

1. 이차함수 $y = x^2 + x - a$ 의 그래프가 점 $(3, 2)$ 를 지난다고 한다.
이때, 상수 a 의 값을 구하여라.

① 5

② 10

③ 15

④ 20

⑤ 25

해설

점 $(3, 2)$ 를 지나므로 $x = 3, y = 2$ 를 대입하면 $2 = 3^2 + 3 - a$,
 $12 - a = 2 \quad \therefore a = 10$

2. 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동시킨 함수의 식은?

① $y = -\frac{1}{2}x^2 + 1$

② $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2$

③ $y = -\frac{1}{2}x^2 - 1$

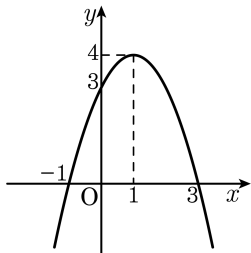
④ $y = -\frac{1}{2}x^2 - 2$

⑤ $y = -\frac{1}{2}x^2$

해설

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 3 - 5 = -\frac{1}{2}x^2 - 2$$

3. 다음 그림은 이차함수의 그래프이다. 이 포물선의 방정식은 어느 것인가?



① $y = -x^2 + 2x + 3$

② $y = x^2 + 2x + 1$

③ $y = x^2 - 3x + 2$

④ $y = -2x^2 + 3$

⑤ $y = -3x^2 + 2x - 1$

해설

꼭짓점의 좌표가 (1, 4) 이므로

$y = a(x - 1)^2 + 4$ 이고, 점 (0, 3) 을 지나므로

$$3 = a(0 - 1)^2 + 4 \quad \therefore a = -1$$

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

4. 이차함수 $y = (x+2)^2 + 3$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 포물선의 식은?

① $y = (x-2)^2 + 3$

② $y = (x-2)^2 - 3$

③ $y = -(x+2)^2 - 3$

④ $y = -(x+2)^2 + 3$

⑤ $y = (x+2)^2 + 3$

해설

x 축 대칭이므로 y 대신에 $-y$ 를 대입하면
 $y = -(x+2)^2 - 3$ 이다.

5. 이차함수 $y = -4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면 점 $(2, a)$ 를 지난다. a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -7

해설

$y = -4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면

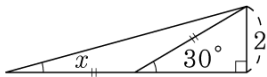
$$y = -4(x - 1)^2 - 3$$

점 $(2, a)$ 를 지나므로

$$a = -4(2 - 1)^2 - 3$$

$$\therefore a = -7$$

6. 다음 그림을 이용하여 $\tan x$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $2 - \sqrt{3}$

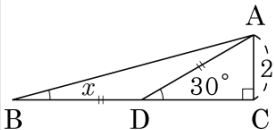
해설

$$\overline{AD} = \overline{BD} = 2\overline{AC} = 4$$

$$\overline{DC} = \sqrt{3} \overline{AC} = 2\sqrt{3}$$

$$\overline{BC} = 4 + 2\sqrt{3} \text{ 이므로}$$

$$\tan x = \frac{2}{4 + 2\sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$$



7. $\tan A = 1$ 일 때, $(2 + \sin A)(2 - \cos A)$ 의 값은? (단, $0^\circ \leq A \leq 90^\circ$)

① $\frac{7}{2}$

② $\frac{5}{2}$

③ $\frac{3}{2}$

④ $\frac{1}{2}$

⑤ 0

해설

$\tan 45^\circ = 1$ 이므로 $\angle A = 45^\circ$

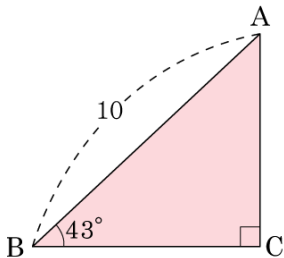
$(2 + \sin 45^\circ)(2 - \cos 45^\circ)$

$$= \left(2 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \left(2 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 4 - \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

8. 다음 그림에서 직각삼각형 ABC의 넓이를 구하면? (단, $\sin 43^\circ = 0.68$, $\cos 43^\circ = 0.73$, $\tan 43^\circ = 0.93$)

① 7.3 ② 12.41 ③ 16.58

④ 24.82 ⑤ 49.64



해설

$$\overline{AC} = 6.8,$$

$$\overline{BC} = 7.3$$

$$\therefore \triangle ABC = 6.8 \times 7.3 \times \frac{1}{2} = 24.82$$

9. 다음 표는 미희의 5회에 걸친 영어 점수를 나타낸 표이다. 영어 점수의 평균이 75점일 때, x 의 값은?

회차(회)	1	2	3	4	5
점수(점)	70	80	76	x	73

① 70 점

② 72 점

③ 74 점

④ 76 점

⑤ 78 점

해설

$$\frac{70 + 80 + 76 + x + 73}{5} = 75$$

$$299 + x = 375$$

$$\therefore x = 76(\text{점})$$

10. 다음 보기에서 y 가 x 에 관한 이차함수가 아닌 것을 골라라.

보기

- ㉠ 한 모서리의 길이가 x 인 정육면체의 겉넓이 y
- ㉡ 가로, 세로의 길이가 각각 $2x$, $x+3$ 인 직사각형의 둘레의 길이
- ㉢ 반지름의 길이가 x 인 원의 넓이 y
- ㉣ 밑면의 반지름의 길이가 x , 높이가 7 인 원기둥의 부피 y

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

해설

식으로 나타내면 다음과 같다.

㉠ $y = 6x^2$

㉡ $y = 2(2x + x + 3) = 6x + 6$: 일차함수

㉢ $y = \pi x^2$

㉣ $y = 7\pi x^2$

따라서 y 가 x 에 관한 이차함수가 아닌 것은 ㉡이다.

11. 다음 보기의 이차함수의 그래프를 포물선의 폭이 넓은 순서대로 나열하여라.

보기

㉠ $y = 4x^2$

㉡ $y = -\frac{5}{2}x^2$

㉢ $y = -\frac{4}{3}x^2$

㉣ $y = \frac{1}{4}x^2$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉣

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉠

해설

a 의 절댓값이 작을수록 포물선의 폭이 넓다. $\frac{1}{4} < \frac{4}{3} < \frac{5}{2} < 4$
이므로 ㉣, ㉢, ㉡, ㉠ 순으로 폭이 넓다.

12. 이차함수 $y = x^2$ 에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① x 가 어떤 값을 갖더라도 y 의 값은 양수 또는 0이다.
- ② $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
- ③ $x = 0$ 일 때 $y = 0$ 이고, y 의 최댓값은 0이다.
- ④ 그래프는 원점을 지나고 아래로 볼록하다.
- ⑤ y 의 값의 범위는 $y \geq 0$ 이다.

해설

③ 아래로 볼록한 그래프이므로 $x = 0$ 일 때 y 의 최솟값이 0이다.

13. 이차함수 $y = \frac{4}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동시켰더니 점 $(a, 10)$ 을 지났다. a 의 값을 구하여라. (단, $a > 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$y = \frac{4}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동시킨

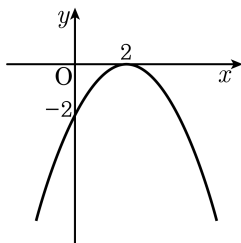
함수의 식은 $y = \frac{4}{3}x^2 - 2$ 이고, 점 $(a, 10)$ 을 지나므로

$$10 = \frac{4}{3}a^2 - 2, \quad a = \pm 3$$

$a > 0$ 이므로 $a = 3$ 이다.

14. 이차함수 $y = a(x-b)^2$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $ax^2 + bx - 2 = 0$ 의 해는?

- ① $x = 1$ ② $x = 2$ ③ $x = 0$
④ $x = -1$ ⑤ $x = -2$



해설

꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$ 이므로 $b = 2$ 이다.

$y = a(x-2)^2$ 이 점 $(0, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = a(0-2)^2$$

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

$ax^2 + bx - 2 = 0$ 에 $a = -\frac{1}{2}$, $b = 2$ 를 대입하면

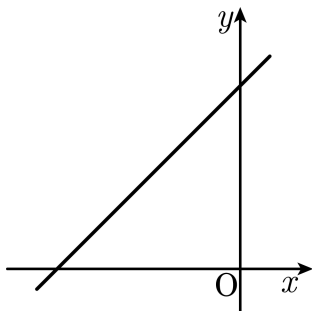
$$-\frac{1}{2}x^2 + 2x - 2 = 0$$

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

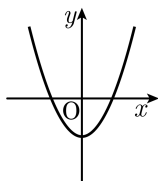
$$(x-2)^2 = 0$$

$$\therefore x = 2$$

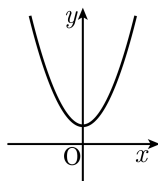
15. 다음 그림은 $y = ax + b$ 의 그래프이다. 이 때, 이차함수 $y = ax^2 + b$ 의 그래프의 모양은?



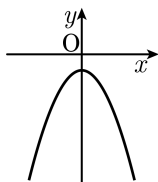
①



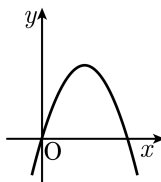
②



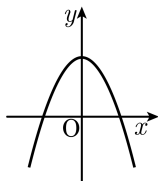
③



④



⑤



해설

일차함수 $y = ax + b$ 의 기울기는 양수이고, y 절편도 양수이므로 $a > 0$, $b > 0$ 이다.

따라서 $y = ax^2 + b$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 y 절편이 양수인 그래프이다.

16. $y = ax^2 + x - 18$ 은 x 축과 두 점에서 만난다. 한 점의 좌표가 $(-2, 0)$ 일 때, 다른 한 점의 좌표는?

① $\left(\frac{9}{5}, 0\right)$

② $\left(\frac{4}{5}, 0\right)$

③ $\left(\frac{9}{2}, 0\right)$

④ $\left(\frac{7}{2}, 0\right)$

⑤ $\left(\frac{5}{3}, 0\right)$

해설

$(-2, 0)$ 을 대입하면 $4a - 2 - 18 = 0$

$$a = 5$$

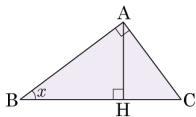
$$5x^2 + x - 18 = 0$$

$$(5x - 9)(x + 2) = 0$$

$$x = \frac{9}{5} \text{ 또는 } x = -2$$

$$\therefore \left(\frac{9}{5}, 0\right)$$

17. 다음 보기 중 $\cos x$ 와 같은 값을 찾는 것을 모두 골라라.



보기

㉠ $\frac{\overline{CH}}{\overline{AC}}$
㉡ $\frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}$

㉢ $\frac{\overline{AC}}{\overline{AH}}$
㉣ $\frac{\overline{BH}}{\overline{AB}}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉣

해설

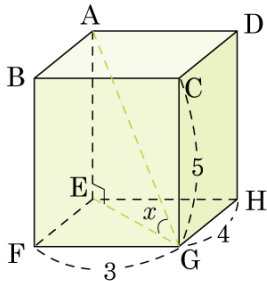
$$\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC \text{ (AA 닮음)}$$

$$\Rightarrow \angle x = \angle CAH$$

$$\text{㉠ } \frac{\overline{CH}}{\overline{AC}} = \sin x$$

$$\text{㉢ } \frac{\overline{AC}}{\overline{AH}} = \frac{1}{\cos x}$$

18. 다음 그림과 같은 직육면체에서 $\angle AGE$ 의 크기를 x 라 할 때, $\sin x + \cos x$ 의 값이 $\sqrt{a}$ 이다. a 의 값을 구하시오.



▶ 답 :

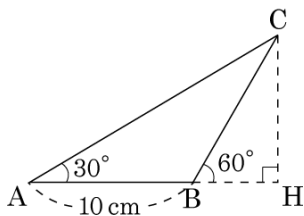
▷ 정답 : 2

해설

$\overline{EG} = 5$, $\overline{AG} = 5\sqrt{2}$, $\overline{AE} = 5$ 이므로

$$\sin x + \cos x = \frac{5}{5\sqrt{2}} + \frac{5}{5\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ 이다.}$$

19. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} = 10\text{cm}$, $\angle A = 30^\circ$, $\angle CBH = 60^\circ$ 이다.
 $\overline{CH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

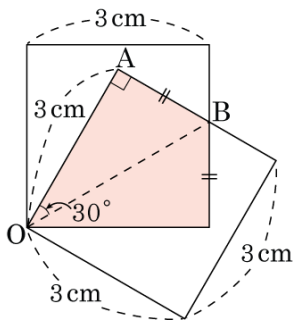
▷ 정답 : $5\sqrt{3}\text{cm}$

해설

$$\overline{AB} = \overline{BC} = 10(\text{cm})$$

$$\overline{CH} = 10 \sin 60^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}(\text{cm})$$

20. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 3 cm 인 정사각형을 30° 회전시켜서 생기는 정사각형과 겹치는 부분의 넓이를 구하여라.



답 :

cm²



정답 : $3\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

$$\overline{AB} = 3 \tan 30^\circ = \frac{3}{\sqrt{3}}$$

$$\triangle ABO = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{2} (\text{cm}^2)$$

$$\begin{aligned} (\text{어두운 부분의 넓이}) &= 2\triangle ABO \\ &= 2 \times \frac{3\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

21. 수진이의 4 회에 걸친 영어 단어 쪽지 시험의 성적의 평균이 8.5 점이 었다. 5 회 째의 시험 성적이 떨어져 5 회까지의 평균이 4 회까지의 평균보다 1 점 내렸다면 5 회 째의 성적을 구하여라.

▶ 답 : 점

▷ 정답 : 3.5점

해설

4 회까지의 평균이 8.5 점이므로 4 회 시험까지의 총점은

$$8.5 \times 4 = 34(\text{점})$$

5 회까지의 평균은 8.5 점에서 1 점이 내린 7.5 점이므로 5 회째의 성적을 x 점이라고 하면

$$\frac{34 + x}{5} = 7.5, \quad 34 + x = 37.5 \quad \therefore x = 3.5(\text{점})$$

22. 이차함수 $y = x^2 - 4x + 1$ 의 꼭짓점이 일차함수 $y = ax + 1$ 의 위를 지날 때, a 의 값은?

① -1

② -2

③ -3

④ -4

⑤ -5

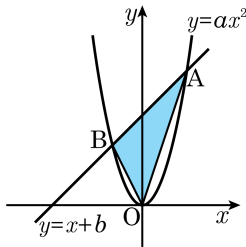
해설

$$y = x^2 - 4x + 1 = (x - 2)^2 - 3 \text{ 이다.}$$

꼭짓점 $(2, -3)$ 이 $y = ax + 1$ 의 위에 있으므로 $-3 = 2a + 1$ 이다.

$$\therefore a = -2$$

23. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프와 직선 $y = x + b$ 가 점 A (3, 9) 과 점 B 에서 만날 때, $\triangle ABO$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$y = ax^2$ 에 점 (3, 9) 을 대입, $9 = 9a$, $a = 1 \quad \therefore y = x^2$

$y = x + b$ 에 점 (3, 9) 을 대입, $9 = 3 + b$, $b = 6 \quad \therefore y = x + 6$

$y = x^2$ 과 $y = x + 6$ 의 교점을 구하면

$$x^2 = x + 6$$

$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$(x - 3)(x + 2) = 0$$

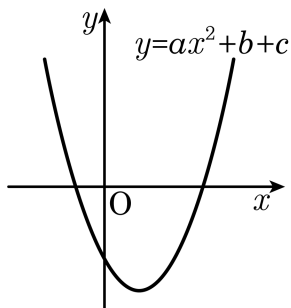
$$x = -2 \text{ 또는 } x = 3$$

$\therefore B(-2, 4)$

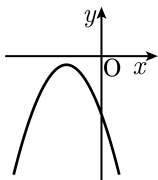
$y = x + 6$ 에서 $x = -6$ 일 때, $y = 0$ 이므로

$\triangle ABO$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 6 \times 9 - \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 15$ 이다.

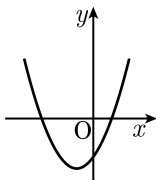
24. $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음과 같을 때, $y = cx^2 + bx + a$ 의 그래프의 모양은 어느 것인가?



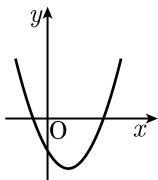
①



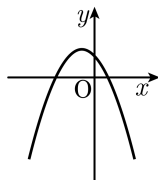
②



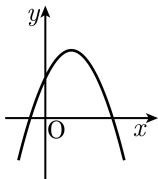
③



④



⑤



해설

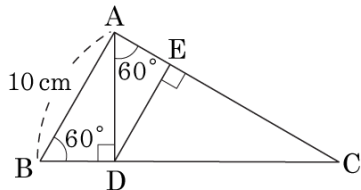
아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$

꼭짓점의 x 좌표 $-\frac{b}{2a} > 0$ 이므로 $b < 0$

y 절편 $c < 0$

따라서 $y = cx^2 + bx + a$ 의 그래프는 위로 볼록하고 꼭짓점의 x 좌표 $-\frac{b}{2c} < 0$, y 절편 $a > 0$ 인 포물선이다.

25. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} \perp \overline{AD}$, $\overline{AC} \perp \overline{DE}$, $\angle ABD = \angle DAE = 60^\circ$, $\overline{AB} = 10\text{cm}$ 일 때, $\overline{CE}$ 의 길이는?



① $4\sqrt{3}\text{cm}$

② $5\sqrt{3}\text{cm}$

③ $\frac{15\sqrt{3}}{2}\text{cm}$

④ $\frac{12\sqrt{3}}{5}\text{cm}$

⑤ 5cm

해설

$$\triangle ABD \text{ 에서 } \overline{AD} = \overline{AB} \cdot \sin 60^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

$$\triangle ADE \text{ 에서 } \overline{DE} = \overline{AD} \cdot \sin 60^\circ = 5\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\triangle DCE \text{ 에서 } \overline{CE} = \frac{\overline{DE}}{\tan 30^\circ} = \frac{15}{2} \times \sqrt{3} = \frac{15\sqrt{3}}{2}(\text{cm})$$

26. 다음 자료의 평균이 8이고 분산이 2일 때, $x^2 + y^2$ 의 값을 구하여라.

9	7	x	10	y
---	---	-----	----	-----

▶ 답 :

▷ 정답 : 100

해설

평균이 8이므로

$$\frac{9 + 7 + x + 10 + y}{5} = 8$$

$$26 + x + y = 40$$

$$\therefore x + y = 14 \cdots \textcircled{7}$$

분산이 2이므로

$$\frac{(9-8)^2 + (7-8)^2 + (x-8)^2}{5}$$

$$+ \frac{(10-8)^2 + (y-8)^2}{5}$$

$$= \frac{1 + 1 + (x-8)^2 + (10-8)^2 + (y-8)^2}{5} = 2$$

$$(x-8)^2 + (y-8)^2 = 10 - 6 = 4$$

$$x^2 + y^2 - 16(x+y) + 128 = 4$$

$$\text{위 식에 } \textcircled{7} \text{을 대입하면 } x^2 + y^2 - 16(14) + 128 = 4$$

$$\therefore x^2 + y^2 = 100$$