

1. 두 실수  $a, b$ 에 대하여  $a-b < 0, ab < 0$  일 때,  $\sqrt{a^2} + \sqrt{b^2} - \sqrt{(-a)^2} + \sqrt{(-b)^2}$ 을 간단히 한 것은?

- ① 0      ②  $2a$       ③  $a-b$       ④  $2b$       ⑤  $a+b$

해설

$ab < 0$ 이면  $a$ 와  $b$ 의 부호가 다르다.  
 $a-b < 0$ 이면  $a < b$  이므로  $a < 0, b > 0$  이다.  
 $a < 0$  이므로  $\sqrt{a^2} = -a, b > 0$  이므로  $\sqrt{b^2} = b$   
 $a < 0$  이므로  $\sqrt{(-a)^2} = \sqrt{a^2} = -a$   
 $b > 0$  이므로  $\sqrt{(-b)^2} = \sqrt{b^2} = b$   
따라서  
 $\sqrt{a^2} + \sqrt{b^2} - \sqrt{(-a)^2} + \sqrt{(-b)^2}$   
 $= -a + b - (-a) + b$   
 $= 2b$

2.  $\sqrt{(1-\sqrt{5})^2} - \sqrt{(\sqrt{5}+3)^2}$  을 간단히 하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -4

해설

$1 - \sqrt{5} < 0$  이므로  $\sqrt{(1-\sqrt{5})^2} = \sqrt{5} - 1$

(준식)  $= \sqrt{5} - 1 - (\sqrt{5} + 3) = -4$

3. 다음 중 옳은 것은?

- ① 유리수의 제곱근은 항상 무리수이다.
- ② 네 변의 길이가 무리수인 직사각형의 넓이는 항상 무리수이다.
- ③ 서로 다른 두 유리수의 곱은 항상 유리수이다.
- ④ 순환하지 않는 무한소수도 유리수일 수 있다.
- ⑤ 모든 유리수의 제곱근은 2 개이다.

**해설**

- ① 유리수 9의 제곱근은  $\pm 3$ 으로 유리수이므로 옳지 않다.
  - ② 가로, 세로의 길이가 각각  $\sqrt{3}, \sqrt{12}$ 인 무리수인 직사각형의 넓이는  $\sqrt{36} = 6$ 이 되어 유리수이므로 옳지 않다.
  - ④ 순환하지 않는 무한소수는 모두 무리수이다.
  - ⑤ 0의 제곱근은 1개, -1의 제곱근은 0개이므로 옳지 않다.
- 따라서 옳은 것을 고르면 ③이다.

4.  $\sqrt{x}$  이하의 자연수의 개수를  $N(x)$  라고 하면  $2 < \sqrt{5} < 3$  이므로  $N(5) = 2$  이다. 이 때,  $N(1) + N(2) + N(3) + \dots + N(10)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 19

해설

$\sqrt{1} = 1, \sqrt{4} = 2, \sqrt{9} = 3$  이므로

$N(1) = N(2) = N(3) = 1$

$N(4) = N(5) = \dots = N(8) = 2$

$N(9) = N(10) = 3$

$\therefore N(1) + N(2) + N(3) + \dots + N(10) = 1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 2 = 19$

5.  $3\sqrt{3}$ 의 소수 부분을  $a$ , 정수 부분을  $b$  라 할 때,  $a-b$ 의 값은?

①  $\sqrt{3}-5$

②  $3\sqrt{3}-5$

③  $\sqrt{3}-9$

④  $3\sqrt{3}-9$

⑤  $3\sqrt{3}-10$

해설

$$3\sqrt{3} = \sqrt{27}, 5 < \sqrt{27} < 6 \text{ 이므로}$$

$$3\sqrt{3} \text{의 정수 부분 } b = 5$$

$$\text{소수 부분 } a = 3\sqrt{3} - 5$$

$$\therefore a - b = (3\sqrt{3} - 5) - 5 = 3\sqrt{3} - 10$$

6. 자연수 11 에 대하여  $\sqrt{11}$  의 정수 부분을  $f(11)$  이라고 하자. 예를 들면  $3 < \sqrt{11} < 4$  이므로  $f(11) = 3$  이라고 할 때,  $f(42) + f(77)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$\sqrt{42} = 6.\times\times\times$ ,  $\sqrt{77} = 8.\times\times\times$  이므로  $f(42) + f(77) = 6 + 8 = 14$

7.  $x^2 - 2y^2 + xy - 2x - y + 1$ 을 인수분해하면?

- ①  $(x + 2y - 3)(x - y - 1)$       ②  $(x + 2y - 1)(x - y - 1)$   
③  $(x + 2y - 1)(x - y - 2)$       ④  $(x - 2y + 1)(x + y + 1)$   
⑤  $(x + 2y + 1)(x - y + 1)$

해설

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

8.  $x+y=2, x-y=3$  일 때,  $x^2-2x+1-y^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

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

9.  $x = 1 + \sqrt{3}$  일 때,  $x^2 - 2x - 3$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

$$\begin{aligned}x - 1 &= \sqrt{3} \text{ 이므로} \\x^2 - 2x - 3 &= (x - 1)^2 - 4 \\&= (\sqrt{3})^2 - 4 \\&= -4 + 3 = -1\end{aligned}$$

10.  $4\sqrt{9} + 2\sqrt{16} - 4\sqrt{\frac{1}{4}} - \sqrt{(-7)^2}$  를 계산하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 11

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= 4 \times 3 + 2 \times 4 - 4 \times \frac{1}{2} - 7 \\ &= 12 + 8 - 2 - 7 = 11\end{aligned}$$

11.  $0 < a < 1$  일 때, 다음 중 가장 큰 것은?

- ①  $a$       ②  $a^3$       ③  $\sqrt{a}$       ④  $\frac{1}{a^3}$       ⑤  $\frac{1}{\sqrt{a}}$

해설

$a = \frac{1}{2}$  라고 하면

- ①  $\frac{1}{2}$   
②  $\frac{1}{8}$   
③  $\sqrt{\frac{1}{2}}$   
④ 8  
⑤  $\sqrt{2}$

12.  $x^2 + 5xy + 2x - 5y - 3$  을 인수분해하면?

①  $(x+1)(x+5y+3)$

②  $(x-1)(x-5y+3)$

③  $(x-1)(x+5y-3)$

④  $(x-1)(x+5y+3)$

⑤  $(x+1)(x-5y-3)$

해설

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

13.  $x = \sqrt{3} - 6$ ,  $y = \sqrt{3} + 2$  일 때,  $x^2 + 2xy - 3y^2$  의 값은?

①  $-12$

②  $-24$

③  $-32$

④  $-24\sqrt{3}$

⑤  $-32\sqrt{3}$

해설

$$(\text{준식}) = (x - y)(x + 3y)$$

$$x - y = -8, \quad x + 3y = 4\sqrt{3} \text{ 이므로}$$

$$(-8) \times 4\sqrt{3} = -32\sqrt{3}$$

14.  $a = 1 + \sqrt{2}$ ,  $b = 1 - \sqrt{2}$  일 때,  $\frac{b}{a} - \frac{a}{b}$  의 값은?

①  $-4\sqrt{2}$

②  $-2\sqrt{2}$

③  $2\sqrt{2}$

④  $4\sqrt{2}$

⑤  $6\sqrt{2}$

해설

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

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

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

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

15.  $1^2 - 3^2 + 5^2 - 7^2 + 9^2 - 11^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -72

해설

$$\begin{aligned} & (1-3)(1+3) + (5-7)(5+7) + (9-11)(9+11) \\ &= -2(1+3+5+7+9+11) \\ &= -2 \times 36 \\ &= -72 \end{aligned}$$

16.  $\sqrt{33 \times 34 \times 35 \times 36 + 1}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1189

해설

$33 = t$  라 하면

$$\sqrt{t(t+1)(t+2)(t+3)+1} = \sqrt{(t^2+3t)(t^2+3t+2)+1}$$

$t^2+3t = A$  라 하면

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{A(A+2)+1} &= \sqrt{(A+1)^2} \\ &= A+1 \\ &= (33^2+3 \times 33)+1 \\ &= 1189 \end{aligned}$$

17.  $8^{32} - 1$ 이 자연수  $n$ 에 의해 나누어 떨어질 때,  $n$ 의 값의 합을 구하여라.  
(단,  $60 < n < 70$ )

▶ 답 :

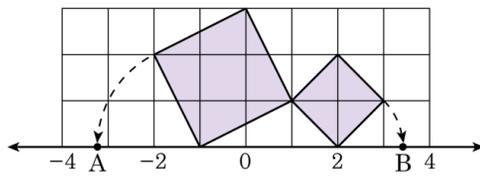
▷ 정답 : 128

해설

$$\begin{aligned} 8^{32} - 1 &= (2^3)^{32} - 1 = 2^{96} - 1 \\ &= (2^{48} + 1)(2^{24} + 1)(2^{12} + 1) \\ &\quad (2^6 + 1)(2^3 + 1)(2^3 - 1) \end{aligned}$$

60 과 70 사이의 자연수  $n$ 은  $2^6 + 1 = 65$  또는  $2^6 - 1 = 63$  이므로  
그 합은  $65 + 63 = 128$  이다.

18. 다음 수직선에서 두 점 A, B 에 대응하는 점을 각각 바르게 나타낸 것은?



- ①  $A(-1 - \sqrt{5}), B(2 - \sqrt{2})$   
 ②  $A(-1 + \sqrt{5}), B(2 + \sqrt{2})$   
 ③  $A(-1 - \sqrt{5}), B(2 + \sqrt{2})$   
 ④  $A(-1 + \sqrt{5}), B(2 - \sqrt{2})$   
 ⑤  $A(-1 - \sqrt{7}), B(2 + \sqrt{2})$

해설

$$(\text{큰 정사각형의 넓이}) = 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 1\right) = 5$$

$$(\text{한 변의 길이}) = \sqrt{5}$$

$$\therefore A(-1 - \sqrt{5})$$

$$(\text{작은 정사각형의 넓이}) = 2 \times 2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) = 2$$

$$\text{한 변의 길이} = \sqrt{2}$$

$$\therefore B(2 + \sqrt{2})$$

19. 제곱근표에서  $\sqrt{2} = 1.414$  일 때, 이를 이용하여  $\sqrt{0.0008}$  의 값을 구하면?

- ① 0.2828      ② 0.02828      ③ 0.002828  
④ 0.0002828      ⑤ 0.00002828

해설

$$\sqrt{0.0008} = \sqrt{\frac{8}{10000}} = \frac{2\sqrt{2}}{100} = \frac{2.828}{100} = 0.02828$$

20. 길이가 24 인 끈을 잘라서 넓이의 비가 3: 1 인 두 개의 정사각형을 만들려고 한다. 작은 사각형의 한 변의 길이를 구하면?

①  $2\sqrt{3} + 3$

②  $3\sqrt{3} - 3$

③  $3\sqrt{3} + 3$

④  $4 - 4\sqrt{3}$

⑤  $6\sqrt{3} - 2$

해설

작은 정사각형 한 변의 길이 :  $a$

큰 정사각형 한 변의 길이 :  $b$

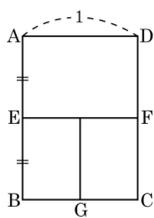
$$4(a + b) = 24 \Rightarrow a + b = 6$$

$$b = \sqrt{3}a \Rightarrow a + \sqrt{3}a = 6$$

$$(1 + \sqrt{3})a = 6$$

$$\therefore a = \frac{6}{1 + \sqrt{3}} = \frac{6(\sqrt{3} - 1)}{2} = 3\sqrt{3} - 3$$

21. 복사 용지로 많이 사용되고 있는 A4 용지는 A3 용지를 반으로 잘라서 만든 것이고, A5 용지는 A4 용지를 반으로 잘라서 만든 것이다. 따라서, A3 용지와 A4 용지, A5 용지는 서로 닮음이다. 다음 그림에서 □ABCD가 A3 용지라 하고, A3 용지의 가로, 세로의 길이를 1이라고 할 때, A3 용지의 가로, 세로의 길이와 A5 용지의 가로, 세로의 길이의 합은?



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

**해설**

□ABCD와 □DAEF는 서로 닮음인 도형이므로

$$\overline{AB} = x, \overline{DF} = \frac{1}{2}x \text{ 라 하면}$$

$$1 : x = \frac{1}{2}x : 1, \frac{1}{2}x^2 = 1, x^2 = 2$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{2} (\because x > 0)$$

∴ (A3, A5 용지의 가로, 세로의 길이의 합)

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

22.  $\sqrt{54-x}$  가 자연수가 되는 양의 정수  $x$  의 값들의 합은?

- ① 60      ② 116      ③ 155      ④ 197      ⑤ 238

해설

$\sqrt{54-x}$  가 자연수가 되기 위해서는,  
 $54-x =$  완전제곱수가 되어야 한다.  
 $54-x = 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49$   
 $\therefore x = 5 + 18 + 29 + 38 + 45 + 50 + 53 = 238$

23. 이차식  $9x^2 + 10x - k$  가 완전제곱식이 될 때, 상수  $k$  의 값은?

- ①  $\frac{25}{9}$       ②  $\frac{5}{3}$       ③  $\frac{10}{3}$       ④  $-\frac{25}{9}$       ⑤  $-\frac{5}{3}$

해설

$$(3x)^2 + 2 \times 3x \times \frac{5}{3} - k \text{ 이므로 } -k = \left(\frac{5}{3}\right)^2$$

$$\therefore k = -\frac{25}{9}$$

24. 다항식  $x^2 - 4xy + 3y^2 - 7x + 5y - 8$  을 인수분해하면?

①  $(x + 3y - 8)(x + y + 1)$       ②  $(x - 3y + 8)(x + y + 1)$

③  $(x + 3y - 8)(x - y - 1)$       ④  $(x - 3y + 2)(x - y + 4)$

⑤  $(x - 3y - 8)(x - y + 1)$

해설

$$\begin{aligned} & x^2 - (4y + 7)x + 3y^2 + 5y - 8 \\ &= x^2 - (4y + 7)x + (3y + 8)(y - 1) \\ &= (x - 3y - 8)(x - y + 1) \end{aligned}$$

25. 다음 식을 인수분해하면?

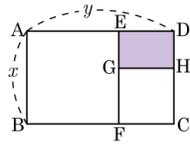
$$(x-2)(x-1)(x+1)(x+2) - 40$$

- ①  $(x+3)^2(x^2+4)$
- ②  $(x-3)^2(x^2+4)$
- ③  $(x+3)(x-3)(x^2+4)$
- ④  $(x+3)(x-3)(x+2)(x-2)$
- ⑤  $(x+2)(x-2)(x^2+3)$

해설

$$\begin{aligned}(x^2-4)(x^2-1) - 40 &= x^4 - 5x^2 - 36 \\ &= (x^2-9)(x^2+4) \\ &= (x+3)(x-3)(x^2+4)\end{aligned}$$

26. 다음 그림의 직사각형 ABCD 는 세로의 길이가  $x$ , 가로의 길이가  $y$  이고,  $\square ABFE$  와  $\square GFCH$  가 모두 정사각형이다. 이 때,  $\square EGHD$  의 넓이는? (단,  $x < y < 2x$ )

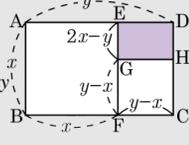


- ①  $-2x^2 + 3xy - y^2$                       ②  $-2x^2 - 3xy - y^2$   
 ③  $2x^2 - 3xy - y^2$                       ④  $2x^2 + 3xy - y^2$   
 ⑤  $2x^2 + 3xy + y^2$

**해설**

다음 그림에서

$$\begin{aligned}
 (\square EGHD \text{의 넓이}) &= (\text{가로}) \times (\text{세로}) \\
 &= (y - x)(2x - y) \\
 &= 2xy - y^2 - 2x^2 + xy \\
 &= -2x^2 + 3xy - y^2
 \end{aligned}$$



27.  $x - y = \sqrt{5}$  일 때,  $x^2 - 2xy + y^2 + 2x - 2y - 3$  의 값은?

①  $2\sqrt{5}$

②  $4\sqrt{5}$

③  $1 + 2\sqrt{5}$

④  $2 + 2\sqrt{5}$

⑤  $3 + 2\sqrt{5}$

해설

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

28. 다음 보기 중  $xy(2x+3y) - xy(x+y)$  의 인수를 모두 고른 것은?

보기

- |           |             |            |
|-----------|-------------|------------|
| ㉠ $xy$    | ㉡ $x+y$     | ㉢ $x+2y$   |
| ㉣ $2x+3y$ | ㉤ $x(x+2y)$ | ㉥ $y(x+y)$ |

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

해설

$$\begin{aligned} xy(2x+3y) - xy(x+y) &= xy\{(2x+3y) - (x+y)\} \\ &= xy(x+2y) \end{aligned}$$

29.  $2x^3 - 8xy^2$  을 인수분해하면?

①  $x(x+2y)(x-2y)$

②  $2x(x+2y)(x-2y)$

③  $2(x+2y)(x-2y)$

④  $2x(x+2y)(x-y)$

⑤  $2x(x+y)(x-2y)$

해설

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

30. 두 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수를 각각  $a, b$  라 할 때,  $ab - 3a - 4b + 12 > 0$  일 확률을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $\frac{1}{3}$

해설

$$ab - 3a - 4b + 12 = (a - 4)(b - 3) > 0 \text{ 이므로}$$

$$\textcircled{1} a - 4 > 0, b - 3 > 0$$

$$\rightarrow a > 4, b > 3$$

$$(a, b) = (5, 4)(5, 5)(5, 6)(6, 4)(6, 5)(6, 6)$$

$$\textcircled{2} a - 4 < 0, b - 3 < 0$$

$$\rightarrow a < 4, b < 3$$

$$(a, b) = (1, 1)(1, 2)(2, 1)(2, 2)(3, 1)(3, 2)$$

①, ②에 의해 나올 수 있는 경우의 수 : 12가지

주사위 2개를 던져서 나올 수 있는 경우의 수 :  $6 \times 6 = 36$  가지

이므로 구하는 확률은  $\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$  이다.