

1. 다음 중 두 실수 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이에 있는 실수가 아닌 것은?

① $\sqrt{5} - 0.01$

② $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{5}}{2}$

③ $\sqrt{3} + 0.02$

④ 2

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

해설

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \sqrt{0.75} < \sqrt{3}$

2. 다음 중 옳은 것의 개수는?

- ㉠ $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$

㉡ $2\sqrt{6} = \sqrt{24}$

㉢ $5\sqrt{3} = \sqrt{75}$

㉣ $\sqrt{38} = 2\sqrt{19}$

㉤ $3\sqrt{7} = \sqrt{42}$

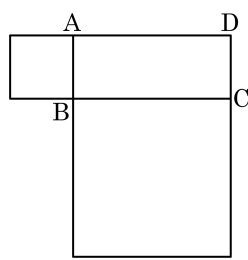
- ① 1개
- ② 2개
- ③ 3개
- ④ 4개
- ⑤ 5개

해설

- ㉠ $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$ (○)
- ㉡ $\sqrt{38} = 2\sqrt{19}$ (×)
- ㉢ $2\sqrt{6} = \sqrt{24}$ (○)
- ㉤ $3\sqrt{7} = \sqrt{42}$ (×)
- ㉥ $5\sqrt{3} = \sqrt{75}$ (○)

따라서 옳은 것은 모두 3개이다.

3. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 를 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그렸더니 그 넓이가 각각 12, 75 이 되었다. 이 때, 직사각형 ABCD 의 넓이는?



- ① $10\sqrt{3}$ ② 15 ③ $15\sqrt{3}$
 ④ 30 ⑤ $30\sqrt{3}$

해설

$\overline{AB} = a$, $\overline{BC} = b$ 라고 하면,
 $a^2 = 12$, $a = 2\sqrt{3}$,
 $b^2 = 75$, $b = 5\sqrt{3}$
 $\therefore \square ABCD = ab = 2\sqrt{3} \times 5\sqrt{3} = 30$

4. 다음 중 $(x+2)$ 를 인수로 갖지 않는 것은?

- ① $3x^2 + 5x - 2$ ② $6x^2 + 9x - 6$ ③ $6x^2 + x - 12$
④ $2x^2 - x - 10$ ⑤ $2x^2 + 3x - 2$

해설

- ① $3x^2 + 5x - 2 = (3x - 1)(x + 2)$
② $6x^2 + 9x - 6 = 3(2x - 1)(x + 2)$
③ $6x^2 + x - 12 = (2x + 3)(3x - 4)$
④ $2x^2 - x - 10 = (2x - 5)(x + 2)$
⑤ $2x^2 + 3x - 2 = (2x - 1)(x + 2)$

5. 이차방정식 $(x-6)(2x-1)=0$ 의 해는?

① $x=6$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

② $x=-6$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

③ $x=6$ 또는 $x=1$

④ $x=-6$ 또는 $x=-1$

⑤ $x=1$ 또는 $x=2$

해설

① $x-6=0$ 또는 $2x-1=0$

$\therefore x=6$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

6. 자연수 1에서 n 까지의 합을 구하는 식을 나타낸 것이다. 이 식을 이용하여 1 부터 까지를 더하면 그 합이 28 이라고 할 때, 빈 칸에 들어갈 수를 구하여라.

$$\frac{n(n+1)}{2}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$$\frac{n(n+1)}{2} = 28 \text{ 이므로}$$

$$n^2 + n - 56 = 0$$

$$(n+8)(n-7) = 0$$

$$n > 0 \text{ 이므로 } n = 7 (\because n > 0)$$

7. 이차함수 $y = 5x^2 + 2$ 의 그래프는 $y = 5x^2 - 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 얼마만큼 평행이동한 것인지 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$y = 5x^2 + 2$ 의 그래프는 $y = 5x^2 - 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $2 - (-2) = 4$ 만큼 평행이동한 것이다.

8. 함수 $y = f(x)$ 에서 $y = x^2 - 2x - 3$ 일 때, $f(f(f(-1)))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$f(-1) = 1 + 2 - 3 = 0$$

$$f(f(-1)) = f(0) = -3$$

$$\therefore f(f(f(-1))) = f(-3) = 9 + 6 - 3 = 12$$

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

① $-a - b$

② $-a - 2b$

③ a

④ $-a$

⑤ $-a + 2b$

해설

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

10. $\sqrt{x}$ 이하의 자연수의 개수를 $N(x)$ 라고 하면 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $N(5) = 2$ 이다.

이 때, $N(8) + N(9) + \cdots + N(19) + N(20)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 43

해설

$\sqrt{9} = 3, \sqrt{16} = 4$ 이므로

$N(8) = 2$

$N(9) = N(10) = \cdots = N(15) = 3$

$N(16) = N(17) = \cdots = N(20) = 4$

$\therefore N(8) + N(9) + \cdots + N(19) + N(20) = 2 + 3 \times 7 + 4 \times 5 = 43$

11. 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 $f(42) + f(77) = 6 + 8 = 14$

12. $(x-2)(x+k) = x^2 + ax + b$ 일 때, $2a+b$ 의 값은?

① 2

② -4

③ -6

④ 8

⑤ 10

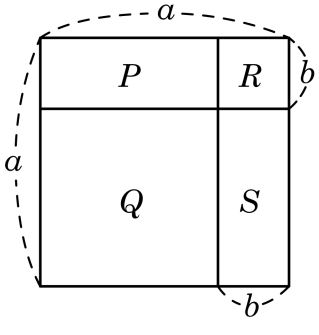
해설

$$(x-2)(x+k) = x^2 + (-2+k)x - 2k = x^2 + ax + b$$

$$a = k - 2, b = -2k$$

$$\therefore 2a + b = 2(k-2) + (-2k) = 2k - 4 - 2k = -4$$

13. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 a 인 정사각형을 네 부분으로 나누는 넓이를 각각 P, Q, R, S 라 할 때, $Q + R$ 을 a, b 로 나타낸 것은?



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

해설

$(Q \text{의 넓이}) = (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 $(R \text{의 넓이}) = b^2$
 따라서, $Q + R$ 의 넓이는 $a^2 - 2ab + 2b^2$ 이다.

14. $(2x-1)^2-9$ 를 인수분해 하여 $a(x+b)(x+c)$ 로 나타낼 때, $bc-a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $bc-a=-6$

해설

$$\begin{aligned}(2x-1)^2-9 &= (2x-1+3)(2x-1-3) \\ &= (2x+2)(2x-4) \\ &= 4(x+1)(x-2) \\ &= a(x+b)(x+c)\end{aligned}$$

$$a=4, b=1, c=-2$$

$$\therefore bc-a=-2-4=-6$$

15. 다음 식 $ax - ay - bx + by$ 를 인수분해하면?

① $(x - y)(a - b)$

② $(x - y)(a + b)$

③ $(x + y)(a - b)$

④ $(x + y)(a + b)$

⑤ $-(x - y)(a + b)$

해설

$$(\text{준식}) = a(x - y) - b(x - y) = (x - y)(a - b)$$

16. 다음 중 $\frac{3}{4}$, -5 를 두 근으로 갖는 이차방정식은?

① $\left(x + \frac{3}{4}\right)(x + 5) = 0$

② $(3x - 4)(x - 5) = 0$

③ $(4x - 3)(x + 5) = 0$

④ $(3x - 4)(x - 5) = 0$

⑤ $\left(x + \frac{3}{4}\right)(x - 5) = 0$

해설

$\frac{3}{4}$, -5 를 대입하였을 때 성립하는 식은 ③이다.

17. 이차방정식 $3x^2 - 2x - 5 = 0$ 의 두 근이 a, b 일 때, ab 의 값은?

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

해설

$$3x^2 - 2x - 5 = (3x - 5)(x + 1) = 0$$

$$\therefore x = \frac{5}{3}, x = -1$$

$$\therefore ab = \frac{5}{3} \times (-1) = -\frac{5}{3}$$

18. 이차방정식 $x^2 - 2ax + 3a = 0$ 의 한 근이 2 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① a 의 값은 4 이다.
- ② 다른 한 근을 b 라 하면 $a + b = -2$ 이다.
- ③ 주어진 방정식의 x 의 계수와 상수항의 합은 4 이다.
- ④ 다른 한 근은 이차방정식 $x^2 - 5x - 6 = 0$ 의 근도 된다.
- ⑤ 주어진 방정식을 $(x + p)^2 = q$ 의 꼴로 나타내면 $q = 4$ 이다.

해설

한 근 $x = 2$ 를 대입하면 $2^2 - 2a \times 2 + 3a = 0$

$\therefore a = 4$

따라서 주어진 식은 $x^2 - 8x + 12 = 0$

$(x - 2)(x - 6) = 0$

$x = 2$ 또는 $x = 6$

$\therefore a + b = 4 + 6 = 10$

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$x^2 - 2x - 4 = 0 \text{ 에서}$$

$$x = 1 \pm \sqrt{5}$$

$$A = 1, B = 5,$$

$$\therefore A + B = 6$$

20. $-4 < -\sqrt{x} \leq -3$ 을 만족하는 자연수 x 의 개수는?

- ① 3 개 ② 4 개 ③ 5 개 ④ 6 개 ⑤ 7 개

해설

$$3 \leq \sqrt{x} < 4$$

$$9 \leq x < 16$$

$$\therefore x = 9, 10, \dots, 15 \text{ (7 개)}$$

21. $x = \sqrt{3 + 3\sqrt{5}}, y = \sqrt{2 - 2\sqrt{5}}$ 일 때, $x^4 - y^4$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $30 + 26\sqrt{5}$

해설

$$\begin{aligned}x^4 - y^4 &= (x^2 + y^2)(x^2 - y^2) \text{ 이고} \\x^2 &= 3 + 3\sqrt{5}, y^2 = 2 - 2\sqrt{5} \text{ 이므로} \\\therefore x^4 - y^4 &= (3 + 3\sqrt{5} + 2 - 2\sqrt{5})(3 + 3\sqrt{5} - 2 + 2\sqrt{5}) \\&= (5 + \sqrt{5})(1 + 5\sqrt{5}) \\&= 30 + 26\sqrt{5}\end{aligned}$$

22. 이차방정식 $x^2 - 8x + a = 0$ 의 해가 정수일 때, 자연수 a 의 값 중 가장 큰 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$x^2 - 8x + a = 0$ 의 해 $x = 4 \pm \sqrt{16 - a}$ 가 정수이기 위해서는 근호 안의 수가 제곱수이어야 한다.

a 는 자연수이므로 $0 \leq 16 - a < 16$

$16 - a = 0, 1, 4, 9$

$\therefore a = 7, 12, 15, 16$

따라서 가장 큰 수는 $a = 16$ 이다.

23. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁고,
 $y = 2x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다고 할 때, a 의 값으로 옳지 않은
것은?

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

해설

$$|a| > |-\frac{1}{2}|$$

$$|a| < |2|$$

$$\therefore -2 < a < -\frac{1}{2}, \frac{1}{2} < a < 2$$

24. 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 y 절편은 -3 이고, $f(-3) = f(1)$, $a + b = 3$ 을 만족할 때, $a - b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

$f(x) = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 y 절편은 -3 이므로 $c = -3$

$f(-3) = f(1)$ 이므로

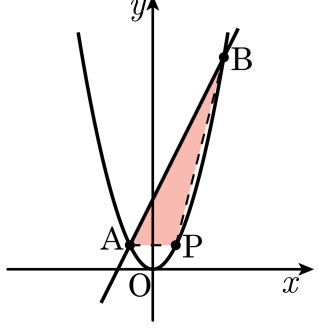
$$9a - 3b + c = a + b + c$$

$$2a = b$$

또한 $a + b = 3$ 이므로 $a = 1$, $b = 2$

$$\therefore a - b + c = 1 - 2 - 3 = -4$$

25. 포물선 $y = x^2$ 과 직선 $y = 2x + 3$ 의 교점을 A, B 라하고, 원점을 O 라 한다. 점 P 가 원점을 출발하여 포물선을 따라 B 까지 움직일 때, $\triangle APB$ 의 넓이와 $\triangle OAB$ 의 넓이가 같게 되는 점 P 의 좌표는?



- ① (1,1) ② (1,2) ③ (2,1) ④ (2,4) ⑤ (3,2)

해설

$\triangle APB$ 와 $\triangle AOB$ 의 넓이가 같으면 직선 AB와 직선 OP는 평행하므로
 직선 OP의 기울기는 2이고 직선 OP는 $y = 2x$ 이다. 점 P는 $y = x^2$ 과 $y = 2x$ 의 교점이므로
 $x^2 = 2x, x^2 - 2x = 0, x(x - 2) = 0$
 $\therefore x = 2, y = 4$ 또는 $x = 0, y = 0$ (원점)
 그런데 P는 원점이 아니므로 P(2, 4)이다.