

1. 이차함수  $f(x) = x^2 + 2x - 3$  에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $f(0) = -3$

②  $f(-1) = 6$

③  $f(1) = 0$

④  $f(2) = 5$

⑤  $f(-2) = -3$

해설

$$f(-1) = (-1)^2 + 2 \times (-1) - 3 = -4$$

2. 이차함수  $y = \frac{1}{3}x^2$  의 그래프를  $y$  축으로  $q$  만큼 평행이동하면  $y = \frac{1}{3}x^2 - 4$  일 때,  $q$  의 값은?

① -3

② 5

③ -2

④ 3

⑤ -4

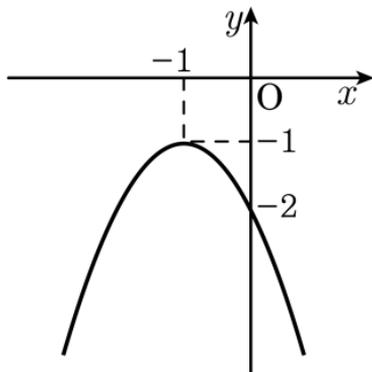
해설

$y = (x - a)^2 + b$  는  $y = x^2$  을  $x$  축으로  $a$  ,  $y$  축으로  $b$  만큼 평행이동한 것이므로

$y = \frac{1}{3}x^2 - 4$  는  $y = \frac{1}{3}x^2$  을  $y$  축으로  $-4$  만큼 평행이동한 것이다.

$\therefore q = -4$

3. 다음 포물선의 함수식을 바르게 나타낸 것은?



①  $y = -(x + 1)^2 - 1$

②  $y = -(x - 1)^2 - 1$

③  $y = -2(x + 1)^2 - 2$

④  $y = -2(x - 1)^2 - 1$

⑤  $y = -2(x + 1)^2 - 1$

### 해설

꼭짓점의 좌표가  $(-1, -1)$  이고, 지나는 점은  $(0, -2)$  이므로  $y = a(x + 1)^2 - 1$  에서 지나는 점  $(0, -2)$  를 대입하면  $-2 = a(0 + 1)^2 - 1$ ,  $a = -1$  이다.

따라서  $y = -(x + 1)^2 - 1$  이 된다.

4. 이차방정식  $x^2 + 5x - 9 = 0$  을  $(x + P)^2 = Q$  의 꼴로 고칠 때,  $P + 2Q$  의 값을 구하면?

① -33

② -12

③ -4

④ 0

⑤ 33

해설

$$x^2 + 5x - 9 = 0$$

$$\left(x + \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{61}{4}$$

$$\therefore P = \frac{5}{2}, Q = \frac{61}{4}$$

$$\therefore P + 2Q = \frac{5}{2} + \frac{61}{2} = 33$$

5. 이차함수  $y = -\frac{1}{2}x^2$  의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ①  $y = 4x^2$  의 그래프보다 폭이 좁다.
- ② 꼭짓점의 좌표는  $(0, -\frac{1}{2})$  이다.
- ③  $x > 0$  일 때  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.
- ④ 아래로 볼록하다.
- ⑤  $y = \frac{1}{2}x^2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 서로 대칭이다.

### 해설

$y = ax^2$  의 그래프는 다음의 기본성질을 갖는다.

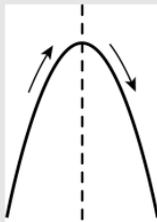
꼭짓점은  $(0, 0)$ , 대칭축은  $y$  축, 즉  $x = 0$  이다.

$a > 0$  이면 아래로 볼록,  $a < 0$  이면 위로 볼록하다.  $|a|$  이 작을수록 포물선의 폭이 넓다.

$y = -ax^2$  와  $x$  축에 대하여 대칭이다.

이에 따라 살펴보면 ①, ②, ④는 옳지 않다.

③에서 위로 볼록하므로 축의 오른쪽(축보다 큰 범위)에서  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값은 감소한다.



6. 다음 이차함수의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ①  $y = ax^2 + q$  ( $a \neq 0$ ) 의 그래프는  $y = ax^2$  의 그래프를  $y$  축의 양의 방향으로  $q$  만큼 평행이동한 것이다.
- ②  $y = a(x + p)^2$  의 그래프는  $y = ax^2$  의 그래프를  $x$  축의 양의 방향으로  $p$  만큼 평행이동한 것이다.
- ③  $y = a(x - p)^2 + q$ ,  $y = -a(x - p)^2 - q$  의 그래프는  $x$  축에 대하여 서로 대칭이 된다.
- ④  $y = ax^2$  의 그래프는 원점을 꼭짓점,  $y$  축을 대칭축으로 하는 포물선이다.
- ⑤  $y = a(x - p)^2$  의 그래프에서  $a > 0$  일 때,  $p > 0$  인  $x$  의 값에 대하여  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.

해설

②  $y = ax^2$  의 그래프를  $x$  축의 양의 방향으로  $-p$  만큼 평행이동한 것이다.

7. 이차방정식  $x^2 - 3x + 1 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\alpha + \frac{1}{\beta}, \beta + \frac{1}{\alpha}$  을 두 근으로 하고,  $x^2$  의 계수가 1 인 이차방정식은?

①  $x^2 + 6x - 2 = 0$

②  $x^2 - 6x + 2 = 0$

③  $x^2 + 6x - 4 = 0$

④  $x^2 - 6x + 4 = 0$

⑤  $x^2 + 6x - 6 = 0$

### 해설

$\alpha, \beta$  는  $x^2 - 3x + 1 = 0$  의 두 근이므로

$$\alpha + \beta = 3, \alpha\beta = 1$$

구하는 방정식의 두 근이  $\alpha + \frac{1}{\beta}, \beta + \frac{1}{\alpha}$  이므로

$$\begin{aligned} (\text{두 근의 합}) &= \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right) + \left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right) \\ &= \alpha + \beta + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \\ &= \alpha + \beta + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{두 근의 곱}) &= \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right) \left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right) \\ &= \alpha\beta + 2 + \frac{1}{\alpha\beta} = 4 \end{aligned}$$

따라서 구하는 이차방정식은  $x^2 - 6x + 4 = 0$  이다.

8.  $6x^2 - 13xy - 5y^2 = 0$  일 때,  $\frac{y}{x} + \frac{x}{y}$  의 값은? (단,  $xy > 0$ )

①  $\frac{11}{10}$

②  $\frac{13}{10}$

③  $\frac{17}{10}$

④  $\frac{23}{10}$

⑤  $\frac{29}{10}$

해설

등식을  $y^2$  으로 나누면,  $\frac{6x^2}{y^2} - \frac{13x}{y} - 5 = 0$

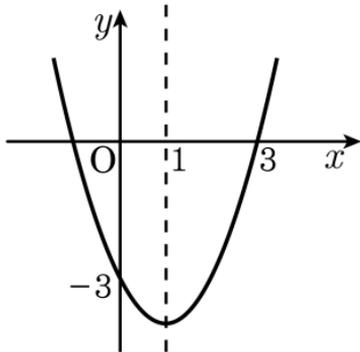
$\frac{x}{y} = t$ 로 치환하면  $6t^2 - 13t - 5 = 0$

$(2t - 5)(3t + 1) = 0 \quad \therefore t = \frac{5}{2} (\because xy > 0)$

$\therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{2}{5} + \frac{5}{2} = \frac{29}{10}$



10. 다음 그림은 직선  $x = 1$  을 축으로 하는 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프이다. 이 때,  $a + b + c$  의 값은?



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

해설

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

$$x = 0 \text{ 일 때, } a + q = -3 \quad \dots\dots (1)$$

$$x = 3 \text{ 일 때, } 4a + q = 0 \quad \dots\dots (2)$$

$$(2) \text{ 에서 } (1) \text{ 을 빼면, } 3a = 3$$

$$\therefore a = 1, q = -4$$

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

따라서  $x = 1$  일 때,  $y = a + b + c = -4$  이다.

11. 이차방정식  $x - \frac{5}{x} = 7$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라고 할 때,  $(\alpha^2 - 7\alpha + 7)(\beta^2 - 7\beta + 3)$  의 값을 구하면?

① 21

② 35

③ 60

④ 96

⑤ 140

해설

$$x - \frac{5}{x} = 7 \text{ 에서 양변에 } x \text{ 를 곱하면 } x^2 - 7x - 5 = 0$$

이 식에  $x = \alpha, \beta$  를 각각 대입하면

$$\alpha^2 - 7\alpha - 5 = 0 \text{ 에서 } \alpha^2 - 7\alpha = 5$$

$$\beta^2 - 7\beta - 5 = 0 \text{ 에서 } \beta^2 - 7\beta = 5$$

$$\therefore (\alpha^2 - 7\alpha + 7)(\beta^2 - 7\beta + 3) = (5 + 7)(5 + 3) = 96$$

12. 두 개의 이차방정식  $x^2 + ax + 2 = 0$  과  $x^2 - 2x - a = 0$  은 단 한 개의 공통 해를 갖는다고 한다. 이 때, 공통 해와 양의 실수  $a$  의 값을 구하면?

①  $x = 2, a = -3$

②  $x = 2, a = 3$

③  $x = 1, a = 3$

④  $x = -1, a = -3$

⑤  $x = -1, a = 3$

### 해설

두 방정식의 공통인 해를  $\alpha$  라 하고  $x = \alpha$  를 두 방정식에 각각 대입하면

$$\alpha^2 + a\alpha + 2 = 0 \cdots \textcircled{\text{㉠}}, \alpha^2 - 2\alpha - a = 0 \cdots \textcircled{\text{㉡}}$$

㉠ - ㉡ 하면

$$(a + 2)\alpha + (a + 2) = 0, (a + 2)(\alpha + 1) = 0$$

$a = -2$  또는  $\alpha = -1$  에서  $a > 0$  이므로  $\alpha = -1$

$\alpha = -1$  을 ㉠에 대입하면

$$1 - a + 2 = 0 \quad \therefore a = 3$$

13. 이차방정식  $\frac{1}{12}x - \frac{1}{3} = \frac{3}{2x}$  의 양의 근을  $\alpha$  라고 할 때,  $\alpha^2 + 4\alpha$  의 값은?

①  $24 + 5\sqrt{21}$

②  $26 + 6\sqrt{23}$

③  $28 + 7\sqrt{26}$

④  $32 + 8\sqrt{23}$

⑤  $34 + 8\sqrt{22}$

해설

$\frac{1}{12}x - \frac{1}{3} = \frac{3}{2x}$  의 양변에  $12x$  를 곱하면

$$x^2 - 4x - 18 = 0$$

$$x^2 - 4x + 4 = 18 + 4$$

$$(x - 2)^2 = 22$$

$$\therefore x = 2 \pm \sqrt{22}$$

$\alpha$  는 양의 근이므로  $\alpha = 2 + \sqrt{22}$

$$\therefore \alpha^2 + 4\alpha = 34 + 8\sqrt{22}$$

14. 어떤 원의 반지름의 길이를 3 cm 만큼 줄였더니, 그 넓이는 처음 원의 넓이의  $\frac{1}{4}$  배가 되었다. 이때, 처음 원의 반지름의 길이를 구하면?

① 3 cm

② 4 cm

③ 5 cm

④ 6 cm

⑤ 7 cm

### 해설

처음 원의 반지름 :  $r$

줄인 원의 반지름 :  $r - 3$

$$\pi(r - 3)^2 = \frac{1}{4}\pi r^2$$

$$r^2 - 6r + 9 = \frac{1}{4}r^2$$

$$\frac{3}{4}r^2 - 6r + 9 = 0$$

$$r^2 - 8r + 12 = 0$$

$$(r - 2)(r - 6) = 0$$

$\therefore r = 6 \text{ cm}$  ( $r > 3$  이므로)

15. 동서 방향으로 길이가 500 m, 남북방향으로 길이가 200 m 인 직사각형 모양의 땅에 동서 방향으로  $x$  개, 남북방향으로  $2x$  개의 길을 내려고 한다. 도로의 넓이가 전체 땅의 넓이의 8.8% 가 되도록 할 때,  $x$  의 값으로 알맞은 것은? (단 도로의 폭은 1 m 로 일정하다.)

① 8

② 10

③ 12

④ 14

⑤ 16

### 해설

동서방향으로 난 도로의 넓이는  $500 \times x = 500x(m^2)$ ,  
 남북방향으로 난 도로의 넓이는  $200 \times 2x = 400x(m^2)$  이고,  
 동서 방향과 남북 방향으로 난 도로가 겹치는 부분의 넓이는  
 $x \times 2x = 2x^2$  이므로

$$\text{도로의 넓이는 } 500x + 400x - 2x^2 = 500 \times 200 \times \frac{8.8}{100}, 900x - 2x^2 = 8800,$$

$$x^2 - 450x + 4400 = 0, (x - 440)(x - 10) = 0$$

$$\therefore x = 10 (\because 0 < x < 200)$$