

1. 다음 보기는 완전제곱식을 이용하여 이차방정식  $x^2 + 6x + 3 = 0$  을 푸는 과정이다. (가)~(마)에 들어갈 것으로 옳지 않은 것은?

보기

$$\begin{aligned}x^2 + 6x &= (\text{가}) \\x^2 + 6x + (\text{나}) &= (\text{가}) + (\text{나}) \\(x + (\text{다}))^2 &= (\text{라}) \\x + (\text{다}) &= \pm \sqrt{(\text{라})} \\ \therefore x &= (\text{마})\end{aligned}$$

- ① (가): -3                      ② (나): 9                      ③ (다): 3  
④ (라): 6                      ⑤ (마):  $\pm \sqrt{6}$

해설

$$\begin{aligned}x^2 + 6x &= -3 \\ \text{좌변을 완전제곱식이 되게 하는 9 를 양변에 더하면} \\x^2 + 6x + 9 &= -3 + 9 \\(x + 3)^2 &= 6 \\x + 3 &= \pm \sqrt{6} \\ \therefore x &= -3 \pm \sqrt{6} \\ \text{따라서 ⑤의 연결이 옳지 않다.}\end{aligned}$$

2. 이차함수  $y = 4x^2$  의 그래프를  $y$  축의 양의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동시킨 함수의 식은?

①  $y = 4x^2 - 2$

②  $y = 4x^2 + 2$

③  $y = 4(x-2)^2$

④  $y = 4(x+2)^2$

⑤  $y = 4(x-2)^2 + 2$

해설

$y = 4x^2 - 2$

3. 이차함수  $y = 4(x + 3)^2 + 5$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 2 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 식은?

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

해설

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

4.  $y = -2x^2$  을  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 1 만큼 평행이동 했더니 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,

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

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

① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

해설

공통인 해가  $x = 3$ 이므로  
 $x = 3$ 은  $x^2 + x + a = 0$ ,  $3x^2 - bx + 6 = 0$ 의 근이다.  
 $x = 3$ 을 두 방정식에 각각 대입하면  
 $9 + 3 + a = 0 \quad \therefore a = -12$   
 $27 - 3b + 6 = 0 \quad \therefore b = 11$   
따라서  $a + b = -12 + 11 = -1$

6. 이차방정식  $x^2 - 6x + a = -3$  이 중근으로  $b$  를 가질 때,  $ab$  의 값은?

- ① 3      ② 6      ③ 15      ④ 18      ⑤ 21

해설

주어진 방정식이 중근  $x = b$  를 가지면  
 $x^2 - 6x + a = -3 \leftrightarrow (x - b)^2 = 0$   
 $x^2 - 6x + a + 3 = 0 \leftrightarrow x^2 - 2bx + b^2 = 0$   
 $-6 = -2b, a + 3 = b^2$   
 $b = 3, a = 6$   
 $\therefore ab = 18$

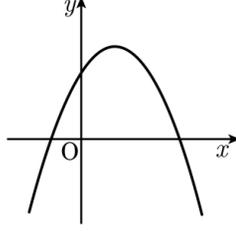
7. 이차방정식  $x^2 + ax + b + 3 = 0$  의 한 근이  $x = 2 + \sqrt{5}$  일 때,  $a - b$  의 값은?(단,  $a, b$  는 유리수)

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

해설

한 근이  $2 + \sqrt{5}$  이므로 다른 한 근은  $2 - \sqrt{5}$  이다.  
근과 계수의 관계에서  
두 근의 합은  $-a = (2 + \sqrt{5}) + (2 - \sqrt{5}) = 4$   
 $\therefore a = -4$   
두 근의 곱은  $b + 3 = (2 + \sqrt{5})(2 - \sqrt{5}) = -1$   
 $\therefore b = -4$   
 $\therefore a - b = (-4) - (-4) = 0$

8. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가 그림과 같을 때, 직선  $ax + by + c = 0$  의 그래프가 지나가는 사분면은?



- ① 제 1, 2, 3 사분면                      ② 제 1, 3, 4 사분면  
 ③ 제 1, 2, 4 사분면                      ④ 제 2, 3, 4 사분면  
 ⑤ 제 1, 3 사분면

**해설**

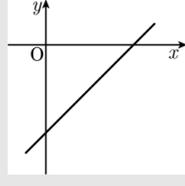
그래프에서 위로 볼록이므로  $a < 0$ ,

축  $x = -\frac{b}{2a} > 0$  이므로  $b > 0$ ,  $y$  절편  $c > 0$  이다.

$$ax + by + c = 0 \leftrightarrow y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

기울기  $-\frac{a}{b} > 0$ ,  $y$  절편  $-\frac{c}{b} < 0$

따라서 직선의 모양은 다음과 같다.



∴ 제 1, 3, 4 사분면을 지난다.

9. 축이  $x = 2$  이고, 두 점  $(0, 3)$ ,  $(1, 6)$  를 지나는 이차함수의 최댓값 또는 최솟값은?

① 최댓값 7

② 최댓값 5

③ 최솟값 7

④ 최솟값 5

⑤ 최댓값 -7

해설

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

두 점  $(0, 3)$ ,  $(1, 6)$  을 지나므로

$3 = 4a + q$ ,  $6 = a + q$

$\therefore a = -1$ ,  $q = 7$

$y = -(x - 2)^2 + 7$

따라서  $x = 2$  일 때, 최댓값 7 을 가지며 최솟값은 없다.

10. 이차함수  $y = -2x^2 + 2ax$  의 최댓값이 8일 때, 상수  $a$  의 값을 구하면?  
(단,  $a > 0$ )

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

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

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

최댓값이 8 이므로  $\frac{a^2}{2} = 8$  이다.

$a > 0$  이므로  $a = 4$  이다.

11. 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

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

$$4a - 1 = 0$$

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

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

$$= \frac{1}{4}x^2 + x$$

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

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

12. 이차방정식  $-x + 0.4(x^2 + 1) = -\frac{1}{3}(x-1)(2x+3)$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  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

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

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

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

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

13. 이차방정식  $4x^2 - kx + 9 = 0$  이 중근을 가질 때, 두 양의 정수  $k, k-5$  를 두 근으로 하는 이차방정식  $A$  는? (단,  $A$  의 이차항의 계수는 1 이다.)

①  $x^2 + 19x + 84 = 0$

②  $x^2 - 19x - 84 = 0$

③  $x^2 - 84x + 19 = 0$

④  $x^2 - 19x + 84 = 0$

⑤  $x^2 - 20x + 84 = 0$

해설

$4x^2 - kx + 9 = 0$  이 중근을 가지므로

$$k^2 - 4 \times 4 \times 9 = 0$$

$$k = 12 (\because k > 0)$$

따라서 두 근은 12, 7

$$\therefore (x - 12)(x - 7) = 0$$

$$\therefore x^2 - 19x + 84 = 0$$

14.  $6x^2 - 13xy - 5y^2 = 0$  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

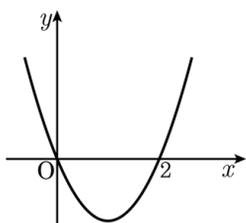
등식을  $y^2$  으로 나누면,  $\frac{6x^2}{y^2} - \frac{13x}{y} - 5 = 0$

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

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

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

15. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 일차함수  $ax + by + c = 0$  의 그래프는 몇 사분면을 지나는가?



- ① 제 1, 2, 3 사분면                      ② 제 1, 3 사분면  
 ③ 제 2, 4 사분면                      ④ 제 2, 3, 4 사분면  
 ⑤ 제 1, 2 사분면

**해설**

$y = ax^2 + bx + c$  에서  $c = 0$

또한,  $y = ax \left( x + \frac{b}{a} \right)$  에서

$-\frac{b}{a} = 2 > 0$

$\therefore \frac{b}{a} < 0$

그러므로  $ax + by + c = 0$  에서

$y = -\frac{a}{b}x$

$\therefore -\frac{a}{b} > 0 \left( \because \frac{b}{a} < 0 \right)$

따라서 제1, 3 사분면을 지난다.

16.  $y = -3x^2 + 1$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 11 만큼 평행이동시킨 그래프의  $x$  절편과  $y$  절편을 연결한 삼각형의 넓이를 구하면?

- ① 16      ② 20      ③ 26      ④ 30      ⑤ 36

해설

$y = -3x^2 + 1$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 11 만큼 평행이동시킨 그래프는

$$y = -3(x - 3)^2 + 12 = -3x^2 + 18x - 15 \text{ 이므로}$$

$x$  절편은 1과 5,  $y$  절편은 -15

$$\therefore (\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 4 \times 15 = 30$$

17. 이차방정식  $x^2 + 2x + A = 0$  의 근이  $x = 2$  또는  $x = -4$  일 때,  $A$  의 값을 구하여라.

- ① -8      ② -6      ③ -2      ④ 6      ⑤ 8

해설

$$(x-2)(x+4) = 0$$
$$x^2 + 2x - 8 = 0, A = -8$$

18. 원가가 2000 원인 인형이 있다.  $a\%$ 의 이익을 붙여서 정가를 정하였다가 할인기간에 정가의  $3a\%$ 를 받고 팔았더니 560 원의 손해를 보았다. 이 때,  $a$ 의 값을 구하면?

- ① 10      ② 20      ③ 30      ④ 40      ⑤ 50

해설

$$\text{정가} : 2000 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \text{ 원}$$

$$2000 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \times \frac{3a}{100} + 560 = 2000$$

$$60a + \frac{3}{5}a^2 + 560 = 2000$$

$$a^2 + 100a - 2400 = 0$$

$$(a - 20)(a + 120) = 0$$

$$\therefore a = 20 \quad (a > 0)$$

19. 동서 방향으로 길이가 500m, 남북방향으로 길이가 200m 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 1m 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

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

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

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

20. 이차함수  $y = \frac{1}{2}(x+a)^2 + b$  의 그래프는  $x < -2$  이면  $x$  의 값이 증가할 때,  $y$  의 값은 감소하고,  $x > -2$  이면  $x$  의 값이 증가할 때,  $y$  의 값도 증가한다. 이 그래프가 점  $(-1, 3)$  을 지날 때, 꼭짓점의 좌표를 구하면?

- ①  $(-2, 1)$                       ②  $(3, 5)$                       ③  $(-2, \frac{5}{2})$   
 ④  $(2, 5)$                           ⑤  $(-1, \frac{2}{5})$

**해설**

$x = -2$ 를 기준으로  $x$  값에 따른  $y$  값의 변화가 달라지므로, 축의 방정식은  $x = -2$ ,  $\therefore a = 2$

$y = \frac{1}{2}(x+2)^2 + b$  의 그래프가 점  $(-1, 3)$  을 지나므로  $3 = \frac{1}{2}(-1+2)^2 + b$ ,  $\therefore b = \frac{5}{2}$

따라서  $y = \frac{1}{2}(x+2)^2 + \frac{5}{2}$  에서 꼭짓점의 좌표는  $(-2, \frac{5}{2})$  이다.