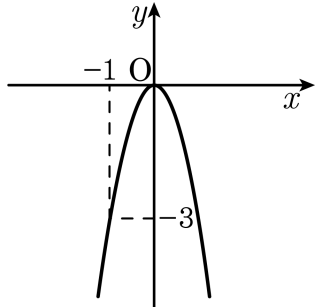


1. 다음 그림과 같은 그래프가 나타내는 이차함수의 식은?



① $y = -3x^2$

② $y = -x^2$

③ $y = 3x^2$

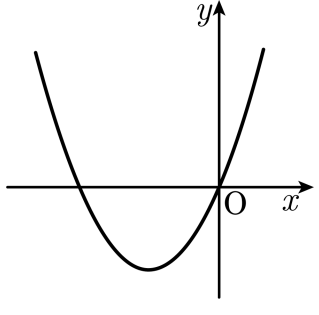
④ $y = \frac{1}{3}x^2$

⑤ $y = -\frac{1}{3}x^2$

해설

$y = ax^2$ 에서 $(-1, -3)$ 을 지나므로 $-3 = a \times (-1)^2, a = -3$
 $\therefore y = -3x^2$

2. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같이 원점을 지날 때, a, b, c 의 부호로 옳은 것은?



- 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

아래로 볼록하므로 $a > 0$
축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과 만나는 점이 원점쪽에 위치하므로 $c = 0$

3. $x = -1$ 일 때, 최댓값 3 을 갖고 한 점 $(1, -1)$ 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

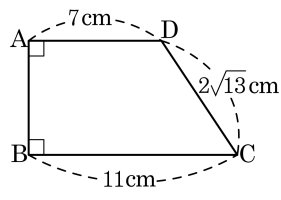
꼭짓점이 $(-1, 3)$ 이므로 $y = a(x+1)^2 + 3$

$(1, -1)$ 을 대입하면 $-1 = 4a + 3$

$$a = -1$$

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

4. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 의 넓이는?



- ① 50 cm^2 ② 51 cm^2 ③ 52 cm^2
 ④ 53 cm^2 ⑤ 54 cm^2

해설

높이를 h 라고 하자.
 점 C에서 $\overline{BD}$ 에 내린 수선의 발을 E라고 하면 $\overline{ED} = 4(\text{cm})$
 따라서 피타고라스 정리를 적용하면 $h = \sqrt{52 - 16} = 6(\text{cm})$
 $\square ABCD$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times (7 + 11) \times 6 = 54(\text{cm}^2)$

5. 세변의 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 할 때, $a^2 + b^2 = c^2$ 성립하면 직각삼각형이고, $a^2 + b^2 \neq c^2$ 이면 직각삼각형이 아니다.

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

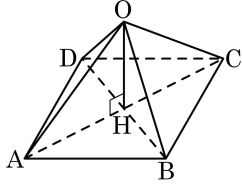
6. 두 점 $P(2, 2)$, $Q(a, -1)$ 사이의 거리가 $3\sqrt{5}$ 일 때, a 의 값은? (단, 점 Q 는 제3사분면의 점이다.)

① -8 ② -6 ③ -4 ④ 4 ⑤ 8

해설

$\sqrt{(2-a)^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}$ 에서 $a = -4, 8$ 이다.
점 Q 는 제3사분면 위에 있으므로
 $a < 0$, $a = -4$ 이다.

7. 다음 그림과 같은 정사각뿔에서 $\overline{OH} = \sqrt{29}$,
 $\overline{OA} = 8\sqrt{2}$ 일 때, 밑넓이는 ?



- ① $3\sqrt{22}$ ② $3\sqrt{11}$ ③ 99 ④ 121 ⑤ 198

해설

직각삼각형 OAH 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 - (\sqrt{29})^2} = 3\sqrt{11}$$

$\overline{AH} = \frac{1}{2} \times \overline{AC}$ 에서 $\overline{AC} = 6\sqrt{11}$ 이고 $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이므로

$$\text{밑넓이는 } \frac{1}{2} \times 6\sqrt{11} \times 6\sqrt{11} = 198$$

8. 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동 하면 점 $(2, 18)$ 을 지난다. q 의 값을 구하면?

① -6

② -3

③ 3

④ 6

⑤ 9

해설

$y = 3x^2 + q$ 가 $(2, 18)$ 을 지나므로,

$$18 = 3 \times 2^2 + q$$

$$18 = 12 + q$$

$$\therefore q = 6$$

9. 이차함수 $y = 5x^2 + ax + 8$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x = 1$ 일 때, 꼭짓점의 y 좌표를 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$y = 5x^2 + ax + 8$ 의 축이 $x = 1$ 이므로

$$y = 5(x - 1)^2 + q$$

$$y = 5x^2 + ax + 8$$

$$= 5(x - 1)^2 + q$$

$$= 5x^2 - 10x + 5 + q$$

$$5 + q = 8, q = 3 \text{ 이다.}$$

따라서 $y = 5(x - 1)^2 + 3$ 의 꼭짓점은 (1, 3) 이다.

10. 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + m + 10$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼 , y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하였더니 최솟값이 5 가 되었다. 이때, 상수 m 의 값을 구하면?

① -16 ② -10 ③ -6 ④ 2 ⑤ 8

해설

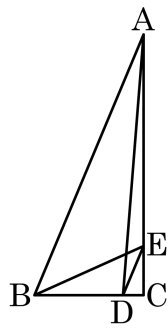
$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2}x^2 - 2x + m + 10 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + m + 10 \\ &= \frac{1}{2}(x - 2)^2 + 8 + m \end{aligned}$$

x 축의 방향으로 1 만큼 , y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 식은

$$y = \frac{1}{2}(x - 2 - 1)^2 + 8 + m + 3 = \frac{1}{2}(x - 3)^2 + 11 + m$$

최솟값이 5 이므로 $11 + m = 5$ 에서 $m = -6$ 이다.

11. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AC} = 12$, $\overline{BC} = 5$,
 $\overline{DE} = \sqrt{6}$ 일 때, $\overline{AD}^2 + \overline{BE}^2$ 의 값은?

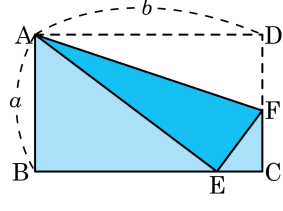


- ① 169 ② 171 ③ 173 ④ 175 ⑤ 177

해설

$$\begin{aligned} \overline{AB}^2 + \overline{DE}^2 &= \overline{BE}^2 + \overline{AD}^2 \\ \overline{AB} &= \sqrt{12^2 + 5^2} = 13 \text{ 이므로} \\ \overline{AD}^2 + \overline{BE}^2 &= 13^2 + \sqrt{6}^2 = 175 \end{aligned}$$

12. 직사각형 ABCD 에서 꼭짓점 D 를 $\overline{BC}$ 위의 점 E 에 오도록 접었을 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고른 것은?



- ㉠ $\overline{BE} = \sqrt{b^2 - a^2}$

㉡ $\angle BAE = \angle CFE$

㉢ $\triangle AEF \cong \triangle ADF$

㉣ $\overline{CE} = \overline{CF} = \overline{DF}$

㉤ $\overline{CF} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{BE}$

- ① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉤

④ ㉠, ㉢, ㉤

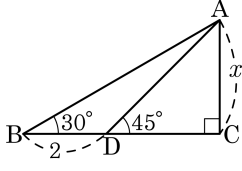
⑤ ㉢, ㉣, ㉤

해설

$\overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로 $\overline{BE} = \sqrt{b^2 - a^2}$ 이다.
 $\angle BAE \neq \angle CFE$, $\angle EAF = \angle DAF$, $\overline{AF}$ 는 공통이므로 $\triangle AEF \cong \triangle ADF$ (RHA 합동)
 $\overline{CE} \neq \overline{CF} \neq \overline{DF}$, $\overline{CF} : \overline{CE} \neq \overline{AB} : \overline{BE}$ 이다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

13. 다음 그림에서 $\overline{BD} = 2$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?

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



해설

$\overline{AC} = x$ 라 하면
 $1 : \sqrt{3} = x : x + 2$
 $\sqrt{3}x = x + 2$
 $(\sqrt{3} - 1)x = 2, x = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} = \sqrt{3} + 1$ 이다.
따라서 $\overline{BC} = \overline{BD} + \overline{DC} = 3 + \sqrt{3}$ 이다.

14. 가로, 세로, 높이가 각각 다음과 같은 직육면체에서 대각선의 길이가 다른 것은?

① $5\sqrt{2}, 5\sqrt{2}, 2\sqrt{7}$

② $2\sqrt{10}, 2\sqrt{10}, 4\sqrt{3}$

③ $5, 7, 3\sqrt{6}$

④ $2\sqrt{15}, 5\sqrt{2}, 3\sqrt{2}$

⑤ $4, 4\sqrt{2}, 8$

해설

세 모서리가 각각 a, b, c 인 직육면체에서 대각선 $d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ 이다.

① $\sqrt{50 + 50 + 28} = \sqrt{128}$

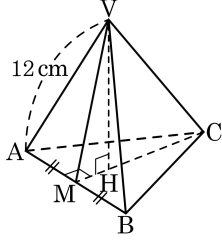
② $\sqrt{40 + 40 + 48} = \sqrt{128}$

③ $\sqrt{25 + 49 + 54} = \sqrt{128}$

④ $\sqrt{60 + 50 + 18} = \sqrt{128}$

⑤ $\sqrt{16 + 32 + 64} = \sqrt{112}$

15. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 12cm 인 정사면체 $V-ABC$ 의 꼭짓점 V 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H , $\overline{AB}$ 의 중점을 M 이라 할 때, 다음 중 틀린 것은?



- ① 정사면체 $V-ABC$ 의 높이는 $4\sqrt{6}$ cm 이다.
 ② $\overline{MC}$ 의 길이는 $6\sqrt{3}$ cm 이다.
 ③ $\triangle ABC$ 의 넓이는 $36\sqrt{3}$ cm² 이다.
 ④ $\triangle VMH$ 의 넓이는 $12\sqrt{2}$ cm² 이다.
 ⑤ 정사면체 $V-ABC$ 의 부피는 $144\sqrt{6}$ cm³ 이다.

해설

한 변의 길이가 a 인 정삼각형에서의 높이 : $h = \frac{\sqrt{3}}{2}a$, 넓이 :

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

모서리의 길이가 a 인 정사면체에서 높이 : $h = \frac{\sqrt{6}}{3}a$, 부피 :

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

$$\textcircled{1} \text{ 정사면체 높이 } h = \frac{\sqrt{6}}{3}a = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 12 = 4\sqrt{6}(\text{cm})$$

$$\textcircled{2} \overline{MC} \text{ 는 정삼각형의 높이 } h = \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}(\text{cm})$$

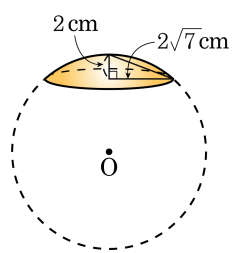
$$\textcircled{3} \triangle ABC \text{의 넓이 } S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 = 36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

$$\textcircled{4} \triangle VMH = \frac{1}{2} \times \overline{MH} \times \overline{VH} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4\sqrt{6} = 12\sqrt{2}(\text{cm}^2)$$

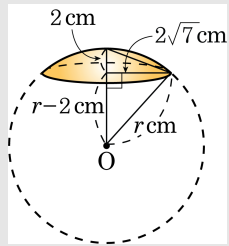
$$\textcircled{5} \text{ 정사면체 } V-ABC \text{의 부피 } V = \frac{\sqrt{2}}{12}a^3 = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 12^3 = 144\sqrt{2}(\text{cm}^3)$$

16. 다음 그림과 같이 구를 평면으로 잘라 단면이 생겼을 때 구의 지름은?

- ① 8 cm ② 10 cm ③ 12 cm
④ 14 cm ⑤ 16 cm



해설



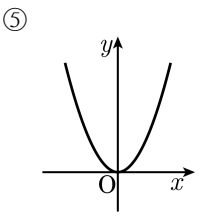
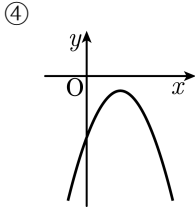
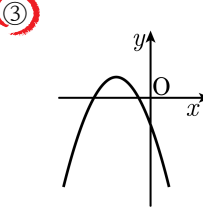
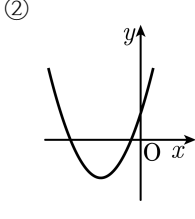
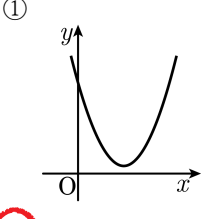
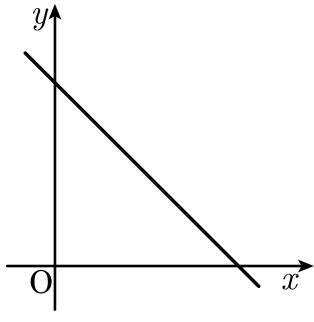
$$\begin{aligned} 2\sqrt{7} &= \sqrt{r^2 - (r-2)^2} \\ &= \sqrt{r^2 - (r^2 - 4r + 4)} \\ &= \sqrt{4r - 4} = \sqrt{28} \end{aligned}$$

이므로

$$4r - 4 = 28 \quad \therefore r = 8(\text{cm})$$

반지름이 8 cm 이므로 지름은 16 cm 이다.

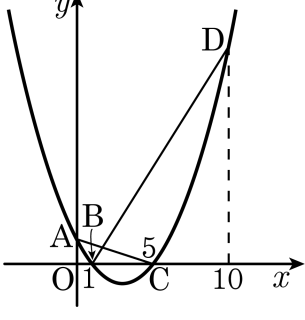
17. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이차함수 $y = a(x + b)^2 - a$ 의 그래프로 적당한 것은?



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.

18. 다음 그림은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 삼각형 ABC의 넓이가 12 일 때, 삼각형 BCD의 넓이를 구하면?



- ① 106 ② 107 ③ 108 ④ 109 ⑤ 110

해설

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (5 - 1) \times c = 12 \text{ 이다.}$$

$$c = 6, \text{ 즉 } A(0, 6) \text{ 이다.}$$

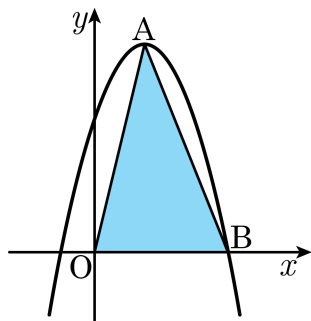
$$y = ax^2 + bx + 6 = a(x - 1)(x - 5) = ax^2 - 6ax + 5a \text{ 이다.}$$

$$5a = 6, a = \frac{6}{5}, b = -\frac{36}{5} \text{ 이다.}$$

$$y = \frac{6}{5}x^2 - \frac{36}{5}x + 6 \text{ 이므로 } D(10, 54) \text{ 이다.}$$

$$\triangle BCD = \frac{1}{2} \times (5 - 1) \times 54 = 108$$

19. 다음 이차함수 $y = -x^2 + 3x + 4$ 의 그래프에서 점 A 는 꼭짓점, 점 B 는 x 축과의 교점일 때, $\triangle OAB$ 의 넓이는?



- ① 3 ② 8 ③ $\frac{25}{2}$ ④ $\frac{25}{4}$ ⑤ $\frac{25}{8}$

해설

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 3x + 4 \\ &= -\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) + 4 \\ &= -\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{25}{4} \end{aligned}$$

따라서 A $\left(\frac{3}{2}, \frac{25}{4}\right)$

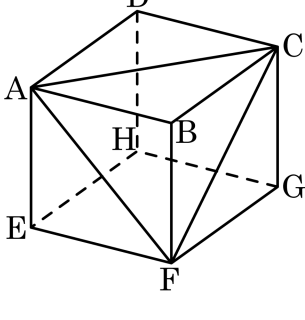
$y = 0$ 을 대입하면 $x^2 - 3x - 4 = 0$

$(x + 1)(x - 4) = 0$ 이므로 x 절편은 $-1, 4$

$\therefore B(4, 0)$

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{25}{4} = \frac{25}{2}$$

20. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 12cm인 정육면체를 점 A, C, F를 지나는 평면으로 잘랐을 때, 점 B에서 밑면인 삼각형 AFC에 내린 수선의 길이를 구하여라.



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

해설

$$\overline{AC} = \overline{AF} = \overline{CF} = 12\sqrt{2}(\text{cm})$$

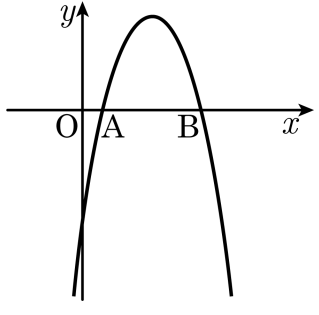
$$\triangle ACF = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (12\sqrt{2})^2 = 72\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

수선의 길이를 h 라 하면 사각뿔 B-AFC의 부피에서

$$72\sqrt{3} \times h \times \frac{1}{3} = 12 \times 12 \times \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{1}{3}$$

$$h = \frac{12 \times 12 \times 6}{72\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

21. 다음은 이차함수 $y = -x^2 + 6x + k$ 의 그래프이다. $\overline{AB} = 4$ 일 때, 이 이차함수의 최댓값은?



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$y = -x^2 + 6x + k = -(x - 3)^2 + k + 9$ 에서
축의 방정식은 $x = 3$ 이다.
그림에서 보듯 $\overline{AB} = 4$ 이면 점 A, B 는 축 $x = 3$ 에서 각각 2
만큼 떨어져 있다.
 $\therefore A(1, 0), B(5, 0)$
구하는 식은 $y = -(x - 1)(x - 5) = -x^2 + 6x - 5$
 $\therefore k = -5$
 $y = -(x - 3)^2 + 4$
 $\therefore x = 3$ 에서 최댓값 4

22. 이차함수 $y = -2x^2 + 4mx + m - 1$ 의 최댓값을 M 이라 할 때, M 의 최솟값은?

① $-\frac{7}{2}$

② -2

③ $-\frac{9}{8}$

④ 3

⑤ $\frac{10}{3}$

해설

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

$$M = 2m^2 + m - 1 = 2\left(m + \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{9}{8}$$

M 은 $m = -\frac{1}{4}$ 일 때 최솟값 $-\frac{9}{8}$ 를 갖는다.