

1. 다음 등식 중에서 이차방정식이 아닌 것을 모두 고르면?

- $\neg$

$x^2 = 0$
- $\textcircled{\text{L}}$

$x^2 = 8x$
- $\textcircled{\text{E}}$

$x^2 + 4x = x - 3$
- $\textcircled{\text{E}}$

$(x - 2)^2 = 25$
- $\textcircled{\text{H}}$

$(x + 1)^2 + 4 = x^2$
- $\textcircled{\text{H}}$

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

- ①

$\neg, \textcircled{\text{E}}$
- ②

$\textcircled{\text{L}}, \textcircled{\text{E}}$
- ③

$\neg, \textcircled{\text{E}}, \textcircled{\text{H}}$
- ④

$\textcircled{\text{H}}, \textcircled{\text{H}}$
- ⑤

$\textcircled{\text{E}}, \textcircled{\text{H}}$

해설

$\textcircled{\text{H}}$ $x^2 + 2x + 1 + 4 = x^2$
 $2x + 5 = 0$: 일차방정식

$\textcircled{\text{H}}$ $x^2 - 3x - 4 = x^3 + 2x^2$
 $x^3 + x^2 + 3x + 4 = 0$: 삼차방정식

2. 이차방정식 $2(x-2)(x+3) = (x+5)^2 - 4$ 의 두 근을 m, n 이라고 할 때, $m-n$ 의 값은? (단, $n > m$)

① -14 ② -11 ③ -8 ④ 8 ⑤ 14

해설

식을 정리하면 $x^2 - 8x - 33 = 0$

$(x-11)(x+3) = 0$

$x = -3$ 또는 $x = 11$ 이므로

$m = -3, n = 11$

$\therefore m - n = -14$

3. 이차방정식 $x^2 + ax - 6 = 0$ 의 해가 3, b 일 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

해설

$x^2 + ax - 6 = 0$ 에 $x = 3$ 을 대입하면

$9 + 3a - 6 = 0, a = -1$

$a = -1$ 을 $x^2 + ax - 6 = 0$ 에 대입하면

$x^2 - x - 6 = 0$ 이고, 인수분해하면 $(x + 2)(x - 3) = 0$ 이므로

$x = 3, -2$

$b = -2$

따라서 $a + b = (-1) + (-2) = -3$

4. 이차방정식 $x^2 + (k-1)x + \frac{9}{16} = 0$ 이 중근을 가질 때, 양수 k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $k = \frac{5}{2}$

해설

$$x^2 + (k-1)x + \frac{9}{16} = 0$$

$$\text{i) } \left(x - \frac{3}{4}\right)^2 = 0, \quad x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{9}{16} = 0$$

$$-\frac{3}{2} = k - 1$$

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

$$\text{ii) } \left(x + \frac{3}{4}\right)^2 = 0, \quad x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{9}{16} = 0$$

$$\frac{3}{2} = k - 1$$

$$\therefore k = \frac{5}{2}$$

따라서 k 는 양수이므로 $k = \frac{5}{2}$ 이다.

5. 이차방정식 $7\left(x + \frac{1}{6}\right) + 3 = 6\left(x + \frac{1}{6}\right)^2$ 의 두 근을 α, β 라 할 때 $\alpha + \beta = \frac{m}{n}$ (단, m, n 은 서로소) 이다. $m + n$ 의 값을 구하여라. (단, $\alpha > \beta$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$$x + \frac{1}{6} = t \text{ 라 하면 } 6t^2 - 7t - 3 = 0$$

$$(3t + 1)(2t - 3) = 0$$

$$t = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } t = \frac{3}{2}$$

$$\therefore x = \frac{4}{3} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore \alpha + \beta = \frac{5}{6}$$

$$\therefore m + n = 5 + 6 = 11$$

6. 연속하는 두 자연수의 제곱의 합이 85 일 때, 두 자연수 중 작은 수는?

① 8

② 7

③ 6

④ 5

⑤ 4

해설

두 자연수를 x , $x + 1$ 이라고 하면

$$x^2 + (x + 1)^2 = 85$$

$$2x^2 + 2x - 84 = 0$$

$$x^2 + x - 42 = 0$$

x 는 자연수이므로 $x = 6$ 이다.

∴ 연속하는 두 자연수는 6, 7

7. 자전거 보관소에 두 발 자전거와 세 발 자전거가 보관되어 있는데, 두 발 자전거가 세 발 자전거보다 6 대 많고 두 자전거의 수의 곱이 187 이라고 한다. 두 발 자전거의 수는?

① 12대 ② 15대 ③ 17대 ④ 18대 ⑤ 20대

해설

두 발 자전거를 x 대라 하면 세 발 자전거는 $(x-6)$ 대이다.

두 자전거의 수의 곱이 187 이므로, $x(x-6) = 187$

정리하면 $x^2 - 6x - 187 = 0$

$(x-17)(x+11) = 0$

$\therefore x = 17 (\because x > 0)$

따라서 두 발 자전거는 17 대이다.

8. 둘레가 48cm인 직사각형 모양의 땅의 넓이가 140cm^2 일 때, 이 땅의 가로와 세로의 길이의 차는?

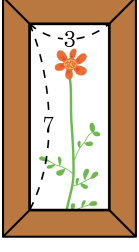
① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

해설

가로의 길이를 x
세로의 길이를 $24 - x$ 라고 하면
 $x(24 - x) = 140$, $x^2 - 24x + 140 = 0$
 $(x - 14)(x - 10) = 0$
 $x = 10$ 또는 14
가로 14, 세로 10 또는 가로 10, 세로 14
가로와 세로의 길이의 차이 : 4 cm

9. 다음 그림과 같이 가로가 3, 세로가 7 인 직사각형 모양의 사진이 있다. 이 사진의 둘레에 폭이 일정하게 종이를 붙일 때, 종이의 넓이가 24 라고 하면, 종이의 폭은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



해설

종이의 폭을 x 라 하면, 종이와 액자의 넓이의 합은

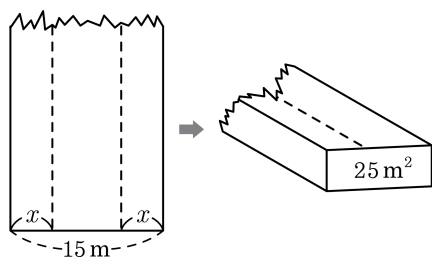
$$(3 + 2x)(7 + 2x) = 21 + 24$$

$$4(x^2 + 5x - 6) = 0$$

$$(x + 6)(x - 1) = 0$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } x = 1$$

10. 다음 그림과 같이 너비가 15 m 인 철판을 직사각형 모양으로 접어서 물통을 만들려고 한다. 단면의 넓이가 25 m^2 일때, x 의 값을 구하는 식으로 옳은 것은?



- ① $2x^2 - 25x + 15 = 0$ ② $2x^2 - 15x - 25 = 0$
③ $25x^2 - 6x + 6 = 0$ ④ $2x^2 - 15x + 25 = 0$
⑤ $2x^2 - 25x - 15 = 0$

해설

$$(15 - 2x)x = 25$$

$$\therefore 2x^2 - 15x + 25 = 0$$

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

- ① 꼭짓점은 원점이다.
- ② 대칭축은 y 축이다.
- ③ 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프와 y 축에 대하여 대칭이다.
- ④ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
- ⑤ y 의 값의 범위는 $(y \mid y \leq 0)$ 이다.

해설

③ 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

12. 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동하면 점 $(-4, k)$ 를 지난다. 이 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$y = ax^2$ 의 그래프를 x 축으로 p 만큼 평행이동하면 $y = a(x-p)^2$

이므로 $y = -\frac{1}{2}(x+2)^2$ 이고, x 의 값이 -4 이므로 대입하면 $y = -2$ 이다. 따라서 $k = -2$ 이다.

13. 이차함수 $y = 5(x-3)^2 - 2$ 의 그래프를 x 축, y 축의 방향으로 각각 -2 , 4 만큼 평행이동한 그래프가 점 $(a, 7)$ 을 지날 때, 양수 a 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$y = 5(x-3)^2 - 2$ 의 그래프를 x 축, y 축의 방향으로 각각 -2 , 4 만큼 평행이동하면

$y = 5(x-3+2)^2 - 2 + 4$, $y = 5(x-1)^2 + 2$ 이고

점 $(a, 7)$ 을 지나므로 대입하면

$7 = 5(a-1)^2 + 2$, $1 = (a-1)^2$, $a-1 = \pm 1$ 이다. $a > 0$ 이므로 $a = 2$ 이다.

14. 이차함수 $y = 2x^2 - 4x + 3$ 과 $y = x^2 + ax + b$ 의 꼭짓점의 좌표가 일치할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

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

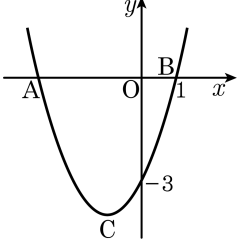
꼭짓점의 좌표: (1, 1)

꼭짓점의 좌표가 일치하므로

$$y = x^2 + ax + b = (x - 1)^2 + 1 = x^2 - 2x + 2$$

$$\therefore a = -2, b = 2, a + b = 0$$

15. $y = x^2 + ax - 3$ 의 그래프가 다음 그림과 같이 x 축과 두 점 A, B 에서 만나고 꼭짓점이 C 일 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$y = x^2 + ax - 3$ 에 $B(1, 0)$ 을 대입하면 $a = 2$

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

$y = (x + 3)(x - 1) \Rightarrow A(-3, 0)$

$y = (x + 1)^2 - 4 \Rightarrow C(-1, -4)$

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는 $(3 + 1) \times 4 \times \frac{1}{2} = 8$ 이다.

16. 이차방정식 $x^2 - 3x + 1 = 0$ 의 한 근을 a 라 할 때, $a^2 + \frac{1}{a^2}$ 의 값은?

① 2

② 4

③ 7

④ 8

⑤ 9

해설

$x = a$ 를 대입하면 $a^2 - 3a + 1 = 0$

양변을 a 로 나누면 $a - 3 + \frac{1}{a} = 0$

$\therefore a + \frac{1}{a} = 3$

$\therefore a^2 + \frac{1}{a^2} = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 2 = 3^2 - 2 = 7$

17. 이차방정식 $(x+5)(m-x) = n$ 이 중근 $x = -3$ 을 가질 때, $m+n$ 의 값을 구하여라.(단, m, n 은 상수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$x^2 + (5-m)x - 5m + n = 0$ 과 $(x+3)^2 = 0$ 에서
 $(x+3)^2 = 0$ 을 전개한 후, x 의 계수와 상수항을 비교해 보면
 $5-m = 6, m = -1$
 $-5m + n = 9, n = 4$
 $\therefore m+n = 3$

18. 이차방정식 $2x^2 - 7x + 2 = 0$ 의 두 근 중에서 큰 것을 m 이라 하면 $n < m < n + 1$ 이다.

정수 n 의 값은?

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6

해설

$$\begin{aligned} 2x^2 - 7x + 2 &= 0, 2\left(x^2 - \frac{7}{2}x\right) = -2 \\ 2\left(x^2 - \frac{7}{2}x + \frac{49}{16}\right) &= -2 + \frac{49}{8} \\ 2\left(x - \frac{7}{4}\right)^2 &= \frac{33}{8}, \left(x - \frac{7}{4}\right)^2 = \frac{33}{16} \\ x &= \frac{7}{4} \pm \frac{\sqrt{33}}{4} \\ \therefore m &= \frac{7 + \sqrt{33}}{4} \\ 5 &< \sqrt{33} < 6 \\ \frac{7+5}{4} < m < \frac{7+6}{4}, 3 < m < 3.25 \\ 3 < m < 4 \\ \therefore n &= 3 \end{aligned}$$

19. 이차방정식 $5x^2 + 12x - 6 = 0$ 의 모든 근 p 에 대해서도 $|p| < n$ 을 만족하는 최소의 양의 정수 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$p = \frac{-6 \pm \sqrt{66}}{5}$$

$$\left| \frac{-6 - \sqrt{66}}{5} \right| = \left| \frac{6 + \sqrt{66}}{5} \right| < n$$

따라서 최소의 양의 정수 n 은 3이다.

20. 이차방정식 $-x + 0.4(x^2 + 1) = -\frac{1}{3}(x - 1)(2x + 3)$ 의 두 근을 α, β 라고 할 때, $\alpha - \beta$ 의 값은? (단, $\alpha < \beta$)

- ① $\frac{10}{3}$ ② $-\frac{8}{3}$ ③ -1 ④ 3 ⑤ $-\frac{13}{8}$

해설

$$-x + 0.4(x^2 + 1) = -\frac{1}{3}(x - 1)(2x + 3),$$

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

양변에 15를 곱하여 정리하면

$$-15x + 6(x^2 + 1) = -5(x - 1)(2x + 3)$$

$$16x^2 - 10x - 9 = 0$$

근의 공식을 이용하여 근을 구하면

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 144}}{16} = \frac{5 \pm 13}{16}$$

$$\therefore x = \frac{9}{8} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{2}$$

$$\alpha < \beta \text{ 이므로 } \alpha = -\frac{1}{2}, \beta = \frac{9}{8}$$

$$\therefore \alpha - \beta = -\frac{13}{8}$$

21. 이차방정식 $2x^2 - ax + 5b = 0$ 이 중근을 가질 때, a 의 값을 최소가 되게 하는 b 의 값은?
(단, a, b 는 양의 정수)

① 5

② 10

③ 15

④ 20

⑤ 25

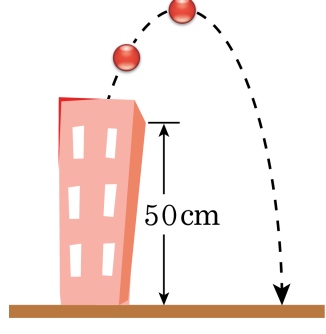
해설

$$D = a^2 - 4 \times 2 \times 5 \times b = 0$$

$$a^2 = 2^2 \times 2 \times 5 \times b$$

따라서 a 가 최소가 되게 하는 b 의 값은 $2 \times 5 = 10$ 이다.

22. 지면으로부터 50m 되는 높이에서 초속 25m 로 위에 던져 올린 물체의 t 초 후의 높이를 h m 라고 하면 t 와 h 사이에는 $h = -5t^2 + 25t + 50$ 인 관계가 성립한다. 이 물체가 올라가는 최고점의 높이를 구하여라. (단, 단위는 생략)



▶ 답 :

▷ 정답 : 81.25

해설

최고점까지 걸린 시간은 옥상의 높이와 같은 50m 를 지날 때의 시간의 절반이므로

$$-5t^2 + 25t + 50 = 50$$

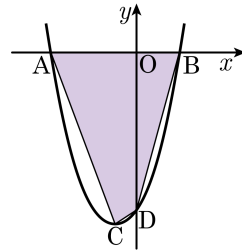
$$t = 5$$

따라서 최고점까지 걸린 시간은 2.5 초이다.

최고점까지의 거리는 물체가 2.5 초만큼 움직인 거리이므로

$$h = -5t^2 + 25t + 50 = 81.25(\text{m})$$

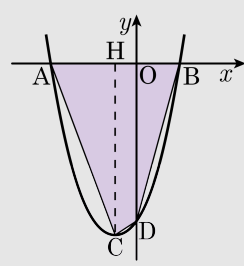
23. 다음 이차함수 $y = x^2 + 2x - 8$ 의 그래프에서 x 축과의 교점을 각각 A, B라 하고 꼭짓점의 좌표를 C, y 축과의 교점을 D라 할 때 $\square ABDC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설



$$\text{i) } 0 = x^2 + 2x - 8 = (x + 4)(x - 2)$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 2$$

$$\therefore A(-4, 0), B(2, 0), D(0, -8)$$

$$\begin{aligned} \text{ii) } y &= x^2 + 2x - 8 \\ &= (x^2 + 2x + 1) - 9 \\ &= (x + 1)^2 - 9 \end{aligned}$$

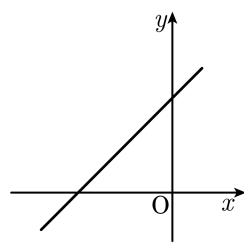
$$\therefore C(-1, -9)$$

$$\begin{aligned} \text{iii) } \square ABDC &= \triangle ACH + \triangle ODB + \square HCDO \\ &= 3 \times 9 \times \frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{2} \times 8 + (8 + 9) \times 1 \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{27}{2} + 8 + \frac{17}{2} = 30 \end{aligned}$$

24. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음과 같을 때, $y = ax^2 - bx$ 의 그래프의 꼭짓점은 어느 위치에 있는가?

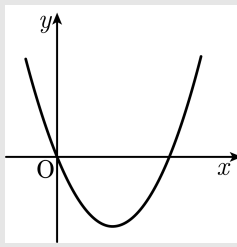
- ① x 축 위 ② y 축 위
 ③ 제 1 사분면 ④ 제 2 사분면

⑤ 제 4 사분면



해설

$a > 0, b > 0$ 이므로 $y = ax^2 - bx$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점과 축은 y 축의 오른쪽에 있으며 원점을 지난다.



25. 민정이는 거리가 500m 인 A 코스로 분당 V_m 의 속력으로 산을 오르는데 $(t + 10)$ 분이 걸렸다. 다시 산을 내려올 때는 거리가 600m 인 B 코스로 분당 $(v + 10)m$ 의 속력으로 $(t - 10)$ 분 걸려서 내려왔다. 이때, v 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

민정이가 A 코스로 산을 오를 때 분당 v_m 의 속력으로 $(t + 10)$ 분이 걸렸으므로

$$v(t + 10) = 500$$

$$vt + 10v = 500, vt = 500 - 10v \cdots \textcircled{㉠}$$

또한, B 코스로 산을 내려올 때 분당 $(v + 10)m$ 로 일정하게 움직여 $(t - 10)$ 분이 걸렸으므로

$$(v + 10)(t - 10) = 600$$

$$vt + 10t - 10v - 100 = 600 \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠식을 ㉡식에 대입하여 정리하면

$$t = 2v + 20 \cdots \textcircled{㉢}$$

㉢식을 ㉠식에 대입하여 정리하면

$$v^2 + 15v - 250 = 0$$

$$\therefore v = 10 \text{ 또는 } v = -25$$

이때, $v > 0$ 이므로 분당 10m 이다.