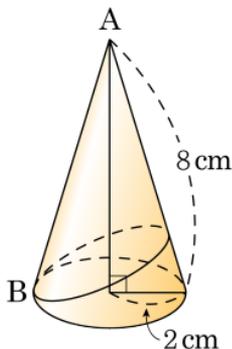


1. 밑면의 반지름의 길이가 2cm 이고, 모선의 길이가 8cm 인 원뿔이 있다. 밑면인 원의 둘레 위의 한 점 B에서 옆면을 지나 다시 점 B로 돌아오는 최단거리를 구하여라.



▶ 답: cm

▶ 정답: $8\sqrt{2}$ cm

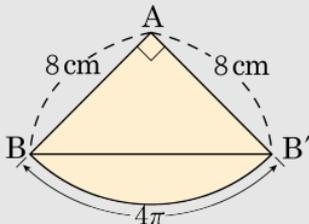
해설

$\angle BAB' = x$ 라고 하면

$$2\pi \times 8 \times \frac{x}{360^\circ} = 2\pi \times 2$$

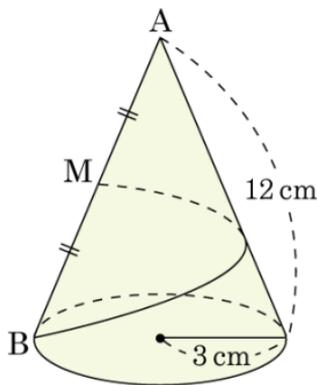
$$x = 90^\circ$$

따라서 최단거리는 $8\sqrt{2}$ cm



2. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 3 cm, 모선의 길이가 12 cm 인 원뿔이 있다.

밑면 위의 한 점 B 에서 모선 AB 의 중점 M 까지 실을 감을 때, 최단 거리를 구하라.



▶ 답 : cm

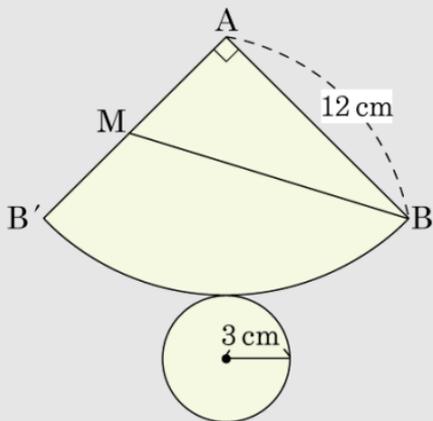
▷ 정답 : $6\sqrt{5}$ cm

해설

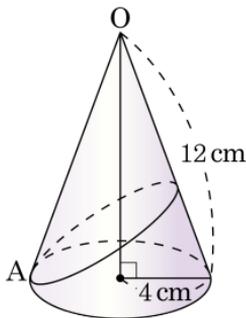
따라서 모선의 길이가 12 cm 이고, 밑면의 반지름의 길이가 3 cm 이므로 $\angle BAB' = 90^\circ$ 이다.

그러므로 피타고라스 정리를 이용하여 \overline{BM} 의 길이를 구하면

$$\overline{BM} = \sqrt{12^2 + 6^2} = 6\sqrt{5}(\text{cm})$$



3. 다음 그림과 같은 원뿔의 점 A에서 옆면을 한 바퀴 돌아 다시 점 A까지 오는 최단 거리를 구 하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $12\sqrt{3}$ cm

해설

$\angle AOA' = x$ 라 하면

$$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360^\circ} = 2\pi \times 4$$

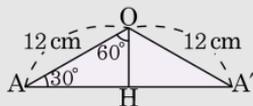
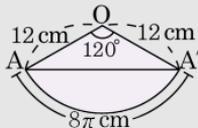
$$x = 120^\circ$$

$$\overline{OA} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$$

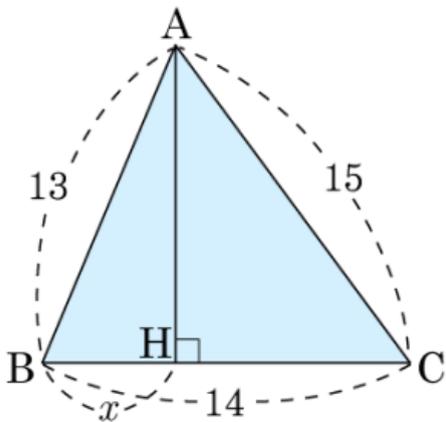
$\overline{AH} = a$ 라 하면

$$2 : \sqrt{3} = 12 : a, a = 6\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\overline{AA'} = 2\overline{AH} = 12\sqrt{3}(\text{cm})$$



4. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}^2 - \overline{BH}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{CH}^2$ 임을 이용하여 x 의 값을 구하여라.



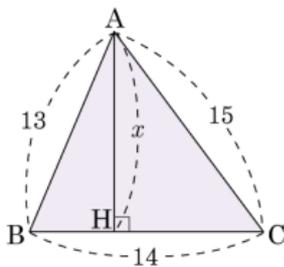
▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$13^2 - x^2 = 15^2 - (14 - x)^2 \Rightarrow \therefore x = 5$$

5. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $x = 12$

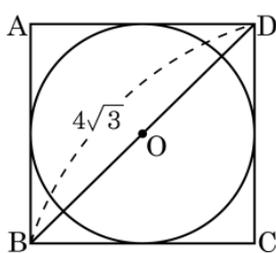
해설

$\overline{BH} = a$ 라 하면

$$13^2 - a^2 = 15^2 - (14 - a)^2, a = 5$$

따라서 $x = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ 이다.

6. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정사각형에 내접하는 원의 넓이는?



① 4π

② 6π

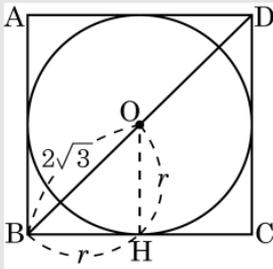
③ $6\sqrt{2}\pi$

④ $6\sqrt{3}\pi$

⑤ $\sqrt{6}\pi$

해설

그림에서와 같이 $\triangle OBH$ 에서



$$\overline{BH} : \overline{BO} = 1 : \sqrt{2}$$

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

$$r = \sqrt{6}$$

따라서 원 O의 넓이는 $\pi r^2 = (\sqrt{6})^2 \pi = 6\pi$

7. 이차함수 $y = -2(x - 1)^2 + 4$ 의 최댓값은?

① -4

② -2

③ -1

④ 1

⑤ 4

해설

위로 볼록하고 꼭짓점이 (1, 4)

$\therefore x = 1$ 일 때, 최댓값 4 를 갖는다.

8. 이차함수 $y = -2x^2 + 4x + 1$ 의 최댓값을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ -1

⑤ -2

해설

$$y = -2x^2 + 4x + 1$$

$$= -2(x - 1)^2 + 3$$

$x = 1$ 일 때, 최댓값 3을 갖는다.

9. 다음 이차함수 중 최솟값이 -2 가 되는 것은?

① $y = x^2 + 2x$

② $y = 2x^2 - 2$

③ $y = -(x + 3)^2 + 2$

④ $y = -(x - 2)^2 + 3$

⑤ $y = x^2 + 2x + 1$

해설

① 최솟값 -1 ③ 최댓값 2

④ 최댓값 3 ⑤ 최솟값 0

10. 이차함수 $y = -2x^2 + 4x - 1$ 의 최댓값과 최솟값은?

- ① 최댓값 : 1, 최솟값 : 없다
- ② 최댓값 : 1, 최솟값 : -5
- ③ 최댓값 : 4, 최솟값 : 없다
- ④ 최댓값 : 없다, 최솟값 : 1
- ⑤ 최댓값 : 1, 최솟값 : -3

해설

$$y = -2x^2 + 4x - 1$$

$$= -2(x-1)^2 + 1$$

$x = 1$ 일 때, 최댓값 1을 갖는다.

또한, x^2 의 계수가 음수이므로 최솟값은 없다.

11. 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + k$ 의 최솟값과 이차함수 $y = -2x^2 + 4x - 2k + 2$ 의 최댓값이 일치할 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + k = \frac{1}{2}(x - 4)^2 - 8 + k$$

최솟값은 $-8 + k$

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

최댓값은 $4 - 2k$

$$-8 + k = 4 - 2k$$

$$\therefore k = 4$$

12. 이차함수 $y = -2x^2 - 4x - 6$ 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -4

해설

$$\begin{aligned}y &= -2x^2 - 4x - 6 \\ &= -2(x+1)^2 - 4\end{aligned}$$

$x = -1$ 일 때, 최댓값 -4 를 갖는다.

13. 다음은 $y = -2x^2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 위로 볼록한 포물선이다.

② $y = 2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이고, 대칭축은 y 축이다.

④ 점 $(-1, 2)$ 를 지난다.

⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값도 증가한다.

해설

④ $2 \neq -2 \times 1^2$

14. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① $a > 0$ 이면 아래로 볼록한 포물선이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이다.

③ 직선 $x = 0$ 을 축으로 한다.

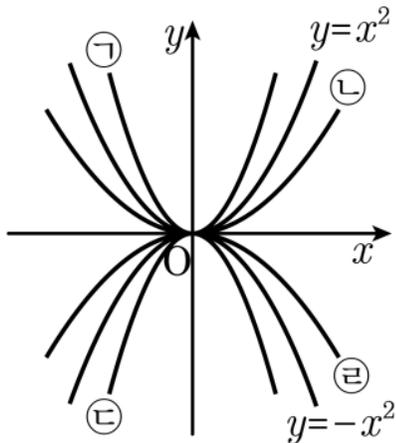
④ $y = -ax^2$ 의 그래프와 y 축에 대하여 대칭이다.

⑤ $a > 0$ 일 때, $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = \frac{1}{2}ax^2$ 의 그래프보다
폭이 좁다.

해설

④ $y = -ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

15. 다음 그림에서 $y = -2x^2$ 에 해당하는 그래프는?



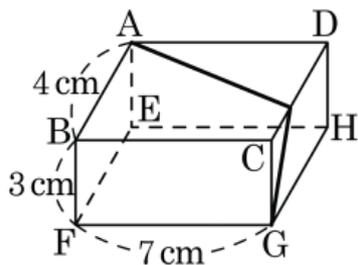
▶ 답:

▶ 정답: ㉣

해설

위로 볼록하고, $y = -x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

16. 다음 그림과 같은 직육면체에서 점 A 를 출발하여 모서리 CD 를 지나 점 G 에 이르는 최단 거리를 구하여라.

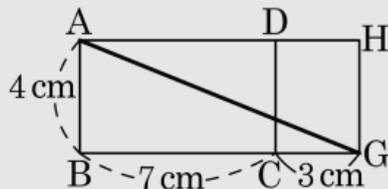


▶ 답 :

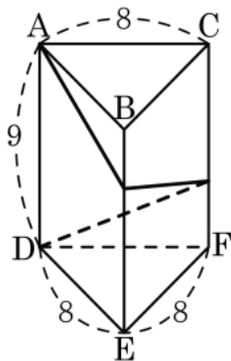
▷ 정답 : $2\sqrt{29}$

해설

$$\begin{aligned}
 \overline{AG} &= \sqrt{4^2 + 10^2} \\
 &= \sqrt{16 + 100} \\
 &= \sqrt{116} \\
 &= 2\sqrt{29}(\text{cm})
 \end{aligned}$$



17. 다음 그림과 같은 삼각기둥의 꼭짓점 A 에서 출발하여 모서리 BE, CF 를 순서대로 지나 꼭짓점 D 에 이르는 최단 거리를 구하여라.

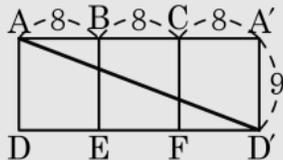


▶ 답:

▷ 정답: $3\sqrt{73}$

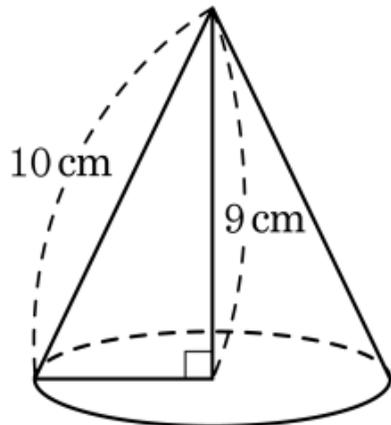
해설

$$\overline{AD'} = \sqrt{24^2 + 9^2} = \sqrt{576 + 81} = \sqrt{657} = 3\sqrt{73}$$



18. 다음 그림과 같이 높이가 9 cm 이고, 모선의 길이가 10인 원뿔이 있다. 이 원뿔의 밑면의 넓이는?

- ① $17\pi \text{ cm}^2$ ② $18\pi \text{ cm}^2$
③ $19\pi \text{ cm}^2$ ④ $20\pi \text{ cm}^2$
⑤ $21\pi \text{ cm}^2$

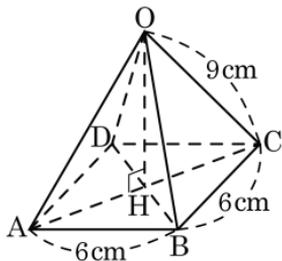


해설

$$(\text{밑면의 반지름}) = \sqrt{10^2 - 9^2} = \sqrt{19}(\text{cm})$$

$$(\text{밑면의 넓이}) = \sqrt{19} \times \sqrt{19} \times \pi = 19\pi(\text{cm}^2)$$

19. 다음 그림과 같이 밑변은 6 cm 인 정사각형이고, 옆면이 9 cm 인 이등변삼각형인 정사각뿔이다. 정사각뿔 O - ABCD 의 높이와 부피를 차례대로 구하면?



- ① $\sqrt{6}$ cm, $3\sqrt{6}$ cm³ ② $\sqrt{7}$ cm, $3\sqrt{7}$ cm³
 ③ $3\sqrt{9}$ cm, $12\sqrt{9}$ cm³ ④ $3\sqrt{7}$ cm, $6\sqrt{6}$ cm³
 ⑤ $3\sqrt{7}$ cm, $36\sqrt{7}$ cm³

해설

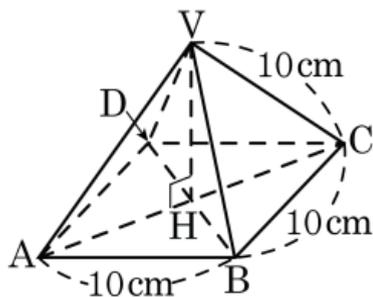
$$\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\overline{AH} = \frac{1}{2} \times \overline{AC} = 3\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\overline{OH} = \sqrt{9^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7} \text{ (cm)}$$

$$\text{(부피)} = \frac{1}{3} \times (6 \times 6) \times 3\sqrt{7} = 36\sqrt{7} \text{ (cm}^3\text{)}$$

20. 다음 그림과 같이 정사각뿔의 꼭짓점 V에서 밑면에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, \overline{VH} 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $5\sqrt{2}$ cm

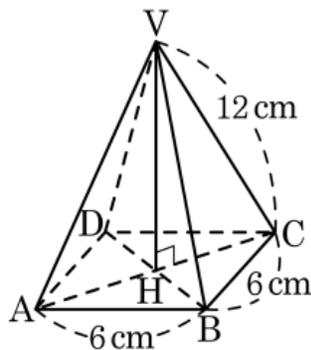
해설

$$\overline{CH} = 10\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 5\sqrt{2}$$

$$\overline{VH} = \sqrt{10^2 - (5\sqrt{2})^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

21. 한 변의 길이가 6 인 정사각형을 밑면으로 하고, 옆 모서리의 길이가 12 인 정사각뿔의 높이 h 을 구하면?

- ① $h = 3\sqrt{14}$ cm ② $h = 2\sqrt{14}$ cm
 ③ $h = \sqrt{14}$ cm ④ $h = \frac{\sqrt{14}}{2}$ cm
 ⑤ $h = \frac{\sqrt{14}}{3}$ cm

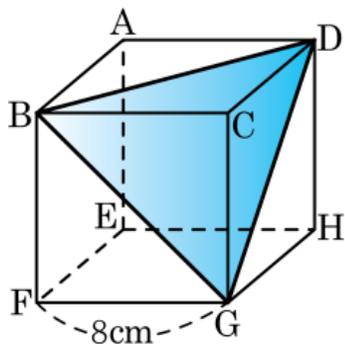


해설

$$\overline{CH} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} \overline{VH} &= \sqrt{12^2 - (3\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{144 - 18} \\ &= \sqrt{126} = 3\sqrt{14}(\text{cm}) \end{aligned}$$

22. 다음 그림과 같은 정육면체를 세 꼭짓점 B, G, D를 지나는 평면으로 자를 때, $\triangle BGD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답: cm^2

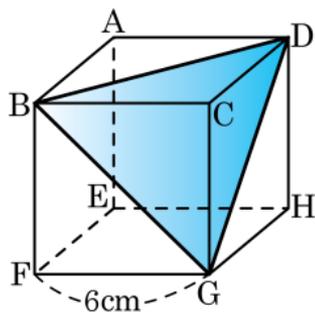
▷ 정답: $32\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

$\triangle BGD$ 는 한 변이 $8\sqrt{2}$ 인 정삼각형이므로

$$(\text{넓이}) = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (8\sqrt{2})^2 = 32\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

23. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체를 세 꼭짓점 B, G, D를 지나는 평면으로 자를 때, $\triangle BGD$ 의 넓이를 구하면 ?



① $6\sqrt{2}\text{cm}^2$

② $18\sqrt{3}\text{cm}^2$

③ $9\sqrt{3}\text{cm}^2$

④ $18\sqrt{2}\text{cm}^2$

⑤ $9\sqrt{2}\text{cm}^2$

해설

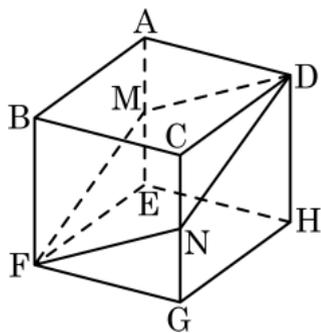
$\overline{BD} = \overline{BG} = \overline{DG}$ 이므로

$\triangle BGD$ 는 정삼각형이다.

$\overline{BD} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

$$\triangle BGD = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{2})^2 = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

24. 다음 그림과 같은 한 변의 길이가 $4\sqrt{2}$ 인 정육면체에서 \overline{AE} 의 중점을 M, \overline{CG} 의 중점을 N이라 할 때, $\square MFND$ 의 넓이는 ?



① $16\sqrt{2}$

② $32\sqrt{2}$

③ $4\sqrt{6}$

④ $16\sqrt{6}$

⑤ 32

해설

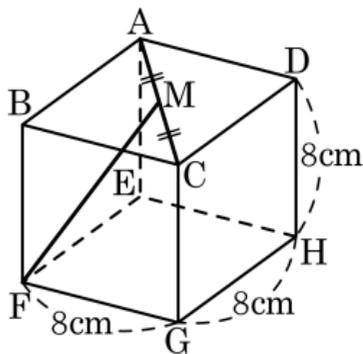
사각형 MFND는 마름모이다. $\overline{MN} = \overline{AC} = 8$ 이고, \overline{DF} 는 정육면체의 대각선의 길이이므로

$$\overline{DF} = \sqrt{3} \times 4\sqrt{2} = 4\sqrt{6}$$

마름모의 넓이 공식에 의해

$$\square MFND = 4\sqrt{6} \times 8 \times \frac{1}{2} = 16\sqrt{6} \text{ 이다.}$$

25. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 8cm 인 정육면체에서 점 M 이 \overline{AC} 의 중점일 때, \overline{FM} 의 길이가 $a\sqrt{b}$ cm 이면, $a + b$ 의 값은?(단, b 는 최소의 자연수)



① 4

② 6

③ 8

④ 10

⑤ 12

해설

$$\overline{AC} = 8\sqrt{2}(\text{cm}) \text{ 이므로}$$

$$\overline{BM} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\overline{FM} = \sqrt{8^2 + (4\sqrt{2})^2} = 4\sqrt{6}(\text{cm})$$

따라서 $a + b$ 의 값은 10 이다.

26. 다음 그림에서 대각선의 길이를 구하면?

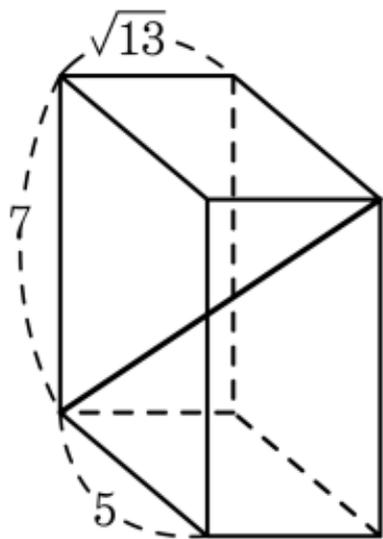
① $\sqrt{83}$

② $\sqrt{84}$

③ $\sqrt{85}$

④ $\sqrt{86}$

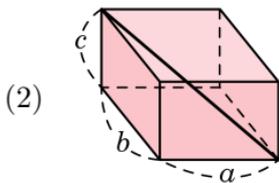
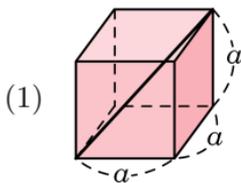
⑤ $\sqrt{87}$



해설

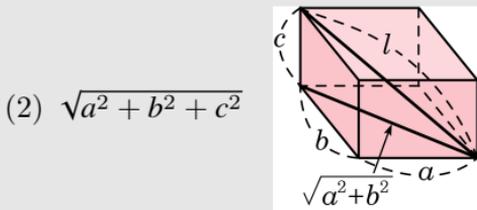
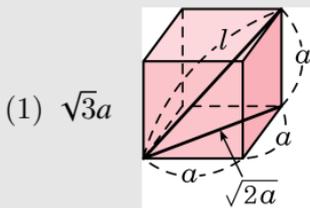
$$\sqrt{7^2 + 5^2 + (\sqrt{13})^2} = \sqrt{49 + 25 + 13} = \sqrt{87}$$

27. 다음 입체도형을 보고 두 도형의 대각선의 길이를 바르게 짝지은 것을 고르면?



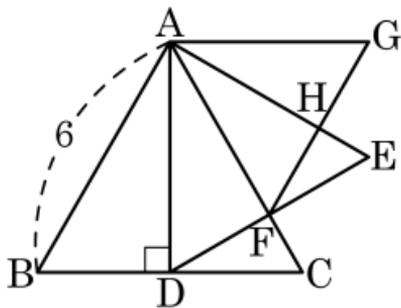
- ① (1) $\sqrt{2}a$, (2) $\sqrt{a^2 + b^2 - c^2}$ ② (1) $\sqrt{2}a$, (2) $\sqrt{a^2 - b^2 - c^2}$
 ③ (1) $\sqrt{2}a$, (2) $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ ④ (1) $\sqrt{3}a$, (2) $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$
 ⑤ (1) $\sqrt{3}a$, (2) $\sqrt{a^2 - b^2 + c^2}$

해설



28. 정삼각형 세 개가 다음 그림과 같이 겹쳐져 있다. 가장 큰 정삼각형 ABC의 한 변의 길이가 6일 때, \overline{AH} 의 길이를 구하여라.

- ① $\frac{9\sqrt{3}}{4}$ ② $\frac{12\sqrt{3}}{4}$ ③ $\frac{9\sqrt{3}}{5}$
 ④ $\frac{12\sqrt{3}}{5}$ ⑤ $\frac{15\sqrt{3}}{4}$



해설

\overline{AD} 의 길이를 구하면,

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \text{ 이고 } \overline{AF} \text{의 길이는 } \frac{\sqrt{3}}{2} \times 3\sqrt{3} = \frac{9}{2}$$

$$\text{따라서 } \overline{AH} \text{의 길이를 구하면 } \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{9}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

29. 세 변의 길이가 각각 다음과 같을 때, 직각삼각형이 아닌 것은?

① 3, 5, 4

② 4, 2, $2\sqrt{3}$

③ $\sqrt{3}$, $2\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$

④ $\sqrt{15}$, 6, $\sqrt{21}$

⑤ 4, 5, $2\sqrt{2}$

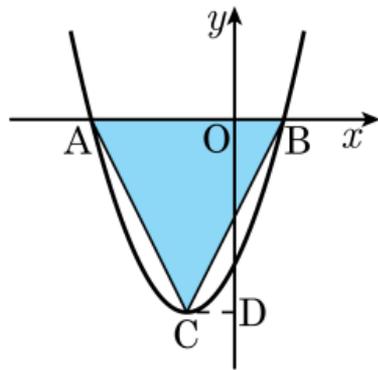
해설

세 변의 길이가 a, b, c 인 삼각형에서 가장 긴 변의 길이를 c 라고 하고, $a^2 + b^2 = c^2$ 이 성립하면 직각삼각형이고, $a^2 + b^2 \neq c^2$ 이면 직각삼각형이 아니다.

⑤에서 가장 긴 변은 5 인데, $4^2 + (2\sqrt{2})^2 \neq 5^2$ 이므로 직각삼각형이 아니다.

30. 다음 그림과 같이 $y = x^2 + 2x - 3$ 의 그래프가 x 축과 만나는 두 점을 A, B, 꼭짓점을 C 라 할 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10



해설

$$y = x^2 + 2x - 3 = (x + 1)^2 - 4$$

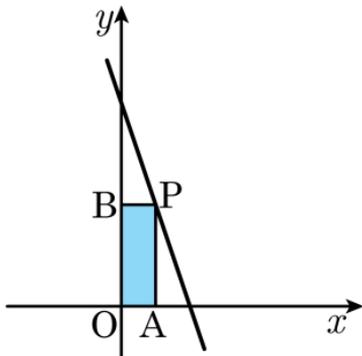
꼭짓점 $C(-1, -4)$

$y = 0$ 일 때 $x^2 + 2x - 3 = (x + 3)(x - 1) = 0$ 이므로

$A(-3, 0)$, $B(1, 0)$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

31. 다음 그림과 같이 일차함수 $y = -x + 4$ 의 그래프 위의 한 점 P 에서 x 축, y 축에 내린 수선의 발을 각각 A, B 라 할 때, 직사각형 OAPB 의 넓이의 최댓값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 4

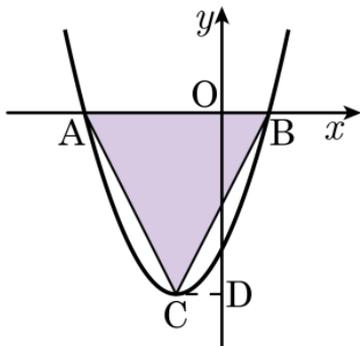
해설

A 의 좌표를 $(t, 0)$ 이라고 하면 P 의 좌표는
 $(t, -t + 4)$ 이고 B 의 좌표는 $(0, -t + 4)$

$$\therefore \square OAPB = t \times (-t + 4) = -t^2 + 4t = -(t - 2)^2 + 4$$

$t = 2$ 일 때, 넓이의 최댓값 4

32. 다음 그림과 같이 $y = x^2 + 2x - 3$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 A, 꼭짓점을 C 라 할 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

해설

$$y = x^2 + 2x - 3 = (x + 1)^2 - 4$$

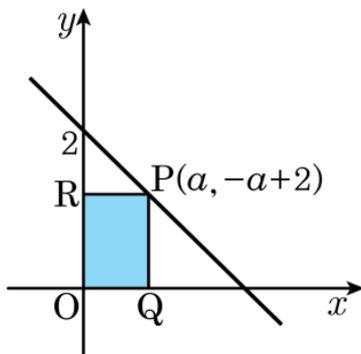
$$C(-1, -4)$$

$$y = 0 \text{ 일 때 } x^2 + 2x - 3 = (x + 3)(x - 1) = 0 \text{ 이므로}$$

$$A(-3, 0), B(1, 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

33. 다음 그림과 같이 직선 $y = -x + 2$ 위의 점 P에서 x 축과 y 축에 내린 수선의 발은 각각 Q, R 이고, 점 P의 좌표는 $(a, -a + 2)$, 직사각형 OQPR의 넓이를 y 라 할 때, y 의 최댓값을 구하여라. (단, 점 P는 제1사분면이다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

점 P의 좌표는 $(a, -a + 2)$ 이고 넓이는 y 이므로

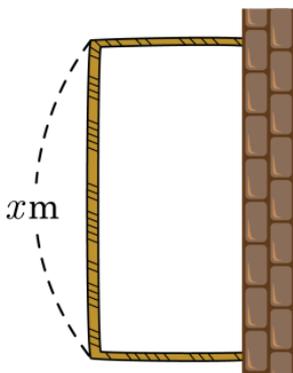
$$y = a(-a + 2) = -a^2 + 2a$$

$$= -(a^2 - 2a + 1) + 1$$

$$= -(a - 1)^2 + 1$$

따라서 y 의 최댓값은 1이다.

34. 다음 그림과 같이 길이 20m 인 철망을 담벽에 C자 모양으로 둘러싸서 닭장을 만들려고 한다. 이 닭장의 넓이의 최댓값은 얼마인가?



① 70 m^2

② 40 m^2

③ 50 m^2

④ 80 m^2

⑤ 60 m^2

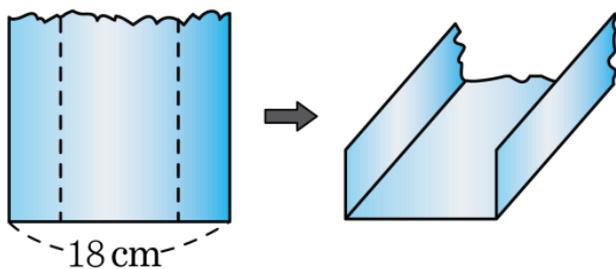
해설

닭장 넓이를 y 라 하면

$$\begin{aligned}
 y &= x \left(\frac{20 - x}{2} \right) \\
 &= \frac{1}{2}(-x^2 + 20x) \\
 &= -\frac{1}{2}(x^2 - 20x + 100 - 100) \\
 &= -\frac{1}{2}(x - 10)^2 + 50
 \end{aligned}$$

$\therefore x = 10$ 일 때 최댓값 50 m^2

35. 다음 그림과 같이 너비가 18cm 인 철판의 양쪽을 접어 단면이 직사각형인 물받이를 만들려고 한다. 단면의 넓이가 최대가 되도록 하려면 물받이의 높이를 얼마로 해야 하는가?



- ① 4.5 cm ② 4.0 cm ③ 3.8 cm
 ④ 3.6 cm ⑤ 3.4 cm

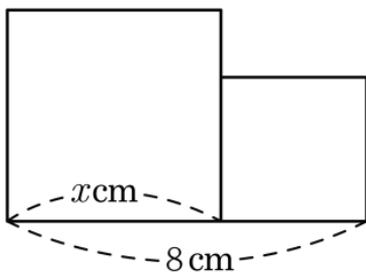
해설

물받이의 높이를 x 라 할 때,
 단면의 넓이는 $y = x(18 - 2x)$

$$y = -2x^2 + 18x = -2 \left(x - \frac{9}{2} \right)^2 + \frac{81}{2}$$

따라서 $x = \frac{9}{2}$ (cm) 일 때, 최대값 $\frac{81}{2}$ (cm²) 를 갖는다.

36. 다음 그림과 같이 길이가 8cm 인 선분을 둘로 나누어, 그 각각을 한 변으로 하는 정사각형을 만들었다. 두 정사각형의 넓이의 합을 $y\text{cm}^2$ 라 할 때, 두 정사각형의 넓이의 합이 최소가 되게 하는 $x(\text{cm})$ 의 값과 그 때의 넓이 $y(\text{cm}^2)$ 를 구하여라.



- ① $x = 2, y = 12$ ② $x = 2, y = 14$ ③ $x = 2, y = 16$
 ④ $x = 4, y = 32$ ⑤ $x = 4, y = 34$

해설

$$\begin{aligned}
 y &= x^2 + (8-x)^2 \\
 &= 2(x^2 - 8x + 16 - 16) + 64 \\
 &= 2(x-4)^2 + 32
 \end{aligned}$$

따라서 $x = 4$ 일 때 $y = 32$ 이다.

37. 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프와 모양이 같고 $x = -1$ 일 때, 최솟값 4를 갖는 이차함수의 식은?

① $y = 2(x - 1)^2$

② $y = 2(x - 1)^2 + 4$

③ $y = 2(x + 1)^2 + 4$

④ $y = -2(x + 1)^2 + 4$

⑤ $y = -2(x - 1)^2 + 4$

해설

$y = 2x^2$ 의 그래프와 모양이 같고 꼭짓점이 $(-1, 4)$ 이므로
 $y = 2(x + 1)^2 + 4$

38. $x = 0$ 일 때, 최댓값 -1 을 갖고 한 점 $(2, -3)$ 을 지나는 포물선의 식은?

① $y = -2(x + 1)^2 - 4$

② $y = (x - 2)^2 - 3$

③ $y = -2(x - 1)^2 + 3$

④ $y = -(x + 1)^2 + 3$

⑤ $y = -\frac{1}{2}x^2 - 1$

해설

꼭짓점이 $(0, -1)$ 이므로 $y = ax^2 - 1$

$(2, -3)$ 을 대입하면 $-3 = 4a - 1$

$$a = -\frac{1}{2}$$

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

39. 이차함수 $y = 3x^2 + bx + c$ 가 $x = 1$ 일 때 최솟값 3을 가질 때, 상수 b, c 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $b = -6$

▷ 정답 : $c = 6$

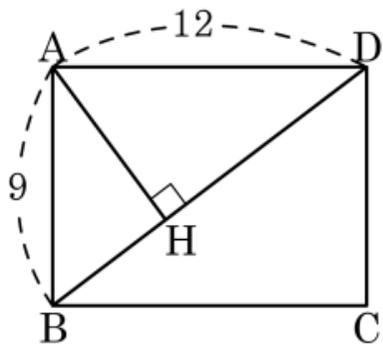
해설

꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$ 이므로

$y = 3(x - 1)^2 + 3$ 을 전개하면 $y = 3x^2 - 6x + 6$

따라서 $b = -6, c = 6$ 이다.

40. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 9$, $\overline{AD} = 12$ 일 때, 꼭짓점 A 에서 대각선 BD 까지의 거리 \overline{AH} 를 구하여라. (소수로 표현할 것)



① 7.0

② 7.1

③ 7.2

④ 7.4

⑤ 7.6

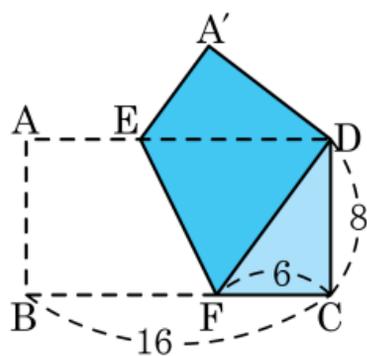
해설

$$\overline{BD} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$$

$$9 \times 12 = 15 \times \overline{AH}$$

$$\therefore \overline{AH} = 7.2$$

41. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. \overline{DF} 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

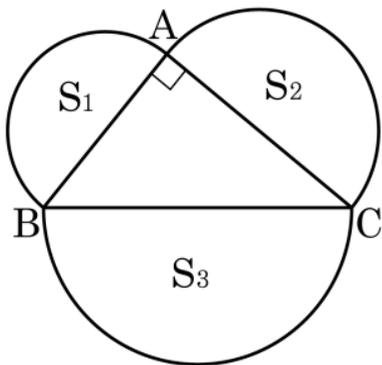
▷ 정답 : 10

해설

$$\overline{BF} = \overline{FD}$$

$$\therefore \overline{BF} = 16 - 6 = 10 = \overline{DF}$$

42. 다음 그림과 같이 직각삼각형 ABC 의 세 변을 각각 지름으로 하는 반원의 넓이를 S_1, S_2, S_3 라 하자. $S_1 = 10\pi\text{cm}^2, S_2 = 15\pi\text{cm}^2$ 일 때, S_3 의 값을 구하여라.



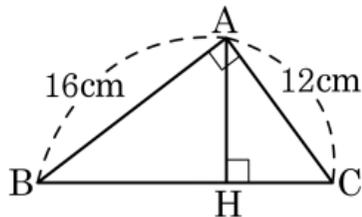
▶ 답: cm^2

▶ 정답: $25\pi \text{cm}^2$

해설

$$S_1 + S_2 = S_3 \text{ 이므로 } S_3 = 25\pi(\text{cm}^2)$$

43. 다음 그림에서 $\angle A = 90^\circ$ 이고, $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 일 때, \overline{AH} 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\frac{48}{5}$ cm

해설

$$\overline{BC} = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{256 + 144} = \sqrt{400} = 20(\text{cm})$$

$$\triangle ABC \text{ 에서 } 16 \times 12 \times \frac{1}{2} = 20 \times \overline{AH} \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{AH} = \frac{16 \times 12}{20} = \frac{48}{5}(\text{cm})$$

44. 다음 중 직각삼각형인 것을 모두 고르면?

㉠ 2, 4, $\sqrt{10}$

㉡ 3, $\sqrt{15}$, $\sqrt{23}$

㉢ 5, 12, 13

㉣ $\sqrt{91}$, $5\sqrt{3}$, 4

㉤ $2\sqrt{3}$, $3\sqrt{5}$, $2\sqrt{7}$

① ㉠, ㉡

② ㉢, ㉣

③ ㉢, ㉤

④ ㉡, ㉤

⑤ ㉣, ㉤

해설

㉠ $4^2 > (\sqrt{10})^2 + 2^2$

㉡ $(\sqrt{23})^2 < 3^2 + (\sqrt{15})^2$

㉤ $(3\sqrt{5})^2 > (2\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{7})^2$

45. 다음 그림에서 $\overline{BF} = 3\sqrt{5}$ 일 때, \overline{AC} 의 길이는?

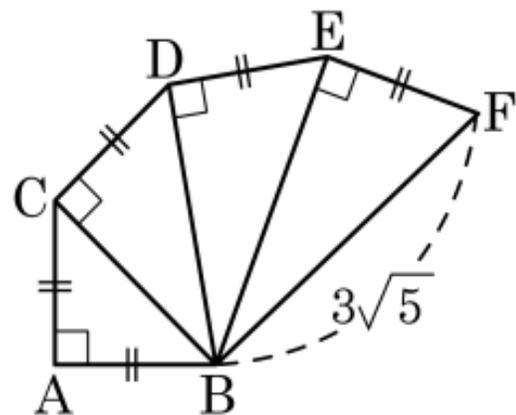
① 1

② $\sqrt{3}$

③ 3

④ 4

⑤ $\sqrt{5}$



해설

$\overline{AC} = a$ 라고 두면

$\overline{BF} = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{5} = 3\sqrt{5}, a = 3$ 이다.

46. 지면으로부터 초속 30m 로 위로 던진 공의 t 초 후의 높이를 h m 라고 하면 $h = -5t^2 + 30t$ 인 관계가 성립한다. 이 공이 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로부터의 높이를 구하여라.

▶ 답 : m

▷ 정답 : 45 m

해설

$h = -5t^2 + 30t$ 에서 $h = -5(t - 3)^2 + 45$ 이다.

따라서 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 45m 이다.

47. 이차함수 $y = 2x^2 + 4ax - 4a$ 의 최솟값을 m 이라고 할 때, m 의 최댓값을 구하여라. (단, a 는 상수이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

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

$$\therefore m = -2a^2 - 4a = -2(a + 1)^2 + 2$$

따라서 m 의 최댓값은 2이다.

48. 이차함수 $y = -x^2 + 2ax - 6a$ 의 최댓값을 M 이라고 할 때, M 의 최솟값을 구하여라. (단, a 는 상수이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : -9

해설

$$y = -x^2 + 2ax + 6a = -(x - a)^2 + a^2 + 6a$$

$$\therefore M = a^2 + 6a = (a + 3)^2 - 9$$

따라서 M 의 최솟값은 -9 이다.

49. 이차함수 $y = -2x^2 - 4ax + 8a$ 의 최댓값을 M 이라고 할 때, M 의 최솟값을 구하여라. (단, a 는 상수이다.)

▶ 답:

▷ 정답: -8

해설

$$y = -2x^2 - 4ax + 8a = -2(x + a)^2 + 2a^2 + 8a$$

$$\therefore M = 2a^2 + 8a = 2(a + 2)^2 - 8$$

따라서 M 의 최솟값은 -8 이다.

50. 이차함수 $y = x^2 - 2ax + b$ 가 $x = 1$ 에서 최솟값 4를 가질 때, $a + b$ 의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

$$y = x^2 - 2ax + b = (x - a)^2 + b - a^2$$

$x = 1$ 일 때, 최솟값이 4 이므로

$$y = (x - 1)^2 + 4 \text{ 이다.}$$

따라서 $a = 1, b - 1 = 4, b = 5$ 이다.

$$\therefore a + b = 6$$

51. $y = 3x^2$ 의 그래프와 모양이 같고 두 점 $(-1, 0)$, $(2, 0)$ 을 지나는 포물선의 식은?

① $y = 3x^2 - 2$

② $y = 3x^2 - 3x - 6$

③ $y = 3x^2 + 6x - 8$

④ $y = 3x^2 - 6x - 8$

⑤ $y = 3x^2 + 3x - 6$

해설

$$y = 3(x + 1)(x - 2) = 3x^2 - 3x - 6$$

52. $y = -x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이고 두 점 $(2, 0)$, $(4, 0)$ 을 지나는 포물선의 식은?

① $y = -x^2 - 2$

② $y = -x^2 - 3x - 6$

③ $y = -x^2 + 6x - 8$

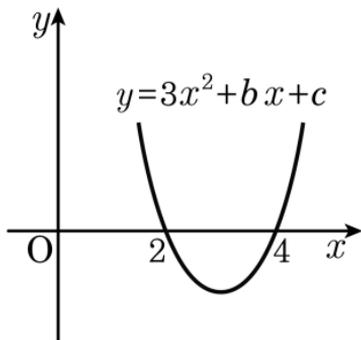
④ $y = x^2 + 6x - 8$

⑤ $y = -x^2 - 6x + 8$

해설

$$y = -(x-2)(x-4) = -x^2 + 6x - 8$$

53. 다음 그림은 이차함수 $y = 3x^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 이 때, b , c 의 값을 각각 구하여라.



▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $b = -18$

▷ 정답 : $c = 24$

해설

(2, 0) 을 대입하면 $0 = 12 + 2b + c \rightarrow 2b + c = -12$

(4, 0) 을 대입하면 $0 = 48 + 4b + c \rightarrow 4b + c = -48$

두 식을 연립하여 풀면 $b = -18$, $c = 24$

54. 세 점 $(0, 8)$, $(1, -2)$, $(3, -10)$ 을 지나는 포물선의 축의 방정식은?

① $x = 1$

② $x = 2$

③ $x = 3$

④ $x = 4$

⑤ $x = 5$

해설

$y = ax^2 + bx + c$ 로 놓고 세 점 $(0, 8)$, $(1, -2)$, $(3, -10)$ 을 각각 대입하면

$$c = 8, a + b + 8 = -2, 9a + 3b + 8 = -10$$

$$\therefore a = 2, b = -12, c = 8$$

$y = 2x^2 - 12x + 8 = 2(x - 3)^2 - 10$ 따라서 축의 방정식은 $x = 3$ 이다.

55. 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$ 이고, 한 점 $(1, -6)$ 을 지나는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식이 $y = ax^2 + bx + c$ 일 때, $a + b + c$ 의 값은?

① -2

② 2

③ -6

④ 6

⑤ 1

해설

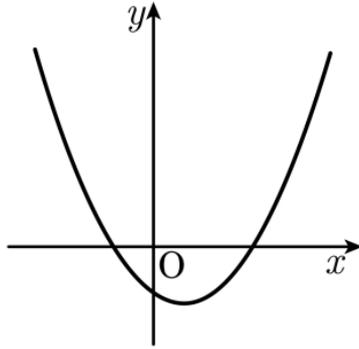
$y = a(x + 2)^2 + 3$ 이 점 $(1, -6)$ 을 지나므로

$-6 = a(1 + 2)^2 + 3, a = -1$ 이다.

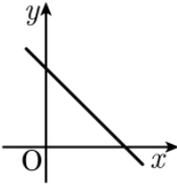
$\therefore y = -(x + 2)^2 + 3 = -x^2 - 4x - 1$

$\therefore a + b + c = -1 - 4 - 1 = -6$

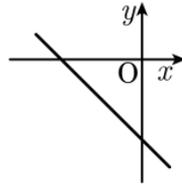
56. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 일차함수 $ax + by + c = 0$ 의 그래프로 옳은 것은?



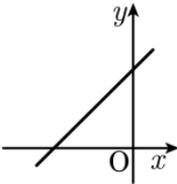
①



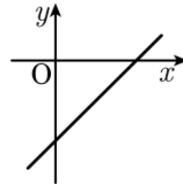
②



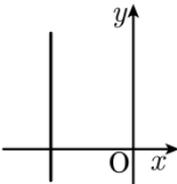
③



④



⑤



해설

아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$,

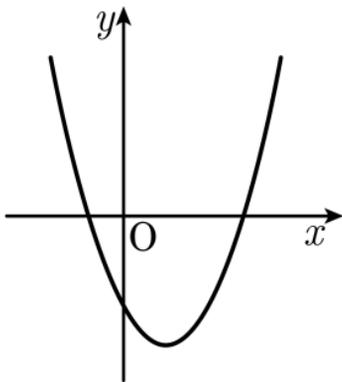
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$

따라서 $b < 0$, y 절편이 음수이므로 $c < 0$,

$ax + by + c = 0$ 은 $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$ 이므로 기울기는 양수이고, y

절편은 음수이다.

57. 이차함수 $y = ax^2 - 3x + c$ 의 그래프가 다음과 같을 때, a, c 의 부호는?



① $a > 0, c < 0$

② $a > 0, c > 0$

③ $a < 0, c > 0$

④ $a < 0, c < 0$

⑤ $a > 0, c = 0$

해설

아래로 볼록한 그래프이므로 $a > 0$

y 절편이 음수이므로 $c < 0$

58. 다음 중 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 6$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 꼭짓점의 좌표는 $(4, -2)$ 이다.

② 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2 + 6$ 의 그래프와 모양이 같다.

③ $x < 4$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

④ $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4 만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동시킨 것이다.

⑤ 제 3 사분면을 지나지 않는다.

해설

③ $y = \frac{1}{2}(x-4)^2 - 2$, 아래로 볼록하기 때문에, 축의 왼쪽에서는 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

59. 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 $-2 - k < 0 \therefore k > -2$

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.

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

60. 이차함수 $y = 2x^2 + 4x + k$ 의 그래프가 x 축과 한 점에서 만난다고 한다. k 의 값은?

① -1

② 1

③ 0

④ -2

⑤ 2

해설

x 축과 한 점에서 만나려면

$y = a(x - p)^2$ 꼴이 되어야 한다.

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

$$\therefore -2 + k = 0, k = 2$$

해설

$2x^2 + 4x + k = 0$ 이 중근을 가지므로 판별식 $D = 0$ 이다.

$$D = 4^2 - 8k = 0$$

$$\therefore k = 2$$

61. 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2 + ax + 3$ 의 그래프가 $(1, 4)$ 를 지난다고 한다. 이 때, x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 범위를 구하면?

① $x > 1$

② $x > 2$

③ $x < -1$

④ $x > -2$

⑤ $x < -3$

해설

$(1, 4)$ 를 대입하면 $a = \frac{2}{3}$ 이다.

$a = \frac{2}{3}$ 를 대입하면

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

$$= \frac{1}{3}(x^2 + 2x) + 3$$

$$= \frac{1}{3}(x+1)^2 + 3 - \frac{1}{3} \text{ 이므로}$$

축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

따라서 $x < -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 값은 감소한다.

62. 다음 중 이차함수 $y = -3x^2 + 6x - 1$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 꼭짓점의 좌표는 $(1, 1)$ 이다.
- ② 제 2 사분면을 지나지 않는다.
- ③ $y = -3x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것과 같다.
- ④ $x < 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
- ⑤ $y = 3x^2 - 6x + 1$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

해설

- ① 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$ 이다

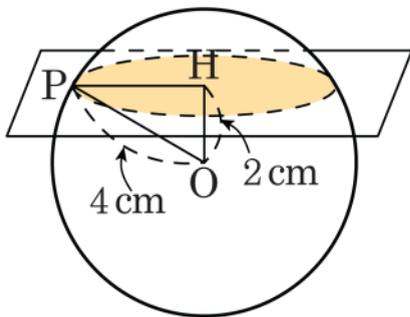
63. 이차함수 $y = -3(x + 1)^2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 포물선이다.
- ② 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$ 이다.
- ③ 점 $(2, 27)$ 을 지난다.
- ④ $x > -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
- ⑤ 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.

해설

- ① $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 포물선이다.
- ② 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 0)$ 이다.
- ③ 점 $(2, -27)$ 을 지난다.
- ⑤ 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

64. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 4cm 인 구를 중심 O 에서 2cm 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 $27\pi \text{ cm}^2$

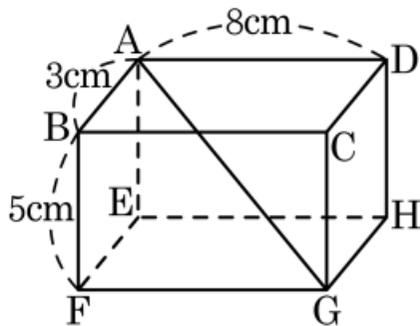
⑤ $36\pi \text{ cm}^2$

해설

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

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

65. 다음 그림의 직육면체에서 \overline{AG} 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $7\sqrt{2}$ cm

해설

직육면체의 대각선 길이는 $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ 이므로
 대각선 \overline{AG} 의 길이는 $\sqrt{3^2 + 8^2 + 5^2} = 7\sqrt{2}$ (cm)이다.

66. 이차함수 $y = x^2 - 4x + 5$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점과 원점 사이의 거리는?

① 1

② 2

③ 3

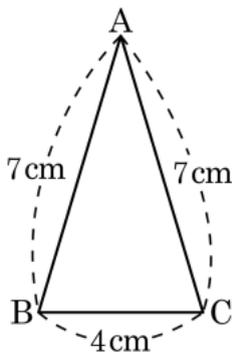
④ 4

⑤ 5

해설

이차함수의 그래프가 y 축과 만나는 점은 x 좌표가 0 일 때이므로 $y = x^2 - 4x + 5$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점은 $(0, 5)$ 이다. 따라서 원점과의 거리는 5 이다.

67. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{AC} = 7\text{ cm}$, $\overline{BC} = 4\text{ cm}$ 인 이등변삼각형 ABC의 넓이를 구하여라.



▶ 답: cm^2

▶ 정답: $6\sqrt{5}$ cm^2

해설

이등변삼각형의 높이는

$$\sqrt{7^2 - 2^2} = \sqrt{49 - 4} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

$$\text{(넓이)} = 4 \times 3\sqrt{5} \times \frac{1}{2} = 6\sqrt{5} \text{ (cm}^2\text{)}$$

68. 세 변의 길이가 6, 8, a 인 삼각형이 둔각삼각형일 때, a 의 값의 범위는? (단, $a > 8$)

① $8 < a < 14$

② $9 < a < 14$

③ $10 < a < 14$

④ $a > 9$

⑤ $a > 10$

해설

$$a^2 > 8^2 + 6^2$$

$$a^2 > 100$$

$$a > 0 \text{ 이므로 } a > 10$$

따라서 $10 < a < 14$ 이다.

69. 다음 그림에서 $\square JKGC$ 와 넓이가 같은 도형은?

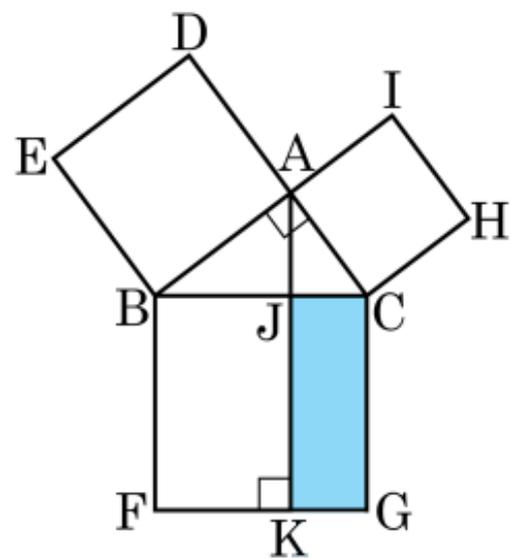
① $\square DEBA$

② $\square BFKJ$

③ $\square ACHI$

④ $\triangle ABC$

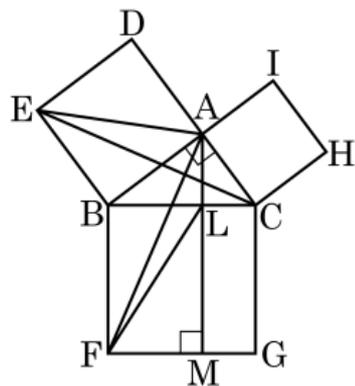
⑤ $\triangle ABJ$



해설

$\square JKGC$ 의 넓이는 \overline{AC} 를 포함하는 정사각형의 넓이와 같다.

70. 다음 그림은 $\angle A$ 가 직각인 $\triangle ABC$ 의 각 변을 한 변으로 하는 정사각형을 나타낸 것이다. 다음 중 $\square ABED$ 와 넓이가 같은 것을 고르면?



- ① $\triangle ABC$ ② $\square ACHI$
 ③ $\square LMGC$ ④ $\square BFML$
 ⑤ $\triangle AEC$

해설

$\triangle CBE = \triangle ABE$ (평행선을 이용한 삼각형의 넓이)

$\triangle CBE = \triangle ABF$ (SAS 합동)

$\triangle ABF = \triangle BFL$ (평행선을 이용한 삼각형의 넓이)

에 의해서, $\triangle ABE = \triangle BFL$ 이다.

$\therefore \square ABED = \square BFML$

71. 이차함수 $y = 2x^2 + 8x + 4$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

① 제 1 사분면

② 제 2, 3 사분면

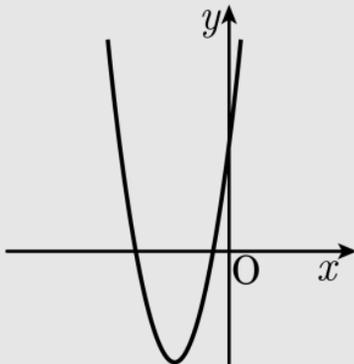
③ 제 3 사분면

④ 제 4 사분면

⑤ 제 3, 4 사분면

해설

$y = 2x^2 + 8x + 4 = 2(x^2 + 4x + 4 - 4) + 4 = 2(x + 2)^2 - 4$
꼭짓점이 $(-2, -4)$ 이고 y 절편이 4 인, 아래로 볼록한 그래프를
그려 보면 제4 사분면을 지나지 않는다.



72. 이차함수 $y = -4x^2 + 8x - 4$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점의 좌표는?

① (1, 0)

② (-1, 0)

③ (0, 1)

④ (2, 0)

⑤ (-2, 0)

해설

$y = 0$ 을 대입하면

$$-4x^2 + 8x - 4 = 0$$

$$x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$(x - 1)^2 = 0$$

$$x = 1$$

$$\therefore (1, 0)$$

73. 이차함수 $y = -\frac{1}{3}(x-2)(x+4)$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면?

① (1, 3)

② (1, -3)

③ (-1, -3)

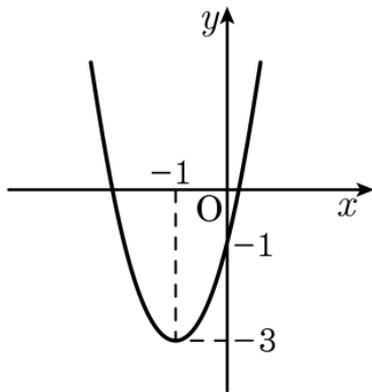
④ (-1, 3)

⑤ (-3, 3)

해설

$$\begin{aligned}y &= -\frac{1}{3}(x-2)(x+4) \\&= -\frac{1}{3}(x^2 + 2x - 8) \\&= -\frac{1}{3}(x^2 + 2x + 1 - 1) + \frac{8}{3} \\&= -\frac{1}{3}(x+1)^2 + \frac{1}{3} + \frac{8}{3} \\&= -\frac{1}{3}(x+1)^2 + 3\end{aligned}$$

74. 다음 그래프는 $y = 2x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다. 이 그래프의 함수식은?



① $y = 2(x + 1)^2 - 3$

② $y = 2(x - 1)^2 - 3$

③ $y = -2(x + 1)^2 - 3$

④ $y = 2(x + 1)^2 + 3$

⑤ $y = 2(x - 1)^2 + 3$

해설

꼭짓점의 좌표가 $(-1, -3)$ 이므로 $y = 2(x + 1)^2 - 3$ 이다.

75. 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 이차함수는?

① $y = -x^2$

② $y = -\frac{1}{2}x^2$

③ $y = -2x^2$

④ $y = \frac{1}{2}x^2$

⑤ $y = x^2$

해설

$y = 2x^2$ 의 y 대신에 $-y$ 를 대입하면
 $y = -2x^2$ 이다.

76. 주어진 이차함수 중 축의 방정식이 같지 않은 식은?

① $y = -\frac{3}{4}x^2 + 4$

② $y = -2(x + 3)^2 + 4$

③ $y = \frac{1}{4}x^2 - 5$

④ $y = x^2 + 4$

⑤ $y = -3x^2$

해설

①, ③, ④, ⑤의 축은 모두 y 축, $x = 0$ 이고, ②의 축은 $x = -3$ 이다.

77. 포물선 $y = -3x^2 - 4$ 의 그래프와 평행이동에 의하여 완전히 포개어지는 것은?

① $y = 3x^2 + 1$

② $y = -3(x - 1)^2$

③ $y = 3x^2 - 3$

④ $y = 2(x - 1)^2 - 3$

⑤ $y = 3x^2$

해설

이차항의 계수가 같은 것을 찾는다.

78. 다음 이차함수의 그래프 중 그래프의 폭이 가장 넓은 것은?

① $y = 3x^2$

② $y = \frac{1}{2}x^2$

③ $y = -2x^2$

④ $y = x^2$

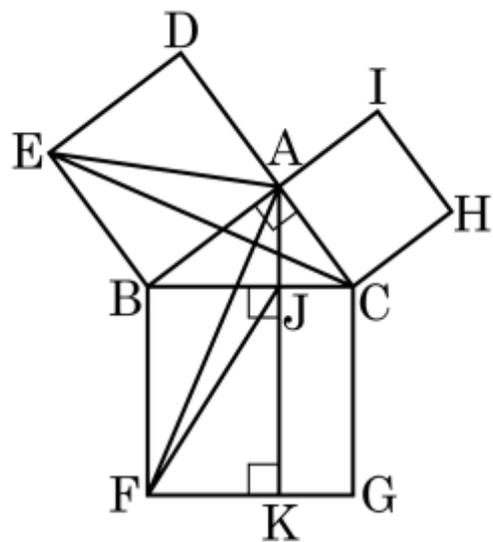
⑤ $y = \frac{5}{4}x^2$

해설

$\frac{1}{2}$ 의 절댓값이 가장 작다. 따라서 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프의 폭이 가장 넓다.

79. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 의 각 변을 한 변으로 하는 $\square ADEB$, $\square ACHI$, $\square BFGC$ 가 정사각형일 때, 다음 중 그 넓이가 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $\triangle EBC$ ② $\triangle ABF$ ③ $\triangle EBA$
 ④ $\triangle BCI$ ⑤ $\triangle JBF$



해설

$$\triangle EBA = \triangle EBC = \triangle ABF = \triangle JBF$$