

1. 다음 중 유리수가 아닌 수를 모두 고르면? (정답 2개)

①  $-\sqrt{0.16}$

②  $\sqrt{0.3}$

③  $\sqrt{2}-1$

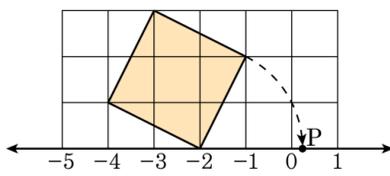
④ 1.27

⑤  $-\sqrt{4}$

해설

$-\sqrt{0.16} = -0.4$ ,  $-\sqrt{4} = -2$  이므로 유리수이다.

2. 다음 수직선 위에서 점 P에 대응하는 수는?



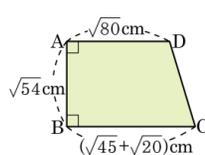
- ①  $-2 + \sqrt{2}$       ②  $-2 - \sqrt{2}$       ③  $\sqrt{5}$   
④  $-2 + \sqrt{5}$       ⑤  $-2 - \sqrt{5}$

해설

정사각형의 한 변의 길이는  $\sqrt{5}$ , 따라서 점 P에 대응하는 수는  $-2 + \sqrt{5}$ 이다.

3. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 의 넓이는?

- ①  $13\sqrt{30}\text{ cm}^2$       ②  $\frac{27\sqrt{30}}{2}\text{ cm}^2$   
 ③  $14\sqrt{30}\text{ cm}^2$       ④  $\frac{29\sqrt{30}}{2}\text{ cm}^2$   
 ⑤  $15\sqrt{30}\text{ cm}^2$



**해설**

(사다리꼴의 넓이)  
 $= \frac{1}{2} \times (\text{윗변} + \text{아랫변}) \times (\text{높이})$   
 $= \frac{1}{2} \{ \sqrt{80} + (\sqrt{45} + \sqrt{20}) \} \times \sqrt{54}$   
 $= \frac{1}{2} (4\sqrt{5} + 3\sqrt{5} + 2\sqrt{5}) \times 3\sqrt{6}$   
 $= \frac{1}{2} \times 9\sqrt{5} \times 3\sqrt{6}$   
 $= \frac{27\sqrt{30}}{2} (\text{cm}^2)$

4.  $x^2 + 6x + X = (x + Y)^2$  일 때,  $XY$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $XY = 27$

해설

$$(x + Y)^2 = x^2 + 2Yx + Y^2 = x^2 + 6x + X$$

$$2Y = 6 \quad \therefore Y = 3$$

$$Y^2 = 3^2 = 9 = X$$

$$\therefore XY = 27$$

5. 이차식  $ax^2+12x+9$  가 완전제곱식이 될 때, 상수  $a$  의 값을 구하면?

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

해설

$ax^2 + 12x + 9 = (\sqrt{a}x + 3)^2$  이므로  $2 \times \sqrt{a} \times 3 = 12$  이다.  
 $\therefore a = 4$

6.  $9x^2 + Ax + 16$  가 완전제곱식이 되도록 할 때,  $A$ 의 값은?

- ① 24      ② 12      ③  $\pm 10$       ④  $\pm 12$       ⑤  $\pm 24$

해설

$$9x^2 + Ax + 16 = (3x \pm 4)^2 = 9x^2 \pm 24x + 16$$

$$\therefore A = \pm 24$$

7. 두 다항식  $x^2 - 5x + a$ ,  $2x^2 - bx - 12$  의 공통인 인수가  $x - 3$  이라 할 때,  $a + b$  의 값은?

① 2      ② 4      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

해설

공통인 인수가  $x - 3$  이므로  
 $x^2 - 5x + a = (x - 3)(x + k)$  로 놓을 수 있다.  
 $x^2 - 5x + a = (x - 3)(x + k) = x^2 + (k - 3)x - 3k$   
 $k - 3 = -5, -3k = a$   
 $k = -2 \therefore a = (-3) \times (-2) = 6$   
마찬가지로 공통인 인수가  $x - 3$  이므로  
 $2x^2 - bx - 12 = (x - 3)(2x + m) = 2x^2 + (m - 6)x - 3m$   
 $m - 6 = -b, -3m = -12$   
 $m = 4 \therefore b = 6 - 4 = 2$   
 $\therefore a + b = 6 + 2 = 8$

8. 다항식  $(x-y)(x-y+5)-6$  을 인수분해하면?

①  $(x-y-1)(x+y+6)$

②  $(x-y+1)(x-y-6)$

③  $(x+y+2)(x-y-3)$

④  $(x-y-2)(x+y+3)$

⑤  $(x-y-1)(x-y+6)$

해설

$x-y=t$  라고 할 때,

$$t(t+5)-6 = t^2 + 5t - 6$$

$$= (t-1)(t+6)$$

$$= (x-y-1)(x-y+6)$$

9. 다음 두 이차방정식의 공통인 근을 구하여라.

$$x^2 - 8x + 15 = 0, 2x^2 - 9x + 9 = 0$$

▶ 답:

▷ 정답:  $x = 3$

해설

$$\begin{aligned}x^2 - 8x + 15 &= 0 \\(x - 5)(x - 3) &= 0 \\ \therefore x &= 5 \text{ 또는 } x = 3 \\2x^2 - 9x + 9 &= 0 \\(2x - 3)(x - 3) &= 0 \\ \therefore x &= \frac{3}{2} \text{ 또는 } x = 3\end{aligned}$$

따라서 공통인 해는  $x = 3$  이다.

10.  $(x+y)(x+y-3)-28=0$  일 때,  $x+y$  의 값을 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $x+y=7$

▷ 정답:  $x+y=-4$

해설

$x+y=A$  라고 하면  
 $A(A-3)-28=0$   
 $A^2-3A-28=0$   
 $(A-7)(A+4)=0$   
 $\therefore x+y=7$  또는  $x+y=-4$

11. 이차방정식  $a^2x^2 + 2(2-a)x + 1 = 0$  이 해를 갖지 않도록 하는 상수  $a$ 의 값이 될 수 있는 것은?

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

해설

$$D = 4(2-a)^2 - 4a^2 < 0$$

$$\therefore a > 1$$

12. 어떤 자연수를 제공해야 할 것을 잘못하여 2 배 하였더니, 제공한 것보다 48 이 작아졌다. 어떤 자연수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 8

해설

어떤 자연수를  $x$  라고 하면

$$x^2 = 2x + 48, x^2 - 2x - 48 = 0$$

$$(x - 8)(x + 6) = 0$$

$$\therefore x = 8 \text{ 또는 } x = -6$$

따라서  $x$  는 자연수이므로  $x = 8$  이다.

13. 이차함수  $y = -\frac{3}{2}x^2 - 1$  의 그래프를  $y$  축의 방향으로 5 만큼 평행이동시켰더니 점  $(4, k)$  를 지났다.  
이때,  $k$  의 값을 구하면? (단,  $k < 0$ )

- ① -5      ② -10      ③ -15      ④ -20      ⑤ -25

해설

$y = -\frac{3}{2}x^2 - 1$  의 그래프를  $y$  축의 방향으로 5 만큼 평행이동시킨 함수의 식은  $y = -\frac{3}{2}x^2 + 4$  이고, 점  $(4, k)$  를 지나므로  $k = -\frac{3}{2} \times 4^2 + 4, k = -20$  이다.

14. 이차함수  $y = x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 2만큼 평행이동시키면 점  $(4, m)$  을 지난다.  $m$  의 값을 구하면?

① 4      ② 8      ③ 6      ④ 1      ⑤ 2

해설

$y = x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 2만큼 평행이동시키면  
 $y = (x-2)^2$   
점  $(4, m)$  을 지나므로  
 $m = (4-2)^2$   
 $\therefore m = 4$

15. 이차함수  $y = 2x^2 + 4x - 2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동시키면 점  $(a, -2)$  를 지난다.  $a$  의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-3$

▷ 정답 :  $-5$

해설

$y = 2x^2 + 4x - 2 = 2(x+1)^2 - 4$  를  $x$  축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동시키면

$$\begin{aligned} y &= 2(x+1+3)^2 - 4 \\ &= 2(x+4)^2 - 4 \\ &= 2x^2 + 16x + 28 \end{aligned}$$

$(a, -2)$  를 대입하면

$$2a^2 + 16a + 28 = -2$$

$$a^2 + 8a + 15 = 0$$

$$(a+3)(a+5) = 0$$

$$a = -3 \text{ 또는 } a = -5$$

16.  $a > 0$  일 때, 다음 식을 간단히 하면?

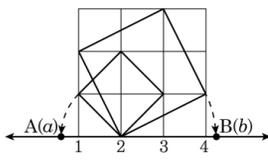
$$\sqrt{(-a)^2} + \sqrt{4a^2} - \sqrt{(-5a)^2}$$

- ①  $-3a$     ②  $-2a$     ③  $-a$     ④  $a$     ⑤  $2a$

해설

$$\begin{aligned} & a > 0 \text{ 일 때} \\ & \sqrt{(-a)^2} + \sqrt{4a^2} - \sqrt{(-5a)^2} \\ & = -(-a) + 2a - (5a) \\ & = a + 2a - 5a \\ & = -2a \end{aligned}$$

17. 다음 그림을 보고 옳은 것을 고르면? (단, 모든 한 칸은 한 변의 길이가 1인 정사각형이다.)



보기

- ㉠ A의 좌표는  $A(-\sqrt{2})$ 이다.
- ㉡ B의 좌표는  $B(2 + \sqrt{5})$ 이다.
- ㉢  $a$ 는 수직선 A를 제외한 수직선 위의 다른 점에 한 번 더 대응한다.
- ㉣  $a, b$  사이에는 무수히 많은 실수가 존재한다.
- ㉤  $a$ 와  $b$ 는 유리수이다.

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

해설

- ㉠ A의 좌표는  $A(2 - \sqrt{2})$ 이다.
- ㉡ 모든 실수와 수직선 위의 점은 일대일로 대응하므로  $a$ 는 수직선 A에만 대응한다.
- ㉢  $a$ 와  $b$ 는 무리수이다.

18. 다음 그림과 같이 넓이가  $3x^2 - 4xy - 4y^2$  인 직사각형의 둘레의 길이는?

$$\text{넓이} = 3x^2 - 4xy - 4y^2$$



- ①  $4x$                       ②  $8x$                       ③  $8x + 4y$   
④  $4xy$                       ⑤  $8y$

해설

$3x^2 - 4xy - 4y^2 = (3x + 2y)(x - 2y)$   
따라서 둘레의 길이는  $2 \times (3x + 2y + x - 2y) = 8x$  이다.

19.  $x + y = 5$ ,  $xy = -4$  일 때,  $(x - y)^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 41

해설

$$\begin{aligned}(x - y)^2 &= (x + y)^2 - 4xy \\ &= 5^2 - 4 \times (-4) \\ &= 25 + 16 \\ &= 41\end{aligned}$$

20.  $x + y = 4, xy = 2$  일 때,  $(3x + y)^2 - (x + 3y)^2$  의 값을 구하여라. (단,  $x > y$ )

▶ 답 :

▷ 정답 :  $64\sqrt{2}$

해설

$$(x - y)^2 = (x + y)^2 - 4xy = 8$$

$$\therefore x - y = 2\sqrt{2} (\because x > y)$$

$$\begin{aligned}(3x + y)^2 - (x + 3y)^2 &= (2x - 2y)(4x + 4y) \\ &= 8(x + y)(x - y) \\ &= 8 \times 4 \times 2\sqrt{2} \\ &= 64\sqrt{2}\end{aligned}$$

21. 이차방정식  $x^2 - 2x + a = 0$ 가  $x = 4$ 를 해로 가질 때, 다른 해를 구하면?

- ① -8      ② -6      ③ -4      ④ -2      ⑤ 0

해설

$x = 4$ 가  $x^2 - 2x + a = 0$ 의 한 근이므로 대입하면  $16 - 8 + a = 0$   $\therefore a = -8$   
 $x^2 - 2x - 8 = 0$ 을 인수분해하면  $(x - 4)(x + 2) = 0$   
 $x = 4, -2$ 이므로 다른 해는  $x = -2$

22. 다음 이차방정식 중에서 근의 개수가 1개가 아닌 것은?

①  $-x^2 + 10x - 1 = 24$

②  $x^2 - 8x - 14 = -30$

③  $2x^2 - 8x + 18 = 4x$

④  $x^2 + 2x + 15 = -8x - 1$

⑤  $-3x^2 + 18x - 15 = 12$

해설

근의 개수가 1개이려면 중근을 가져야 하고,  
중근을 가지려면 (완전제곱식)=0의 꼴이어야 한다.

①  $-(x-5)^2 = 0$

②  $(x-4)^2 = 0$

③  $2(x-3)^2 = 0$

⑤  $-3(x-3)^2 = 0$

23. 이차방정식  $x^2 - 2x - 4 = 0$  의 근이  $x = A \pm \sqrt{B}$  일 때,  $A + B$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$\begin{aligned}x^2 - 2x - 4 &= 0 \text{ 에서} \\x &= 1 \pm \sqrt{5} \\A &= 1, B = 5, \\ \therefore A + B &= 6\end{aligned}$$

24.  $(a^2 + b^2)(a^2 + b^2 + 3) - 54 = 0$  일 때,  $a^2 + b^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$$a^2 + b^2 = X \text{ 라 하면, } X(X + 3) - 54 = 0$$

$$X^2 + 3X - 54 = (X - 6)(X + 9) = 0$$

$$X \geq 0 \text{ 이므로 } X = 6$$

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

25. 다음 이차방정식 중에서 근의 개수가 다른 하나는?

①  $2x^2 + 5x - 2 = 0$

②  $3x^2 + 7x - 2 = 0$

③  $2x^2 - 3x - 1 = 0$

④  $x^2 + 2x + 4 = 0$

⑤  $(x-2)^2 = 6$

해설

④  $\frac{D}{4} = 1 - 1 \times 4 < 0$ : 근이 없다.

나머지는 근이 2개이다.

26.  $x^2 - 4x - 1 = 0$  의 두 근을  $p, q$  라 할 때,  $\frac{q}{p} + \frac{p}{q}$  의 값은?

①  $2 + \sqrt{5}$

②  $2 - \sqrt{5}$

③  $8\sqrt{5}$

④  $-18$

⑤  $18$

해설

$$p + q = 4, pq = -1$$

$$\frac{q}{p} + \frac{p}{q} = \frac{q^2 + p^2}{pq} = \frac{(p+q)^2 - 2pq}{pq}$$

$$= \frac{4^2 + 2}{-1} = -18$$

27. 이차방정식  $-x^2 + ax - b = 0$  의 두 근이  $-2, 4$  일 때,  $a - b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$\begin{aligned} a &= -2 + 4 & \therefore a &= 2 \\ b &= -2 \times 4 & \therefore b &= -8 \\ \therefore a - b &= 2 + 8 = 10 \end{aligned}$$

28. 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$  의 해가  $-3, 5$  일 때,  $ax^2 + bx + 5 = 0$  의 두 근의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-\frac{15}{2}$

해설

근과 계수의 관계로부터  $-a = -3 + 5, a = -2$

$b = -3 \times 5 = -15$

$ax^2 + bx + 5 = 0$  에  $a = -2, b = -15$  대입하면

$-2x^2 - 15x + 5 = 0$

따라서 두 근의 합은  $-\frac{(-15)}{-2} = -\frac{15}{2}$  이다.

29. 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2$  이 점 (2, 8) 을 지나도록 하기 위하여  $y$  축의 방향으로  $q$  만큼 평행이동하였다. 이때,  $q$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$y = \frac{1}{2}x^2 + q \text{ 에 } (2, 8) \text{ 을 대입하면 } 8 = \frac{1}{2} \times 4 + q$$

$$\therefore q = 6$$

30. 포물선  $y = -2x^2 + 2mx - 6$  의 축이  $x = 1$  일 때,  $m$  의 값을 구하면?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

축의방정식  $x = 2$  이므로

$$\begin{aligned} y &= -2x^2 + 2mx - 6 \\ &= -2\left(x^2 - mx + \frac{m^2}{4} - \frac{m^2}{4}\right) - 6 \\ &= -2\left(x - \frac{m}{2}\right)^2 + \frac{m^2}{2} - 6 \end{aligned}$$

$$\frac{m}{2} = 1$$

$$\therefore m = 2$$

31. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}(x-1)^2 + 10$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $p$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $q$  만큼 평행이동하였더니  $y = -\frac{1}{3}(x+4)^2 - 2$  와 포개어졌다.  $pq$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 60

해설

$$\begin{aligned}y &= -\frac{1}{3}(x-1-p)^2 + 10 + q \\ &= -\frac{1}{3}(x+4)^2 - 2 \\ -1-p &= 4, p = -5 \\ 10+q &= -2, q = -12 \\ \therefore pq &= 60\end{aligned}$$

32. 포물선  $y = x^2 + bx + c$  를  $x$  축의 방향으로 4 만큼,  $y$  축의 방향으로 -3 만큼 평행이동 하였더니 꼭짓점이  $(3, -1)$  이 되었다고 한다. 상수  $b, c$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $b = 2$

▷ 정답:  $c = 3$

해설

$$y = x^2 + bx + c = \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \frac{b^2}{4} + c,$$

$$y = \left(x + \frac{b}{2} - 4\right)^2 - \frac{b^2}{4} + c - 3,$$

꼭짓점  $\left(-\frac{b-8}{2}, -\frac{b^2}{4} + c - 3\right) = (3, -1)$  이므로

$$-\frac{b-8}{2} = 3, b = 2,$$

따라서  $-\frac{b^2}{4} + c - 3 = -1$  이므로  $c = 3$  이다.

33. 세 점  $(-1, 13), (0, -2), (1, -11)$  을 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  $(-1, 13), (0, -2), (1, -11)$  을 각각 대입하면

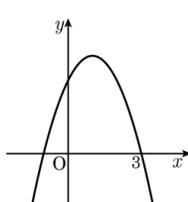
$$a - b + c = 13, c = -2, a + b + c = -11$$

$$\therefore a = 3, b = -12, c = -6$$

$$\therefore y = 3x^2 - 12x - 2 = 3(x - 2)^2 - 8$$

34. 다음 그림은 이차함수  $y = -x^2 - 2ax + 3$  의 그래프이다. 이 함수의 최댓값은?

- ① 2    ② 3    ③ 4    ④ 5    ⑤ 6



해설

$y = -x^2 - 2ax + 3$  이 점  $(3, 0)$  을 지나므로  
 $0 = -9 - 6a + 3, a = -1$   
 $\therefore y = -x^2 + 2x + 3 = -(x-1)^2 + 4$   
 $x = 1$  일 때, 최솟값은 4 이다.

35. 이차함수  $y = -3x^2 + 6x + k + 2$  의 최댓값이 0 일 때,  $k$  의 값은?

- ① -5      ② -3      ③ 0      ④  $\frac{1}{2}$       ⑤ 7

해설

$$y = -3x^2 + 6x + k + 2 = -3(x-1)^2 + k + 5$$

$x = 1$  일 때, 최댓값이  $k + 5$  이므로

$$k + 5 = 0 \quad \therefore k = -5$$

36. 다음 보기에서 옳은 것의 개수는?

보기

- ㉠  $\frac{\pi}{4}$ 는 유리수가 아니다.
- ㉡ 모든 무한소수는 무리수이다.
- ㉢  $1 - \sqrt{7}, \sqrt{121}, -\sqrt{15^2}, \pi$ 는 모두 무리수이다.
- ㉣ 무리수이면서 유리수인 수는 없다.
- ㉤ 음이 아닌 수의 제곱근은 반드시 2개가 있고, 그 절댓값은 같다.

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

해설

- ㉠ 순환소수는 유리수이다.
- ㉢  $\sqrt{121}, -\sqrt{15^2}$ 는 유리수이다.
- ㉤ 0의 제곱근은 0의 1개 뿐이다.

37.  $f(x) = \sqrt{x+2} - \sqrt{x+1}$  일 때,  $f(0)+f(1)+f(2)+\dots+f(99)+f(100)$ 의 값을 구하면?

- ① -1                      ②  $\sqrt{101} - 1$                       ③  $\sqrt{102} - 1$   
 ④  $\sqrt{102} - \sqrt{101}$                       ⑤  $\sqrt{102}$

해설

$$\begin{aligned}
 f(0) &= \sqrt{2} - \sqrt{1} = -1 + \sqrt{2} \\
 f(1) &= \sqrt{3} - \sqrt{2} = -\sqrt{2} + \sqrt{3} \\
 f(2) &= \sqrt{4} - \sqrt{3} = -\sqrt{3} + \sqrt{4} \dots \\
 f(99) &= \sqrt{101} - \sqrt{100} = -\sqrt{100} + \sqrt{101} \\
 f(100) &= \sqrt{102} - \sqrt{101} = -\sqrt{101} + \sqrt{102} \\
 \therefore f(0) + f(1) + f(2) + \dots + f(99) + f(100) \\
 &= -1 + \sqrt{2} - \sqrt{2} + \sqrt{3} + -\sqrt{3} + \sqrt{4} + \dots - \sqrt{100} + \sqrt{101} - \sqrt{101} + \sqrt{102} \\
 &= -1 + (\sqrt{2} - \sqrt{2}) + (\sqrt{3} - \sqrt{3}) + (\sqrt{4} + \dots - \sqrt{100}) + (\sqrt{101} - \sqrt{101}) + \sqrt{102} \\
 &= -1 + (0) + (0) + (0) + \sqrt{102} \\
 &= -1 + \sqrt{102}
 \end{aligned}$$

38. 무리수  $\sqrt{8}$  의 정수 부분을  $x$ , 소수 부분을  $y$ 라고 할 때,  $\frac{1}{x-y} + \frac{1}{x+y+4}$  의 값은?

① 1

②  $\frac{\sqrt{8}}{8}$

③  $\frac{\sqrt{8}}{4}$

④ 2

⑤  $\frac{2+\sqrt{8}}{4}$

해설

$2 < \sqrt{8} < 3$  에서  $\sqrt{8} = 2.\times\times\times\dots = 2+y$

$\therefore \sqrt{8}$  의 정수 부분  $x=2$

소수 부분  $y = \sqrt{8} - 2 = 2\sqrt{2} - 2$

$$\frac{1}{x-y} + \frac{1}{x+y+4}$$

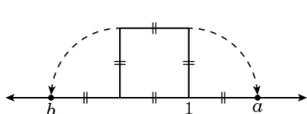
$$= \frac{1}{2 - (2\sqrt{2} - 2)} + \frac{1}{2 + (2\sqrt{2} - 2) + 4}$$

$$= \frac{1}{4 - 2\sqrt{2}} + \frac{1}{4 + 2\sqrt{2}}$$

$$= \frac{(4 + 2\sqrt{2}) + (4 - 2\sqrt{2})}{(4 - 2\sqrt{2})(4 + 2\sqrt{2})}$$

$$= \frac{8}{4^2 - (2\sqrt{2})^2} = \frac{8}{16 - 8} = 1$$

39. 다음 그림의 사각형은 넓이가 2인 정사각형이다.  $\frac{a+b}{\sqrt{2}}$ 의 값은?



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

**해설**

넓이가 2인 정사각형의 한 변의 길이는  $\sqrt{2}$

$$a = 1 + \sqrt{2}, b = 1 - 2\sqrt{2}$$

$$\frac{a+b}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 + \sqrt{2} + 1 - 2\sqrt{2})$$

$$= \frac{2 - \sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{2\sqrt{2} - 2}{2} = \sqrt{2} - 1$$

40.  $a = \sqrt{3}$  일 때,  $\frac{a}{[a]+a}$  의 소수 부분은? (단,  $[a]$ 는  $a$ 를 넘지 않는 최대의 정수)

①  $\sqrt{3}-1$

②  $\sqrt{3}+1$

③  $\frac{1}{1+\sqrt{3}}$

④  $\frac{\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}}$

⑤  $\frac{\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}}$

해설

$[\sqrt{3}] = 1$  이므로

$$\frac{a}{[a]+a} = \frac{\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}} = \frac{1.\dots}{2.\dots} = 0.\dots$$

따라서 정수 부분은 0, 소수 부분은  $\frac{\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}}$  이다.

41.  $x = 3 + \sqrt{8}$ ,  $y = 3 - \sqrt{8}$  일 때,  $(x^n + y^n)^2 - (x^n - y^n)^2$  의 값은?(단,  $n$  은 양의 정수)

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} & (x^n + y^n)^2 - (x^n - y^n)^2 \\ &= (x^n + y^n + x^n - y^n)(x^n + y^n - x^n + y^n) \\ &= 2x^n \times 2y^n = 4(xy)^n \\ & xy = (3 + \sqrt{8})(3 - \sqrt{8}) = 1 \\ & \therefore 4(xy)^n = 4 \end{aligned}$$

42. 서로 다른 실수  $a, b, c$  에 대하여  $a + b + c = 0$  일 때, 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  의 근의 개수를 구하면?

- ① 서로 다른 두 개의 근을 갖는다.
- ② 중근을 갖는다.
- ③ 근이 존재하지 않는다.
- ④ 모든 실수에 대해서 만족한다.
- ⑤ 알 수 없다.

**해설**

방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  의 판별식  $D = b^2 - 4ac$  에  $b = -a - c$  를 대입하면  $D = (-a - c)^2 - 4ac = a^2 - 2ac + c^2 = (a - c)^2 \geq 0$   $a \neq c, a - c \neq 0$  이므로  $(a - c)^2 > 0$  이다. 따라서 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  은 서로 다른 두 개의 실근을 가진다.

43. 이차방정식  $x^2 - 3x + 1 = 0$ 의 한 근을  $a$ , 이차방정식  $x^2 - 2x - 7 = 0$ 의 한 근을  $b$ 라 할 때,  $(a^2 - 3a + 3)(b^2 - 2b + 1)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

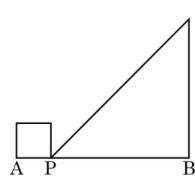
두 방정식에 각각  $x = a$ ,  $x = b$ 를 대입하면

$$a^2 - 3a + 1 = 0 \text{에서 } a^2 - 3a = -1$$

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

$$\therefore (a^2 - 3a + 3)(b^2 - 2b + 1) = (-1 + 3)(7 + 1) = 16$$

44. 길이가 10cm 인 선분 AB 위에 점 P 를 잡아  
서 다음 그림과 같이 정사각형과 직각이등변  
삼각형을 만들어 넓이의 합이  $36\text{cm}^2$  가 되게  
하려고 한다. 선분 AP 의 길이를 구하여라.  
(단, 선분 AP 의 길이는 자연수이다.)



▶ 답:                      cm

▷ 정답: 2cm

**해설**

선분 AP 의 길이를  $x\text{cm}$  라고 하면  
(정사각형의 넓이)  $= x^2$

(직각이등변삼각형의 넓이)  $= \frac{1}{2}(10-x)^2$

$$x^2 + \frac{1}{2}(10-x)^2 = 36$$

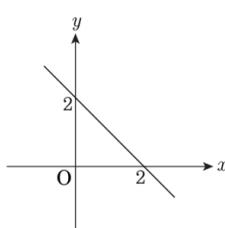
$$\frac{3}{2}x^2 - 10x + 50 - 36 = 0$$

$$3x^2 - 20x + 28 = 0$$

$$(3x-14)(x-2) = 0$$

선분 AP 의 길이는 자연수이므로  $x = 2(\text{cm})$

45. 다음 그림은 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프이다. 이차함수  $y = \frac{1}{2}ax^2 + bx + 3$  의 그래프의 최댓값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

기울기  $a = -1$ ,  $y$  절편  $b = 2$

$$y = \frac{1}{2}ax^2 + bx + 3$$

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

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

$x = 2$  일 때, 최댓값은 5 이다.

46.  $a < 0$  일 때,  $A = \sqrt{(-3a)^2} \times (-\sqrt{a})^2 \div \sqrt{4a^2} \div \sqrt{(-5a)^2}$  일 때,  $10A$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $10A = 3$

해설

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{(-3a)^2} \times (-\sqrt{a})^2 \div \sqrt{4a^2} \div \sqrt{(-5a)^2} \\ &= |-3a| \times |a| \div |2a| \div |-5a| \\ &= (-3a) \times (-a) \div (-2a) \div (-5a) = \frac{3}{10} \end{aligned}$$

따라서  $10A = 10 \times \frac{3}{10} = 3$  이다.

47.  $a - 3b < 2(a - 2b)$  일 때,  $\sqrt{(a-b)^2} + \sqrt{(b-a)^2}$  을 간단히 하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $2a - 2b$

해설

$$a - 3b < 2(a - 2b) \text{ 에서 } a > b \text{ 이므로,}$$
$$\sqrt{(a-b)^2} + \sqrt{(b-a)^2} = a - b - b + a = 2a - 2b$$



49. 함수  $f(x) = \frac{-4}{\sqrt{px^2 + 2x - p + 3}}$  가 최솟값을 가질 때, 정수  $p$  의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

분모가 항상 음수이므로 주어진 함수가 최소가 될 때는 함수  $y = px^2 + 2x - p + 3 \dots \textcircled{1}$  이 최댓값을 가질 때이다.

만약 함수  $y$  가 음수나 0 을 최솟값으로 갖게 되면 함수값이 존재하지 않으므로 함수  $y$  의 최솟값은 양수이다.

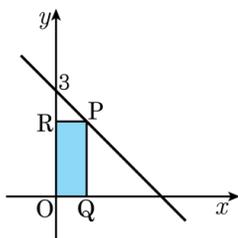
따라서  $p > 0 \dots \textcircled{2}$

$D = p^2 - 3p + 1 < 0 \dots \textcircled{3}$  의 두 식이 모두 만족되면,  $\textcircled{1}$ 이 양의 최솟값을 갖는다.

$$p^2 - 3p + 1 < 0 \text{ 에서 } \frac{3 - \sqrt{5}}{2} < p < \frac{3 + \sqrt{5}}{2}$$

따라서 정수  $p$  의 최댓값은 2 이다.

50. 다음 그림과 같이 직선이  $y = -x + 3$  의 위의 점 P 에서  $x$  축과  $y$  축에서 내릴 수선의 발이 각각 Q,R 이고 직사각형 PQOR 의 넓이를  $y$  라고 한다.  $y$  가 최대가 될 때, 점 P 의 좌표는?



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

해설

점 P 의 좌표는  $(a, -a + 3)$  이고 넓이는  $y$  이므로

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

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

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

$$\therefore P\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2} + 3\right) = \left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$$