

1. 모양이  $y = 2x^2$  과 같고 아래로 볼록하며 축의 방정식이  $x = -3$  이고 꼭짓점이  $x$  축 위에 있는 포물선의 방정식을 구하면?

①  $y = 2x^2 - 3$

②  $y = 2x^2 + 3$

③  $y = 2(x + 3)^2$

④  $y = -2(x + 3)^2$

⑤  $y = -2(x - 3)^2$

### 해설

$x^2$  의 계수는 모양을 결정하고 볼록한 방향은  $x$  의 계수의 부호를 결정하며 축의 방정식은 평행이동한 정도를 나타내고 꼭짓점이  $x$  축 위에 있는 것은  $y$  축의 방향으로 평행이동하지 않았다는 의미이다.

따라서  $y = 2(x + 3)^2$  이다.

2. 이차함수  $y = 2(x + 3)^2$  의 그래프에 대한 설명이다. 다음 보기 중 옳은 것을 골라라.

보기

- ㉠ 위로 볼록한 포물선이다.
- ㉡ 직선  $x = 3$  을 축으로 한다.
- ㉢ 꼭짓점의 좌표는  $(3, 0)$  이다.
- ㉣  $y = -2x^2$  의 그래프와 포물선의 폭이 같다.
- ㉤  $y = 2x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 그래프이다.

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉣

해설

- ㉠ 아래로 볼록한 포물선이다.
- ㉡  $x = -3$  을 축으로 한다.
- ㉢ 꼭짓점의 좌표는  $(-3, 0)$  이다.
- ㉣  $y = 2x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동한 그래프이다.

3. 이차방정식  $x^2 + ax - a - 6 = 0$ 의 한 해가  $-4$ 일 때, 상수  $a$ 의 값을 구하면?

①  $-3$

②  $-1$

③  $1$

④  $2$

⑤  $3$

해설

이차방정식  $x^2 + ax - a - 6 = 0$ 의 한 근은  $-4$ 이므로

$$(-4)^2 + a \times (-4) - a - 6 = 0$$

$$16 - 4a - a - 6 = 0, 10 - 5a = 0$$

$$\therefore a = 2$$

4. 이차방정식  $2x^2 + 6x - a = 0$  의 한 근이 3 일 때, 다른 한 근의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -6

### 해설

$x = 3$  을 주어진 식에 대입하면

$$18 + 18 - a = 0$$

$$\therefore a = 36$$

$$2x^2 + 6x - 36 = 0, (2x + 12)(x - 3) = 0$$

$$(x + 6)(x - 3) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 다른 한 근은 3이다.

5. 이차방정식  $x^2 + 2x - 4 = 0$ 의 두 근을  $a, b$ 라 하고  $2x^2 + 2x - 3 = 0$ 의 두 근을  $c, d$ 라 할 때,  $a + b + c + d$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -3

해설

$x^2 + 2x - 4 = 0$ 의 두 근을 구하면

$$x = -1 \pm \sqrt{5}$$

$2x^2 + 2x - 3 = 0$ 의 두 근을 구하면

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{7}}{2} \text{ 이므로}$$

$$\therefore a + b + c + d$$

$$= -1 - \sqrt{5} - 1 + \sqrt{5} + \frac{-1 + \sqrt{7}}{2} + \frac{-1 - \sqrt{7}}{2}$$

$$= -3$$

6. 이차방정식  $2x^2 - 6x + 3 = 0$  의 근이  $x = \frac{A \pm \sqrt{B}}{2}$  일 때,  $A + B$  의 값을 구하여라. (단,  $A, B$  는 유리수)

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 24}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore A = 3, B = 3$$

$$\therefore A + B = 6$$

7.  $4\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right) = Ax - 3$  의 근이  $x = \frac{2 \pm \sqrt{B}}{2}$  일 때,  $\frac{A}{B}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$$4\left(x^2 - \frac{1}{4}\right) = Ax - 3$$

$$4x^2 - 1 = Ax - 3$$

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

두 근의 합이 2 이므로  $\frac{A}{4} = 2$

$$\therefore A = 8$$

두 근의 곱이  $\frac{4-B}{4} = \frac{2}{4}$  이므로  $B = 2$

$$\therefore \frac{A}{B} = \frac{8}{2} = 4$$

8. 이차방정식  $\frac{x(x-1)}{5} = \frac{(x+1)(x-3)}{3}$  의 두 근 중 작은 근을  $\alpha$  라고 할 때,  $-2(\alpha - 1)$  의 값은?

① 5

② 1

③  $-\frac{5}{2}$

④ -5

⑤  $-\frac{3}{2}$

해설

양변에 15를 곱하면  $3x(x-1) = 5(x+1)(x-3)$  이다.

$$3x^2 - 3x = 5x^2 - 10x - 15$$

$$2x^2 - 7x - 15 = 0$$

$$(2x+3)(x-5) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } x = 5$$

$$\alpha = -\frac{3}{2} \text{ 이므로 } -2(\alpha - 1) = -2\left(-\frac{3}{2} - 1\right) = 5$$

9. 다음식이  $x$  에 관한 일차식이 완전제곱식이 되도록 하는  $k$  의 값을 구하여라.

$$\frac{3x^2 + 2x - (k - 3)}{7}$$

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{8}{3}$

해설

$\frac{3}{7}x^2 + \frac{2}{7}x - \frac{k-3}{7} = 0$  의 이차방정식으로 보면 중근을 갖는 경우이다.

양변에 7을 곱하면

$$3x^2 + 2x - k + 3 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 - 3 \times (-k + 3) = 0$$

$$1 + 3k - 9 = 0, 3k = 8$$

$$\therefore k = \frac{8}{3}$$

10. 이차방정식  $4x^2 + 2kx + 1 = 0$  ( $k$ 는 상수) 은 중근  $m$  을 갖는다.  $m < 0$  일 때,  $m - k$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 :  $-\frac{5}{2}$

해설

$$4x^2 + 2kx + 1 = 0 \quad (k \text{ 는 상수})$$

중근을 가지므로 판별식  $\frac{D}{4} = 0$  이므로

$$\frac{D}{4} = k^2 - 4 = 0 \rightarrow k = \pm 2$$

i)  $k = 2$  일 때,  $4x^2 + 4x + 1 = 0 \rightarrow (2x + 1)^2 = 0$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ (중근)}$$

ii)  $k = -2$  일 때,  $4x^2 - 4x + 1 = 0 \rightarrow (2x - 1)^2 = 0$

$$\therefore x = \frac{1}{2} \text{ (중근)}$$

따라서 구하는 중근  $m = -\frac{1}{2}$  ( $\because m < 0$ )

$$\therefore m - k = \left(-\frac{1}{2}\right) - 2 = -\frac{5}{2}$$

11. 다음은 이차방정식  $x^2 - 6x + a = 0$  에 대한 설명이다. 옳은 것은 몇 개인가?

- ㉠  $a = 0$  이면 중근을 갖는다.
- ㉡  $a = 9$  이면 근은 없다.
- ㉢  $a \leq 9$  이면 적어도 하나의 근을 갖는다.
- ㉣  $a > 9$  이면 근이 2개이다.
- ㉤  $a$  의 값에 관계없이 두 근을 갖는다.

① 5개

② 4개

③ 3개

④ 2개

⑤ 1개

해설

$D = 36 - 4a$  이므로

- ㉠  $a = 0$  이면  $D > 0$  이므로 두 근을 갖는다. (거짓)
- ㉡  $a = 9$  이면  $D = 0$  이므로 중근을 갖는다.(거짓)
- ㉢  $a \leq 9$  이면  $D \geq 0$  이므로 적어도 하나의 근을 갖는다.(참)
- ㉣  $a > 9$  이면  $D < 0$  이므로 근은 없다.(거짓)
- ㉤  $a > 9$  일 때 두 근을 갖는다.(거짓)

12. 이차방정식  $x^2 + 3x - k = 0$  이 근을 갖기 위한  $k$  값의 범위를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $k \geq -\frac{9}{4}$

해설

$$D = 3^2 - 4 \times (-k) \geq 0$$

$$k \geq -\frac{9}{4}$$

13.  $y = k(k-2)x^2 - 3x^2 + 5x + 8k$ 가  $x$ 에 관한 이차함수일 때, 다음 중 상수  $k$ 의 값이 될 수 없는 것을 모두 고르면?

① -1

② 0

③ 1

④ 2

⑤ 3

해설

이차함수는  $y = ax^2 + bx + c$ 의 형태에서  $a \neq 0$  이어야 하므로  $k(k-2) - 3 \neq 0$ ,  $k(k-2) \neq 3$  이어야 한다. 따라서  $k \neq -1$ ,  $k \neq 3$  이다.

14. 다음 중 이차함수  $y = -x^2 + 4x - 3$  의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 꼭짓점의 좌표는  $(2, -3)$  이다.
- ②  $y = x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 2 만큼,  $y$  축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 것이다.
- ③ 축의 방정식은  $x = 2$  이다.
- ④ 아래로 볼록하다.
- ⑤  $x < 2$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값은 감소한다.

### 해설

주어진 식을 정리하면  $y = -(x - 2)^2 + 1$

- ① 꼭짓점의 좌표는  $(2, 1)$
- ②  $y = -x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 2 만큼,  $y$  축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 것이다.
- ④ 위로 볼록한 그래프
- ⑤  $x < 2$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.

15. 자연수 1에서  $n - 1$ 까지의 합은  $\frac{(n-1)n}{2}$ 이다. 자연수 7부터  $n - 1$ 까지의 합이 57일 때,  $n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 13

해설

$$\begin{aligned} & (7 + 8 + 9 + \cdots + n - 1) \\ &= (1 + 2 + \cdots + n - 1) - (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) \end{aligned}$$

$$\frac{(n-1)n}{2} - 21 = 57 \text{ 이므로}$$

$$n(n-1) = 156$$

$$n^2 - n - 156 = (n+12)(n-13) = 0$$

$n > 0$ 이므로  $n = 13$ 이다.

16. 1에서  $n$ 까지의 자연수의 합은  $\frac{n(n+1)}{2}$ 이다. 합이 190이 되려면 1에서 얼마까지 더하면 되는지 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 19

해설

$$\frac{n(n+1)}{2} = 190, n(n+1) = 380,$$

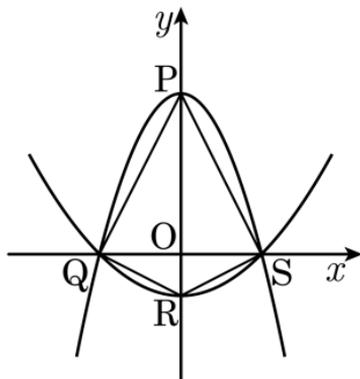
$$n^2 + n - 380 = 0,$$

$$(n+20)(n-19) = 0,$$

$$n = -20 \text{ 또는 } n = 19,$$

따라서  $n$ 은 자연수이므로  $n = 19$ 이다.

17. 함수  $y = -x^2$  의 그래프를  $y$  축 방향으로 4 만큼 평행이동하고,  $y = \frac{1}{4}x^2$  의 그래프를  $y$  축 방향으로  $-1$  만큼 평행이동한 그림을 나타낸 것이다. 이 때 다음 설명 중 옳은 것의 개수는?



- ㉠ 점  $P(0, 4)$  이고, 점  $R(0, -1)$  이다.  
 ㉡ 점  $Q(2, 0)$  이고, 점  $S(-2, 0)$  이다.  
 ㉢  $\overline{QS} = 8$  이다.  
 ㉣  $\triangle PRS = 5$ ,  $\triangle QPR = 8$  이다.  
 ㉤  $\square PQRS = 12$  이다.

- ① 1 개      ② 2 개      ③ 3 개      ④ 4 개      ⑤ 5 개

해설

함수  $y = -x^2$  의 그래프를  $y$  축 방향으로 4 만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y = -x^2 + 4$

함수  $y = \frac{1}{4}x^2$  의 그래프를  $y$  축 방향으로  $-1$  만큼 평행이동한

그래프의 식은  $y = \frac{1}{4}x^2 - 1$

$y = -x^2 + 4$  에  $y = 0$  을 대입하면 점  $Q(-2, 0)$ ,  $S(2, 0)$  이다.

$\overline{QS} = 4$

또,  $P(0, 4)$  이고  $R(0, -1)$

$\triangle PRS = \triangle QPR = 5$

따라서 옳은 것은 ㉠이므로 1 개이다.

18. 이차함수  $y = -\frac{2}{3}x^2$  의 그래프를  $y$  축 방향으로  $m$  만큼 평행이동하면 점  $(\sqrt{3}, -5)$  를 지난다고 할 때,  $m$  의 값은?

① 4

② 5

③ -5

④ -3

⑤ -2

해설

$y = -\frac{2}{3}x^2 + m$  에 점  $(\sqrt{3}, -5)$  를 대입하면

$$-5 = -\frac{2}{3}(-\sqrt{3})^2 + m$$

$$\therefore m = -3$$