

1.  $0 < a < 5$  일 때,  $\sqrt{a^2} + |5-a| - \sqrt{(a-6)^2}$  을 간단히 하면?(단,  $|x|$  는  $x$  의 절댓값을 나타낸다.)

①  $a-1$

②  $a+1$

③  $3$

④  $2a-3$

⑤  $2a-1$

해설

$$0 < a < 5 \text{ 에서 } a > 0, 5-a > 0, a-6 < 0$$

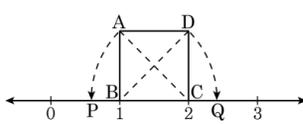
$$\sqrt{a^2} + |5-a| - \sqrt{(a-6)^2}$$

$$= |a| + |5-a| - |a-6|$$

$$= a + 5 - a + a - 6$$

$$= a - 1$$

2. 다음 그림과 같이 수직선 위에 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD 를 그렸다. 수직선 위의 두 점 P, Q 에 대응하는 두 좌표의 곱을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답:  $\sqrt{2}$

**해설**

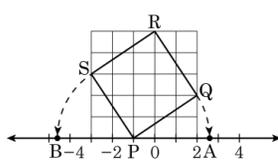
수직선 위의 두 점 P, Q 에 대응하는 두 점의 좌표는 다음과 같다.

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

$$Q = 1 + \sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} \text{(구하는 값)} &= (2 - \sqrt{2})(1 + \sqrt{2}) \\ &= 2 + 2\sqrt{2} - \sqrt{2} - 2 \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

3. 다음 그림에서  $\square PQRS$ 는 정사각형이고,  $\overline{PQ} = \overline{PA}$ ,  $\overline{PS} = \overline{PB}$ 이다. 두 점 A, B의  $x$ 의 좌표를 각각  $a, b$ 라 할 때,  $a+b$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답:  $a+b = -2$

해설

$$\begin{aligned} \overline{PQ} = \overline{PS} &= \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13} \\ A(-1 + \sqrt{13}), B(-1 - \sqrt{13}) &\text{이므로} \\ a = -1 + \sqrt{13}, b = -1 - \sqrt{13} & \\ \therefore a + b = \sqrt{13} - 1 + (-\sqrt{13} - 1) &= -2 \text{이다.} \end{aligned}$$

4. 다음 중 나머지 넷과 다른 하나는?

①  $\left(2x - \frac{1}{3}y\right)^2$

②  $\left(\frac{1}{3}y - 2x\right)^2$

③  $\left\{-\left(2x - \frac{1}{3}y\right)\right\}^2$

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

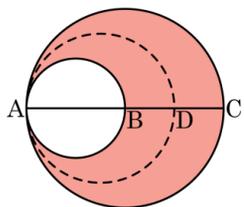
⑤  $\left(2x + \frac{1}{3}y\right)^2 - \frac{8}{3}xy$

해설

①, ②, ③, ⑤ :  $4x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{9}y^2$

④ :  $-4x^2 + \frac{4}{3}x - \frac{1}{9}y^2$

5. 다음 그림의 두 원은  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 원이고, D는  $\overline{BC}$ 의 중점이다.  $BD = h$ ,  $\overline{AD}$ 를 지름으로 하는 원의 둘레의 길이를  $l$ 이라고 할 때, 어두운 부분의 넓이를  $h$ 와  $l$ 에 관한 식으로 나타내어라.



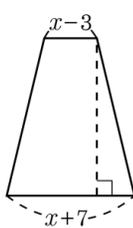
▶ 답:

▷ 정답:  $hl$

해설

$$\begin{aligned}
 \overline{AB} &= 2a \text{라 하면} \\
 \overline{AD} \text{를 지름으로 하는 원의 둘레 } l &= (2a + h)\pi \\
 (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= (a + h)^2\pi - a^2\pi \\
 &= a^2\pi + 2ah\pi + h^2\pi - a^2\pi \\
 &= 2ah\pi + h^2\pi \\
 &= h\pi(2a + h) \\
 \therefore (\text{넓이}) &= h\pi(2a + h) = hl
 \end{aligned}$$

6. 다음 그림과 같은 사다리꼴의 넓이가  $2x^2 + 5x + 2$  일 때, 이 사다리꼴의 높이는?



- ①  $x + 2$                       ②  $x - 2$                       ③  $2x + 1$   
④  $x - 1$                       ⑤  $x + 1$

해설

$$S = \frac{1}{2}h(x - 3 + x + 7) = \frac{1}{2}h(2x + 4) = h(x + 2)$$

$2x^2 + 5x + 2 = (2x + 1)(x + 2) = h(x + 2)$  이므로  $h = 2x + 1$  이다.

7.  $f(x) = x(x-5) + 4$  일 때,  $f(x) = 0$  을 만족시키는  $x$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $x = 1$

▷ 정답:  $x = 4$

해설

$$x(x-5) + 4 = 0$$

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$(x-1)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 4$$

8. 이차방정식  $(x+3)^2 = k-1$  이 중근  $a$  를 갖는다고 할 때,  $k-a$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $k-a=4$

해설

중근을 가지려면 (완전제곱식)=0 풀이어야 하므로

$$k-1=0$$

$$\therefore k=1$$

$$(x+3)^2=0 \text{ 이므로 } x=-3$$

$$\therefore a=-3$$

$$\therefore k-a=1-(-3)=4$$

9. 이차방정식  $x^2 + 4x - 1 = 0$  을  $(x+a)^2 = b$  의 꼴로 고칠 때,  $a+b$  의 값을 구하면?

- ① 5      ② 7      ③ 9      ④ 11      ⑤ 13

해설

$$x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$x^2 + 4x = 1$$

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

$$\therefore a = 2, b = 5$$

$$\therefore a + b = 7$$

10. 이차방정식  $-2x^2 + \frac{4}{3}x + 2 = 0$  을 풀면?

①  $x = -3$  또는  $x = 2$

②  $x = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{6}$

③  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{10}}{6}$

④  $x = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{3}$

⑤  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{10}}{3}$

해설

양변에  $-3$ 을 곱한 후 근의 공식을 이용한다.

$$6x^2 - 4x - 6 = 0$$

$$\therefore x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 6 \cdot (-6)}}{12}$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{16 + 144}}{12} = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{3}$$

11. 이차방정식  $x - \frac{x^2 + 1}{2} = 0.4(x - 1)$ 의 두 근의 곱은?

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{1}{3}$       ③  $\frac{1}{4}$       ④  $\frac{1}{5}$       ⑤  $\frac{1}{6}$

해설

양변에 10을 곱하면

$$10x - 5x^2 - 5 = 4(x - 1)$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 5}}{-5} = \frac{-3 \pm 2}{-5}$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = \frac{1}{5}$$

$$\therefore \text{두 근의 곱} : \frac{1}{5}$$

12. 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  
 $(-2)^2 + 2a + 2a = 0$ ,  $4a = -4$   
 $\therefore a = -1$

13. 전체  $n$ 명 중 2명을 뽑는 경우의 수는  $\frac{n(n-1)}{2}$  가지이다. 어떤 모임의 회원 중 대표 2명을 뽑는 경우의 수가 55가지 일 때, 이 모임의 회원은 모두 몇 명인가?

① 10명    ② 11명    ③ 12명    ④ 13명    ⑤ 14명

해설

$$\frac{n(n-1)}{2} = 55 \text{ 이므로}$$

$$n^2 - n - 110 = 0$$

$$(n-11)(n+10) = 0$$

$$n = 11 (\because n > 0)$$

14. 연속하는 세 홀수의 제곱의 합이 251 일 때, 가장 큰 수는?

- ① 11      ② 13      ③ 15      ④ 17      ⑤ 19

해설

연속하는 세 홀수를 각각  $x-2$ ,  $x$ ,  $x+2$  라 하면

$$(x-2)^2 + x^2 + (x+2)^2 = 251$$

$$3x^2 + 8 = 251$$

$$3x^2 = 243$$

$$x^2 = 81$$

$$\therefore x = 9$$

따라서 가장 큰 수는 11이다.

15. 어떤 정사각형의 가로 길이 4cm, 세로 길이를 2cm 늘여서 만든 직사각형의 넓이는 처음 정사각형의 넓이의 2배보다  $8\text{cm}^2$  만큼 좁아졌다. 이 때, 처음 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.

▶ 답:                      cm

▷ 정답: 8cm

**해설**

처음 정사각형의 한 변의 길이를  $x\text{cm}$  라고 하면, 직사각형의 가로와 세로의 길이는 각각  $x+4(\text{cm})$ ,  $x+2(\text{cm})$ 이다.

가로의 길이 :  $x+4$

세로의 길이 :  $x+2$

$(x+4)(x+2) = 2x^2 - 8$ 이므로

$x^2 - 6x - 16 = 0$

$(x-8)(x+2) = 0$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 8cm 이다.

16. 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?(단,  $a > 0$ )

- ① 모든 수의 제곱근은 항상 2 개이다.
- ②  $a^2$  의 제곱근은  $a$  이다.
- ③  $\sqrt{a}$  는 제곱근  $a$  와 같다.
- ④  $\sqrt{a^2}$  의 제곱근은  $\sqrt{a}$  이다.
- ⑤ 모든 자연수의 제곱근은 항상 2 개이다.

해설

- ① 0 의 제곱근은 한 개이고 음수의 제곱근은 없다.
- ②  $a^2$  의 제곱근은  $\pm a$
- ④  $\sqrt{a^2}$  의 제곱근은  $\pm \sqrt{a}$

17. 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $a > 0$  일 때,  $\sqrt{(-a)^2} = a$  이다.

②  $a < 0$  일 때,  $-\sqrt{(-a)^2} = a$

③  $a > 0$  일 때,  $\sqrt{16a^2} = 4a$  이다.

④  $\sqrt{a^2} = |a|$  이다.

⑤  $a < 0$  일 때,  $\sqrt{(3a)^2} = 3a$  이다

해설

①  $a > 0$  일 때,  $\sqrt{(-a)^2} = a$

②  $a < 0$  일 때,  $-\sqrt{(-a)^2} = -(-a) = a$

③  $a > 0$  일 때,  $\sqrt{16a^2} = 4a$

④  $a$ 의 부호와 관계없이  $\sqrt{a^2} = |a|$

⑤  $a < 0$  일 때,  $\sqrt{(3a)^2} = -3a$

18.  $\sqrt{5} \times 3\sqrt{a} = 15$ ,  $\sqrt{3} \times \sqrt{b} = 6$ ,  $\sqrt{2.43} = c\sqrt{3}$  일 때, 유리수  $a, b, c$ 의 곱  $abc$ 의 값은?

- ① 60    ② 54    ③  $\frac{54}{5}$     ④  $3\sqrt{6}$     ⑤ 1

해설

$$3\sqrt{a} = \frac{15}{\sqrt{5}}, \sqrt{a} = \frac{15}{3\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

$$\therefore a = 5$$

$$\sqrt{b} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} = \sqrt{12}$$

$$\therefore b = 12$$

$$\sqrt{\frac{243}{100}} = \frac{9\sqrt{3}}{10} = c\sqrt{3}$$

$$\therefore c = \frac{9}{10}$$

$$\therefore abc = 5 \times 12 \times \frac{9}{10} = 54$$

19.  $\sqrt{32} + \frac{8}{\sqrt{2}} - \sqrt{50} = a\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{0.2} \times \sqrt{\frac{4}{5}} \times \sqrt{125} = b\sqrt{5}$  일 때,  $a-b$ 의 값은?

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

해설

$$4\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \quad \therefore a = 3$$

$$\sqrt{\frac{20}{100}} \times \frac{2\sqrt{5}}{5} \times 5\sqrt{5} = \frac{\sqrt{5}}{5} \times \frac{2\sqrt{5}}{5} \times 5\sqrt{5}$$
$$= 2\sqrt{5}$$

$$\therefore b = 2$$

$$\therefore a - b = 1$$

20. 다음의 표는 제곱근표의 일부이다. 이 표를 이용하여  $\frac{1}{\sqrt{5}}\left(1 - \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$ 의 값을 구하여라.(단, 소수 넷째 자리까지 구한다.)

수	0	1	2
1	1,000	1,005	1,010
2	1,414	1,418	1,421
3	1,732	1,735	1,738
4	2	2,002	2,005
5	2,236	2,238	2,241

▶ 답:

▷ 정답: 0.0472

해설

$$\begin{aligned}\frac{1}{\sqrt{5}}\left(1 - \frac{2}{\sqrt{5}}\right) &= \frac{\sqrt{5}}{5} - \frac{2}{5} = \frac{2.236}{5} - 0.4 \\ &= 0.4472 - 0.4 = 0.0472\end{aligned}$$

21. 다음 식을 간단히 하여라.

$$(2a - b)^2 - (2a + b)^2$$

▶ 답:

▷ 정답:  $-8ab$

해설

$$\begin{aligned} & (2a - b)^2 - (2a + b)^2 \\ &= (2a - b + 2a + b)(2a - b - 2a - b) \\ &= 4a \times (-2b) \\ &= -8ab \end{aligned}$$

22.  $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$  임을 활용하여,  $1^2 - 3^2 + 5^2 - 7^2 + 9^2 - 11^2 + 13^2 - 15^2 + 17^2 - 19^2$  을 계산하면?

- ① -100    ② -200    ③ -300    ④ -450    ⑤ -540

해설

$$\begin{aligned} & 1^2 - 3^2 + 5^2 - 7^2 + 9^2 - 11^2 + 13^2 - 15^2 + 17^2 - 19^2 \\ &= (1-3)(1+3) + (5-7)(5+7) + \cdots + (17-19)(17+19) \\ &= -2(1+3) - 2(5+7) - 2(9+11) - 2(13+15) - 2(17+19) \\ &= -2(1+3+5+\cdots+17+19) \\ &= -2 \times 5 \times 20 \\ &= -200 \end{aligned}$$

23.  $x$ 에 대한 이차방정식  $(m+1)x^2 + (m^2+3m-4)x - 8 = 0$ 의 한 근이 2일 때, 두 근을 모두 양수가 되게 하는  $m$ 의 값과 나머지 한 근의 곱이  $-\frac{a}{b}$ 이다.  $a+b$ 의 값을 구하여라. (단,  $a, b$ 는 서로소인 자연수이다.)

▶ 답:

▷ 정답:  $a+b=29$

**해설**

한 근이 2이므로  $x=2$ 를 대입하면

$$4(m+1) + 2(m^2+3m-4) - 8 = 0$$

$$2m^2 + 10m - 12 = 0$$

$$m^2 + 5m - 6 = 0$$

$$(m+6)(m-1) = 0$$

$$m = -6 \text{ 또는 } m = 1$$

i)  $m=1$ 일 때,

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

$$x^2 = 4$$

$$x = 2 \text{ 또는 } x = -2 \text{ } (-2 < 0 \text{ 이므로 부적합)}$$

ii)  $m=-6$ 일 때,

$$-5x^2 + 14x - 8 = 0$$

$$5x^2 - 14x + 8 = 0$$

$$(x-2)(5x-4) = 0$$

$$x = 2 \text{ 또는 } x = \frac{4}{5} \text{ (두 근이 모두 양수이므로 적합)}$$

따라서  $m = -6$ 이고, 다른 한 근은  $\frac{4}{5}$ 이므로  $-6 \times \frac{4}{5} = -\frac{24}{5}$

$$\therefore a = 24, b = 5$$

$$\therefore a + b = 15 + 2 = 29$$

24. 이차방정식  $4x^2 - 32x + k + 4 = 0$ 의 근의 개수가 1개일 때, 상수  $k$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 60

해설

이차방정식  $4x^2 - 32x + k + 4 = 0$ 은 중근을 갖는다.

$$4x^2 - 32x + k + 4 = 0$$

$$4(x^2 - 8x) = -k - 4$$

$$4(x^2 - 8x + 16) = -k - 4 + 64$$

$$4(x - 4)^2 = -k + 60$$

중근을 가져야 하므로  $-k + 60 = 0$ 이다.

$$\therefore k = 60$$

25. 함수  $f(x) = \frac{1+3^x}{3^x}$  이고,  $3^a \times 2f(1)f(2)f(4)f(8) + b = 3^c$  일 때,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  의 값을 각각 차례대로 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $a = 16$

▷ 정답:  $b = 3$

▷ 정답:  $c = 17$

해설

$$f(x) = \frac{1+3^x}{3^x} = 1 + \frac{1}{3^x}$$

$3^a \times 2f(1)f(2)f(4)f(8) + b = 3^c$  에서

$$2f(1)f(2)f(4)f(8) = \frac{3^c - b}{3^a}$$

$$f(1)f(2)f(4)f(8)$$

$$= \left(1 + \frac{1}{3^1}\right) \left(1 + \frac{1}{3^2}\right) \left(1 + \frac{1}{3^4}\right) \left(1 + \frac{1}{3^8}\right)$$

$$= \frac{3}{2} \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 + \frac{1}{3^1}\right) \left(1 + \frac{1}{3^2}\right)$$

$$\times \left(1 + \frac{1}{3^4}\right) \left(1 + \frac{1}{3^8}\right)$$

$$= \frac{3}{2} \left(1 - \frac{1}{3^{16}}\right) = \frac{3^{17} - 3}{2 \times 3^{16}}$$

$$2f(1)f(2)f(4)f(8) = \frac{3^c - b}{3^a} = \frac{3^{17} - 3}{3^{16}}$$

$$\therefore a = 16, b = 3, c = 17$$