

1. 넓이가 각각  $8\text{cm}^2$ ,  $32\text{cm}^2$  인 두 정사각형의 한 변의 길이를 각각  $a\text{cm}$ ,  $b\text{cm}$  라고 할 때,  $3a - b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $2\sqrt{2}$

해설

$$a = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}(\text{cm}), b = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore 3a - b = 2\sqrt{2}$$

2.  $a < 0$  일 때,  $\sqrt{4a^2} - \sqrt{(-3a)^2} + (\sqrt{-5a})^2$  을 간단히 하면?

- ①  $-10a$       ②  $-7a$       ③  $-4a$       ④  $2a$       ⑤  $3a$

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{4a^2} - \sqrt{(-3a)^2} + (\sqrt{-5a})^2 \\ &= \sqrt{(2a)^2} - \sqrt{(-3a)^2} + (\sqrt{-5a})^2 \\ &= -2a - (-3a) + (-5a) \\ & (\because a < 0 \text{ 이므로 } 2a < 0, -3a > 0, -5a > 0) \\ &= -2a + 3a - 5a = -4a \end{aligned}$$

3.  $\sqrt{\frac{400x}{12}}$ 가 자연수일 때, 가장 작은 자연수  $x$ 를 구하여라.

▶ 답 :

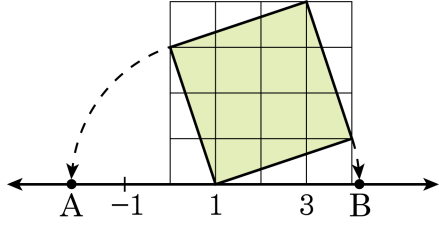
▷ 정답 : 3

해설

$$\sqrt{\frac{400x}{12}} = 10\sqrt{\frac{x}{3}}$$

따라서  $x = 3$ 이다.

4. 다음 중 아래 수직선에서의 점 A, 점 B의 좌표를 고르면?



- ① 점 A :  $1 - \sqrt{10}$ , 점 B :  $1 + \sqrt{10}$
- ② 점 A :  $1 + \sqrt{10}$ , 점 B :  $1 - \sqrt{10}$
- ③ 점 A :  $1 + \sqrt{10}$ , 점 B :  $1 + \sqrt{10}$
- ④ 점 A :  $-1 - \sqrt{10}$ , 점 B :  $-\sqrt{10}$
- ⑤ 점 A :  $1 - \sqrt{10}$ , 점 B :  $\sqrt{10}$

해설

내부의 기울어진 정사각형의 넓이가 10 이므로 한 변의 길이는  $\sqrt{10}$  이다.



5.  $\sqrt{50} < x < \sqrt{100}$ 를 만족하는 자연수  $x$ 의 개수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$\sqrt{50} < \sqrt{x^2} < \sqrt{100}$  이므로  $x^2 = 64, 81$   
 $\therefore x = 8, 9$

6.  $(2x-1)^2 + (3x-2)(3x+2) = ax^2 + bx + c$  일 때,  $a+b+c$  의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$$\begin{aligned} & (2x-1)^2 + (3x-2)(3x+2) \\ &= 4x^2 - 4x + 1 + 9x^2 - 4 \\ &= 13x^2 - 4x - 3 \\ &= ax^2 + bx + c \\ & a = 13, \quad b = -4, \quad c = -3 \\ & \therefore a + b + c = 13 - 4 - 3 = 6 \end{aligned}$$

7. 다음 식을 인수분해하면?

$$abc + ab + ac + a + bc + b + c + 1$$

①  $(a - 1)(b - 1)(c + 1)$

②  $(a + 1)(b - 1)(c - 1)$

③  $(a + 1)(b + 1)(c + 1)$

④  $(a - 1)(b + 1)(c - 1)$

⑤  $(a - 1)(b - 1)(c - 1)$

해설

$$\begin{aligned} & abc + ab + ac + a + bc + b + c + 1 \\ &= a(bc + b + c + 1) + (bc + b + c + 1) \\ &= (a + 1)(bc + b + c + 1) \\ &= (a + 1)(b + 1)(c + 1) \end{aligned}$$

8.  $\sqrt{x^2 + 35} = y$  이고,  $x, y$  는 자연수일 때,  $y$  의 값을 모두 구하면?

① 6

② 9

③ 14

④ 18

⑤ 20

해설

$$\sqrt{x^2 + 35} = y$$

$$x^2 = 1 \text{ 일 때 } y = 6$$

$$x^2 = 289 \text{ 일 때 } y = 18$$



9. 다음 중 그 결과가 반드시 무리수인 것은?

① (무리수)+(무리수)

② (무리수)-(무리수)

③ (유리수) $\times$ (무리수)

④ (무리수) $\div$ (무리수)

⑤ (무리수)-(유리수)

해설

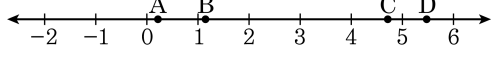
①  $\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0$  (유리수)

②  $\sqrt{2} - \sqrt{2} = 0$  (유리수)

③  $0 \times \sqrt{2} = 0$  (유리수)

④  $\sqrt{2} \div \sqrt{2} = 1$  (유리수)

10. 다음 수직선 위의 점 A, B, C, D에 대응하는 수는  $\sqrt{12}+2, 3\sqrt{2}-4, 4-2\sqrt{2}, 3+\sqrt{3}$ 이다. 점 A, B, C, D에 대응하는 수를 각각  $a, b, c, d$ 라 할 때, 다음 중 틀린 것은?



- ①  $a+b=\sqrt{2}$                       ②  $c+d=3\sqrt{3}+5$   
 ③  $3(a+b)>c+d$                       ④  $b-a>0$   
 ⑤  $c-d<0$

해설

$$\begin{aligned} \sqrt{12}+2 &= 5. \times \times \times \leftarrow d \\ 3\sqrt{2}-4 &= 0. \times \times \times \leftarrow a \\ 4-2\sqrt{2} &= 1. \times \times \times \leftarrow b \\ 3+\sqrt{3} &= 4. \times \times \times \leftarrow c \\ \textcircled{3} \quad a+b &= \sqrt{2} \rightarrow 3(a+b) = 3\sqrt{2} \\ c+d &= 3\sqrt{3}+5 \\ \therefore 3(a+b)-(c+d) &= 3\sqrt{2}-(3\sqrt{3}+5) \\ &= \sqrt{18}-\sqrt{27}-5 < 0 \\ \therefore 3(a+b) &< c+d \end{aligned}$$

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

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

해설

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

12.  $\sqrt{\frac{2}{7}} + \sqrt{(-2)^2} - \frac{1}{\sqrt{8}}(\sqrt{7} - \sqrt{2}) = a + b\sqrt{14}$  의 꼴로 나타낼 때,  
 $a + 14b$  의 값은?(단,  $a, b$  는 유리수)

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{\frac{2}{7}} + \sqrt{(-2)^2} - \frac{1}{\sqrt{8}}(\sqrt{7} - \sqrt{2}) \\ &= \frac{\sqrt{14}}{7} + 2 - \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{5}{2} - \frac{3\sqrt{14}}{28} \\ &\therefore a = \frac{5}{2}, b = -\frac{3}{28} \\ &\therefore a + 14b = \frac{5}{2} - 14 \times \frac{3}{28} = \frac{5}{2} - \frac{3}{2} = 1 \end{aligned}$$



13.  $a = \sqrt{3}$  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

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

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

14.  $Ax^2 + 36x + B = (2x + C)^2$  에서 양수  $A, B, C$  의 합을 구하면?

① 4

② 9

③ 81

④ 90

⑤ 94

해설

$Ax^2 + 36x + B = 4x^2 + 2 \times 2Cx + C^2$  이므로  $A = 4, B = 81, C = 9$  이다.

따라서  $A + B + C = 4 + 81 + 9 = 94$  이다.

15.  $\sqrt{x} = a - 2$  일 때,  $\sqrt{x - 4a + 12} - \sqrt{x + 2a - 3}$  을 간단히 하면? (단,  $2 < a < 4$  )

①  $-2a + 5$

②  $2a - 5$

③  $5$

④  $-2a - 3$

⑤  $-2a + 3$

해설

$$\sqrt{x} = a - 2 \text{ 의 양변을 제곱하면 } x = a^2 - 4a + 4$$

$$\sqrt{a^2 - 8a + 16} - \sqrt{a^2 - 2a + 1}$$

$$= \sqrt{(a - 4)^2} - \sqrt{(a - 1)^2}$$

$$= |a - 4| - |a - 1|$$

$$= -a + 4 - a + 1 = -2a + 5$$

16.  $a = \sqrt{3} + 2$  일 때,  $3(a + 2)^2 - 2(a + 2) - 8$  의 값은?

①  $41 - 22\sqrt{3}$

②  $22 + 41\sqrt{3}$

③  $22 - 41\sqrt{3}$

④  $22\sqrt{3} - 41$

⑤  $41 + 22\sqrt{3}$

해설

$a + 2 = t$  로 치환하면

$$3(a + 2)^2 - 2(a + 2) - 8$$

$$= 3t^2 - 2t - 8$$

$$= (t - 2)(3t + 4)$$

$$= (a + 2 - 2) \{3(a + 2) + 4\} = a(3a + 10)$$

$$= (\sqrt{3} + 2)(3\sqrt{3} + 16)$$

$$= 41 + 22\sqrt{3}$$



17. 한 변의 길이가 9인 정사각형의 내부에 10 개의 점을 놓을 때, 두 점 사이의 거리가  $r$  이하인 두 점이 반드시 존재한다. 이때  $r$ 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $3\sqrt{2}$

해설

한 변의 길이가 9인 정사각형의 내부를 한 변의 길이가 3인 작은 정사각형 9 개로 나누고

작은 정사각형 한 개안에 하나의 점을 놓는다고 할 때,  
모두 10 개의 점을 놓아야 하므로 반드시 2 개의 점은 한 개의 작은 정사각형 안에 들어간다.

한 변의 길이가 3인 작은 정사각형 안에 2 개의 점을 놓을 때  
두 점 사이의 거리의 최댓값은 작은 정사각형의 대각선의 길이  
이므로  $3\sqrt{2}$  이므로

$$r = 3\sqrt{2}$$

18.  $(1-x)^{19}$ 의 전개식에서,  $x^2$ 의 계수가 171일 때,  $x^{17}$ 의 계수의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -171

해설

$(1-x)^{19}$ 의 전개식에서 항은 20개이고 계수들은 좌우대칭이 된다.

따라서  $x^2$ 의 계수와  $x^{17}$ 의 계수는 절댓값이 같고, 부호만 다르다.

$\therefore -171$

19. 다음 표와 같은 네 종류의 직육면체를 이용하여 모서리의 길이가  $(2x + 3y)$  인 정육면체를 만들려고 할 때, 입체도형  $A, B, C, D$  가 필요한 개수의 합을 구하여라.

| 입체도형 | 가로의 길이 | 세로의 길이 | 높이  |
|------|--------|--------|-----|
| $A$  | $x$    | $x$    | $x$ |
| $B$  | $x$    | $x$    | $y$ |
| $C$  | $x$    | $y$    | $y$ |
| $D$  | $y$    | $y$    | $y$ |

▶ 답: 개

▶ 정답 : 125 개

해설

$$A \text{의 부피} : x^3$$

$B$ 의 부피 :  $x^2y$

$C$ 의 부피 :  $xy^2$

 $D$ 의 부피 :  $y^3$ 

한 모서리가  $(2x + 3y)$  인 정육면체의 부피는

$$(2x + 3y)^3 = 8x^3 + 36x^2y + 54xy^2 + 27y^3$$

따라서 입체도형 A, B, C, D가 필요한 개수는 각각 8 개, 36 개,

54 개, 27 개이다.

$$: 8 + 36 + 54 + 27 = 125(\text{개})$$

20.  $x + y = 2$ ,  $x^2 + y^2 = 3$  일 때,  $x^6 + y^6$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{99}{4}$

해설

$$x + y = 2, \quad x^2 + y^2 = 3$$

$$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$2^2 = 3 + 2xy$$

$$\therefore xy = \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} x^3 + y^3 &= (x + y)^3 - 3xy(x + y) \\ &= 2^3 - 3 \times \frac{1}{2} \times 2 = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore x^6 + y^6 &= (x^3)^2 + (y^3)^2 \\ &= (x^3 + y^3)^2 - 2(xy)^3 \\ &= 5^2 - 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{99}{4} \end{aligned}$$



21.  $x^2 - y^2 = -1$ ,  $x - y = 2$  일 때, 다음을 계산하여라.  
 $(x + y)^{100}(x - y)^{102}$

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식}) &= (x + y)^{100}(x - y)^{100}(x - y)^2 \\ &= (x^2 - y^2)^{100}(x - y)^2\end{aligned}$$

에서  $x^2 - y^2 = -1$ ,  $x - y = 2$  를 대입하면

$$(\text{주어진 식}) = (-1)^{100} \times 2^2 = 4$$

22.  $\frac{y^2}{x^2} + \frac{x^2}{y^2} = 2$  일 때,  $\frac{y^3}{x^3} + \frac{x^3}{y^3}$  의 값은?

①  $\pm 1$

②  $\pm 2$

③  $\pm 3$

④  $\pm 4$

⑤  $\pm 5$

해설

$\frac{y}{x} = A$  ,  $\frac{x}{y} = \frac{1}{A}$  이라 하면

$$\frac{y^2}{x^2} + \frac{x^2}{y^2} = 2 \text{ 는 } A^2 + \frac{1}{A^2} = 2 ,$$

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

$$\therefore A + \frac{1}{A} = \pm 2$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{y^3}{x^3} + \frac{x^3}{y^3} &= A^3 + \frac{1}{A^3} \\ &= \left(A + \frac{1}{A}\right)^3 - 3\left(A + \frac{1}{A}\right) \\ &= (\pm 2)^3 - 3(\pm 2) \\ &= \pm 2 \end{aligned}$$

23.  $2x-3$  이  $2x^2+ax-15$  의 인수일 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 7$

해설

$$\begin{aligned} 2x^2 + ax - 15 &= (2x - 3)(x + b) \\ &= 2x + (2b - 3)x - 3b \text{ 에서} \\ -15 &= -3b, \quad b = 5 \\ a &= 2b - 3 = 10 - 3 = 7 \end{aligned}$$

24. 다항식  $(x^2 - 4)(x^2 - 2x - 3) - 21$  를 인수분해했을 때, 다음 중 인수인 것은?

- ①  $x^2 - x + 1$                       ②  $x^2 + x - 1$                       ③  $x^2 - 2x - 1$   
④  $x^2 - x + 3$                       ⑤  $x^2 - x + 9$

해설

$$\begin{aligned} & (x^2 - 4)(x^2 - 2x - 3) - 21 \\ &= (x + 2)(x - 2)(x - 3)(x + 1) - 21 \\ &= (x + 2)(x - 3)(x + 1)(x - 2) - 21 \\ &= (x^2 - x - 6)(x^2 - x - 2) - 21 \\ & x^2 - x = A \text{ 로 놓으면} \\ & (A - 6)(A - 2) - 21 = A^2 - 8A + 12 - 21 \\ & \qquad \qquad \qquad = A^2 - 8A - 9 \\ & \qquad \qquad \qquad = (A - 9)(A + 1) \\ & \qquad \qquad \qquad = (x^2 - x - 9)(x^2 - x + 1) \end{aligned}$$



25.  $a + b = 4$ ,  $a^2 - b^2 = 20$  일 때,  $a - b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a - b = 5$

해설

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2 \text{ 이므로}$$

$$4 \times (a - b) = 20$$

$$\therefore a - b = 5$$