



2. 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 해가  $x = 2$  또는  $x = -3$ 일 때,  $a + b$ 의 값은?

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

해설

$$x^2 + ax + b = 0 \text{에}$$

$$x = 2 \text{를 대입하면 } 4 + 2a + b = 0 \dots \textcircled{1}$$

$$x = -3 \text{을 대입하면 } 9 - 3a + b = 0 \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 를 연립하여 풀면  $a = 1, b = -6$

$$\therefore a + b = -5$$

3.  $\alpha$  가  $x^2 + 2x = 10$  을 만족할 때,  $\frac{\alpha^3 + 2\alpha^2 + 20}{\alpha + 2}$  의 값은?

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

해설

$$\begin{aligned}\alpha^3 + 2\alpha^2 &= \alpha(\alpha^2 + 2\alpha) = 10\alpha \\ \therefore \frac{10\alpha + 20}{\alpha + 2} &= \frac{10(\alpha + 2)}{\alpha + 2} = 10\end{aligned}$$

4. 두 자연수  $a, b$  가  $(a+b)(a+b-6)-7=0$  을 만족할 때,  $a+b$  의 값은?

① 1      ② 7      ③ 8      ④ -1, 7      ⑤ -7, 1

해설

$$(a+b)(a+b-6)-7=0$$

$a+b=A$  로 치환하면

$$A(A-6)-7=0$$

$$A^2-6A-7=0$$

$$(A-7)(A+1)=0$$

$\therefore A=a+b=7$  ( $\because a, b$ 는 자연수)

5. 두 방정식  $x^2 - 4x - 12 = 0$ ,  $x^2 - 6x + p = 0$  을 동시에 만족하는 해가 있을 때,  $-p$  의 값은? (단,  $p \neq 0$ )

- ① 4      ② 16      ③ -16      ④ 8      ⑤ -8

해설

$$x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$(x - 6)(x + 2) = 0$$

$$x = -2, 6$$

1)  $x = -2$  가  $x^2 - 6x + p = 0$  의 해일 때,

$$4 + 12 + p = 0 \therefore p = -16$$

2)  $x = 6$  이  $x^2 - 6x + p = 0$  의 해일 때,

$$36 - 36 + p = 0 \therefore p = 0$$

따라서  $p \neq 0$  이므로  $-p = -(-16) = 16$  이다.

6. 두 이차방정식  $ax^2 - 3x + b = 0$ ,  $bx^2 - 3x + a = 0$  이 같은 근을 가질 때,  $a + b$  의 값은? (단,  $a \neq b$ )

- ① -2      ② 0      ③  $\pm 1$       ④  $\pm 3$       ⑤  $\pm 5$

해설

두 방정식의 같은 근(공통근)을  $\alpha$  라 하면  
 $a\alpha^2 - 3\alpha + b = 0 \dots ①$   
 $b\alpha^2 - 3\alpha + a = 0 \dots ②$   
① - ②를 하면  $(a-b)\alpha^2 - (a-b) = 0$   
 $(a-b)(\alpha^2 - 1) = 0$   
 $a \neq b$  이므로  $\alpha^2 - 1 = 0 \therefore \alpha = \pm 1$   
 $\alpha = 1$  일 때, ① 또는 ②에 대입하면  $a + b = 3$   
 $\alpha = -1$  일 때, ① 또는 ②에 대입하면  $a + b = -3$   
 $\therefore a + b = \pm 3$

7. 다음은 이차방정식  $ax^2 + 2bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ )을 푸는 과정이다. ① ~ ⑤에 들어갈 식이 바르지 못한 것은? (단,  $b^2 - ac \geq 0$ )

$$ax^2 + 2bx + c = 0 \quad (a \neq 0)$$

$$x^2 + \frac{2b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

$$x^2 + \frac{2b}{a}x + \textcircled{1} = -\frac{c}{a} + \textcircled{1}$$

$$(x + \textcircled{2})^2 = \textcircled{3}$$

$$x = \textcircled{4} \pm \textcircled{5}$$

- ①  $\frac{b^2}{a^2}$                       ②  $\frac{b}{a}$                       ③  $\frac{b^2 - ac}{a^2}$   
 ④  $-\frac{b}{a}$                       ⑤  $\frac{\sqrt{b^2 - ac}}{a^2}$

**해설**

$$ax^2 + 2bx + c = 0 \quad (a \neq 0)$$

양변을  $a$ 로 나누고 상수항을 이항하면

$$x^2 + \frac{2b}{a}x = -\frac{c}{a},$$

양변에  $\frac{b^2}{a^2}$ 을 더하면

$$x^2 + \frac{2b}{a}x + \frac{b^2}{a^2} = -\frac{c}{a} + \frac{b^2}{a^2}$$

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

$$x + \frac{b}{a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - ac}}{a}$$

$$x = -\frac{b}{a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - ac}}{a}$$

∴ ⑤가 잘못 되었다.

8. 두 실수  $x, y$  에 대하여  $x = a + 6\sqrt{3}$ ,  $y = 1 + 2\sqrt{3}$  일 때,  $x^2 - 6xy + 9y^2 + x - 3y = 6$  이 성립하는  $a$  의 값들의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$(x - 3y)^2 + (x - 3y) - 6 = 0$  에서  $x - 3y = X$  로 치환 하면  
 $X^2 + X - 6 = 0$   
 $(X + 3)(X - 2) = 0$   
 $(x - 3y + 3)(x - 3y - 2) = 0$   
 $x = a + 6\sqrt{3}$ ,  $y = 1 + 2\sqrt{3}$  을 대입하면  
 $(a - 3 + 3)(a - 3 - 2)$ ,  $a(a - 5) = 0$   
 $\therefore a = 0$  또는  $a = 5$   
 $\therefore 0 + 5 = 5$

9. 이차방정식  $x^2 + ax + 9b = 0$  이 중근을 가질 때,  $a$  의 값이 최대가 되도록  $b$  의 값을 정하려고 한다. 이 때,  $a$  의 값은? (단,  $a, b$  는 두 자리의 자연수)

① 18      ② 27      ③ 36      ④ 45      ⑤ 54

**해설**

$x^2 + ax + 9b = 0$  이 중근을 가지려면

$$D = 0, \quad a^2 - 4 \times 9b = 0$$

$$\therefore a^2 = 36b = 6^2b$$

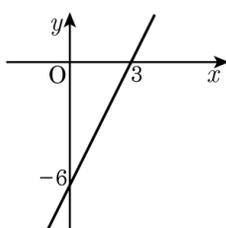
따라서  $b$  는 제곱수이어야 하고,  $b$  가 최대일 때  $a$  가 최대가 된다.

두 자리의 자연수 중 가장 큰 제곱수는 81 이므로  $b = 81$  이다.

$$\therefore a^2 = 6^2 \times 81 = (6 \times 9)^2 = 54^2$$

$$\therefore a = 54 \quad (\because a \text{ 는 자연수})$$

10.  $ax - y + b = 0$  의 그래프가 다음 그래프와 같을 때, 이차방정식  $x^2 + bx + 4a = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라고 한다.  $\alpha^2 + \beta^2$  을 구하면?



- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

해설

두 점  $(3, 0), (0, -6)$  을  $ax - y + b = 0$  에 각각 대입하면  $a = 2, b = -6$  이므로  $x^2 - 6x + 8 = 0$  이다.

두 근을 각각  $\alpha, \beta$  라 할 때,

두 근의 합  $\alpha + \beta = 6$ , 두 근의 곱  $\alpha\beta = 8$  이므로

$$\begin{aligned}\alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ &= 6^2 - 2 \cdot 8 \\ &= 36 - 16 \\ &= 20\end{aligned}$$

11. 이차방정식  $2x^2 + ax + 3b = 0$  의 두 근이 3, -2 일 때, 이차방정식  $bx^2 + 5x + a = 0$  의 두 근의 곱은?  
(단,  $a, b$  는 상수)

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

해설

이차방정식  $2x^2 + ax + 3b = 0$  에서

두 근의 합은  $-\frac{a}{2}$ , 두 근의 곱은  $\frac{3b}{2}$

$$3 + (-2) = -\frac{a}{2}, \quad 3 \times (-2) = \frac{3b}{2}$$

$$\therefore a = -2, \quad b = -4$$

이차방정식  $-4x^2 + 5x - 2 = 0$  에서

두 근의 곱은  $\frac{-2}{-4} = \frac{1}{2}$  이다.

12. 어떤 무리수  $x$ 가 있다.  $x$ 의 소수 부분을  $y$ 라 할 때  $x$ 의 제곱과  $y$ 의 제곱의 합이 33이다.

무리수  $x$ 의 값은? ( 단,  $x > 0$  )

①  $x = \frac{5 + \sqrt{41}}{2}$

②  $x = \frac{2 + \sqrt{41}}{5}$

③  $x = \frac{5 + \sqrt{37}}{3}$

④  $x = \frac{-2 + \sqrt{41}}{5}$

⑤  $x = \frac{3 + \sqrt{37}}{4}$

해설

$$x^2 + y^2 = 33, 0 \leq y < 1$$

$$0 \leq y^2 = 33 - x^2 < 1, \sqrt{32} < x \leq \sqrt{33}$$

따라서  $x$ 의 정수 부분은 5이고  $y = x - 5$

$$x^2 + (x - 5)^2 = 33$$

$$\therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{41}}{2}$$

$$\therefore x = \frac{5 + \sqrt{41}}{2} (\because x > 0)$$

13. 고속도로의 통행료를  $x\%$  인상하면 요금을 올리기 전보다 통행료 수입이 78% 줄어들고, 통행 차량의 수도  $8x\%$  줄어든다고 한다. 통행료의 요금 인상률  $x$ 를 구하여라. (단, 단위는 생략)

▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

인상 전의 입장요금을  $A$  원, 통행차량 수를  $B$ 대 라 하면  
인상 후의 통행료는  $A\left(1 + \frac{x}{100}\right)$  원, 통행차량 수는  
 $B\left(1 - \frac{8x}{100}\right)$  대, 통행료 수입은  $A \times B \times \left(1 - \frac{78}{100}\right)$  원

$$A\left(1 + \frac{x}{100}\right) \times B\left(1 - \frac{8x}{100}\right) \\ = A \times B \times \left(1 - \frac{78}{100}\right) \text{이다.}$$

$$\left(1 + \frac{x}{100}\right) \left(1 - \frac{8x}{100}\right) = \left(1 - \frac{78}{100}\right)$$

$$2x^2 + 175x - 1950 = 0$$

$$(2x + 195)(x - 10) = 0$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } x = 10$$

14. 어떤 원의 반지름의 길이를 4cm 늘렸더니 늘어난 부분의 넓이는 처음 원의 넓이의 3 배가 되었다. 처음 원의 반지름의 길이는?

① 3cm    ② 4cm    ③ 5cm    ④ 6cm    ⑤ 7cm

해설

처음 원의 반지름의 길이를  $x$  cm 라고 하면,

$$\pi(x+4)^2 - \pi x^2 = 3\pi x^2$$

$$x^2 + 8x + 16 - x^2 = 3x^2$$

$$3x^2 - 8x - 16 = 0$$

$$(3x+4)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ cm} (\because x > 0)$$

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

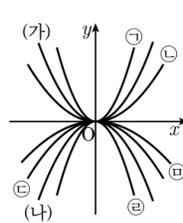
- ① 9      ② -9      ③ 10      ④ -10      ⑤ 11

해설

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

16. 다음 그림은 모두 꼭짓점이 원점인 포물선이 고,  $y = x^2 \cdots$ (가),  $y = -x^2 \cdots$ (나)이다.  $-1 < a < 0$  일 때,  $y = -ax^2$  의 그래프로 알맞은 것은?

- ① ㉠      ② ㉡      ③ ㉢  
 ④ ㉣      ⑤ ㉤



**해설**

$0 < -a < 1$  이므로 (가)와  $x$  축 사이에 있는 그래프를 찾으면 ㉡이다.

17. 다음의 이차함수의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

$$\begin{aligned} \text{(가)} & y = \frac{1}{2}x^2 \\ \text{(나)} & y = -2x^2 \\ \text{(다)} & y = 2x^2 \\ \text{(라)} & y = -\frac{1}{4}x^2 \end{aligned}$$

- ① (나)와 (다)의 그래프는 폭이 같다.
- ② 아래로 볼록한 포물선은 (가)와 (다)이다.
- ③ 폭이 가장 넓은 그래프는 (라)이다.
- ④ (나)와 (다)의 그래프는  $x$  축에 대하여 서로 대칭이다.
- ⑤  $x$  축 아래쪽에 나타나지 않는 그래프는 (나), (라)이다.

해설

- ①  $|a|$  이 같으므로 두 그래프는 폭이 같다.
- ②  $a > 0$ 이므로 아래로 볼록이다.
- ③  $|a|$ 가 작을 수록 폭이 넓다.
- ④  $a$ 의 부호가 반대이면  $x$  축 대칭이다.
- ⑤ (나), (라)는  $a < 0$  이므로  $x$  축 아래에 나타난다.

18. 이차함수  $y = 3x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동한 점  $(1, k)$  를 지난다고 한다.  $k$  의 값은?

① 1      ② 3      ③ 5      ④ 12      ⑤ 27

해설

$y = 3x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동한 함수의 식은

$y = 3(x+2)^2$  이고, 점  $(1, k)$  를 지나므로

$$k = 3(1+2)^2$$

$$\therefore k = 27$$

19. 이차함수  $y = (-x-4)^2 - 5$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭인 이차함수의 식이  $y = a(x+p)^2 + q$  라고 할 때, 상수  $a, p, q$  의 곱  $apq$  의 값을 구하면?

- ① 20      ② -10      ③ 0      ④ 10      ⑤ -20

해설

$y = (-x-4)^2 - 5$  의 그래프를  $x$  축에 대하여 대칭이동하면  
 $-y = (-x-4)^2 - 5$ ,  
 $y = -(-x-4)^2 + 5 = -(x+4)^2 + 5$  이므로  
 $a = -1, p = 4, q = 5$   
 $\therefore apq = -20$

20. 이차함수  $f(x) = ax^2 + bx + c$  의 그래프는  $x = 1$  인 직선에 대해 대칭이고  $x$  절편은 3 이다.  $a + b = -2$  를 만족할 때,  $2a + b + c$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

$f(x) = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c$  의 그래프가  $x = 1$

인 직선에 대해 대칭이면

꼭짓점의  $x$  좌표가 1 이므로  $-\frac{b}{2a} = 1$ ,

$$b = -2a \cdots \textcircled{1}$$

$$a + b = -2 \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$ ,  $\textcircled{2}$ 에 의하여  $a = 2$ ,  $b = -4$

또한  $x$  절편이 3 이므로  $9a + 3b + c = 0$

$$\therefore c = -6$$

따라서  $2a + b + c = 4 - 4 - 6 = -6$  이다.

21.  $y = -2x^2 - 4x + 10$  의 그래프에서  $x$  의 값이 증가할 때,  $y$  의 값은 감소하는  $x$  의 값의 범위는?

①  $x > 1$

②  $x < 1$

③  $x > 0$

④  $x > -1$

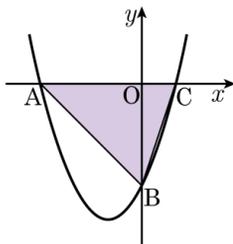
⑤  $x < -1$

해설

$$\begin{aligned} y &= -2x^2 - 4x + 10 \\ &= -2(x+1)^2 + 12 \end{aligned}$$

위로 볼록한 모양의 포물선이고 축의 방정식  $x = -1$  이므로 따라서  $x$  의 값이 증가할 때,  $y$  의 값은 감소하는  $x$  의 값의 범위는  $\{x \mid x > -1\}$  이다.

22. 다음 그림은  $y = x^2 + 2x - 3$  의 그래프이다. 이 포물선과  $x$  축과의 교점을 A, C 라 하고,  $y$  축과의 교점을 B 라 할 때,  $\triangle ABC$  의 넓이는?



- ① 4      ② 6      ③ 8      ④ 10      ⑤ 12

해설

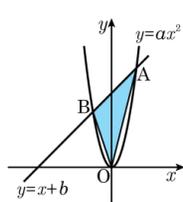
$$y = x^2 + 2x - 3 = (x + 3)(x - 1) = 0$$

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

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

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \{1 - (-3)\} \times 3 = 6$$

23. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프와 직선  $y = x + b$  가 점 A (2, 8) 과 점 B 에서 만날 때,  $\triangle ABO$  의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{21}{2}$

해설

$$y = ax^2 \text{ 에 점 } (2, 8) \text{ 을 대입, } 8 = 4a, a = 2 \therefore y = 2x^2$$

$$y = x + b \text{ 에 점 } (2, 8) \text{ 을 대입, } 8 = 2 + b, b = 6 \therefore y = x + 6$$

$y = 2x^2$  과  $y = x + 6$  의 교점을 구하면

$$2x^2 = x + 6$$

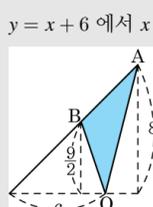
$$2x^2 - x - 6 = 0$$

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

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

$$\therefore B \left( -\frac{3}{2}, \frac{9}{2} \right)$$

$y = x + 6$  에서  $x = -6$  일 때,  $y = 0$  이므로



$$\triangle ABO \text{ 의 넓이는 } \frac{1}{2} \times 6 \times 8 - \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{9}{2} = \frac{21}{2} \text{ 이다.}$$

24. 이차함수  $y = 2x^2 - 12x + 10$  의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 두 개 고르면?

- ①  $y$  절편은 10 이다.
- ②  $x > 3$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.
- ③  $x$  축과 만나는 점의 좌표가 (1, 0), (5, 0) 이다.
- ④ 축의 방정식은  $y = 3$  이다.
- ⑤ 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

해설

$$y = 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 10 \\ = 2(x - 3)^2 - 8$$

- ②  $x > 3$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.
- ④ 축의 방정식은  $x = 3$  이다.
- ⑤ 아래로 볼록한 그래프이다.

25. 세 점  $(-2, 14), (0, 6), (1, -4)$ 를 지나는 포물선의 축의 방정식은?

①  $x = -2$

②  $x = -1$

③  $x = 0$

④  $x = 1$

⑤  $x = 2$

해설

$y = ax^2 + bx + c$ 라 하자.

세 점  $(-2, 14), (0, 6), (1, -4)$ 를 각각 대입하면

$$4a - 2b + c = 14, c = 6, a + b + c = -4$$

$$\therefore a = -2, b = -8, c = 6$$

$$\therefore y = -2x^2 - 8x + 6 = -2(x+2)^2 + 14$$

26. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  는  $y = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 5$  의 그래프와 모양이 같고  $x = -2$  일 때 최댓값 3 을 갖는다. 이 때  $a + b + c$  의 값을 구하면?

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

해설

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

$$\therefore a = -\frac{1}{2}, b = -2, c = 1$$

$$\therefore a + b + c = \left(-\frac{1}{2}\right) + (-2) + 1 = -\frac{3}{2}$$

27. 이차함수  $y = -x^2 - 2kx + 4k$  의 최댓값이  $M$  일 때,  $M$  의 최솟값을 구하면?

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

해설

$$y = -x^2 - 2kx + 4k = -(x+k)^2 + k^2 + 4k$$

$$M = k^2 + 4k \text{ 이므로}$$

$$M = (k+2)^2 - 4 \text{ 이다.}$$

따라서  $M$  의 최솟값은  $-4$  이다.

28. 지상에서 초속 50m 의 속력으로 쏘아 올린 공의  $t$  초 후의 높이는  $(50t - 5t^2)$ m 이다. 이 공의 높이가 지상으로부터 최대가 되는 것은 쏘아 올린지 몇 초 후인가?

- ① 5 초 후                      ② 7 초 후                      ③ 8 초 후  
④ 10 초 후                      ⑤ 알 수 없다.

해설

$$y = 50t - 5t^2$$
$$y = -5(t^2 - 10t + 25 - 25) = -5(t - 5)^2 + 125$$

따라서 5 초 후에 최고 높이 125m 가 된다.