

1. 다음 무리수가 아닌 수는?

① $\sqrt{8}$

② $\sqrt{10}$

③ $-\sqrt{0.01}$

④ $\sqrt{3} + 3$

⑤ $\sqrt{3} - 1$

해설

③ $-\sqrt{0.01} = -0.1$

2. 다음 식을 간단히 한 것 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

$$\textcircled{㉠} \sqrt{48} \div \sqrt{3} = 2\sqrt{2}$$

$$\textcircled{㉡} \frac{\sqrt{75}}{\sqrt{5}} = \sqrt{15}$$

$$\textcircled{㉢} \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}} = \sqrt{6}$$

$$\textcircled{㉣} 3\sqrt{14} \div \sqrt{7} = 2\sqrt{3}$$

$$\textcircled{㉤} \frac{12\sqrt{30}}{3\sqrt{10}} = 3\sqrt{10}$$

$$\textcircled{㉥} 6\sqrt{15} \div 2\sqrt{3} = 3\sqrt{5}$$

① ㉠, ㉡, ㉤

② ㉠, ㉣, ㉤

③ ㉡, ㉢, ㉥

④ ㉡, ㉣, ㉥

⑤ ㉢, ㉤, ㉥

해설

$$\textcircled{㉠} \sqrt{48} \div \sqrt{3} = 4$$

$$\textcircled{㉡} \frac{\sqrt{75}}{\sqrt{5}} = \sqrt{15}$$

$$\textcircled{㉢} \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}} = \sqrt{6}$$

$$\textcircled{㉣} 3\sqrt{14} \div \sqrt{7} = 3\sqrt{2}$$

$$\textcircled{㉤} \frac{12\sqrt{30}}{3\sqrt{10}} = 4\sqrt{3}$$

$$\textcircled{㉥} 6\sqrt{15} \div 2\sqrt{3} = 3\sqrt{5}$$

3. 차가 4인 두 자연수가 있다. 곱이 96일 때, 두 수의 합은?

① 18

② 19

③ 20

④ 21

⑤ 22

해설

두 자연수를 x , $x + 4$ 라 하면

$$x(x + 4) = 96$$

$$x^2 + 4x - 96 = 0$$

$$(x - 8)(x + 12) = 0$$

$$\therefore x = 8 (\because x > 0)$$

따라서 두 수의 합은 $8 + 12 = 20$ 이다.

4. 이차함수 $y = \frac{1}{2}(x-4)^2 + 3$ 의 그래프는 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동 한 것이다. $p+q$ 의 값은?

① -5

② -1

③ 3

④ 5

⑤ 7

해설

$$p = 4, q = 3 \Rightarrow p + q = 7$$

5. 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동시키면 점 $(p, -18)$ 을 지난다. p 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

▷ 정답 : 0

해설

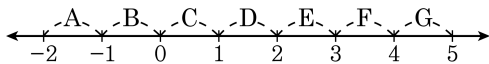
$y = -2(x - 3)^2$ 에 점 $(p, -18)$ 대입

$$-18 = -2(p - 3)^2, (p - 3)^2 = 9,$$

$$p - 3 = \pm 3, p = 3 \pm 3,$$

따라서 $p = 6$ 또는 $p = 0$ 이다.

6. 다음 수들이 위치하는 구간과 바르게 연결되지 않은 것은?



① $1 - \sqrt{2} : B$

② $1 + \sqrt{2} : E$

③ $2 + \sqrt{5} : G$

④ $2 - \sqrt{3} : C$

⑤ $\sqrt{5} - 4 : D$

해설

① $-\sqrt{4} < -\sqrt{2} < -\sqrt{1}$

$1 - \sqrt{4} < 1 - \sqrt{2} < 1 - \sqrt{1}$

$\therefore -1 < 1 - \sqrt{2} < 0 : B$

② $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$

$1 + \sqrt{1} < 1 + \sqrt{2} < 1 + \sqrt{4}$

$\therefore 2 < 1 + \sqrt{2} < 3 : E$

③ $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$

$2 + \sqrt{4} < 2 + \sqrt{5} < 2 + \sqrt{9}$

$\therefore 4 < 2 + \sqrt{5} < 5 : G$

④ $-\sqrt{4} < -\sqrt{3} < -\sqrt{1}$

$2 - \sqrt{4} < 2 - \sqrt{3} < 2 - \sqrt{1}$

$\therefore 0 < 2 - \sqrt{3} < 1 : C$

⑤ $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$

$\sqrt{4} - 4 < \sqrt{5} - 4 < \sqrt{9} - 4$

$\therefore -2 < \sqrt{5} - 4 < -1 : A$

7. $\sqrt{(\sqrt{7} - \sqrt{13})^2} + \sqrt{(\sqrt{13} - \sqrt{7})^2}$ 을 간단히 하면 $a\sqrt{7} + b\sqrt{13}$ 이다.
이 때, $a + b$ 의 값을 구하여라. (단, a, b 는 유리수이다.)

▶ 답 :

▶ 정답 : $a + b = 0$

해설

$\sqrt{13} > \sqrt{7}$ 이므로

$$\sqrt{(\sqrt{7} - \sqrt{13})^2} + \sqrt{(\sqrt{13} - \sqrt{7})^2}$$

$$= -(\sqrt{7} - \sqrt{13}) + (\sqrt{13} - \sqrt{7})$$

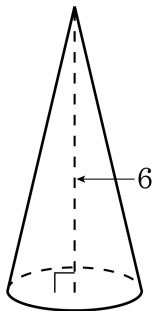
$$= -\sqrt{7} + \sqrt{13} + \sqrt{13} - \sqrt{7}$$

$$= -2\sqrt{7} + 2\sqrt{13}$$

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

$$\therefore a + b = -2 + 2 = 0$$

8. 다음 그림의 원뿔의 부피가 12 일 때, 밑면의 반지름의 길이를 구하여라. (원주율은 3으로 한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $x = \sqrt{2}$

해설

$$12 = \frac{1}{3} \times x^2 \times 3 \times 6$$

$$12 = 6x^2$$

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

9. $6x^2 + ax + 15 = (2x + b)(cx + 5)$ 이고 a, b, c 는 상수일 때, $a + b + c$ 의 값은?

① 21

② 22

③ 23

④ 24

⑤ 25

해설

$$6x^2 + ax + 15 = 2cx^2 + (10 + bc)x + 5b$$

$$2c = 6, 5b = 15, 10 + bc = a$$

$$c = 3, b = 3, a = 19$$

$$\therefore a + b + c = 25$$

10. $(x-1)(x-3)(x-5)(x-7) + k$ 가 완전제곱식이 되도록 상수 k 의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 11

⑤ 16

해설

$$\begin{aligned} & (x-1)(x-7)(x-3)(x-5) + k \\ &= (x^2 - 8x + 7)(x^2 - 8x + 15) + k \\ & x^2 - 8x = A \text{로 놓으면,} \\ & (A+7)(A+15) + k \\ &= A^2 + 22A + 105 + k = (A+11)^2 \\ & \therefore 105 + k = 11^2 = 121 \\ & \therefore k = 16 \end{aligned}$$

11. $f(x) = 2x(x - 1) - 4$ 일 때, $f(x) = 0$ 을 만족시키는 x 의 값을 모두 구하면? (정답 2 개)

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$2x(x - 1) - 4 = 0$$

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

$$2(x - 2)(x + 1) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 2$$

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

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 1$

▷ 정답 : $x = 4$

해설

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

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

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

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

13. x 에 관한 이차방정식 $x^2 + 10x + 15 + m = 0$ 이 중근을 갖도록 m 의 값은?

① 5

② -5

③ 10

④ -10

⑤ 15

해설

$$\frac{D}{4} = 25 - (15 + m) = 0$$

$$\therefore m = 10$$

14. 이차함수 $y = -3(x + 4)^2 - 2$ 의 그래프는 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 것이다. 이 때, $a + p + q$ 의 값은?

① -1

② -3

③ -5

④ -7

⑤ -9

해설

$y = ax^2$ 을 x 축으로 p 만큼, y 축으로 q 만큼 평행이동한 식은 $y = a(x - p)^2 + q$ 이다.

$$\therefore a = -3, \quad p = -4, \quad q = -2$$

$$\therefore a + p + q = -3 + (-4) + (-2) = -9$$

15. $0 < a < 1$ 일 때, 다음 중 가장 큰 값은?

① a^2

② $\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2}$

③ $\sqrt{a}$

④ $\sqrt{(-a)^2}$

⑤ $\frac{1}{\sqrt{a}}$

해설

$0 < a < 1$ 일 때 $a = \frac{1}{4}$ 라 하면

① $a^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$

② $\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{\left(\frac{1}{4}\right)^2}} = \sqrt{16} = 4$

③ $\sqrt{a} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$

④ $\sqrt{(-a)^2} = \sqrt{\left(-\frac{1}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$

⑤ $\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4}}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$

16. 다항식 $4x^4 - 5x^2 + 1$ 은 네 개의 일차식의 곱으로 인수 분해된다. 네 개의 일차식의 합은?

① $2x + 1$

② $2x - 1$

③ $6x$

④ $6x + 1$

⑤ $4x - 2$

해설

$$(4x^2 - 1)(x^2 - 1) = (2x + 1)(2x - 1)(x + 1)(x - 1)$$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{일차식의 합}) &= 2x + 1 + 2x - 1 + x + 1 + x - 1 \\ &= 6x\end{aligned}$$

17. $xy = 4$, $x^2 + y^2 = 8$ 일 때, $x^3 + y^3$ 의 값을 구하여라. (단, $x + y > 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 8 + 2 \times 4 = 16$$

$x + y > 0$ 이므로 $x + y = 4$

$$(x^2 + y^2)(x + y) = x^3 + y^3 + xy(x + y)$$

$$8 \times 4 = x^3 + y^3 + 4 \times 4$$

$$x^3 + y^3 = 32 - 16 = 16$$

18. 이차방정식 $x^2 - 8x + 15 = 0$ 의 두 근을 a, b 라고 할 때, 다음 중 $a+2, b+2$ 를 두 근으로 갖는 이차항의 계수가 1인 이차방정식은?

① $x^2 - 2x - 35 = 0$

② $x^2 + 2x - 35 = 0$

③ $x^2 - 12x + 35 = 0$

④ $x^2 + 12x + 35 = 0$

⑤ $x^2 - 4x - 30 = 0$

해설

$$x^2 - 8x + 15 = 0$$

$$(x-5)(x-3) = 0$$

$$a = 5, b = 3$$

$$\therefore a+2 = 7, b+2 = 5$$

따라서 5, 7을 두 근으로 하는 이차방정식은

$$(x-7)(x-5) = 0$$

$$\therefore x^2 - 12x + 35 = 0$$

19. x 에 관한 이차방정식 $x^2 - 2(k + a)x + (k^2 - k + b) = 0$ 이 k 값에 관계없이 중근을 가질 때, $8ab$ 의 값은?

① -2

② 2

③ -1

④ 1

⑤ 0

해설

$$D/4 = (k + a)^2 - (k^2 - k + b) = 0$$

k 에 대해서 정리하면

$$(2a + 1)k + a^2 - b = 0, \text{ 이 식이 } k \text{ 에 관한 항등식이므로 } 2a + 1 = 0, \quad a^2 - b = 0$$

$$\therefore a = -\frac{1}{2}, \quad b = \frac{1}{4}$$

$$\therefore 8ab = 8 \left(-\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{4}\right) = -1$$

20. 1에서 n 까지의 자연수의 합은 $\frac{n(n+1)}{2}$ 이다. 합이 78이 되려면 1에서 얼마까지 더하면 되는지 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$\frac{n(n+1)}{2} = 78, n(n+1) = 156,$$

$$n^2 + n - 156 = 0,$$

$$(n+13)(n-12) = 0,$$

$$n = -13 \text{ 또는 } n = 12,$$

따라서 n 은 자연수이므로 $n = 12$ 이다.

21. 넓이가 8π 인 원의 반지름을 한 변으로 하는 정사각형이 있다. 이 정사각형의 대각선의 길이를 반지름으로 하는 원의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16π

해설

넓이가 8π 이므로 원의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$\pi r^2 = 8\pi \quad \therefore r = 2\sqrt{2}$$

한 변의 길이가 $2\sqrt{2}$ 인 정사각형의 대각선의 길이는 $2\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 4$ 이다.

따라서 반지름의 길이가 4인 원의 넓이는 $\pi \times 4^2 = 16\pi$ 이다.

22. $\frac{\sqrt{9^{11} - 81^5}}{\sqrt{27^6 - 9^8}}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{9^{11} - 81^5}}{\sqrt{27^6 - 9^8}} &= \frac{\sqrt{(3^2)^{11} - (3^4)^5}}{\sqrt{(3^3)^6 - (3^2)^8}} \\&= \frac{\sqrt{3^{22} - 3^{20}}}{\sqrt{3^{18} - 3^{16}}} \\&= \frac{\sqrt{3^{20}(3^2 - 1)}}{\sqrt{3^{16}(3^2 - 1)}} \\&= \sqrt{3^4} = 9\end{aligned}$$

23. $x^2 + x - 1 = 0$ 의 한 근이 a 일 때, $A = a^4 - a^2 + a^3 + 1$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

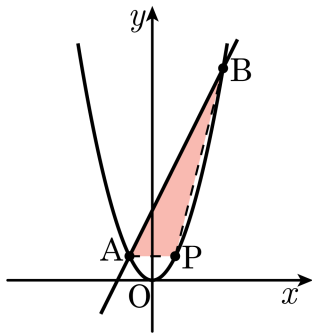
$x^2 + x - 1 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면

$$a^2 + a - 1 = 0, a^2 + a = 1$$

$$a^2 = -a + 1$$

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

24. 포물선 $y = x^2$ 과 직선 $y = 2x + 3$ 의 교점을 A, B라하고, 원점을 O라 한다. 점 P가 원점을 출발하여 포물선을 따라 B까지 움직일 때, $\triangle APB$ 의 넓이와 $\triangle OAB$ 의 넓이가 같게 되는 점 P의 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

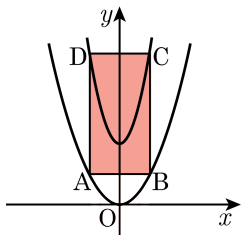
직선 OP의 기울기는 2이고 직선 OP는 $y = 2x$ 이다. 점 P는 $y = x^2$ 과 $y = 2x$ 의 교점이므로

$$x^2 = 2x, x^2 - 2x = 0, x(x - 2) = 0$$

$\therefore x = 2, y = 4$ 또는 $x = 0, y = 0$ (원점)

그런데 P는 원점이 아니므로 P(2, 4)이다.

25. 다음 그림에서 두 점 A, B는 이차함수 $y = x^2$ 위의 점이고, 점 C, D는 이차함수 $y = 3x^2 + 2$ 위의 점이다. 사각형 ABCD에서 $2\overline{AB} = \overline{BC}$ 일 때, 이 직사각형의 넓이를 구하여라. (단, 사각형의 각 변은 모두 좌표축과 평행하다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

점 B의 x 좌표를 a 라 하면

$$A(-a, a^2), B(a, a^2), C(a, 3a^2 + 2), D(-a, 3a^2 + 2)$$

$$2\overline{AB} = \overline{BC} \text{ 이므로}$$

$$4a = 3a^2 + 2 - a^2 = 2a^2 + 2$$

$$(a - 1)^2 = 0$$

$$\therefore a = 1$$

따라서 $\square ABCD = 2 \times 4 = 8$ 이다.