

1.  $x$  값의 범위가  $0 \leq x < 2$  일 때, 이차방정식  $2x^2 - 7x + 6 = 0$  을 만족시키는 해를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $\frac{3}{2}$

해설

$$2x^2 - 7x + 6 = (2x - 3)(x - 2) = 0$$

$$x = \frac{3}{2}, x = 2$$

$x$  의 범위가  $0 \leq x < 2$  이므로  $x = \frac{3}{2}$  이다.

2. 이차방정식  $x^2 - 4x + k = 0$  의 한 근이  $2 - \sqrt{3}$  일 때,  $k$  의 값과 다른 근을 구하면?

- ①  $k = 0, 1 - \sqrt{3}$     ②  $k = 1, 2 + \sqrt{3}$     ③  $k = 2, 1 + \sqrt{3}$   
④  $k = 3, 1 - \sqrt{3}$     ⑤  $k = 4, 2 + \sqrt{3}$

해설

한 근  $2 - \sqrt{3}$  을 대입하여  $k$  를 구하면  $k = 1$   
 $x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서  $x = 2 \pm \sqrt{3}$   
따라서 다른 한 근은  $2 + \sqrt{3}$

3. 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.

4. 이차방정식  $x^2 - 3x - 1 = 0$  의 두 근 사이에 있는 정수의 개수는?

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

해설

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9+4}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\frac{3 + \sqrt{13}}{2} = 3. \times \times \times$$

$$\frac{3 - \sqrt{13}}{2} = -0. \times \times \times$$

따라서 정수의 개수는 0, 1, 2, 3 의 4 개이다.

5. 둘레의 길이가 28cm 이고 넓이가 45cm<sup>2</sup> 인 직사각형을 만들려고 한다. 가로 길이가 세로 길이보다 길 때, 이 직사각형의 가로 길이를 구하여라.(단, 가로와 세로의 길이는 유리수)

▶ 답:                      cm

▷ 정답: 9cm

해설

가로의 길이를  $x$ cm라 하면 세로는  $(14 - x)$ cm  
또, (가로의 길이) > (세로의 길이) 이므로  $x > 14 - x$ , 즉  $x > 7$   
 $x(14 - x) = 45$   
 $(x - 5)(x - 9) = 0$   
 $x = 5$  또는  $x = 9$   
 $x > 7$  이므로  $x = 9$

6. 이차함수  $y = 3x^2 + 6x + 5$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $p$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $q$ 만큼 평행이동시켰더니  $y = 3x^2 + 12x + 16$ 의 그래프가 되었다.  $p + q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\begin{aligned}y &= 3x^2 + 6x + 5 = 3(x+1)^2 + 2 \\x, y \text{ 축의 방향으로 각각 } p, q \text{ 만큼 평행이동하면} \\y &= 3(x+1-p)^2 + 2 + q \\y &= 3x^2 + 12x + 16 = 3(x+2)^2 + 4 \\ \therefore 1-p &= 2, \quad p = -1 \\2+q &= 4, \quad q = 2 \\ \therefore p+q &= 1\end{aligned}$$

7. 다음 보기는 이차함수  $y = -(x+2)^2 - 1$ 의 그래프에 대한 설명이다. 옳은 것을 고르면?

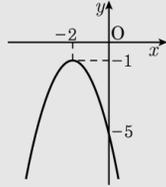
보기

- ㉠ 축의 방정식은  $x = 2$ 이다.
- ㉡  $y$  축과 만나는 점의 좌표는  $(0, -5)$ 이다.
- ㉢ 그래프는 제2, 3, 4 사분면을 지난다.
- ㉣ 그래프는  $x < -2$ 에서  $x$ 의 값이 증가할 때,  $y$ 의 값은 감소한다.
- ㉤  $y = -x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼 평행이동한 것이다.

- ① ㉠, ㉡    ② ㉠, ㉢    ③ ㉡, ㉣    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉢, ㉣

해설

- ㉠ 축의 방정식은  $x = -2$ 이다.
- ㉢ 그래프는 제3, 4 사분면을 지난다.
- ㉣  $x < -2$ 에서  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값도 증가한다.



8. 서로 다른 세 개의  $x$  값에 대하여 다음 식이 성립할 때,  $a + b + c$ 의 값은?

$$\frac{ax^2 - 3x - b}{4x^2 + cx - 5} = 2$$

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{7}{2}$       ③  $\frac{9}{2}$       ④  $\frac{11}{2}$       ⑤  $\frac{33}{2}$

해설

$\frac{ax^2 - 3x - b}{4x^2 + cx - 5} = 2$ 를 정리하면,

$$(a - 8)x^2 + (-3 - 2c)x - b + 10 = 0$$

이 식이 서로 다른 세 개의  $x$  값에 대하여 성립하므로  $x$ 에 대한  
항등식이다.

$$\text{따라서 } a - 8 = 0, \quad -3 - 2c = 0, \quad -b + 10 = 0$$

$$\therefore a = 8, \quad b = 10, \quad c = -\frac{3}{2}$$

$$a + b + c = \frac{33}{2} \text{이다.}$$

9. 다음 중  $\left(\frac{7}{3}x - 14\right)(2y + 8) = 0$ 을 만족하는 것의 개수는?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="radio"/> ㉠ $x = 6, y = -4$  | <input type="radio"/> ㉡ $x = 6, y = 4$  |
| <input type="radio"/> ㉢ $x = -6, y = -4$ | <input type="radio"/> ㉣ $x = -6, y = 4$ |
| <input type="radio"/> ㉤ $x = 4, y = 6$   | <input type="radio"/> ㉥ $x = -4, y = 6$ |

- ① 한 개도 없다.    ② 2개    ③ 3개  
④ 5개    ⑤ 6개

해설

$\frac{7}{3}x - 14 = 0$  또는  $2y + 8 = 0$  이므로  
 $x = 6$  또는  $y = -4$  인 것을 찾으면  
 $x = 6$  인 것은 ㉠, ㉡  
 $y = -4$  인 것은 ㉠, ㉢  
따라서 만족하는 것의 개수는 ㉠, ㉡, ㉢이므로  
3개이다.

10. 이차방정식  $x^2 - 6x + (a - 1) = 0$  의 서로 다른 두 근이 모두 정수가 되도록 하는 자연수  $a$  값을 모두 더하면?

- ① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16      ⑤ 18

해설

$x^2 - 6x = -a + 1$ ,  $x^2 - 6x + 9 = -a + 10$ ,  $(x - 3)^2 = -a + 10$   
 $x - 3 = \pm \sqrt{-a + 10}$ ,  $x = 3 \pm \sqrt{10 - a}$   
두 근이 정수가 되려면  $10 - a$  가 제곱수가 되어야 하므로  
 $10 - a = 9, 4, 1$ 에서  $a = 1, 6, 9$   
따라서  $a$ 값들의 합은  $1 + 6 + 9 = 16$ 이다.

11. 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

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

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

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

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

12. 서로 다른 두 수  $x, y$ 에 대하여  $9x^2 + 18xy + 9y^2 = 2x + 2y$ 의 관계가 성립할 때,  $x + y$ 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 0

▷ 정답:  $\frac{2}{9}$

해설

$$9(x+y)^2 - 2(x+y) = 0$$

$$A = x+y \text{라 하면 } A(9A-2) = 0 \text{이다.}$$

$$\therefore A = 0 \text{ 또는 } A = \frac{2}{9} \text{이다.}$$

$$\therefore x+y = 0 \text{ 또는 } x+y = \frac{2}{9}$$

13. 이차방정식  $x^2 + 2x - k = 0$  이 서로 다른 두 실근을 가질 때,  $kx^2 + 4x - 1 = 0$  의 근에 대한 설명 중 옳은 것은? (단,  $k \neq 0$ )

- ① 서로 다른 두 실근을 갖는다.  
② 중근을 갖는다.  
③ 근이 없다.  
④  $k$  의 값에 따라 달라진다.  
⑤ 주어진 조건만으로는 구할 수 없다.

해설

$x^2 + 2x - k = 0$  이 서로 다른 두 실근을 가지므로 (판별식)  $> 0$  이다.

$$D = 2^2 - 4 \times 1 \times (-k) > 0 \rightarrow 4(k + 1) > 0$$

$$\therefore k > -1$$

방정식  $kx^2 + 4x - 1 = 0$  에서

$$D = 4^2 - 4 \times k \times (-1) = 4(4 + k) > 0 (\because k > -1)$$

따라서 방정식  $kx^2 + 4x - 1 = 0$  은 서로 다른 두 실근을 갖는다.

14. 이차방정식  $2x^2 - ax + 5b = 0$  이 중근을 가질 때,  $a$  의 값을 최소가 되게 하는  $b$  의 값은?  
(단,  $a, b$  는 양의 정수)

① 5      ② 10      ③ 15      ④ 20      ⑤ 25

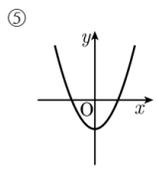
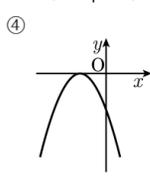
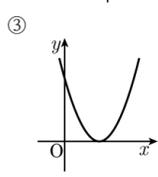
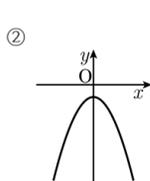
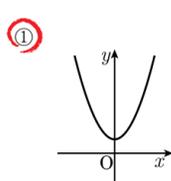
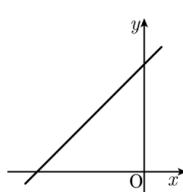
해설

$$D = a^2 - 4 \times 2 \times 5 \times b = 0$$

$$a^2 = 2^2 \times 2 \times 5 \times b$$

따라서  $a$  가 최소가 되게 하는  $b$  의 값은  $2 \times 5 = 10$  이다.

15. 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 이차함수  $y = ax^2 + b$  의 그래프의 개형은?



해설

$y = ax + b$  의 그래프에서  $a > 0, b > 0$  이다.

16. 다음 보기의 이차함수 그래프 중  $y = ax^2$  의 그래프가 3 번째로 폭이 넓을 때,  $|a|$  의 범위는?

보기

㉠ $y = -\frac{3}{2}x^2$	㉡ $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{4}$
㉢ $y = 2x^2 - x$	㉣ $-3(x+2)^2$
㉤ $y = \frac{x(x-1)(x+1)}{x+1}$	

- ㉠  $1 < |a| < \frac{1}{2}$       ㉡  $1 < |a| < \frac{3}{2}$       ㉢  $1 < |a| < \frac{5}{2}$   
 ㉣  $\frac{1}{2} < |a| < \frac{3}{2}$       ㉤  $\frac{1}{2} < |a| < \frac{5}{2}$

해설

$a$  의 절댓값이 작을수록 폭이 넓어진다.

$a$  의 절댓값을 각각 구하면

㉠  $\frac{3}{2}$    ㉡  $\frac{1}{2}$    ㉢ 2   ㉣ 3   ㉤ 1 이므로 폭이 넓은 순서는 ㉡, ㉤, ㉠, ㉣, ㉢

이다. 따라서 두 번째인 1과 세 번째인  $\frac{3}{2}$  사이에 있어야 하므로

㉣  $1 < |a| < \frac{3}{2}$  이다.

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

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

해설

$y = 2(x+3)^2 - 2 = 2x^2 + 12x + 16$  에서  $x$  절편은  $-4$  와  $-2$ ,  $y$  절편은  $16$

따라서 삼각형의 넓이는  $\frac{1}{2} \times 2 \times 16 = 16$  이다.

18.  $2a^2x + ax - 15x = a + 3$  을 만족하는  $x$  의 값이 없을 때, 상수  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{5}{2}$

해설

$$2a^2x + ax - 15x = a + 3$$

$$(2a^2 + a - 15)x = a + 3$$

해가 없을 때이므로

$$2a^2 + a - 15 = 0, a + 3 \neq 0 \text{ 이다.}$$

$$2a^2 + a - 15 = 0, (a + 3)(2a - 5) = 0$$

$$a + 3 \neq 0 \text{ 이므로 } 2a - 5 = 0, a = \frac{5}{2} \text{ 이다.}$$

19.  $\frac{y}{x} \geq 0$  인  $x, y$  에 대한 이차방정식  $x^2 - 5xy - 14y^2 = 0$  일 때,  $\frac{x^2 - x + 1}{y^2 + y + 1}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$x^2 - 5xy - 14y^2 = 0$  의 양변을  $y^2$  으로 나누면

$$\frac{x^2}{y^2} - \frac{5x}{y} - 14 = 0$$

$\frac{x}{y} = t$  라고 놓으면

$$t^2 - 5t - 14 = 0, (t+2)(t-7) = 0$$

$$\therefore t = 7 \left( \because \frac{y}{x} \geq 0 \right)$$

$\frac{x}{y} = 7, x = 7y$  를  $x^2 - 5xy - 14y^2 = 0$  에 대입하면

$$(7y)^2 - 5(7y)y - 14y^2 = 0$$

$$\therefore y = 0, x = 0$$

$$\therefore \frac{x^2 - x + 1}{y^2 + y + 1} = 1$$

20.  $x$ 에 관한 이차방정식  $x^2 - 2ax - x + 2a = 0$  과  $2x^2 + 2ax + 5x - a - 3 = 0$  이 공통근을 가질 때,  $a$ 의 값을 구하여라. (단,  $-4 < a < 0$ )

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = -1$

해설

$$x^2 - 2ax - x + 2a = 0$$

$$(x-1)(x-2a) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 2a$$

$$2x^2 + 2ax + 5x - a - 3 = 0$$

$$(x+a+3)(2x-1) = 0$$

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

$$(i) 2a = \frac{1}{2} \text{ 일 때, } a = \frac{1}{4}$$

$$(ii) -a-3 = 1 \text{ 일 때, } a = -4$$

$$(iii) 2a = -a-3 \text{ 일 때, } a = -1$$

따라서  $-4 < a < 0$  이므로  $a = -1$  이다.

21. 이차방정식  $\frac{a-3}{2}x^2 + ax + a + 2 = 0$  이 서로 다른 두 근을 갖도록 하는 정수  $a$  의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$\frac{a-3}{2}x^2 + ax + a + 2 = 0$  에서

$(a-3)x^2 + 2ax + 2a + 4 = 0$  이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$\frac{D}{4} = a^2 - (a-3)(2a+4) > 0$$

$$a^2 - 2a - 12 < 0$$

$$\therefore 1 - \sqrt{13} < a < 1 + \sqrt{13} \text{ (단, } a \neq 3 \text{)}$$

$$\therefore 1 - \sqrt{13} < a < 3 \text{ 또는 } 3 < a < 1 + \sqrt{13}$$

이때 정수  $a$  의 최솟값은  $1 - \sqrt{13} < -2$  이므로  $a = -2$  이다.



23. 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

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

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

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

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

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

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

24. 이차함수  $y = 3x^2 + 6kx + 4k^2 - 3k - 18$  의 그래프의 꼭짓점이 제 4 사분면 위에 있을 때,  $k$  의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-3 < k < 0$

해설

$$\begin{aligned}y &= 3x^2 + 6kx + 4k^2 - 3k - 18 \\ &= 3(x+k)^2 - 3k^2 + 4k^2 - 3k - 18 \\ &= 3(x+k)^2 + k^2 - 3k - 18\end{aligned}$$

꼭짓점은  $(-k, k^2 - 3k - 18)$

이때, 꼭짓점이 제 4 사분면 위에 있으므로

$$-k > 0 \quad \therefore k < 0$$

$$k^2 - 3k - 18 < 0$$

$$(k+3)(k-6) < 0$$

$$\therefore -3 < k < 6$$

따라서  $-3 < k < 0$  이다.

25. 이차함수  $y = x^2 - 5x + k$  의 그래프가  $x$  축과 만나는 점을 각각 P, Q 라 할 때, 점 P 에서 점 Q 사이의 거리가 9 일 때, 이 포물선의  $y$  절편을 구하여라.

- ① -14      ② -7      ③ -1      ④ 4      ⑤ 45

해설

점 P 의 좌표  $a$  라 하면 Q 좌표는  $a+9$

두 근의 합은 5

$\therefore a + (a+9) = 5, a = -2$

$\therefore$  두 점은  $(-2, 0), (7, 0)$

두 근의 곱은  $k = (-2) \times 7 = -14$