

1. 다음 중 이차방정식인 것은?

①  $x^2 + 2x + 1 = x^2 - 1$

②  $x^2 + 3 = (x - 1)^2$

③  $(x - 1)(x + 2) = 4x$

④  $x^3 - x^2 + 2x = 0$

⑤  $2x - 5 = 0$

해설

③  $x^2 - 3x - 2 = 0$

④ 삼차방정식

2. 다음 이차함수의 그래프 중 폭이 가장 좁은 그래프는?

①  $y = 3x^2$

②  $y = -\frac{1}{5}x^2$

③  $y = \frac{1}{2}x^2$

④  $y = -5x^2$

⑤  $y = 2x^2$

해설

$y = ax^2$  에서  $a$  의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁다.

3. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프를  $y$  축의 방향으로 2 만큼 평행이동하였을 때 꼭짓점의 좌표는?

①  $(0, 2)$

②  $(0, -2)$

③  $(2, 0)$

④  $(-2, 0)$

⑤  $(0, 0)$

해설

$y = ax^2$  의 그래프를  $y$  축의 방향으로 2 만큼 평행이동시킨  
함수의 식은

$$y = ax^2 + 2$$

꼭짓점의 좌표 :  $(0, 2)$

4. 이차함수  $y = 3(x + 4)^2 - 2$  의 그래프에서 꼭짓점의 좌표를  $(a, b)$  ,  
축을  $x = c$  라 할 때,  $a + b - c$  의 값을 구하면?

①  $-1$

②  $-2$

③  $-3$

④  $-4$

⑤  $-5$

해설

$y = 3(x + 4)^2 - 2$  의 꼭짓점의 좌표는

$$(-4, -2) = (a, b)$$

축은  $x = c = -4$

$$\therefore a + b - c = -4 + (-2) - (-4) = -2$$

5. 이차함수  $y = -3x^2 - 6x + 1$  의 최댓값과 최솟값을 차례로 구하면?

① 4, 없다

② 1, 없다

③ -1, 없다

④ 없다, 4

⑤ 없다, 1

해설

$y = -3x^2 - 6x + 1 = -3(x^2 + 2x) + 1 = -3(x + 1)^2 + 4$   
따라서 최댓값은 4, 최솟값은 없다.

6. 다음 이차방정식  $(x - a)^2 = b$  일 때, 다음 중 유리수의 근을 가지는 것은?

①  $a = 0, b = -1$

②  $a = 0, b = 2$

③  $a = -1, b = -1$

④  $a = -1, b = 2$

⑤  $a = 0, b = 4$

해설

$(x - a)^2 = b$  에서 유리수의 근을 갖기 위해서는  $b$  가 0 이상인 제곱수 이면 된다.

따라서  $(x - 0)^2 = 4$  일 때이므로  $a = 0, b = 4$ 이다.

7. 다음 이차방정식 중 근의 개수가 다른 하나는?

①  $x^2 + 12x + 36 = 0$

②  $x^2 = 10x - 25$

③  $9 - x^2 = 4(x + 3)$

④  $(x + 1)(x - 1) = 2x - 2$

⑤  $x^2 = 4x - 4$

해설

이차방정식이 중근을 가지려면  $(ax + b)^2 = 0$ 의 꼴이 되어야 한다.

①  $(x + 6)^2 = 0$

②  $(x - 5)^2 = 0$

③  $9 - x^2 = 4(x + 3) \leftrightarrow x^2 + 4x + 3 = 0$

④  $x^2 - 1 = 2x - 2 \leftrightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \leftrightarrow (x - 1)^2 = 0$

⑤  $(x - 2)^2 = 0$

8. 이차방정식  $x^2 - 2x - 1 = 0$  의 두 근의 합이  $x^2 - 4x + k = 0$  의 한 근일 때, 상수  $k$  의 값은?

① -12

② -4

③ 2

④ 4

⑤ 12

해설

근과 계수와의 관계에 의해

$x^2 - 2x - 1 = 0$  의 두 근의 합은 2

$x = 2$  를  $x^2 - 4x + k = 0$  에 대입하면

$$4 - 8 + k = 0$$

$$\therefore k = 4$$

9. 어떤 자연수를 제공해야 할 것을 잘못하여 2 배 하였더니, 제공한 것보다 24 가 작아졌다. 어떤 자연수를 구하면?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

어떤 자연수를  $x$  라고 하면

$$x^2 = 2x + 24, x^2 - 2x - 24 = 0$$

$$(x - 6)(x + 4) = 0$$

$$\therefore x = 6 \text{ 또는 } x = -4$$

따라서  $x$  는 자연수이므로  $x = 6$

10. 지상으로부터 50m 인 지점에서 1 초에 45m 의 빠르기로 쏘아올린 물로켓의  $t$  초 후의 높이를  $h$ m 라고 하면  $h = -5t^2 + 45t + 50$  인 관계가 성립한다. 발사 후 5 초 후의 높이는 얼마인가?

① 100m

② 125m

③ 150m

④ 175m

⑤ 200m

해설

$h = -5t^2 + 45t + 50$  에서  $t = 5$  를 대입하면

$$h = -125 + 225 + 50 = 150$$

따라서 발사 후 5초 후의 높이는 150m 이다.

11. 다음 중 원점을 꼭짓점,  $y$  축을 축으로 하고 점  $(-1, 3)$  을 지나는 포물선의 방정식은?

①  $y = (x - 1)^2 + 3$

②  $y = (x + 1)^2 + 3$

③  $y = x^2 + 2$

④  $y = x^2 + 3$

⑤  $y = 3x^2$

해설

원점을 꼭짓점으로 하고  $y$  축을 축으로 하는 포물선의 식은  $y = ax^2$  이고, 점  $(-1, 3)$  을 지나므로

$$3 = a \times (-1)^2, a = 3$$

$$\therefore y = 3x^2$$

12.  $y = -2x^2$  을  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 1 만큼 평행이동했더니 점  $(2, a)$  를 지난다고 한다.  $a$  의 값을 구하면?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$y = -2x^2 \rightarrow y = -2(x - 3)^2 + 1$$

점  $(2, a)$  를 지나므로,

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

13. 다음 그래프의 식을 구하면?

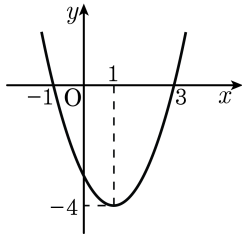
①  $y = x^2 + 2x + 3$

②  $y = x^2 + 2x - 3$

③  $y = x^2 - 2x - 3$

④  $y = x^2 - 2x + 3$

⑤  $y = \frac{1}{2}x^2 - x - 3$



해설

꼭짓점이  $(1, -4)$  이며  $x$  절편이  $-1, 3$  이므로,  $y = (x - 1)^2 - 4$

$$\therefore y = x^2 - 2x - 3$$

14. 이차방정식  $\frac{1}{10}x^2 - 0.4x + k = 0$  의 한 근을  $-5$  라 할 때, 다른 한 근은?

① 4.5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

### 해설

한 근  $x = -5$  를 방정식에 대입하면

$$\frac{1}{10} \times (-5)^2 - 0.4 \times (-5) + k = 0 \quad \therefore k = -\frac{9}{2}$$

따라서 주어진 방정식은  $\frac{1}{10}x^2 - 0.4x - \frac{9}{2} = 0$

양변에 10 을 곱하고 정리하면  $x^2 - 4x - 45 = 0$

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

$x = -5$  또는  $x = 9$

따라서 구하는 다른 한 근은 9

15. 이차방정식  $x^2 - x - 6 = 0$ 의 두 근의 합이  $3x^2 - 5x + a = 0$ 의 근일 때, 다른 한 근은?

①  $-\frac{5}{2}$

②  $-\frac{3}{2}$

③ 1

④  $\frac{2}{3}$

⑤  $\frac{5}{2}$

해설

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

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

두 근의 합은 1이다.

$3x^2 - 5x + a = 0$ 에  $x = 1$ 을 대입하면

$$3 - 5 + a = 0 \quad \therefore a = 2$$

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

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

16. 두 이차방정식  $x^2 - ax + 3 = 0$ ,  $x^2 + 2x - b = 0$  의 공통근이  $x = 1$  일 때,  
 $a - b$  의 값은?

① 0

② -1

③ 1

④ 3

⑤ 4

해설

$$x^2 - ax + 3 = 0, x^2 + 2x - b = 0 \text{ 에}$$

$x = 1$  을 대입하면

$$a = 4, b = 3$$

$$\therefore a - b = 1$$

17. 다음의 이차방정식을  $(x + p)^2 = q$  의 꼴로 나타내는 과정이다.  
(가)~(마)에 들어갈 수가 아닌 것은?

$$16x^2 - 24x - 23 = 0$$

$$16(x^2 - (\text{가})x + (\text{나})) = 23 + (\text{다})$$

$$16\left(x - \frac{3}{4}\right)^{(\text{라})} = (\text{마})$$

① (가) :  $\frac{3}{2}$

② (나) :  $\left(\frac{3}{4}\right)^2$

③ (다) : 16

④ (라) : 2

⑤ (마) : 32

해설

$$16\left(x^2 - \frac{3}{2}x + \left(\frac{3}{4}\right)^2\right) = 23 + 9$$

$$16\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 = 32 \text{ 이므로 (다)는 } 9 \text{ 이다.}$$

18. 이차방정식  $\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{5}x + 0.3 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $\alpha\beta$ 의 값은? (단,  $\alpha > \beta$ )

①  $\frac{6}{5}$

②  $\frac{5}{6}$

③  $\frac{3}{2}$

④  $\frac{2}{3}$

⑤  $\frac{1}{2}$

해설

주어진 식의 양변에 20을 곱하면

$$\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{5}x + 0.3 = 0$$

$$5x^2 - 12x + 6 = 0$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{6}}{5} \text{ 이므로 } \alpha = \frac{6 + \sqrt{6}}{5}, \beta = \frac{6 - \sqrt{6}}{5}$$

$$\therefore \alpha\beta = \frac{30}{25} = \frac{6}{5}$$

19. 이차방정식  $(x-1)^2 - 3(x-1) - 18 = 0$ 의 두 근 중 작은 근이  $x^2 - ax + 2a = 0$ 의 근일 때,  $a$ 의 값은?

① 9

② 3

③ 1

④ -1

⑤  $-\frac{9}{5}$

해설

$x-1 = t$ 로 치환하면  $t^2 - 3t - 18 = 0$

$(t-6)(t+3) = 0$ ,  $t = 6$  또는  $t = -3$

$t = x-1 = 6$  또는  $t = x-1 = -3$ 에서  $x = 7$  또는  $x = -2$

따라서 작은 근은  $-2$ 이다.

$x = -2$ 를  $x^2 - ax + 2a = 0$ 에 대입하면

$(-2)^2 + 2a + 2a = 0$ ,  $4a = -4$

$\therefore a = -1$

20. 이차방정식  $3x^2 + ax + 6b = 0$  의 해가  $x = 2\sqrt{3} + 3$  일 때, 다른 해를  $x = c$  라 하자. 이때,  $ab - c$  의 값은? (단,  $a, b$  는 유리수)

①  $8 + 4\sqrt{2}$

②  $16 + 2\sqrt{3}$

③  $16 + 3\sqrt{3}$

④  $24 + 2\sqrt{3}$

⑤  $24 + 3\sqrt{2}$

해설

근과 계수의 관계에서  $c = -2\sqrt{3} + 3$

$$-\frac{a}{3} = (2\sqrt{3} + 3) + (-2\sqrt{3} + 3) = 6, a = -18$$

$$\frac{6b}{3} = (2\sqrt{3} + 3) \times (-2\sqrt{3} + 3) = -3, b = -\frac{3}{2}$$

$$\therefore ab - c = (-18) \times \left(-\frac{3}{2}\right) - (-2\sqrt{3} + 3)$$

$$= 27 + 2\sqrt{3} - 3$$

$$= 24 + 2\sqrt{3}$$

21. 이차함수  $y = f(x)$  에서  $f(x) = x^2 + x - 4$  일 때,  $f(-2) + 2f(1) \cdot f(2)$  의 값은?

① 9

② -9

③ 10

④ -10

⑤ 11

해설

$f(-2) = -2$ ,  $f(1) = -2$ ,  $f(2) = 2$  이므로  $f(-2) + 2f(1) \cdot f(2) = -2 - 8 = -10$  이다.

22. 축의 방정식이  $x = -2$  이고, 원점을 지나는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 최솟값이  $-1$  일 때, 이 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$  라 하면 상수  $a, b, c$  의 합  $a + b + c$  의 값은?

①  $\frac{1}{4}$

②  $\frac{3}{4}$

③  $\frac{5}{4}$

④  $\frac{7}{4}$

⑤  $\frac{9}{4}$

해설

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

$$4a - 1 = 0$$

$$\therefore a = -\frac{1}{4}$$

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

$$a = \frac{1}{4}, b = 1, c = 0$$

$$\therefore a + b + c = \frac{5}{4}$$

23. 이차방정식  $(x-1)(x-b) = -1$ 이 0이 아닌 중근  $a$ 를 가진다. 이때,  $b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 정수)

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

### 해설

$(x-1)(x-b) = -1$ 이 중근  $a$ 를 가지므로  
 $x$ 에  $a$ 를 대입하면

$$(a-1)(a-b) = -1$$

i)  $a-1 = -1, a-b = 1$ 인 경우

$a = 0, b = -1, a \neq 0$ 이므로 부적합

ii)  $a-1 = 1, a-b = -1$ 인 경우

$$a = 2, b = 3$$

$$\therefore b = 3$$

24. 이차방정식  $(x-1)^2 = 3-k$ 의 근에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ①  $k = -6$  이면 근이 2 개이다.
- ②  $k = -1$  이면 정수인 근을 갖는다.
- ③  $k = 0$  이면 무리수인 근을 갖는다.
- ④  $k = 2$  이면 근이 1 개이다.
- ⑤  $k = 4$  이면 근이 없다.

해설

$$(x-1)^2 = 3-k, \quad x-1 = \pm\sqrt{3-k}$$

$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{3-k}$$

음수의 제곱근은 존재하지 않으므로 근호 안에 있는 수는 음수가 될 수 없다.

$3 > k$  : 근이 0 개

$k = 3$  : 근이 1 개

$3 < k$  : 근이 2 개

25.  $2x^2 - 8x - k = 0$  이 중근을 가질 때,  $3x^2 - (1 - k)x + 3 = 0$  의 근을 구하면?

①  $\frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

②  $\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$

③  $\frac{-3 \pm \sqrt{7}}{2}$

④  $\frac{3 \pm \sqrt{5}}{3}$

⑤  $\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{3}$

해설

$2x^2 - 8x - k = 0$  이 중근을 가지려면

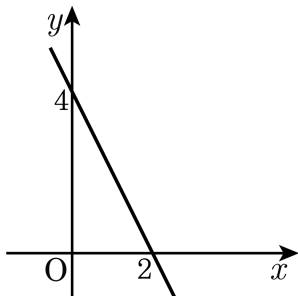
$$D = (-8)^2 + 4 \times 2 \times k = 0, \quad k = -8$$

$3x^2 - (1 - k)x + 3 = 0$  에  $k = -8$  을 대입하면

$$3x^2 - 9x + 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 36}}{6} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

26.  $y + ax + b = 0$  의 그래프가 다음 그래프와 같을 때, 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$  의 두 근의 차를 구하면?



- ① 2                                      ② -2                                      ③  $\sqrt{5}$   
 ④  $2\sqrt{5}$                                       ⑤  $-2\sqrt{5}$

#### 해설

두 점  $(0, 4)$ ,  $(2, 0)$  을  $y + ax + b = 0$  에 각각 대입하면  $a = 2$ ,  $b = -4$

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

두 근의 합은  $-2$  이고 곱은  $-4$  이다.

이차방정식의 두 근을  $\alpha$ ,  $\beta$  라고 하면,

두 근의 차  $|\alpha - \beta|$  는

$$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta \text{ 에서}$$

$$|\alpha - \beta| = \sqrt{(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta} \text{ 이므로}$$

두 근의 차는

$$\pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \times (-4)} = \pm \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

27. 이차방정식  $x^2 - ax + b = 0$ 을 철수는 상수항을 잘못보고 풀어서 근이  $-3, 7$ 이 나왔고, 영희는 일차항의 계수를 잘못 보고 풀어서 근이  $2, -6$ 이 나왔다. 올바른 이차방정식의 근을 구했을 때 두 근의 곱은?

① 4

② 8

③  $-8$

④ 12

⑤  $-12$

### 해설

철수는 상수항을 잘못 보았으므로 근과 계수와의 관계에서

$$a = -3 + 7 = 4$$

영희는 일차항의 계수를 잘못 보았으므로

$$b = 2 \times (-6) = -12$$

따라서  $x^2 - 4x - 12 = 0$ ,  $(x + 2)(x - 6) = 0$ ,  $x = -2$  또는  $x = 6$   
 $\therefore$  두 근의 곱은  $-12$

### 해설

철수는 상수항을 잘못 보았으므로

$$(x + 3)(x - 7) = 0, x^2 - 4x - 21 = 0 \text{ 에서 일차항의 계수는 } -4$$

영희는 일차항의 계수를 잘못보았으므로

$$(x - 2)(x + 6) = 0, x^2 + 4x - 12 = 0 \text{ 에서 상수항은 } -12$$

따라서 올바른 방정식은  $x^2 - 4x - 12 = 0$   $(x - 6)(x + 2) = 0$ ,  $x = 6, -2$

$\therefore$  두 근의 곱은  $-12$

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

①  $2x^2 - 2x + 8 = 0$

②  $2x^2 - 8x + 4 = 0$

③  $2x^2 + 4x - 8 = 0$

④  $2x^2 - x - 4 = 0$

⑤  $2x^2 + 2x - 8 = 0$

해설

$$\alpha + \beta = -3, \alpha\beta = -2$$

구하는 이차방정식에서

$$\text{두 근의 합은 } (\alpha + 1) + (\beta + 1) = -1$$

$$\text{두 근의 곱은 } (\alpha + 1)(\beta + 1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = -4$$

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

$$\text{이차항의 계수가 2 이므로 } 2x^2 + 2x - 8 = 0$$

29.  $6x^2 - 13xy - 5y^2 = 0$  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  $6t^2 - 13t - 5 = 0$

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

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

30. 이차함수  $y = 3x^2$  의 그래프는 점  $(a, 12)$  를 지나고, 이차함수  $y = bx^2$  과  $x$  축에 대하여 대칭이다. 이 때,  $ab$  의 값은?

①  $\pm 2$

②  $\pm 3$

③  $\pm 5$

④  $\pm 6$

⑤  $\pm 7$

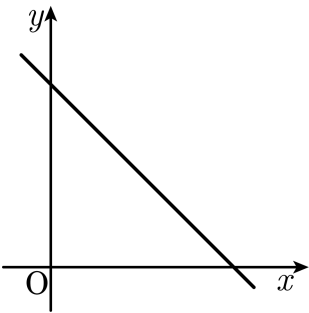
해설

$y = 3x^2$  에  $(a, 12)$  를 대입하면  $a = \pm 2$  이다.

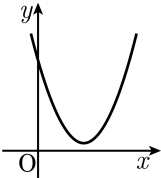
$x$  축과 대칭인 함수는  $x^2$  의 계수의 절댓값이 같고 부호가 서로 반대이므로  $b = -3$  이다.

$$\therefore ab = \pm 6$$

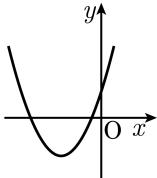
31. 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이차함수  $y = a(x + b)^2 - a$  의 그래프로 적당한 것은?



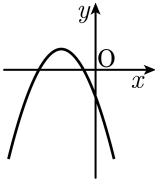
①



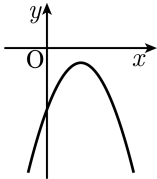
②



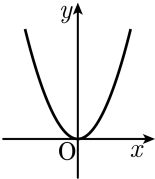
③



④



⑤



### 해설

그래프가 오른쪽 아래를 향하므로  $a < 0$  이고 ( $y$ 절편)  $> 0$  이므로  $b > 0$  이다. 따라서  $y = a(x + b)^2 - a$  의 그래프는 위로 볼록하고,  $-b < 0$ ,  $-a > 0$  이므로 꼭짓점이 제 2 사분면 위에 있는 그래프이다.

32. 다음 이차함수의 그래프 중 4 번째로 폭이 좁은 것은?

①  $y = -(x-2)^2$

②  $y = \frac{2x(x-1)(x+1)}{x-1}$

③  $y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{3}$

④  $y = -3x^2 + x$

⑤  $y = -\frac{5}{2}x^2$

해설

$a$ 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

$a$ 의 절댓값을 각각 구하면

① 1

② 2

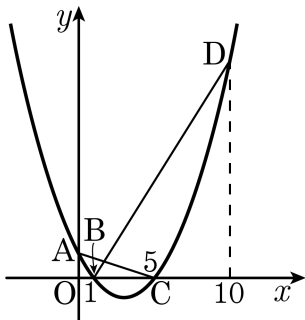
③  $\frac{1}{3}$

④ 3

⑤  $\frac{5}{2}$

이므로 폭이 좁은 순서는 ④, ⑤, ②, ①, ③이다. 따라서 네 번째로 폭이 좁은 것은 ①이다.

33. 다음 그림은 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프이다. 삼각형 ABC 의 넓이가 12 일 때, 삼각형 BCD 의 넓이를 구하면?



① 106

② 107

③ 108

④ 109

⑤ 110

해설

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

$c = 6$ , 즉  $A(0, 6)$  이다.

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

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

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

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

34.  $x + y = 10$  일 때,  $x^2 + y^2$  의 최솟값을 구하면?

① 10

② 24

③ 40

④ 45

⑤ 50

해설

$$y = 10 - x$$

$$x^2 + y^2 = x^2 + (10 - x)^2$$

$$= x^2 + x^2 - 20x + 100$$

$$= 2x^2 - 20x + 100$$

$$= 2(x^2 - 10x + 25 - 25) + 100$$

$$= 2(x - 5)^2 + 50$$

따라서  $x = 5$  일 때 최솟값은 50 이다.

35. 다음 그림과 같이 20m 인 철망으로 직사각형의 모양의 닭장을 만들려고 한다.  
넓이가 최대가 되도록 하는  $x$  의 값은?



- ① 3 m      ② 4 m      ③ 5 m  
④ 6 m      ⑤ 7 m

### 해설

직사각형의 세로의 길이를  $x$ , 가로 길이를  $20 - 2x$  라고 하면,

$$y = x(20 - 2x)$$

$$= -2x^2 + 20x$$

$$= -2(x - 5)^2 + 50$$

$x = 5$  일 때, 최댓값은 50 이다.

36. 이차방정식  $x - \frac{3}{x} = 6$  의 두 근을  $p, q$  라고 할 때  $(p^2 - 6p + 5)(q^2 - 6q + 3)$  의 값을 구하면?

① 12

② 24

③ 36

④ 48

⑤ 50

해설

$$x - \frac{3}{x} = 6 \text{ 의 양변에 } x \text{ 를 곱하면 } x^2 - 6x - 3 = 0$$

$x = p, x = q$  를 각각 대입하면

$$p^2 - 6p - 3 = 0 \text{ 에서 } p^2 - 6p = 3$$

$$q^2 - 6q - 3 = 0 \text{ 에서 } q^2 - 6q = 3$$

$$\therefore (p^2 - 6p + 5)(q^2 - 6q + 3) = (3 + 5)(3 + 3) = 48$$

37. 이차방정식  $2x^2 + bx + c = 0$  의 근을  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$  이라 할 때,  
이차방정식  $2x^2 - bx - c = 0$  의 두 근의 합은?

①  $-\frac{3}{2}$

②  $-3$

③  $-4$

④  $\frac{3}{2}$

⑤  $1$

해설

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 8c}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4} \text{ 이므로}$$

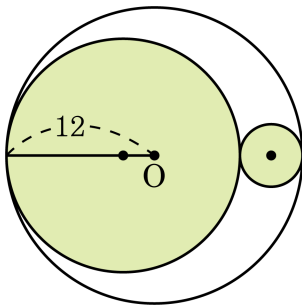
$$b = 3, c = -1$$

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

$$x = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

따라서 두 근의 합은  $\frac{3}{2}$  이다.

38. 다음 그림에서 색칠된 부분의 넓이가 원 O의 넓이의  $\frac{2}{3}$ 가 될 때, 색칠한 두 개의 원 중 큰 것의 반지름의 길이는?



①  $4 + 2\sqrt{3}$

②  $6 + 2\sqrt{3}$

③  $4 + 3\sqrt{2}$

④  $3 + 2\sqrt{6}$

⑤  $2 + 6\sqrt{3}$

해설

$$(\text{큰 원의 반지름}) = x$$

$$(\text{작은 원의 반지름}) = \frac{24 - 2x}{2} = 12 - x$$

$$\pi \{x^2 + (12 - x)^2\} = 144\pi \times \frac{2}{3}$$

$$x^2 - 12x + 24 = 0$$

$$x = 6 \pm 2\sqrt{3}$$

$$\therefore x = 6 + 2\sqrt{3} \quad (\because 6 < x < 12)$$

39. 밑면의 반지름의 길이가 7cm 이고 높이가  $h$ cm 인 원기둥이 있다. 이 원기둥의 반지름의 길이를 조금 줄였더니 원기둥의 부피가 처음보다 64% 감소했을 때, 줄인 반지름의 길이는?

① 2.5cm

② 2.6cm

③ 2.7cm

④ 2.8cm

⑤ 2.9cm

#### 해설

반지름의 줄인 길이를  $x$  cm 라 하면

원래 원기둥의 부피는  $7^2\pi h$  cm

나중 원기둥의 부피는  $(7-x)^2\pi h$  cm

부피가 64% 감소했으므로

$$(7-x)^2\pi h = 0.36 \times 7^2\pi h$$

$$(7-x)^2 = (0.6 \times 7)^2$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } 7-x = 4.2$$

$$\therefore x = 2.8(\text{cm})$$

40. 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

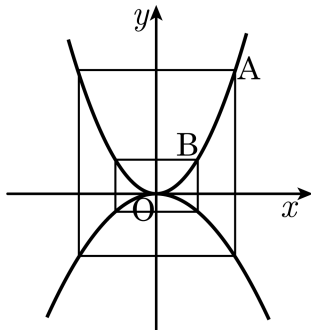
동서방향으로 난 도로의 넓이는  $500 \times x = 500x(\text{m}^2)$ ,  
남북방향으로 난 도로의 넓이는  $200 \times 2x = 400x(\text{m}^2)$  이고,  
동서 방향과 남북 방향으로 난 도로가 겹치는 부분의 넓이는  
 $x \times 2x = 2x^2$  이므로

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

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

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

41. 다음 그림과 같이 두 함수  $y = x^2$ ,  $y = -\frac{1}{2}x^2$ 에 대하여 두 직사각형이 서로 다른 닮음이다. A의  $x$ 좌표를  $a$ , B의  $x$ 좌표를  $b$ 라 할때,  $ab$ 의 값을 구하면?



①  $\frac{4}{9}$

②  $\frac{16}{9}$

③  $\frac{3}{2}$

④  $\frac{5}{3}$

⑤  $\frac{1}{4}$

해설

서로 같지 않은 닮음 이므로 큰 사각형의 가로와 작은 사각형의 세로가 대응변이다.

그러므로  $2a : \frac{3}{2}a^2 = \frac{3}{2}b^2 : 2b$ 에서

$$\frac{9}{4}a^2b^2 = 4ab$$

$$\therefore ab = \frac{16}{9}$$

42. 이차함수  $y = -x^2 - 2x + p$  의 그래프에서  $x$ 축과의 두 교점을  $A, B$ 라 하자.  $\overline{AB} = 4$  일 때, 꼭짓점의  $x$  좌표는?

①

-1

② -2

③ -3

④ -4

⑤ -5

해설

$$y = -x^2 - 2x + p = -(x + 1)^2 + p + 1$$

축의 방정식이  $x = -1$  이고  $\overline{AB} = 4$  이므로

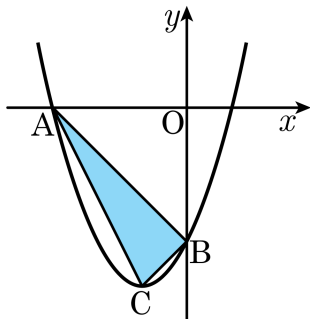
$$\therefore A(-3, 0), B(1, 0)$$

$B(1, 0)$  을  $y = -x^2 - 2x + p$  에 대입하면  $-1^2 - 2 + p = 0$ ,  $\therefore p = 3$

$$\therefore y = -(x + 1)^2 + 4$$

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(-1, 4)$  이므로 꼭짓점의  $x$  좌표는  $-1$  이다.

43. 다음 그림과 같이  $y = x^2 + 2x - 3$  의 그래프가  $x$  축과 만나는 점을 A ,  $y$  축과 만나는 점을 B , 꼭짓점을 C 라 할 때,  $\triangle ABC$  의 넓이는?



- ① 2      ② 3      ③  $\frac{5}{2}$       ④  $\frac{7}{2}$       ⑤ 4

### 해설

점 A 는  $x$  축과 만나는 점이므로  $y = 0$  일 때  $x$  값을 구한다.

$$0 = (x + 1)^2 - 4 \Leftrightarrow (x + 1)^2 = 4$$

$$x + 1 = \pm 2, x = 1, -3$$

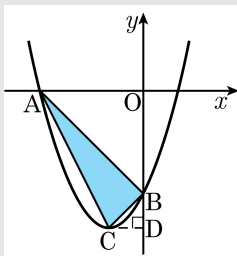
A 의  $x$  좌표는 음수이다.

$$\therefore A(-3, 0)$$

점 B 는  $y$  절편, 즉  $x = 0$  일 때  $y$  값을 구한다.

점 C 는 꼭짓점의 좌표이므로  $y = (x + 1)^2 - 4$  에서  $C(-1, -4)$  이다.

$$\therefore B(0, -3)$$



$\triangle ABC$  의 넓이는 사다리꼴 OACD 에서  $\triangle OAB$  와  $\triangle BCD$  의 넓이를 뺀 것과 같다.

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \left\{ (3 + 1) \times 4 - \frac{1}{2} \times 3 \times 3 - \frac{1}{2} \times 1 \times 1 \right\}$$

$$\therefore \triangle ABC = 3$$

44. 다음은  $y = 2x^2 - kx + 3$ 이 점  $(1, 1)$ 을 지날 때의 설명을 나타낸 것이다.  
이 때, 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ㉠ 꼭짓점의 좌표는  $(-1, 1)$ 이다.
- ㉡ 직선  $x = 1$ 을 축으로 한다.
- ㉢  $x$ 축과 한 점에서 만난다.
- ㉣  $y$ 축과의 교점의 좌표는  $(0, 3)$ 이다.
- ㉤  $y = 2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축으로  $-1$ ,  $y$ 축으로  $3$ 만큼 평행이동한 것이다.

① ㉠, ㉡, ㉢

② ㉠, ㉡, ㉣

③ ㉠, ㉡, ㉤

④ ㉠, ㉢, ㉤

⑤ ㉠, ㉣, ㉤

해설

$y = 2x^2 - kx + 3$ 이 점  $(1, 1)$ 을 지나므로  $1 = 2 - k + 3, k = 4$

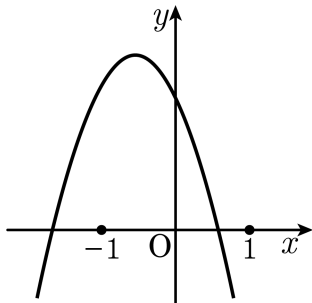
$$y = 2x^2 - 4x + 3 = 2(x - 1)^2 + 1$$

㉠ 꼭짓점의 좌표  $(1, 1)$

㉢  $x$ 축과 만나지 않는다.

㉤  $x$ 축으로  $1$ ,  $y$ 축으로  $1$ 만큼 평행이동한 것이다.

45. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가 다음과 같을 때, 다음 중 옳은 것을 구하면?



①  $a > 0$

②  $b < 0$

③  $c < 0$

④  $a + b + c > 0$

⑤  $a - b + c < 0$

해설

- ① 위로 볼록하므로  $a < 0$   
② 축이  $y$  축의 왼쪽에 있으므로  $ab > 0$   
따라서  $b < 0$  이다.  
③  $y$  절편이 양수이므로  $c > 0$   
④  $x = 1$  일 때,  $y = a + b + c < 0$   
⑤  $x = -1$  일 때,  $y = a - b + c > 0$

46. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가 세 점  $(0, 1)$ ,  $(1, 2)$ ,  $(-1, 4)$  를 지날 때, 꼭짓점은 제  $A$  사분면 위에 있으며 제  $B$  사분면과 제  $C$  사분면을 지나지 않는다.  $A + B + C$  의 값을 구하면?

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

### 해설

주어진 세 점을 각각  $y = ax^2 + bx + c$  에 대입한다.

점  $(0, 1)$  을 대입하면  $c = 1$

점  $(1, 2)$  를 대입하면  $a + b + 1 = 2$

즉,  $a + b = 1$  ..... ㉠

점  $(-1, 4)$  를 대입하면  $a - b + 1 = 4$

즉,  $a - b = 3$  ..... ㉡

㉠ + ㉡에서  $2a = 4$

$\therefore a = 2, b = -1$

$\therefore y = 2x^2 - x + 1$

$$= 2 \left( x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} - \frac{1}{16} \right) + 1$$

$$= 2 \left( x - \frac{1}{4} \right)^2 + \frac{7}{8}$$

따라서, 꼭짓점의 좌표가  $\left( \frac{1}{4}, \frac{7}{8} \right)$  이므로 꼭짓점의 좌표는 제

1 사분면 위에 있으며  $a > 0$  이므로 아래로 볼록 즉, 제 1, 2 사분면을 지난다.

따라서  $A = 1, B = 3, C = 4$  이므로  $A + B + C = 1 + 3 + 4 = 8$  이다.

47. 이차함수  $y = x^2 - 6mx - 9m + 6$  의 최솟값을  $f(m)$  이라고 할 때,  $f(m)$  의 최댓값을 구하면?

①  $\frac{21}{4}$

②  $\frac{13}{2}$

③  $\frac{33}{4}$

④  $\frac{31}{2}$

⑤ 8

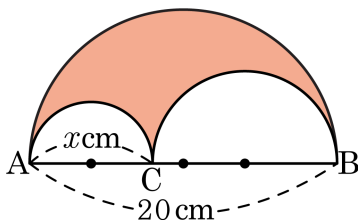
해설

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 6mx - 9m + 6 \\ &= (x^2 - 6mx + 9m^2) + (-9m^2 - 9m + 6) \\ &= (x - 3m)^2 + (-9m^2 - 9m + 6) \end{aligned}$$

$$f(m) = -9m^2 - 9m + 6 = -9 \left( m + \frac{1}{2} \right)^2 + \frac{33}{4}$$

$\therefore f(m)$  의 최댓값은  $\frac{33}{4}$  이다.

48. 다음 그림과 같이 세 개의 반원으로 이루어진 도형이 있다. 큰 반원의 지름이 20 cm 이고 색칠한 부분의 넓이가  $y\pi \text{ cm}^2$  일 때,  $y$  의 최댓값을 구하면?



① 10

② 15

③ 16

④ 25

⑤ 36

### 해설

$\overline{AC} = x \text{ cm}$  이므로  $\overline{BC} = (20 - x) \text{ cm}$  이다.

따라서 색칠한 부분의 넓이  $S$  는

(전체 반원의 넓이 - 작은 두 원의 넓이의 합)이다.

$$\frac{1}{2} \times 10^2 \pi - \left\{ \frac{1}{2} \pi \left( \frac{x}{2} \right)^2 + \frac{1}{2} \pi \left( \frac{20 - x}{2} \right)^2 \right\} = y\pi$$

$$50\pi - \left( \frac{x^2}{8} \pi + \frac{400 - 40x + x^2}{8} \pi \right) = y\pi$$

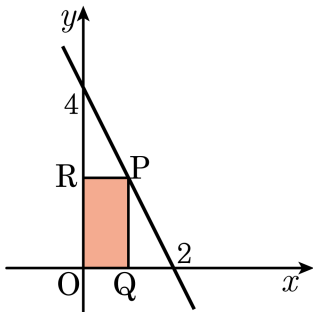
$$50\pi - \left( \frac{2x^2 - 40x + 400}{8} \right) \pi = y\pi$$

$$-\frac{1}{4}x^2\pi + 5x\pi = y\pi$$

$$\begin{aligned} y\pi &= -\frac{1}{4}\pi(x^2 - 20x) \\ &= -\frac{1}{4}\pi(x^2 - 20x + 100 - 100) \\ &= -\frac{1}{4}\pi(x - 10)^2 + 25\pi \text{이다.} \end{aligned}$$

따라서 두 원의 반지름이 각각 10 cm 일 때, 넓이는 최댓값  $25\pi \text{ cm}^2$  를 갖는다.

49. 직선  $y = -2x + 4$  위의 제1 사분면에 있는 한 점 P 에서  $x$  축,  $y$  축에 수선을 그어 그때의 수선의 발을 각각 Q, R 이라 할 때, 사각형 OQPR 의 넓이의 최댓값은?



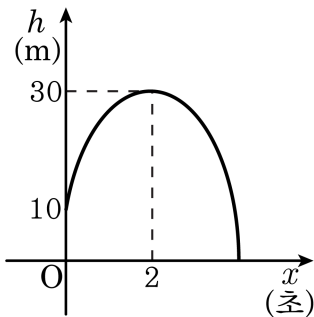
- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 7

해설

$$\begin{aligned}
 y &= x(-2x + 4) \quad (0 < x < 2) \\
 &= -2x^2 + 4x \\
 &= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) \\
 &= -2(x - 1)^2 + 2
 \end{aligned}$$

$x = 1$  일 때 최댓값 2

50. 다음 그림은 지면으로부터 10m 높이에서 던져 올린 물체의 운동을 나타내는 그래프이다. 던진 후 몇 초 만에 다시 지면으로 떨어지는가?



① 4 초

②  $(\sqrt{6} - 2)$  초

③  $(2 + \sqrt{6})$  초

④ 5 초

⑤ 6 초

해설

$y = a(x - 2)^2 + 30$  이고,  $(0, 10)$  을 지난다.

$$10 = 4a + 30$$

$$\therefore a = -5$$

$$\therefore y = -5(x - 2)^2 + 30 = -5x^2 + 20x + 10$$

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

$$\therefore x = 2 + \sqrt{6} \quad (\because x > 0)$$