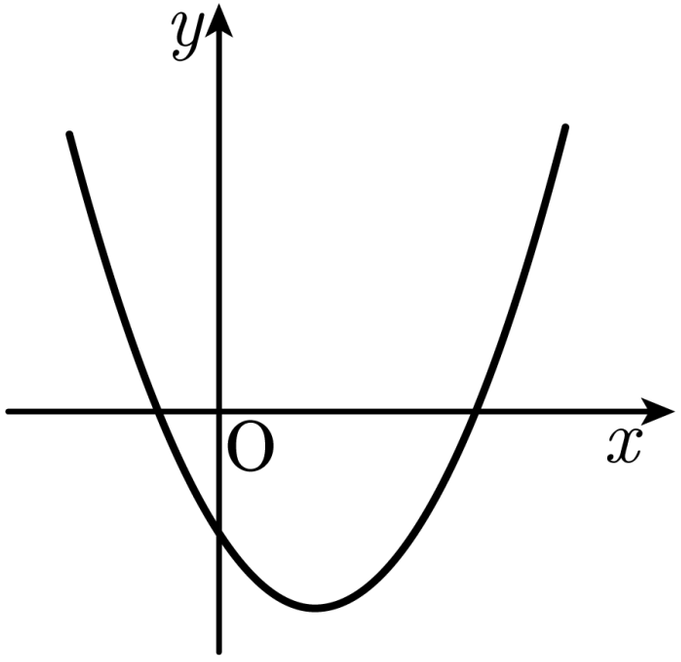
해설

$y = -x^2 + bx + c$ 에 $(0,\ 0)$, $(4,\ 0)$ 을 대입하여 연립하여 풀면 $b = 4$, $c = 0$ 이다.

$y = -x^2 + 4x$, $y = -(x-2)^2 + 4$ 이므로, 꼭짓점 $A(2,\ 4)$ 이다.

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는 $4 \times 4 \times \frac{1}{2} = 8$ 이다.

17. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$의 그래프가 다음 그림과 같을 때, a, b, c의 부호는?



① $a > 0, b > 0, c > 0$

② $a > 0, b > 0, c < 0$

③ $a > 0, b < 0, c < 0$

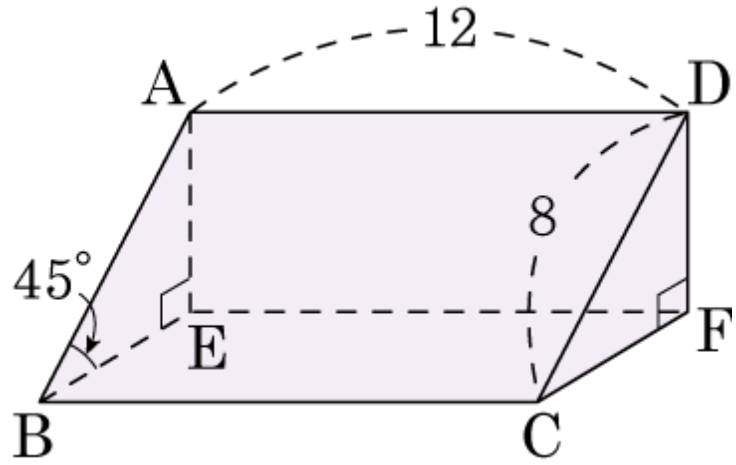
④ $a < 0, b > 0, c > 0$

⑤ $a < 0, b < 0, c < 0$

해설

$a > 0, c < 0$이고 $ab < 0$이므로 $b < 0$이다.

18. 다음 그림과 같은 직사각형 모양의 널판지 ABCD 가 수평면에 대하여 $45°$ 만큼 기울어져 있다. 이 때, 직사각형 EBCF 의 넓이는?



① 48 ② $48\sqrt{2}$ ③ $48\sqrt{3}$ ④ $48\sqrt{5}$ ⑤ $48\sqrt{6}$

해설

$\overline{BE} = 8 \times \cos 45° = 4\sqrt{2}$,
넓이$= 4\sqrt{2} \times 12 = 48\sqrt{2}$

19. $0° < A < 60°$ 일 때, $\sqrt{\left(\frac{1}{2} - \cos A\right)^2} - \sqrt{(\cos A + \sin 30°)^2}$ 의 값을 구하면?

① $2\sin A$ ② $\frac{1}{2}\sin A$ ③ 1

④ 0 ⑤ -1

해설

$0° < A < 60°$ 의 범위에서 $\cos A$ 의 범위는 $\frac{1}{2} < \cos A < 1$ 이므로

$\frac{1}{2} - \cos A < 0$ 이다.

$$\sqrt{\left(\frac{1}{2} - \cos A\right)^2} - \sqrt{(\cos A + \sin 30°)^2}$$

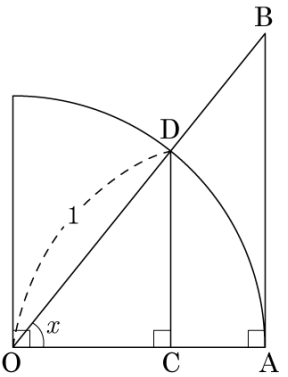
$$= -\left(\frac{1}{2} - \cos A\right) - (\cos A + \sin 30°)$$

$$= -\frac{1}{2} + \cos A - \cos A - \sin 30°$$

$$= -\frac{1}{2} - \sin 30°$$

$$= -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1 \left(\because \sin 30° = \frac{1}{2}\right)$$

20. 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

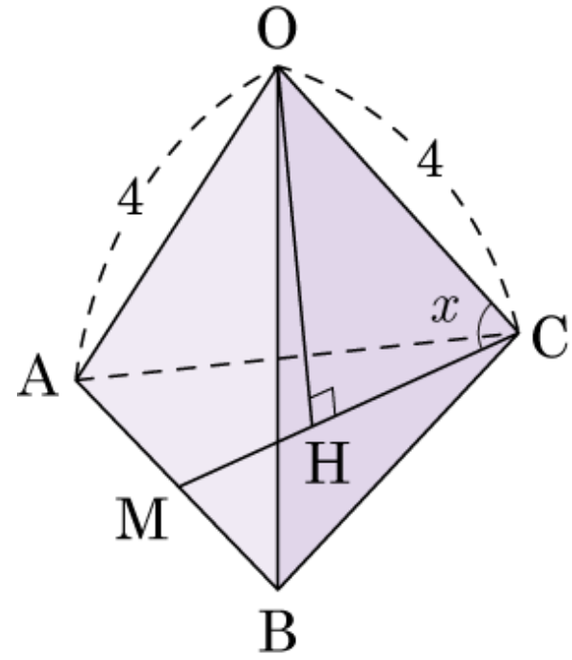
$\cos x° = \dfrac{\overline{OC}}{\overline{OD}} = \dfrac{\overline{OC}}{1}$, $\overline{OC} = 0.59$ 이므로

$x° = 54°$

$\sin 54° = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \dfrac{\overline{CD}}{1} = 0.81$ 이므로

$\therefore \overline{CD} = 0.81$

21. 다음 그림과 같이 모서리의 길이가 4 인 정사면체의 한 꼭지점 O 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $\overline{AB}$ 의 중점을 M 이라 하자. $\angle OCH = x$ 라 할 때, $\tan x$ 의 값은?



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

④ $\sqrt{3}$ ⑤ $3\sqrt{3}$

해설

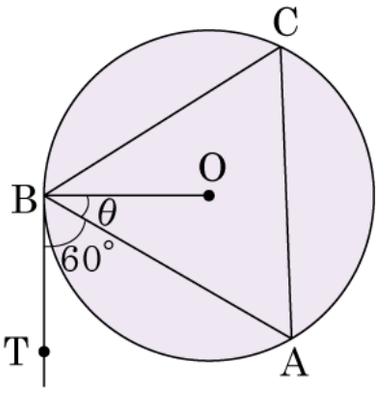
$$\overline{CM} = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$\overline{CH} = 2\sqrt{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

$$\overline{OH} = \sqrt{4^2 - \left(\frac{4\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{32}{3}} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$$

$$\therefore \tan x = \frac{\overline{OH}}{\overline{CH}} = \frac{\frac{4\sqrt{6}}{3}}{\frac{4\sqrt{3}}{3}} = \sqrt{2}$$

22. 다음 그림과 같이 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 가 있다. 원 위의 점 B 에서 접선 $\overline{BT}$ 를 그을 때 생기는 $\angle ABT$ 의 값이 $60°$ 일 때, $\angle OBA$ 를 θ 라고 하면 $(\cos\theta + \sin C) \times \tan C = a$ 이다. a 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 3

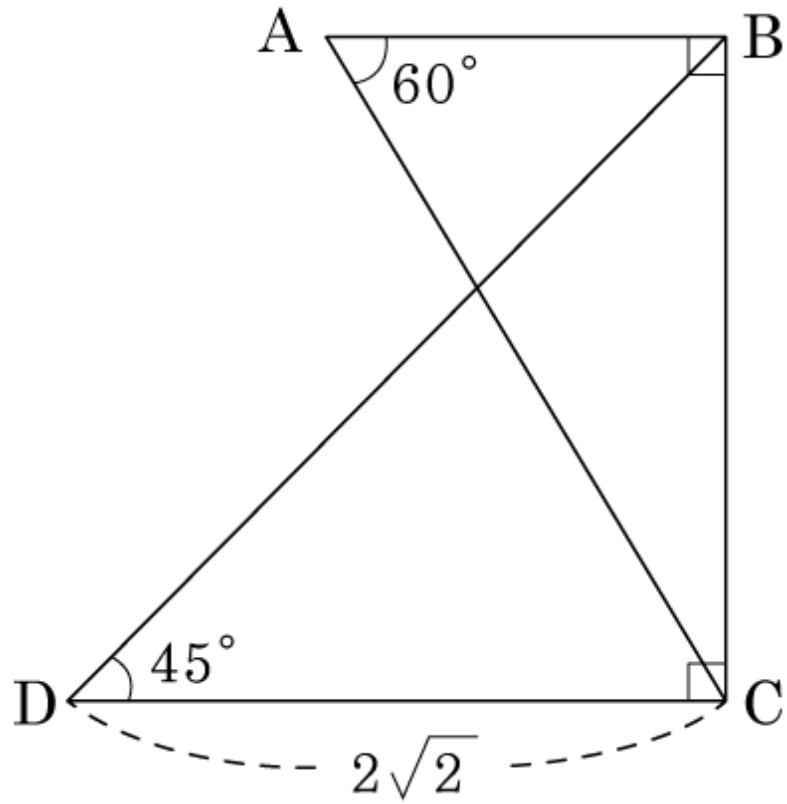
해설

$\angle ABT = 60°$ 이므로 $\angle BC = A60°$, $\angle OBA = \theta = 30°$ ($\because$ 5.0pt$\overset{\frown}{BC}$ 의 원주각)

(준식)$= \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \times \sqrt{3} = 3$ 이다.

따라서 $a = 3$ 이다.

23. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 의 길이는?



① $\frac{7\sqrt{6}}{3}$ ② $\frac{5\sqrt{6}}{3}$

③ $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ ④ $\frac{\sqrt{6}}{3}$

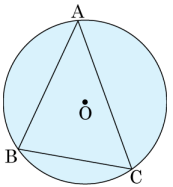
⑤ $\frac{\sqrt{6}}{2}$

해설

$\overline{BC} = 2\sqrt{2}$

$\overline{AB} = \frac{\overline{BC}}{\tan 60^\circ} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$

24. 다음 그림과 같이 삼각형 ABC 의 외접원 O 에 대하여 호 AB, 호 BC, 호 CA 의 길이의 비가 4 : 3 : 5 이고, $\overline{AB} = \sqrt{3}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $\sqrt{2}$

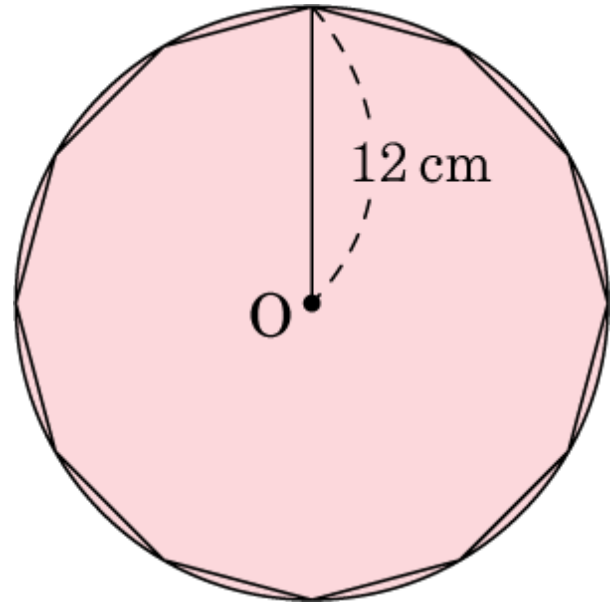
해설

호의 길이의 비가 4 : 3 : 5 이므로
$\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 4 : 3 : 5$
따라서 $\angle AOB = 120°$, $\angle BOC = 90°$,
$\angle COA = 150°$ 이고, 원주각인 $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ 는 각각 $45°$, $75°$, $60°$
사인법칙에 의하여

$$\frac{\overline{AB}}{\sin C} = \frac{\overline{BC}}{\sin A},\ \overline{BC} = \frac{\sin A}{\sin C}\overline{AB} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \times \sqrt{3} = \sqrt{2}$$ 이다.

$\therefore\ \overline{BC} = \sqrt{2}$

25. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 cm 인 원 O 에 내접하는 정십이각형의 넓이를 구하여라.

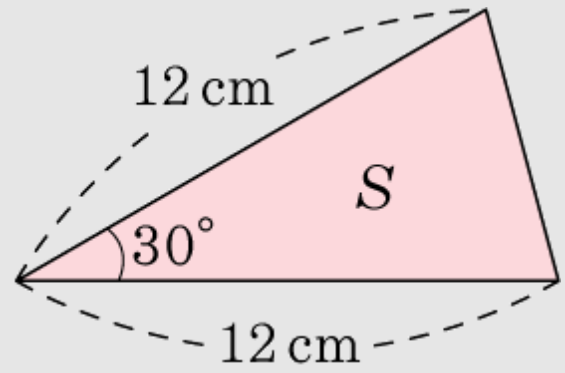


① $400\,\mathrm{cm}^2$ ② $412\,\mathrm{cm}^2$

③ $422\,\mathrm{cm}^2$ ④ $432\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $448\,\mathrm{cm}^2$

해설

정십이각형은 합동인 삼각형 12 개로 이루어져 있으므로 $S = \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin 30^\circ = 72 \times \frac{1}{2} = 36\ (\mathrm{cm}^2)$

따라서 정십이각형의 넓이는 $36 \times 12 = 432\ (\ \mathrm{cm}^2)$ 이다.