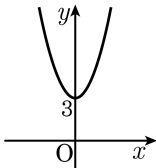
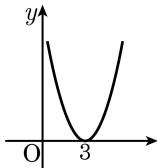


1. 다음 중 이차함수 $y = x^2 + 3$ 의 그래프라 할 수 있는 것은?

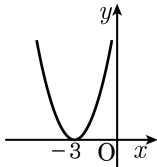
①



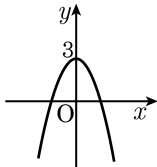
②



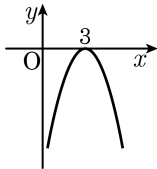
③



④



⑤



해설

x^2 의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 형태이고, y 축으로 3 만큼 평행이동 하였기때문에 꼭짓점이 x 축 위에 존재한다.

2. 직선 $x = 2$ 를 축으로 하고 두 점 $(0, -2)$, $(-1, 8)$ 을 지나는 이차함수의 식은?

① $y = (x - 2)^2 - 10$

② $y = (x - 2)^2 + 8$

③ $y = 2(x - 2)^2 - 10$

④ $y = 2(x + 1)^2 + 8$

⑤ $y = 2x^2 - 2$

해설

$y = a(x - 2)^2 + b = ax^2 - 4ax + (4a + b)$ 에 $(0, -2)$, $(-1, 8)$ 을 대입하면,

$$-2 = 4a + b, 8 = 9a + b$$

$$\therefore y = 2(x - 2)^2 - 10$$

3. 다음 이차함수의 최댓값이 3 인 것은?

① $y = -x^2 + 3$

② $y = -\frac{1}{3}x^2 - \frac{1}{2}$

③ $y = -(x-1)^2$

④ $y = -\frac{4}{3}(x+5)^2$

⑤ $y = -x^2$

해설

① $x = 0$ 일 때, 최댓값 3을 갖는다.

② $x = 0$ 일 때, 최댓값 $-\frac{1}{2}$ 을 갖는다.

③ $x = 1$ 일 때, 최댓값 0을 갖는다.

④ $x = -5$ 일 때, 최댓값 0을 갖는다.

⑤ $x = 0$ 일 때, 최댓값 0을 갖는다.

4. 다음 그림에서 x 의 값은?

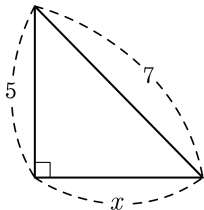
① $2\sqrt{3}$

② $2\sqrt{6}$

③ $3\sqrt{8}$

④ 4

⑤ 6



해설

빗변이 7 인 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의해 $x^2 + 5^2 = 7^2$ 이 성립하므로

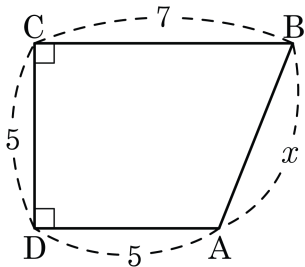
$$x^2 = 7^2 - 5^2$$

$$= 49 - 25$$

$$= 24$$

$$\therefore x = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} (\because x > 0)$$

5. 다음 그림을 보고 x 의 값으로 적절한 것을 고르면?



① $\sqrt{21}$

② $\sqrt{22}$

③ $\sqrt{23}$

④ $\sqrt{29}$

⑤ $\sqrt{31}$

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에서 수선을 내리면

$$x^2 = 25 + 4,$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } \therefore x = \sqrt{29}$$

6. x 가 2 보다 큰 수일 때, 삼각형의 세 변의 길이가 $6, x+3, x+5$ 인 삼각형이 직각삼각형이 되도록 하는 x 의 값으로 알맞은 것은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$x+5$ 가 빗변의 길이이므로

$$(x+5)^2 = (x+3)^2 + 36$$

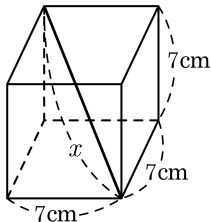
$$x^2 + 10x + 25 = x^2 + 6x + 45$$

$$4x = 20$$

$$\therefore x = 5$$

7. 다음 정육면체에서 x 의 길이를 구하여라.

- ① $7\sqrt{2}$ cm ② $7\sqrt{3}$ cm ③ 18 cm
④ $7\sqrt{5}$ cm ⑤ $7\sqrt{6}$ cm



해설

$$\begin{aligned} x &= (\text{정육면체의 대각선의 길이}) \\ &= \sqrt{3} \times (\text{한 변의 길이}) \\ &= \sqrt{3} \times 7 = 7\sqrt{3}(\text{cm}) \end{aligned}$$

8. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, 27)$ 을 지날 때, a 의 값은?

① -2

② 2

③ 3

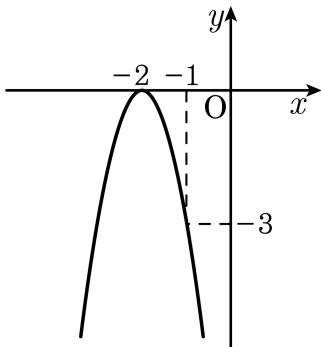
④ -3

⑤ 9

해설

$y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, 27)$ 을 지나므로
 $27 = a(-3)^2, a = 3$

9. 다음 그림과 같은 포물선의 식으로 옳은 것은?



① $y = -2x^2 - 1$

② $y = -3x^2 + 2$

③ $y = -2(x + 2)^2$

④ $y = -3(x + 2)^2$

⑤ $y = 2(x + 2)^2$

해설

꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$ 이고, 한 점 $(-1, -3)$ 을 지나므로
 $y = a(x + 2)^2$ 에 $(-1, -3)$ 을 대입하면

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

$$\therefore a = -3$$

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

10. 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.

11. 이차함수 $y = 3(x - 1)^2 + 2$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 고르면? (정답 2 개)

- ① $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 그래프이다.
- ② 위로 볼록인 포물선이다.
- ③ x 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.
- ④ 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2)$ 이다.
- ⑤ 점 $(0, 2)$ 를 지난다.

해설

- ② x^2 의 계수가 양이므로 아래로 볼록하다.
- ④ 꼭짓점은 $(1, 2)$ 이다.
- ⑤ $(0, 2)$ 를 대입하면 식이 성립하지 않는다.

12. 이차함수 $y = -2x^2 - 3x + 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동시키면 점 $(2, -8)$ 을 지난다. m 의 값을 구하면?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$$y = -2x^2 - 3x + 2 + m$$

$(2, -8)$ 을 대입하면

$$-8 = -2 \times 2^2 - 3 \times 2 + 2 + m$$

$$\therefore m = 4$$

13. 다음 사각형에서 x 의 값을 구하면?

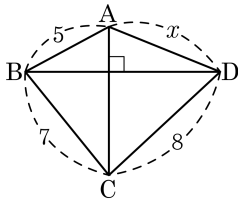
① 6

② $\sqrt{37}$

③ $\sqrt{39}$

④ $2\sqrt{10}$

⑤ 7



해설

$$5^2 + 8^2 = x^2 + 7^2$$

$$\therefore x = 2\sqrt{10}$$

14. 넓이가 $12\sqrt{3}\text{cm}^2$ 인 정삼각형의 높이는?

① $\frac{3\sqrt{3}}{2}\text{cm}$

② $6\sqrt{3}\text{cm}$

③ $6\sqrt{2}\text{cm}$

④ 8cm

⑤ 6cm

해설

정삼각형의 한 변의 길이를 a 라고 하면

정삼각형의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ 이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 12\sqrt{3}$$

$$a^2 = 48$$

$$\therefore a = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

따라서 정삼각형의 높이는

$$\frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6(\text{cm})$$

15. 세 모서리의 길이가 다음과 같은 두 직육면체의 대각선의 길이를 각각 바르게 짝지은 것은?

㉠ $4\text{cm}, 4\text{cm}, 6\text{cm}$

㉡ $3\sqrt{3}\text{cm}, 2\sqrt{3}\text{cm}, \sqrt{6}\text{cm}$

① $\sqrt{17}\text{cm}, \sqrt{5}\text{cm}$

② $\sqrt{17}\text{cm}, 4\sqrt{5}\text{cm}$

③ $2\sqrt{17}\text{cm}, 2\sqrt{5}\text{cm}$

④ $2\sqrt{17}\text{cm}, 3\sqrt{5}\text{cm}$

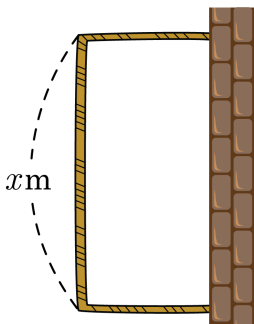
⑤ $\sqrt{17}\text{cm}, 3\sqrt{5}\text{cm}$

해설

㉠ $\sqrt{16 + 16 + 36} = 2\sqrt{17}(\text{cm})$

㉡ $\sqrt{27 + 12 + 6} = 3\sqrt{5}(\text{cm})$

16. 다음 그림과 같이 길이 20m 인 철망을 담벽에 ㄷ자 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

17. 길이가 30m 인 철사를 구부려서 부채꼴 모양을 만들려고 한다. 부채꼴의 넓이가 최대가 되도록 하는 부채꼴의 반지름의 길이를 구하면?

① $\frac{15}{2}$ m

② 8m

③ $\frac{17}{2}$ m

④ 3m

⑤ 5m

해설

부채꼴의 넓이를 $y \text{ m}^2$, 반지름의 길이를 $x \text{ m}$ 라 하면

$$y = \frac{1}{2} \times x \times (30 - 2x) \text{ 이다.}$$

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2} \times x \times (30 - 2x) \\ &= x(15 - x) \\ &= -x^2 + 15x \\ &= -\left(x^2 - 15x + \frac{225}{4} - \frac{225}{4}\right) \\ &= -\left(x - \frac{15}{2}\right)^2 + \frac{225}{4} \end{aligned}$$

이차함수는 위로 볼록이므로 꼭짓점이 최댓값을 나타낸다.

따라서 꼭짓점이 $\left(\frac{15}{2}, \frac{225}{4}\right)$ 이므로 반지름의 길이가 $\frac{15}{2} \text{ m}$ 일

때, 부채꼴의 넓이가 최댓값 $\frac{225}{4} \text{ m}^2$ 을 가진다.

18. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{BC}$ 의 길이를 구하면?

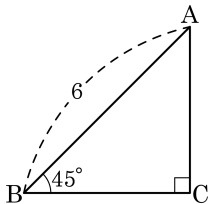
① 2

② $\sqrt{3}$

③ $3\sqrt{2}$

④ 12

⑤ $6\sqrt{2}$

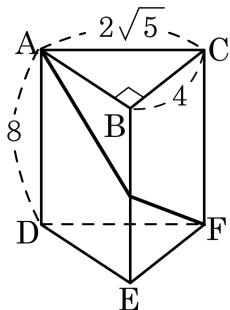


해설

$$\angle A = \angle B \text{ 이므로 } \overline{AC} = \overline{BC}$$

$$\sqrt{2} \times \overline{BC} = 6 \text{ 에서 } \overline{BC} = 3\sqrt{2}$$

19. 다음 그림과 같은 삼각기둥의 한 꼭짓점 A 에서 $\overline{BE}$ 를 지나 꼭짓점 F 에 이르는 최단거리를 구하면?



① 6

② 8

③ 10

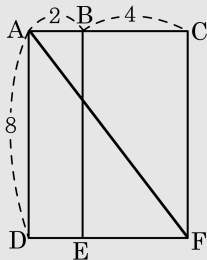
④ 11

⑤ 12

해설

$$\overline{AC} = 2\sqrt{5}, \overline{BC} = 4 \text{ 이므로 } \overline{AB} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 - 4^2} = \sqrt{20 - 16} = \sqrt{4} = 2$$

전개도를 그려 보면



점 A 에서 $\overline{BE}$ 를 지나 F 에 이르는 최단 거리는

$$\overline{AF} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$$

20. 세 점 $(-1, -5)$, $(0, 5)$, $(2, 13)$ 을 지나는 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (p, q) 일 때, $p - q$ 의 값은?

① 1

② 5

③ -5

④ -1

⑤ -11

해설

이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 라고 놓으면

$(-1, -5)$ 를 지나므로 $-5 = a - b + c$

$(0, 5)$ 를 지나므로 $5 = c$

$(2, 13)$ 을 지나므로 $13 = 4a + 2b + c$

$\therefore a = -2, b = 8, c = 5$

따라서 주어진 이차함수의 식은

$y = -2x^2 + 8x + 5 = -2(x - 2)^2 + 13$ 이므로

꼭짓점의 좌표는 $(2, 13)$ 이므로

$p - q = -11$ 이다.

21. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 최댓값이 9 이고 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 두 근이 -2, 4 일 때, abc 의 값은? (단, a, b, c 는 상수이다.)

① -10

② -12

③ -14

④ -16

⑤ -18

해설

$ax^2 + bx + c = 0$ 의 두 근이 -2, 4 이므로

$$\begin{aligned}y &= ax^2 + bx + c \\&= a(x+2)(x-4) \\&= a(x^2 - 2x - 8) \\&= a(x-1)^2 - 9a\end{aligned}$$

최댓값이 9 이므로 $-9a = 9$

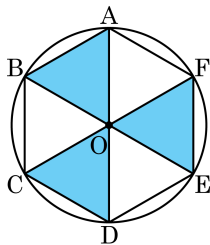
$$\therefore a = -1$$

따라서 구하는 이차함수는 $y = -x^2 + 2x + 8$ 이고

$b = 2, c = 8$ 이다.

$$\therefore abc = -1 \times 2 \times 8 = -16$$

22. 다음 그림에서 반지름의 길이가 6 cm 인 원 O의 둘레를 6 등분하는 점을 각각 A, B, C, D, E, F 라 한다. 이 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하면? (색칠한 부분은 $\triangle AOB + \triangle FOE + \triangle COD$ 이다.)



- ① $24\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ② $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$
 ③ 12 cm^2 ④ $27\sqrt{3}\text{ cm}^2$
 ⑤ $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$

해설

$\triangle AOB$ 는 길이가 6 cm 인 정삼각형이므로

$$\triangle AOB = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$9\sqrt{3} \times 3 = 27\sqrt{3} (\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$