

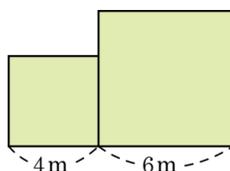
1.  $4\sqrt{2} - \frac{23}{2}\sqrt{6} - \sqrt{2} + \frac{11}{2}\sqrt{6} = A\sqrt{2} + B\sqrt{6}$  이 성립할 때,  $A - B$  의 값은? (단,  $A, B$  는 유리수이다.)

- ① 9      ② -9      ③ 3      ④ -3      ⑤ 0

해설

$$\begin{aligned} & 4\sqrt{2} - \frac{23}{2}\sqrt{6} - \sqrt{2} + \frac{11}{2}\sqrt{6} \\ &= (4-1)\sqrt{2} + \frac{-23+11}{2}\sqrt{6} \\ &= 3\sqrt{2} - 6\sqrt{6} \\ & A = 3, B = -6 \text{ 이므로 } A - B = 9 \end{aligned}$$

2. 그림과 같이 한 변의 길이가 각각 4m, 6m 인 정사각형 모양의 화단이 나란히 붙어 있다. 이것과 넓이가 같은 정사각형 모양의 화단을 만들 때, 한 변의 길이는?



- ①  $\sqrt{13}$  m      ②  $2\sqrt{13}$  m      ③  $\sqrt{24}$  m  
④  $\sqrt{26}$  m      ⑤  $\sqrt{42}$  m

해설

$$\begin{aligned} 4^2 + 6^2 &= 16 + 36 = 52 \\ \text{한 변의 길이를 } x \text{ 라 하면} \\ x^2 &= 52 \\ \therefore x &= \sqrt{52} = 2\sqrt{13} \text{ ( m)} \end{aligned}$$

3.  $2(4x+ay)(bx+y) = 24x^2 + cxy - 6y^2$  일 때, 상수  $a, b, c$  에서  $a+b-c$  의 값은?

- ① 7      ② 8      ③ 9      ④ 10      ⑤ 11

해설

$$2(4x+ay)(bx+y) = 8bx^2 + (8+2ab)xy + 2ay^2$$

$$8bx^2 + (8+2ab)xy + 2ay^2 = 24x^2 + cxy - 6y^2$$

$$a = -3, b = 3, c = -10$$

$$\therefore a + b - c = 10$$

4.  $(a+b+c)^2$ 을 전개하면?

- ①  $a^2 + b^2 + c^2$
- ②  $a^2 + b^2 + c^2 + ab + bc + ca$
- ③  $a^2 + b^2 + c^2 + a + b + c$
- ④  $a^2 + b^2 + c^2 + 2a + 2b + 2c$
- ⑤  $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$

해설

$$\begin{aligned} a+b &= t \text{ 라 하면} \\ (a+b+c)^2 &= (t+c)^2 \\ &= t^2 + 2ct + c^2 \\ &= (a+b)^2 + 2c(a+b) + c^2 \\ &= a^2 + 2ab + b^2 + 2ca + 2bc + c^2 \\ &= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca \end{aligned}$$

5.  $(x-2)(x-1)(x+1)(x+2)$ 에서  $x^2$ 의 계수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -5

해설

$$\begin{aligned} & (x-2)(x-1)(x+1)(x+2) \\ &= \{(x-1)(x+1)\}\{(x-2)(x+2)\} \\ &= (x^2-1)(x^2-4) = x^4 - 5x^2 + 4 \end{aligned}$$

따라서  $x^2$ 의 계수는 -5이다.

6.  $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$  을 이용하여 계산하기 가장 알맞은 것은?

①  $198^2$

②  $101^2$

③  $47 \times 53$

④  $101 \times 103$

⑤  $203 \times 302$

해설

①  $198^2 = (200 - 2)^2$

②  $101^2 = (100 + 1)^2$

③  $47 \times 53 = (50 - 3)(50 + 3)$

④  $101 \times 103 = (100 + 1)(100 + 3)$

⑤  $203 \times 302 = (2 \times 100 + 3)(3 \times 100 + 2)$

7.  $a = \sqrt{3} - 1, b = \sqrt{3} + 1$  일 때,  $\frac{2a}{b} - \frac{2b}{a}$  을 계산하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-4\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned} ab &= (\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1) = 3 - 1 = 2 \\ a + b &= (\sqrt{3} - 1) + (\sqrt{3} + 1) = 2\sqrt{3} \\ a - b &= (\sqrt{3} - 1) - (\sqrt{3} + 1) = -2 \\ \therefore \frac{2a}{b} - \frac{2b}{a} &= \frac{2a^2 - 2b^2}{ab} = \frac{2(a+b)(a-b)}{ab} \\ &= \frac{2(2\sqrt{3})(-2)}{2} = -4\sqrt{3} \end{aligned}$$

8.  $\sqrt{6} \times a \sqrt{6} = 18$ ,  $\sqrt{5} \times \sqrt{b} = 15$ ,  $\sqrt{1.28} = \sqrt{2} \div \frac{10}{c}$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $a < c$                       ②  $a \times c < b$                       ③  $b < a^2 + c^2$   
 ④  $a < \frac{b}{c}$                       ⑤  $\frac{a}{c} < \frac{1}{b}$

**해설**

$$\begin{aligned} \sqrt{6} \times a \sqrt{6} &= 18 \\ \rightarrow 18 \div \sqrt{6} &= \frac{18}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{18 \times 18}{6}} = \sqrt{54} = 3\sqrt{6} \\ \sqrt{5} \times \sqrt{b} &= 15 \\ \rightarrow 15 \div \sqrt{5} &= \frac{15}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{15 \times 15}{5}} = \sqrt{45} \\ \sqrt{1.28} &= \sqrt{2} \div \frac{10}{c} \\ \rightarrow \sqrt{1.28} \div \sqrt{2} \times 10 &= \sqrt{\frac{128}{100}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10 = \sqrt{64} = 8 \end{aligned}$$

따라서  $a = 3$ ,  $b = 45$ ,  $c = 8$  이므로

- ①  $3 < 8 \rightarrow a < c$   
 ②  $3 \times 8 < 45 \rightarrow a \times c < b$   
 ③  $45 < 9 + 64 \rightarrow b < a^2 + c^2$   
 ④  $3 < \frac{45}{8} \rightarrow a < \frac{b}{c}$   
 ⑤  $\frac{1}{45} < \frac{3}{8} \rightarrow \frac{1}{b} < \frac{a}{c}$  이다.

9.  $\sqrt{2} = x$ ,  $\sqrt{3} = y$  일 때,  $\sqrt{5}$  를  $x$  와  $y$  로 나타낸 것으로 옳은 것은?

①  $x + y$

②  $x^2 + y^2$

③  $\sqrt{x+y}$

④  $\sqrt{x^2 + y^2}$

⑤  $\sqrt{xy}$

해설

$$\sqrt{5} = \sqrt{2+3} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

10. 실수  $x, y$ 에 대하여 연산  $\odot$ 를  $x \odot y = \sqrt{3}x + \sqrt{3}y + \sqrt{2}xy$ 라 하자. 등식  $(a \odot 2) + (2a \odot 1) = b\sqrt{3} + 20\sqrt{2}$  일 때,  $a + b$ 의 값을 구하면?

- ① 14      ② 17      ③ 21      ④ 23      ⑤ 25

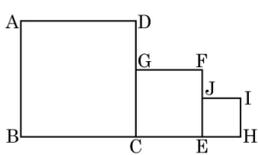
해설

$$\begin{aligned} & (a \odot 2) + (2a \odot 1) \\ &= \sqrt{3}a + 2\sqrt{3} + 2\sqrt{2}a + 2\sqrt{3}a + \sqrt{3} + 2\sqrt{2}a \\ &= (a + 2 + 2a + 1)\sqrt{3} + (2a + 2a)\sqrt{2} \\ &= (3a + 3)\sqrt{3} + 4a\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$b = 3a + 3, 4a = 20 \text{ 이므로 } a = 5, b = 18$$

$$\therefore a + b = 23$$

11. 다음 그림에서  $\square ABCD$ ,  $\square CEFG$ ,  $\square EHIJ$  는 모두 정사각형이고 그 넓이는 각각  $S_1, S_2, S_3$  이다.  $S_1 = 1$ ,  $S_2 = \frac{1}{3}S_1$ ,  $S_3 = \frac{1}{3}S_2$  일 때,  $\overline{BH}$ 의 길이를 구하면?



①  $\frac{13}{9}$   
④  $\frac{7}{3}$

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

③  $\frac{3 + \sqrt{3}}{3}$

**해설**

$$S_1 = 1 \text{ 이므로, } \overline{BC} = 1,$$

$$S_2 = \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}, \overline{CE} = \sqrt{\frac{1}{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$S_3 = \frac{1}{3}S_2 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}, \overline{EH} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \overline{BH} = \overline{BC} + \overline{CE} + \overline{EH} = 1 + \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4 + \sqrt{3}}{3}$$

12. 자연수  $n$  에 대하여  $\sqrt{n}$  의 소수 부분을  $f(n)$  이라 할 때,  $f(175) - 2f(28) = a\sqrt{7} + b$  이다. 이 때,  $ab$  의 값을 구하면?

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

해설

$$\begin{aligned} \text{i) } & 13 < \sqrt{175} = 5\sqrt{7} < 14 \\ \therefore & f(175) = 5\sqrt{7} - 13 \\ \text{ii) } & 5 < \sqrt{28} = 2\sqrt{7} < 6 \\ \therefore & f(28) = 2\sqrt{7} - 5 \\ \therefore & f(175) - 2f(28) = 5\sqrt{7} - 13 - 4\sqrt{7} + 10 \\ & = \sqrt{7} - 3 \\ \sqrt{7} - 3 & = a\sqrt{7} + b \text{ 이므로} \\ a & = 1, b = -3 \\ \therefore & ab = 1 \times (-3) = -3 \end{aligned}$$

13.  $a^2 = 16$ ,  $b^2 = 4$  일 때,  $\left(\frac{1}{4}a + \frac{5}{2}b\right)\left(\frac{1}{4}a - \frac{5}{2}b\right)$  의 값은?

- ① -30    ② -24    ③ -18    ④ -12    ⑤ -6

해설

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{4}a + \frac{5}{2}b\right)\left(\frac{1}{4}a - \frac{5}{2}b\right) &= \left(\frac{1}{4}a\right)^2 - \left(\frac{5}{2}b\right)^2 \\ &= \frac{1}{16}a^2 - \frac{25}{4}b^2 \\ &= \frac{1}{16} \times 16 - \frac{25}{4} \times 4 \\ &= 1 - 25 = -24\end{aligned}$$

14.  $2(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) = 4^a - 2^b$  일 때, 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

- ① 2      ② 4      ③ 16      ④ 32      ⑤ 64

해설

$$\begin{aligned} 2 &= 4 - 2 \text{ 이므로} \\ (4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) & \\ &= (4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) \\ &= (4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8) \\ &= (4^8-2^8)(4^8+2^8) \\ &= 4^{16} - 2^{16} \\ \therefore a+b &= 16+16=32 \end{aligned}$$

15.  $(x+A)(x+B)$  를 전개하였더니  $x^2 + Cx + 8$  이 되었다. 다음 중  $C$  의 값이 될 수 없는 것은? (단,  $A, B, C$  는 정수이다.)

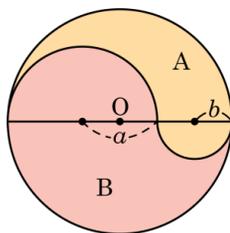
- ① -9      ② -6      ③ 3      ④ 6      ⑤ 9

해설

$(x+A)(x+B) = x^2 + (A+B)x + AB = x^2 + Cx + 8$  이므로  
 $A+B=C, AB=8$  이다.

따라서  $C = (1+8, 2+4, -1-8, -2-4) = (9, 6, -9, -6)$  이다.

16. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가  $a, b$  인 반원으로 큰 원 O를 A, B 두 부분으로 나누었다. 이 때, A, B의 넓이의 차는?



- ①  $\pi(a+b)(a+b)$                       ②  $\pi(a-b)(a-b)$   
 ③  $\pi(b-a)(b-a)$                       ④  $\pi(a+b)(a-b)$   
 ⑤  $\pi(a+b)(b-a)$

해설

(A의 넓이)  

$$= \pi \left( \frac{2a+2b}{2} \right)^2 \times \frac{1}{2} - \pi a^2 \times \frac{1}{2} + \pi b^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{\pi}{2} \{ (a+b)^2 - a^2 + b^2 \}$$

$$= \frac{\pi}{2} (2ab + 2b^2)$$

$$= \pi(ab + b^2)$$
 (B의 넓이)  

$$= \pi \left( \frac{2a+2b}{2} \right)^2 \times \frac{1}{2} + \pi a^2 \times \frac{1}{2} - \pi b^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{\pi}{2} \{ (a+b)^2 + a^2 - b^2 \}$$

$$= \frac{\pi}{2} (2ab + 2a^2)$$

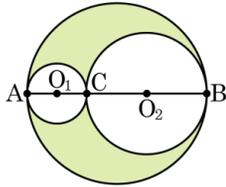
$$= \pi(ab + a^2)$$

$$\therefore B - A = \pi(ab + a^2) - \pi(ab + b^2)$$

$$= \pi(a^2 - b^2)$$

$$= \pi(a-b)(a+b)$$

17. 다음 그림에서  $\overline{AB}$  를 지름으로 하는 큰 원과 두 원  $O_1, O_2$  가 세 점 A, B, C 에서 서로 접하고 있다. 원  $O_1$  의 반지름이  $a$ , 원  $O_2$  의 반지름이  $b$  일 때, 색칠한 부분의 넓이를  $a$  와  $b$  를 사용하여 나타내면?



- ①  $\pi(3a^2 + 3b^2 + 8ab)$       ②  $8\pi ab$   
 ③  $2\pi ab$       ④  $\pi ab$   
 ⑤  $\pi(2a^2 + 2b^2 + 8ab)$

**해설**

$O_1$  의 반지름은  $a$ ,  $O_2$  의 반지름은  $b$  이므로 큰 원의 반지름은  $a + b$  이다.  
 따라서 색칠한 부분의 넓이는  $(a+b)^2\pi - a^2\pi - b^2\pi = 2ab\pi$  이다.



19.  $x^2 - x - 7 = 0$  일 때,  $(x+1)(x-2)(x+2)(x-3)(x+3)(x-4)$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -25

해설

$$\begin{aligned}x^2 - x - 7 = 0 &\text{은 } x^2 - x = 7 \text{로 정리한다.} \\(x+1)(x-2)(x+2)(x-3)(x+3)(x-4) \\&= (x^2 - x - 2)(x^2 - x - 6)(x^2 - x - 12) \\&= (7 - 2)(7 - 6)(7 - 12) \\&= -25\end{aligned}$$

20.  $a+b+c = -1$ ,  $ab+bc+ca = -6$ ,  $abc = 3$  일 때,  $\frac{a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2}{a^2b^2c^2}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $\frac{14}{3}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2}{a^2b^2c^2} \text{ 에서} \\ & \frac{a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2}{a^2b^2c^2} \\ &= (ab)^2 + (bc)^2 + (ca)^2 \\ &= (ab+bc+ca)^2 - 2(ab^2c+abc^2+a^2bc) \\ &= (ab+bc+ca)^2 - 2abc(a+b+c) \\ &= (-6)^2 - 2 \times 3 \times (-1) = 42 \\ \therefore & \frac{a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2}{a^2b^2c^2} = \frac{42}{9} = \frac{14}{3} \end{aligned}$$

21.  $x^2 - ax - 3x + 3a - 3$  이 두 일차식의 곱으로 인수분해 될 때,  $a$  가 될 수 있는 값의 합은? (단, 주어진 다항식은 정수 범위에서 인수분해된다.)

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

해설

$$x^2 - ax - 3x + 3a - 3 = (x + \alpha)(x + \beta) \text{로 놓으면}$$

$$x^2 - (a + 3)x + 3a - 3 = x^2 + (\alpha + \beta)x + \alpha\beta$$

$$a + 3 = -(\alpha + \beta) \text{에서 } a = -\alpha - \beta - 3$$

$$3a - 3 = \alpha\beta \text{에서 } a = \frac{\alpha\beta + 3}{3}$$

$$\therefore -\alpha - \beta - 3 = \frac{\alpha\beta + 3}{3}$$

$$\alpha\beta + 3\alpha + 3\beta + 12 = 0$$

$$(\alpha + 3)(\beta + 3) = -3$$

$$\alpha + 3 = \pm 1 \text{ 일 때, } \beta + 3 = \mp 3 \text{ 이므로}$$

$$(\alpha, \beta) = (-2, -6) (-4, 0)$$

$$\therefore a = -\alpha - \beta - 3 \text{ 에서 } a = 1, 5$$

22.  $\frac{2(x+2)^2 + 2(y-3)^2}{(x+2)(y-3)} = 4$  일 때,  $x-y$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $x-y = -5$

해설

$x+2 = X, y-3 = Y$  로 치환하면

$$\frac{2(x+2)^2 + 2(y-3)^2}{(x+2)(y-3)} = \frac{2X^2 + 2Y^2}{XY} = 4$$

$$2X^2 - 4XY + 2Y^2 = 0, (X-Y)^2 = 0$$

$$X - Y = x + 2 - y + 3 = 0$$

$$\therefore x - y = -5$$

23. 다항식  $x(x+3)(x+4)(x-1)+p$  가 완전제곱식이 되도록 하는  $p$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $p = 4$

해설

$$\begin{aligned} & x(x+3)(x+4)(x-1)+p \\ &= (x^2+3x)(x^2+3x-4)+p \\ & x^2+3x=A \text{ 로 치환하면} \\ & A(A-4)+p=A^2-4A+p \\ & A^2-4A+p=(A-2)^2 \\ & \therefore p=2^2=4 \end{aligned}$$