

1. 다음 중  $x$  에 대한 이차방정식을 모두 고르면?

①  $x + 1 = 0$

②  $x^2 - x + 3 = x^2$

③  $2x^2 - 6 = -x$

④  $3x^2 - 1 = 3(x - 1)$

⑤  $x^2 + 2x + 1$

해설

①  $x$  에 대한 일차방정식이다.

② 정리하면  $-x + 3 = 0$  이므로  $x$  에 대한 일차방정식이다.

③  $x$  에 대한 이차방정식이다.

④  $x$  에 대한 이차방정식이다.

⑤  $x$  에 대한 이차식이다.

2. 이차방정식  $2(x+3)^2 - 12 = 0$  의 근을  $x = a \pm \sqrt{b}$  라고 할 때,  $a, b$  의 값을 구하면?

①  $a = -3, b = 3$

②  $a = 3, b = 3$

③  $a = -3, b = -3$

④  $a = -3, b = 6$

⑤  $a = 3, b = 6$

해설

$$2(x+3)^2 - 12 = 0$$

$$2(x+3)^2 = 12, (x+3)^2 = 6$$

$$x+3 = \pm\sqrt{6}, x = -3 \pm \sqrt{6}$$

$$\therefore a = -3, b = 6$$

3. 관계식이  $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + 2x - 1$  로 정해지는  $f : R \rightarrow R$  에 대하여  $f(6) - f(3)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$$\begin{aligned} f(6) &= 23, f(3) = 8 \\ \therefore f(6) - f(3) &= 15 \end{aligned}$$

4. 다음 중  $y = x^2$  의 그래프와  $y = -x^2$  의 공통점인 것을 모두 고르면?  
(정답 2 개)
- ① 원점을 지난다.
  - ② 아래로 볼록하다.
  - ③  $y$  축에 대하여 대칭이다.
  - ④ 그래프가 제 1 사분면을 지난다.
  - ⑤  $x < 0$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값은 감소한다.

해설

$x^2$  의 계수가 양수면 아래로 볼록, 음수면 위로 볼록하다.

5. 이차함수  $y = -\frac{1}{2}x^2$  의 그래프를  $y$  축의 방향으로  $-1$  만큼 평행이동하면  $(1, k)$  를 지날 때,  $k$  의 값은?

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

해설

$y$ 축으로  $-1$  만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = -\frac{1}{2}x^2 - 1 \text{ 이고}$$

이것이  $(1, k)$  를 지나므로

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

6. 이차함수  $y = (x+3)^2 - 4$  의 그래프의 축의 방정식을  $x = m$ , 이차함수  $y = -2(x-5)^2 + \frac{1}{2}$  의 그래프의 축의 방정식을  $x = n$  라 할 때,  $m - n$  의 값을 구하면?

① 4                      ② 5                      ③ -5                      ④ -8                      ⑤ 0

해설

$y = (x+3)^2 - 4$  의 축의 방정식은  $x = -3$ ,  $y = -2(x-5)^2 + \frac{1}{2}$  의 축의 방정식은  $x = 5$  이다.  
따라서  $m - n = -8$  이다.

7. 다음 중 아래 주어진 이차함수의 그래프를  $x$  축에 대칭인 것끼리 바르게 짝지어 놓은 것은?

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| ㉠ $y = x^2$       | ㉡ $y = -x^2 - 1$ |
| ㉢ $y = (x + 1)^2$ | ㉣ $y = x^2 + 1$  |

- ① ㉠, ㉡    ② ㉡, ㉢    ③ ㉢, ㉣    ④ ㉠, ㉣    ⑤ ㉡, ㉣

해설

$y = ax^2 + q$  와  $x$  축에 대칭인 함수는  $y = -ax^2 - q$  이다.

8. 이차함수  $y = -x^2 - 2x + 1$  에서  $x$  의 값이 증가함에 따라  $y$  의 값이 감소하는  $x$  의 값의 범위는?

①  $x < -1$

②  $x > -1$

③  $x < 1$

④  $x > 1$

⑤  $x > 0$

해설

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

대칭축이  $x = -1$  이고 위로 볼록한 포물선이다.

9. 이차방정식  $x^2 + 5ax + 6 = 0$  의 한 근이 3 일 때, 다른 한 근을 고르면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$9 + 15a + 6 = 0$$

$$15a = -15$$

$$\therefore a = -1$$

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

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

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 3$$

10. 이차방정식  $x^2 - x - 2 = 0$ 의 두 근 중 큰 근이 이차방정식  $ax^2 - 5x - 2 = 0$ 의 근일 때, 상수  $a$ 의 값과 다른 한 근의 값을  $b$ 라 할 때,  $ab$ 의 값을 구하면?

① 0      ② -1      ③ 1      ④ -2      ⑤ 2

해설

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

$$x = 2 \text{ 또는 } x = -1$$

큰 근은  $x = 2$  이므로  $ax^2 - 5x - 2 = 0$ 에 대입하면

$$4a - 10 - 2 = 0, a = 3$$

$$3x^2 - 5x - 2 = 0, (3x + 1)(x - 2) = 0$$

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

$$\text{따라서 다른 한 근 } b = -\frac{1}{3}$$

$$\therefore ab = 3 \times \left(-\frac{1}{3}\right) = -1$$

11. 이차방정식  $ax^2 - 4x - 1 = 0$  의 근이  $x = \frac{2 \pm \sqrt{b}}{3}$  라 할 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4+a}}{a} = \frac{2 \pm \sqrt{b}}{3} \text{ 에서}$$

$$a = 3, b = 7$$

$$\therefore a + b = 10$$

12. 이차방정식  $(x-2)(x-1) - \frac{1}{3}(x^2+1) = 3(x-3)$ 의 근은?

- ①  $x = \frac{9 \pm \sqrt{17}}{3}$       ②  $x = \frac{9 \pm \sqrt{17}}{2}$       ③  $x = \frac{-9 \pm \sqrt{17}}{3}$   
④  $x = \frac{-9 \pm \sqrt{17}}{2}$       ⑤  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$

해설

양 변에 3을 곱하여 정리하면  $2x^2 - 18x + 32 = 0$ 이다.

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

$$\therefore x = \frac{9 \pm \sqrt{17}}{2}$$

13. 이차방정식  $x^2 - 2(m+1)x + m^2 + 5 = 0$  이 중근을 갖기 위한  $m$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$D = 4(m+1)^2 - 4(m^2 + 5) = 0$$

$$m^2 + 2m + 1 - m^2 - 5 = 0$$

$$2m - 4 = 0$$

$$\therefore m = 2$$

14. 이차방정식  $2x^2 + (a - 1)x + b = 0$  의 두 근의 합이 4 , 곱이 6 일 때, 상수  $a, b$  에 대하여  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

근과 계수의 관계에 의하여

$$-\frac{(a-1)}{2} = 4 \text{ 이므로 } a = -7$$

$$\frac{b}{2} = 6 \text{ 이므로 } b = 12 \text{ 이다.}$$

따라서  $a + b = -7 + 12 = 5$  이다.

15. 이차방정식  $-x^2 + ax - b = 0$  의 두 근이  $-2, 4$  일 때,  $a - b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$\begin{aligned} a &= -2 + 4 & \therefore a &= 2 \\ b &= -2 \times 4 & \therefore b &= -8 \\ \therefore a - b &= 2 + 8 = 10 \end{aligned}$$

16. 내 나이는 동생의 나이보다 5 살 많고, 동생 나이의 제곱은 내 나이의 2 배보다 2살이 적을 때 내 나이를 구하면?

① 7살      ② 8살      ③ 9살      ④ 10살      ⑤ 11살

해설

내 나이와 동생의 나이를 각각  $x$ ,  $x-5$  라 하면

$$(x-5)^2 = 2x-2$$

$$x^2 - 12x + 27 = 0$$

$$(x-9)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = 9 \text{ (살)} (\because x > 5)$$

17. 가로와 세로의 길이가 3 : 4 이고, 넓이가  $72\text{cm}^2$  인 직사각형의 세로의 길이를 구하여라

▶ 답 :                      cm

▷ 정답 :  $4\sqrt{6}$  cm

해설

두 변의 길이를 각각  $3k$ ,  $4k$  라고 하면

$$(3k) \times (4k) = 72, 12k^2 = 72, k^2 = 6, k = \pm\sqrt{6}$$

$$k > 0$$

$$\text{이므로 } k = \sqrt{6}$$

$$\therefore \text{세로의 길이는 } 4\sqrt{6}\text{cm}$$

18. 어떤 원의 반지름의 길이를 4cm 늘였더니 넓이가 처음 원의 넓이의 2배보다  $4\pi\text{cm}^2$  더 좁아졌다. 처음 원의 반지름의 길이를 구하여라.

▶ 답 :         cm

▷ 정답 : 10cm

해설

구하는 반지름의 길이를  $x$  cm 라고 하면

$$(x+4)^2\pi = 2x^2\pi - 4\pi$$

$$x^2 + 8x + 16 - 2x^2 + 4 = 0$$

$$x^2 - 8x - 20 = 0$$

$$(x-10)(x+2) = 0$$

$$\therefore x = 10(\text{cm})(\because x > 0)$$

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

- ① 점  $(3, -9)$ 를 지난다.
- ② 위로 볼록한 그래프이다.
- ③ 축의 방정식이  $x = 0$  이다.
- ④  $y = x^2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭이다.
- ⑤ 항상  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.

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.

20. 이차함수  $y = 2x^2 - 12x + 10 + k$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 1 만큼,  $y$  축의 방향으로 3 만큼 평행이동 시켰을 때,  $x$  축과 만나지 않는  $k$  값의 범위가  $k > a$  이다.  $a$  의 값은?

① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

해설

이차함수의 식을 정리하면

$y = 2(x^2 - 6x + 9) - 18 + 10 + k = 2(x - 3)^2 - 8 + k$  이므로

평행이동한 그래프의 식은  $y = 2(x - 4)^2 - 5 + k$  이다.

이 그래프가  $x$  축과 만나지 않으려면

최솟값  $-5 + k$  가 0 보다 커야 하므로  $k > 5$

따라서  $a = 5$  이다.

21. 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 5$  의 그래프의  $y$  축과의 교점을 A , 원점을 O , 꼭짓점을 B 라 할 때,  $\triangle AOB$  의 넓이를 구하면?

- ① 2.5
- ② 3
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7.5

해설

A(0, 5) , O(0, 0)

$$y = \frac{1}{2}(x^2 - 4x) + 5 = \frac{1}{2}(x - 2)^2 + 3$$

꼭짓점 B(2, 3)

$$\therefore \triangle AOB = \frac{1}{2} \times 5 \times 2 = 5$$

22.  $5x + 2 \leq 4x + 5$ 이고  $x$ 는 자연수 일 때, 다음 이차방정식을 풀면?

$x^2 - 6x + 5 = 0$

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

해설

$5x + 2 \leq 4x + 5$  에서  $x \leq 3$  이다.  
따라서  $x$ 의 값은 1, 2, 3이다.  
 $x^2 - 6x + 5 = 0$ 를 만족하는  $x$ 의 값은  $x = 1, x = 5$ 이므로  
이차방정식의 해는  $x = 1$ 이다.

23. 이차방정식  $x^2 - 2x - 1 = 0$  의 한 근이  $m$  일 때,  $\frac{m^2}{1+2m} - \frac{6m}{1-m^2}$  의 값을 구하면?

- ① 1              ② 2              ③ 3              ④ 4              ⑤ 5

해설

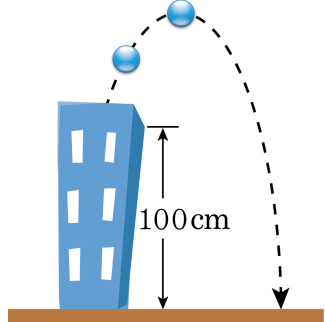
이차방정식  $x^2 - 2x - 1 = 0$  에  $x = m$  을 대입하면,

$$m^2 - 2m - 1 = 0$$

$$1 + 2m = m^2, 1 - m^2 = -2m$$

$$\therefore \frac{m^2}{1+2m} - \frac{6m}{1-m^2} = \frac{m^2}{m^2} - \frac{6m}{-2m} = 1 + 3 = 4$$

24. 지면으로부터 100m 되는 건물의 높이에서 초속 40m 로 위에 던져 올린 물체의  $t$  초 후의 높이를  $h$ m 라고 하면  $t$  와  $h$  사이에는  $h = -5t^2 + 40t + 100$  인 관계가 성립한다. 이 물체가 지면으로부터 160m 인 지점을 지날 때부터 최고점에 도달하기까지 걸리는 시간과 최고점의 높이는?



- ① 2 초, 170m                      ② 3 초, 175m                      ③ 2 초, 175m  
④ 3 초, 180m                      ⑤ 2 초, 180m

해설

$$-5t^2 + 40t + 100 = 160$$
$$t^2 - 8t + 12 = 0$$
$$(t - 2)(t - 6) = 0$$
$$\therefore t = 2 \text{ 또는 } t = 6$$

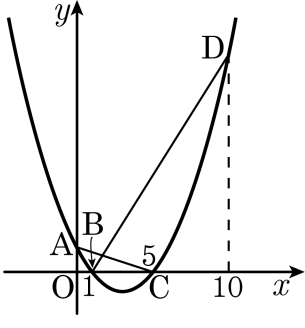
물체가 올라갔다 떨어지는 것이므로 처음으로 160m 를 지나는 시간부터 최고점까지 올라가는데 걸리는 시간은 두 시간 간격사이의 절반이다.

$$t = \frac{6 + 2}{2} = 2(\text{초})$$

최고점까지의 거리는 물체가 4 초만큼 움직인 거리이므로

$$\begin{aligned} h &= -5t^2 + 40t + 100 \\ &= -5(4^2) + 40 \times 4 + 100 \\ &= 180(\text{m}) \end{aligned}$$

25. 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

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

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

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

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

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

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