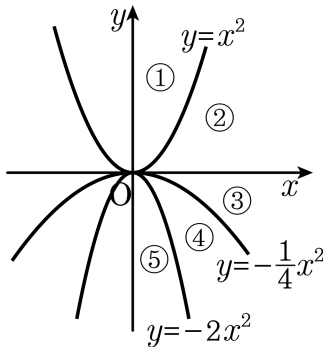


1. $y = -\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 다음 좌표평면에 그리려고 한다. 다음 중 이 그래프가 위치하는 구역은?



- ① $y = x^2$ 의 내부
- ② $y = x^2$ 의 외부와 x 축 윗부분의 공통부분
- ③ $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 외부와 x 축 아랫부분의 공통부분
- ④ $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 내부와 $y = -2x^2$ 의 외부의 공통부분
- ⑤ $y = -2x^2$ 의 내부

해설

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

2. $y = 2x^2$ 의 그래프를 y 축으로 3 만큼 평행이동한 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 3)$ 이다.
- ② 그래프는 아래로 볼록한 모양이다.
- ③ 점 $(0, -3)$ 을 지난다.
- ④ 축의 방정식은 $x = 0$ 이다.
- ⑤ x 축과 만나지 않는다.

해설

$y = 2x^2 + 3$ 이므로 $(0, 3)$ 을 지난다.

3. 이차함수 $y = -x^2 + 2x + 10$ 의 최댓값을 M , $y = 3x^2 + 6x - 5$ 의 최솟값을 m 이라 할 때, $M + m$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$\begin{aligned}y &= -x^2 + 2x + 10 \\&= -(x-1)^2 + 11 \text{ 에서 } M = 11 \\y &= 3x^2 + 6x - 5 \\&= 3(x+1)^2 - 8 \text{ 에서 } m = -8 \\\therefore M + m &= 11 - 8 = 3\end{aligned}$$

4. 다음 중 옳은 것은? (정답 2 개)

① $\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = \pm \frac{1}{2}$

② $(\sqrt{0.4})^2 = 0.2$

③ $\left(-\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2 = \frac{2}{3}$

④ $\sqrt{(-1.5)^2} = -1.5$

⑤ $(\sqrt{0.7})^2 = 0.7$

해설

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

② $\sqrt{0.4^2} = 0.4$

④ $\sqrt{(-1.5)^2} = 1.5$

5. $\sqrt{25-x} = 3$ 을 만족하는 x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 16$

해설

$$\sqrt{25-x} = \sqrt{9}, \quad 25-x = 9 \quad \therefore x = 16$$

6. 다음 보기의 수 중에서 순환하지 않는 무한소수가 되는 것을 골라라.

보기

㉠ $-\sqrt{1}$

㉡ 3.14

㉢ $\sqrt{\frac{4}{9}}$

㉤ $-\sqrt{5}$

㉥ $\sqrt{0.16}$

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉤

해설

순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.

$-\sqrt{1} = -1$, 3.14 , $\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$, $\sqrt{0.16} = 0.4$ 는 유리수이다.

따라서 ㉤이 무리수이다.

7. 다음 중 무리수인 것은 모두 몇 개인가?

$$\sqrt{2} + 3, -\sqrt{0.04}, \frac{\pi}{4}, \sqrt{(-13)^2}, \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}}, -\frac{\sqrt{25}}{9}$$

① 6 개

② 5 개

③ 4 개

④ 3 개

⑤ 2 개

해설

유리수: $-\sqrt{0.04} = -0.2$, $\sqrt{(-13)^2} = 13$,

$$\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} = \sqrt{16} = 4, \quad -\frac{\sqrt{25}}{9} = -\frac{5}{9}$$

$\therefore$ 무리수인 것은 $\sqrt{2} + 3, \frac{\pi}{4}$ (2 개)

8. $\frac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$ 을 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} \\ &= \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3}) - (\sqrt{5}-\sqrt{3})}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})} \\ &= \frac{2\sqrt{3}}{5-3} = \sqrt{3} \end{aligned}$$

9. 다음 표는 제곱근표의 일부분이다. 다음 중 주어진 표를 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은?

수	0	1	2	3	4
1.0	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020
1.1	1.049	1.054	1.058	1.063	1.068
1.2	1.095	1.100	1.105	1.109	1.114
1.3	1.140	1.145	1.149	1.153	1.158
1.4	1.183	1.187	1.192	1.196	1.200
1.5	1.225	1.229	1.233	1.237	1.241
1.6	1.265	1.269	1.273	1.277	1.281
1.7	1.304	1.308	1.311	1.315	1.319
1.8	1.342	1.345	1.349	1.353	1.356
1.9	1.378	1.382	1.386	1.389	1.393

① $\sqrt{1.91}$

② $\sqrt{163}$

③ $\sqrt{0.0172}$

④ $\sqrt{19.3}$

⑤ $\sqrt{1.52} + \sqrt{0.000142}$

해설

$$\begin{aligned}
 \textcircled{4} \quad \sqrt{19.3} &= \sqrt{1.93 \times \frac{1}{10}} \\
 &= \sqrt{0.193 \times \frac{1}{100}} \\
 &= \frac{\sqrt{0.193}}{10}
 \end{aligned}$$

∴ 주어진 표를 이용하여 구할 수 없다.

10. $x^2 - 2xy - 15y^2$ 과 $x^2 - 9y^2$ 의 공통인 인수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x + 3y$

해설

$$x^2 - 2xy - 15y^2 = (x - 5y)(x + 3y)$$

$$x^2 - 9y^2 = (x + 3y)(x - 3y)$$

11. 이차식 $x^2 + Ax + B$ 를 인수 분해하는데 준식이는 일차항의 계수를 잘못 보아 $(x + 4)(x + 3)$ 이 되었고, 효진이는 상수항을 잘못 보아 $(x + 1)(x + 7)$ 이 되었다. 다음 중 $x^2 + Ax + B$ 를 옳게 인수 분해한 것은?

- ① $(x + 2)(x + 6)$ ② $(x + 1)(x + 6)$ ③ $(x - 2)(x - 6)$
④ $(x - 1)(x - 6)$ ⑤ $(x + 3)(x + 4)$

해설

준식이는 $x^2 + 7x + 12$ 에서 상수항 12 를 맞게 보았고,
효진이는 $x^2 + 8x + 7$ 에서 x 의 계수 8 을 맞게 보았다.
따라서 주어진 이차식은 $x^2 + 8x + 12 = (x + 2)(x + 6)$

12. 다음 $x(x+1)(x+2)(x+3)+1$ 을 인수분해하면?

① $(x^2 + 3x + 6)^2$

② $(x^2 + 3x - 1)^2$

③ $(x^2 - 3x + 3)^2$

④ $(x^2 - 5x + 3)^2$

⑤ $(x^2 + 3x + 1)^2$

해설

$$(x^2 + 3x)(x^2 + 3x + 2) + 1$$

$$x^2 + 3x = A \text{ 라 하면}$$

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

13. $a + b = 5$ 이고, $ax + bx - 2ay - 2by = 20$ 일 때, $x^2 - 4xy + 4y^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$\begin{aligned} ax + bx - 2ay - 2by &= x(a + b) - 2y(a + b) \\ &= (a + b)(x - 2y) = 20 \end{aligned}$$

$$5 \times (x - 2y) = 20, \quad x - 2y = 4$$

$$x^2 - 4xy + 4y^2 = (x - 2y)^2 = 4^2 = 16$$

14. 이차방정식 $x^2 - 3x + m = 0$ 의 한 근이 1 이다. 이차방정식 $x^2 + x + n = 0$ 의 한 근이 m 일 때, 다른 한 근을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$x^2 - 3x + m = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면

$$1 - 3 + m = 0 \quad \therefore m = 2$$

$x^2 + x + n = 0$ 에 $x = 2$ 를 대입하면

$$4 + 2 + n = 0 \quad \therefore n = -6$$

$$x^2 + x - 6 = 0, (x + 3)(x - 2) = 0$$

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = -3$$

따라서 다른 한 근은 -3 이다.

15. 이차함수 $y = 3(x - 4)^2 - 5$ 의 그래프를 y 축 방향으로 3 만큼 평행이동한 후 x 축에 대하여 대칭 이동한 그래프의 식을 구하면?

① $y = 3(x - 4)^2 - 2$

② $y = -3(x - 4)^2 - 5$

③ $y = 3(x - 1)^2 - 5$

④ $y = -3(x - 1)^2 - 2$

⑤ $y = -3(x - 4)^2 + 2$

해설

y 축 방향으로 3 만큼 평행이동하면

$$y = 3(x - 4)^2 - 5 + 3 = 3(x - 4)^2 - 2$$

x 축에 대하여 대칭이동하면

$$-y = 3(x - 4)^2 - 2$$

$$y = -3(x - 4)^2 + 2$$

16. $\sqrt{x} = a - 1$ 이고, $-1 < a < 3$ 일 때, $\sqrt{x + 4a} + \sqrt{x - 4a + 8}$ 을 간단히 하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$\sqrt{x} = a - 1$ 의 양변을 제곱하면 $x = (a - 1)^2$

$$\sqrt{a^2 + 2a + 1} + \sqrt{a^2 - 6a + 9}$$

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

$$= |a + 1| + |a - 3|$$

$$= a + 1 - a + 3 = 4$$

17. 다음은 인수분해 과정을 나타낸 것이다. 안에 들어갈 말을 차례대로 나열한 것은?

$$\textcircled{㉠} \quad 2x^3 - 8x^2 - 10x = 2x(x^2 - 4x - 5)$$

$$= 2x(x - 5)(\text{ })$$

$$\textcircled{㉡} \quad (x + y)^2 + 3(x + y) + 2 \text{ 에서 } \text{ } \text{를 A 로 치환한다.}$$

$$\textcircled{①} \quad x - 1, x - y$$

$$\textcircled{②} \quad x - 1, x + y$$

$$\textcircled{③} \quad x + 1, x - y$$

$$\textcircled{\textcircled{④}} \quad x + 1, x + y$$

$$\textcircled{⑤} \quad x, x + y$$

해설

$$\begin{aligned} \textcircled{㉠} \quad 2x^3 - 8x^2 - 10x &= 2x(x^2 - 4x - 5) \\ &= 2x(x - 5)(x + 1) \end{aligned}$$

18. $x^2 - mx + n = 0$ 의 해를 α, β 라 할 때, $\alpha + \beta, \alpha\beta$ 를 두 근으로 하는 이차방정식은 $x^2 - 5x + 6 = 0$ 이다. 실수 m, n 에 대해 $m + n$ 의 값을 구하여라. (단, $m > n$)

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$$x^2 - mx + n = 0 \text{ 에서 } \begin{cases} \alpha + \beta = m \\ \alpha\beta = n \end{cases} \quad \dots \textcircled{㉠}$$

또 $x^2 - 5x + 6 = 0$ 에서

$$\begin{cases} \alpha + \beta + \alpha\beta = 5 \\ (\alpha + \beta)\alpha\beta = 6 \end{cases} \quad \dots \textcircled{㉡}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $m + n = 5, mn = 6$

$$\therefore m + n = 5$$

19. 굴 360 개를 학생들에게 똑같이 나누어 주었다. 그 후에 학생 2 명이 더 와서 학생들에게 이미 나누어 준 굴을 2 개씩 받아서(회수하여), 나중에 온 2 명의 학생들에게 똑같이 주었더니 모든 학생들에게 돌아간 굴의 수가 같게 되었다. 처음 학생 수를 구하여라.



답 :

명



정답 : 18명

해설

처음 학생 수 : x 명이라고 하면,

→ 처음 한 사람당 받은 굴 수 : $\frac{360}{x}$ 개

나중 학생 수 : $(x + 2)$ 명

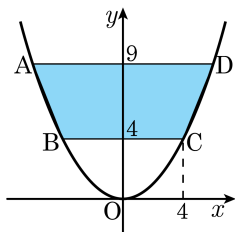
→ 나중에 한 사람당 받은 굴 수 : $\left(\frac{360}{x} - 2\right)$ 개 이므로

$$\left(\frac{360}{x} - 2\right)(x + 2) = 360$$

$$\text{정리하면 } x^2 + 2x - 360 = (x + 20)(x - 18) = 0$$

$$\therefore x = 18$$

20. 다음 그림에서 사각형 ABCD 는 네 꼭짓점이 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프 위에 있는 사다리꼴이다. $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : 50

해설

$y = ax^2$ 에 점 C (4, 4) 를 대입하면

$$4 = a \times 4^2$$

$$a = \frac{1}{4}$$

$y = \frac{1}{4}x^2$ 에서 A, D 의 y 좌표가 9이므로

$$9 = \frac{1}{4}x^2$$

$$x^2 = 36$$

$$x = \pm 6$$

$\overline{AD} = 12$, $\overline{BC} = 8$ 이므로

$$\therefore (\square ABCD \text{의 넓이}) = (12 + 8) \times 5 \times \frac{1}{2} = 50$$

21. 연속된 세 자연수 a, b, c 에 대하여, $\sqrt{a+b+c}$ 의 값이 자연수가 되기 위한 순서쌍 (a, b, c) 의 개수를 구하여라. (단, $a+b+c \leq 80$)

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 2 개

해설

a, b, c 가 연속된 세 자연수이므로 $a = b - 1, c = b + 1$ 이다.
이때, $\sqrt{a+b+c} = \sqrt{3b}$ 가 자연수이므로

$$b = 3k^2 \quad (k \text{ 는 자연수})$$

$$a + b + c \leq 80 \text{ 이므로 } 3b = 9k^2 \leq 80$$

$$k^2 < \frac{80}{9} = 8.888\cdots \therefore k = 1, 2$$

따라서 조건을 만족하는 세 수 (a, b, c) 의 쌍은
 $(2, 3, 4), (11, 12, 13)$ 의 2 쌍이다.

22. 다음 중 $(x^2 + 2x)^2 - 11(x^2 + 2x) + 24$ 의 인수가 아닌 것은?

① $x + 4$

② $x + 3$

③ $x + 2$

④ $x - 1$

⑤ $x - 2$

해설

$x^2 + 2x = A$ 로 치환하면

(준식) $= A^2 - 11A + 24 = (A - 3)(A - 8)$ 이다.

따라서

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

23. $\frac{y}{x} \geq 0$ 인 x, y 에 대한 이차방정식 $x^2 - 5xy - 14y^2 = 0$ 일 때, $\frac{x^2 - x + 1}{y^2 + y + 1}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$x^2 - 5xy - 14y^2 = 0$ 의 양변을 y^2 으로 나누면

$$\frac{x^2}{y^2} - \frac{5x}{y} - 14 = 0$$

$\frac{x}{y} = t$ 라고 놓으면

$$t^2 - 5t - 14 = 0, (t + 2)(t - 7) = 0$$

$$\therefore t = 7 \left(\because \frac{y}{x} \geq 0 \right)$$

$\frac{x}{y} = 7$, $x = 7y$ 를 $x^2 - 5xy - 14y^2 = 0$ 에 대입하면

$$(7y)^2 - 5(7y)y - 14y^2 = 0$$

$$\therefore y = 0, x = 0$$

$$\therefore \frac{x^2 - x + 1}{y^2 + y + 1} = 1$$

24. 이차방정식 $m^2x^2 - n^2x = 1$ 이 서로 다른 두 정수를 근으로 가질 때, n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$m^2x^2 - n^2x - 1 = 0$ 에서

서로 다른 두 정수근을 $\alpha, \beta (\alpha \neq \beta)$ 라 하면

$$\alpha + \beta = \frac{n^2}{m^2}, \alpha\beta = -\frac{1}{m^2}$$

이때, α, β 가 정수이므로 $\alpha\beta = -\frac{1}{m^2}$ 도 정수이다.

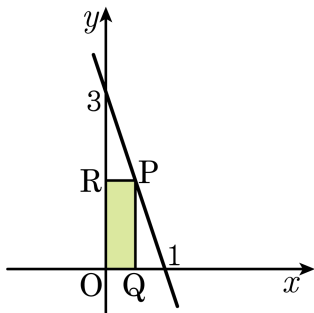
$\therefore m = 1$ 또는 $m = -1$

따라서 $\alpha\beta = -1$ 에서 $\alpha = 1, \beta = -1$ 또는 $\alpha = -1, \beta = 1$

$$\alpha + \beta = \frac{n^2}{m^2} \text{ 이므로}$$

$$\frac{n^2}{m^2} = 0 \quad \therefore n = 0$$

25. 직선 $y = -3x + 3$ 위의 제 1 사분면에 있는 한 점 P 에서 x 축, y 축에 수선을 그어 그 발을 각각 Q, R 이라 할 때, 사각형 OQPR 의 넓이의 최댓값은?



① $\frac{1}{2}$

② $\frac{3}{2}$

③ $\frac{1}{4}$

④ $\frac{3}{4}$

⑤ $\frac{5}{3}$

해설

$$y = x(-3x + 3) (0 < x < 1)$$

$$= -3x^2 + 3x$$

$$= -3 \left(x^2 - x + \frac{1}{4} \right) + \frac{3}{4}$$

$$= -3 \left(x - \frac{1}{2} \right)^2 + \frac{3}{4}$$

$$x = \frac{1}{2} \text{ 일 때 최댓값 } \frac{3}{4}$$