

1. 다음 중 이차함수인 것을 모두 고르면?

① $y = 5x$

② $y = x(x + 5)$

③ $y = \frac{3}{x^2}$

④ $y = (x - 2)^2 - x^2 + 1$

⑤ $y = (x - 2)(x + 1)$

해설

①은 일차함수, ③은 분수함수이고 ④는 정리하면 $y = -4x + 5$ 이므로 일차함수이다.

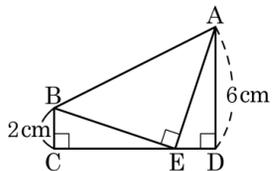
2. 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 위로 볼록한 그래프이다.
- ② 점 $(3, -9)$ 을 지난다.
- ③ 원점 $(0, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다.
- ④ $y = x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

해설

$y = -x^2$ 은 위로 볼록한 포물선이고 원점 $(0, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다. y 축에 대칭이므로 축의 방정식이 $x = 0$ 이다. $y = x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이고 $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하고 $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. 따라서 ⑤이 답이다.

3. 다음 그림에서 $\triangle BCE \cong \triangle EDA$ 이고, $\overline{BC} = 2\text{cm}$, $\overline{AD} = 6\text{cm}$ 이다. $\triangle ABE$ 의 넓이는?



- ① 5cm^2 ② 10cm^2 ③ 15cm^2
 ④ 20cm^2 ⑤ 25cm^2

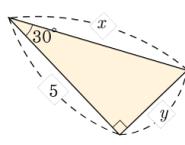
해설

$$\overline{BC} = \overline{ED} = 2\text{cm}, \overline{CE} = \overline{AD} = 6\text{cm}, \overline{EA} = \overline{BE} = \sqrt{2^2 + 6^2} = 2\sqrt{10} \text{ (cm)}$$

$$\triangle ABE = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} \times 2\sqrt{10} = 20(\text{cm}^2)$$

4. 다음과 같은 직각삼각형의 x, y 의 값을 순서대로 나타낸 것으로 바른 것은?

- ① $\frac{8\sqrt{3}}{3}, \frac{4\sqrt{3}}{3}$ ② $\frac{8\sqrt{3}}{3}, \frac{7\sqrt{3}}{3}$
 ③ $\frac{10\sqrt{3}}{3}, \frac{4\sqrt{3}}{3}$ ④ $\frac{10\sqrt{3}}{3}, \frac{5\sqrt{3}}{3}$
 ⑤ $\frac{11\sqrt{3}}{3}, \frac{5\sqrt{3}}{3}$



해설

$$2 : \sqrt{3} = x : 5, \sqrt{3}x = 10$$

$$\therefore x = \frac{10}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

$$1 : \sqrt{3} = y : 5, \sqrt{3}y = 5$$

$$\therefore y = \frac{5}{\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{3}$$

5. $20x^2 - ax - 9 = (4x - 3)(5x - b)$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

- ① -3 ② 3 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$$(4x - 3)(5x - b) = 20x^2 - (4b + 15)x + 3b \\ = 20x^2 - ax - 9$$

$$3b = -9, b = -3$$

$$-(4b + 15) = -3 = -a$$

$$a = 3$$

$$\therefore a + b = 3 - 3 = 0$$

6. 다음 중 $x^3 - 9x$ 의 인수가 아닌 것은?

① x

② $x + 3$

③ $x - 3$

④ x^2

⑤ $x(x - 3)$

해설

$$x^3 - 9x = x(x^2 - 3^2) = x(x + 3)(x - 3)$$

7. $x^2 - y^2 + 4yz - 4z^2$ 을 인수분해하였더니
 $(x + ay + bz)(x - y + cz)$ 가 되었다. 이때 $a + b + c$ 의 값은?

- ① -1 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

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

따라서 $a = 1, b = -2, c = 2$ 이므로 $a + b + c = 1$ 이다.

8. $y = -\frac{1}{2}x^2 + q$ 의 그래프가 점 $(-2, 1)$ 을 지날 때, 이 포물선의 꼭짓점의 좌표를 구하면?

- ① $(0, 1)$ ② $(1, 0)$ ③ $(0, 3)$
④ $(-\frac{1}{2}, 0)$ ⑤ $(0, -\frac{1}{2})$

해설

$y = -\frac{1}{2}x^2 + q$ 에 $(-2, 1)$ 을 대입하면

$$1 = -2 + q$$

$$q = 3$$

$y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3 만큼 이동한 그래프이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, 3)$ 이다.

9. 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 y 의 값이므로
 $2(0-3)^2 - 8 = 2 \times (-3)^2 - 8 = 10$

10. 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 6)$ 이고 y 축과의 교점의 좌표가 $(0, 5)$ 인 이차함수의 식을 구하면?

① $y = -x^2 + 2x - 7$

② $y = -x^2 - 2x + 7$

③ $y = -x^2 + 2x - 5$

④ $y = -x^2 - 2x + 5$

⑤ $y = x^2 - 2x + 5$

해설

$y = a(x+1)^2 + 6$ 에 $(0, 5)$ 를 대입하면

$$5 = a + 6$$

$$a = -1$$

$$\therefore y = -(x+1)^2 + 6 = -x^2 - 2x + 5$$

11. 다음 중 꼭짓점의 좌표 $(2, -6)$, 대칭축의 방정식 $x = 2$, y 축과의 교점의 좌표 $(0, -10)$ 인 이차함수는?

① $y = x^2 - 2x - 3$

② $y = x^2 - 4x + 5$

③ $y = -x^2 - 2x + 3$

④ $y = -x^2 + 4x - 10$

⑤ $y = 2x^2 - 4x + 5$

해설

$y = a(x - 2)^2 - 6$ 에 $(0, -10)$ 을 대입한다.

$$a = -1$$

$$\therefore y = -x^2 + 4x - 10$$

12. 세 변의 길이가 $x-2, x, x+2$ 인 삼각형이 직각삼각형이 되기 위한 x 의 값을 구하여라.

① 8 ② 7 ③ 6 ④ $2\sqrt{5}$ ⑤ $6\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned}x+2 \text{ 가 빗변이 되므로} \\(x+2)^2 &= x^2 + (x-2)^2 \\x^2 - 8x &= 0 \\x(x-8) &= 0 \\x &= 8(\because x > 0)\end{aligned}$$

13. $(x-2)^2 - 2(x-2) - 8$ 을 인수분해 하면?

- ① $x(x-6)$ ② $(x+2)(x-6)$ ③ $(x+4)(x-2)$
④ $(x-4)(x+2)$ ⑤ $x(x-4)$

해설

$$x-2 = t \text{로 치환하면}$$
$$t^2 - 2t - 8 = (t+2)(t-4) = x(x-6)$$

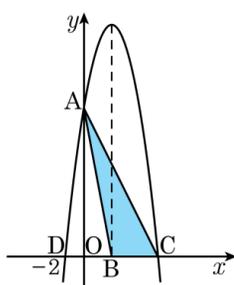
14. $x^2 - 2xy + y^2 - 5x + 5y + 4$ 를 인수분해하면?

- ① $(x-y-4)(x-y-1)$ ② $(x-y+4)(x-y+1)$
③ $(x+y+4)(x+y+1)$ ④ $(x+y-4)(x+y-1)$
⑤ $(x-y-4)(x-2y-1)$

해설

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

15. 다음 그림은 이차함수 $y = -x^2 + 6x + a$ 의 그래프이다. 점 C, A 는 각각 x 축, y 축과 만나는 점이고, 점 B 는 대칭축과 x 축이 만나는 점이다. $\triangle ABC$ 의 넓이가 40 일 때, a 값을 구하면?



- ① 6 ② 8 ③ 12 ④ 16 ⑤ 18

해설

$$\begin{aligned}
 y &= -x^2 + 6x + a \\
 &= -(x^2 - 6x + 9 - 9) + a \\
 &= -(x-3)^2 + 9 + a \text{ 이므로 } B(3,0) \text{ 이다.} \\
 \text{점 D 의 좌표가 } (-2,0) \text{ 이므로 점 C 의 좌표는 } (8,0) \text{ 이다.} \\
 \triangle ABC \text{ 의 밑변 } \overline{BC} &= 5, \text{ 높이 } \overline{AO} = a \text{ 이므로} \\
 \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 5 \times a = 40 \\
 \therefore a &= 16
 \end{aligned}$$

16. 가로 길이가 5cm, 세로 길이가 9cm 인 직사각형의 가로 길이를 x cm 만큼 늘리고, 세로 길이를 x cm 만큼 줄여서 새로운 직사각형을 만들었다. 새로운 직사각형의 넓이가 최대가 되도록 하는 x 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 2.5 ④ 3 ⑤ 3.5

해설

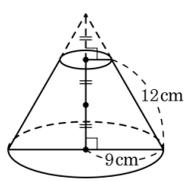
새로운 사각형의 넓이를 S 라 하면

$$\begin{aligned} S &= (5+x)(9-x) \\ &= -x^2 + 4x + 45 \\ &= -(x-2)^2 + 49 \end{aligned}$$

따라서 $x=2$ 일 때 새로운 직사각형의 넓이의 최댓값 49cm^2 를 가진다.

17. 다음 그림의 원뿔대는 밑면의 반지름이 9 cm 인 원뿔을 높이가 $\frac{2}{3}$ 인 점을 지나도록 자른 것이다. 이 원뿔대의 부피를 구하면?

- ① $486\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$ ② $243\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$
 ③ $234\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$ ④ $162\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$
 ⑤ $81\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$



해설

$$\therefore h = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

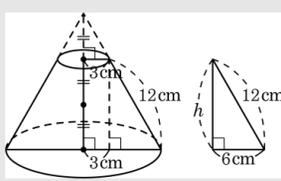
큰 원뿔 : 높이가 $9\sqrt{3}$ cm, 반지름이 9 cm

작은 원뿔 : 높이가 $3\sqrt{3}$ cm, 반지름이 3 cm

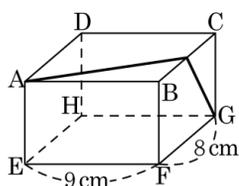
따라서 원뿔대의 부피는

$$\left(\frac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 9\sqrt{3}\right) - \left(\frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 3\sqrt{3}\right)$$

$$= 234\sqrt{3}\pi \text{ (cm}^3\text{)} \text{ 이다.}$$

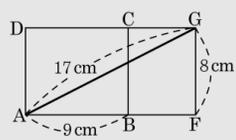


18. 다음 그림과 같이 직육면체의 한 꼭짓점 A에서 모서리 BC를 지나 점 G에 이르는 최단거리는 17cm이다. 이 때, 모서리 CG의 길이를 구하면?



- ① 4cm ② 5cm ③ 6cm ④ 7cm ⑤ 8cm

해설



$$\overline{AF} = \sqrt{(17)^2 - 8^2} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{CG} = \overline{BF} = 15 - 9 = 6(\text{cm})$$

19. $a = \sqrt{3} + 2$ 일 때, $3(a+2)^2 - 2(a+2) - 8$ 의 값은?

- ① $41 - 22\sqrt{3}$ ② $22 + 41\sqrt{3}$ ③ $22 - 41\sqrt{3}$
④ $22\sqrt{3} - 41$ ⑤ $41 + 22\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned} a + 2 &= t \text{ 로 치환하면} \\ 3(a + 2)^2 - 2(a + 2) - 8 & \\ &= 3t^2 - 2t - 8 \\ &= (t - 2)(3t + 4) \\ &= (a + 2 - 2) \{3(a + 2) + 4\} = a(3a + 10) \\ &= (\sqrt{3} + 2)(3\sqrt{3} + 16) \\ &= 41 + 22\sqrt{3} \end{aligned}$$

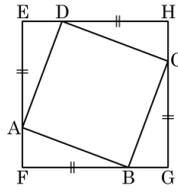
20. 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프는 점 $(a, 12)$ 를 지나고, 이차함수 $y = bx^2$ 과 x 축에 대하여 대칭이다. 이 때, ab 의 값은?

- ① ± 2 ② ± 3 ③ ± 5 ④ ± 6 ⑤ ± 7

해설

$y = 3x^2$ 에 $(a, 12)$ 를 대입하면 $a = \pm 2$ 이다.
 x 축과 대칭인 함수는 x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 서로 반대이므로 $b = -3$ 이다.
 $\therefore ab = \pm 6$

21. 다음 그림에서 사각형 ABCD와 EFGH는 모두 정사각형이고 $\square ABCD = 73 \text{ cm}^2$, $\square EFGH = 121 \text{ cm}^2$, $\overline{BF} > \overline{BG}$ 일 때, \overline{BG} 의 길이는?

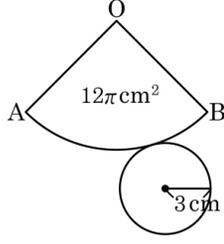


- ① 3 cm ② $\frac{7}{2}$ cm ③ 4 cm
 ④ 8 cm ⑤ $\frac{15}{2}$ cm

해설

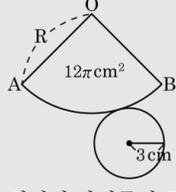
$\square ABCD = 73 \text{ cm}^2$, $\square EFGH = 121 \text{ cm}^2$ 이므로 $\overline{AB} = \sqrt{73} \text{ cm}$, $\overline{FG} = 11 \text{ cm}$ 이다.
 $\overline{BG} = x \text{ cm}$, $\overline{BF} = y \text{ cm}$ 라고 할 때,
 $x + y = 11$, $x^2 + y^2 = 73$ 이 성립한다.
 $y = 11 - x$ 를 대입하여 정리하면 $x^2 - 11x + 24 = 0$
 인수분해를 이용하면 $(x - 3)(x - 8) = 0$ 이므로 $x = 3$ ($\because \overline{BF} > \overline{BG}$) 이다.

22. 다음 그림은 넓이가 $12\pi\text{cm}^2$ 인 부채꼴과 반지름이 3cm 인 원으로 만들어지는 원뿔의 전개도이다. 이 원뿔의 높이는?



- ① $\sqrt{3}\text{cm}$ ② $\sqrt{6}\text{cm}$ ③ $\sqrt{7}\text{cm}$
 ④ $2\sqrt{3}\text{cm}$ ⑤ $\sqrt{13}\text{cm}$

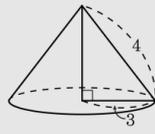
해설



밑면의 반지름의 길이 $r = 3(\text{cm})$ 이므로 부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi r = 6\pi(\text{cm})$ 이다.

부채꼴 넓이 $S = \frac{1}{2}Rl = \frac{1}{2} \times R \times 6\pi = 3\pi R = 12\pi$ 이므로 $R = 4(\text{cm})$ 이다.

위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



원뿔의 높이 $h = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{16 - 9} = \sqrt{7}(\text{cm})$ 이다.