

1. 다음 이차방정식 중에서 중근을 갖는 것은?

① $x^2 + 8 = 6x + 1$

② $6x^2 - 9x + 9 = 0$

③ $(x - 2)^2 - x = 1$

④ $3x - 1 = 4x^2 - x$

⑤ $x^2 - 1 = 0$

해설

④ $4x^2 - 4x + 1 = 0$

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

따라서 중근을 갖는다.

2. 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 위로 볼록한 그래프이다.
- ② 점 $(3, -9)$ 을 지난다.
- ③ 원점 $(0, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다.
- ④ $y = x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

해설

$y = -x^2$ 은 위로 볼록한 포물선이고 원점 $(0, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다. y 축에 대칭이므로 축의 방정식이 $x = 0$ 이다. $y = x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이고 $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하고 $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. 따라서 ⑤이 답이다.

3. 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

① 아래로 볼록한 그래프이다.

② 점 $(-2, 4)$ 을 지난다.

③ 원점 $(0, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다.

④ $y = -x^2$ 의 그래프와 y 축에 대하여 대칭이다.

⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

해설

$y = x^2$ 은 아래로 볼록한 포물선이고 원점 $(0, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다. y 축에 대칭이므로 축의 방정식이 $x = 0$ 이다. $y = -x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이고 $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하고 $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. 따라서 ④이 답이다.

4. $2\sqrt{6}\left(\frac{1}{\sqrt{3}} - \sqrt{6}\right) - \frac{a}{\sqrt{2}}(4\sqrt{2} - 2)$ 가 유리수가 되도록 유리수 a 의 값을 정하면?

① -1

② -2

③ -3

④ -4

⑤ -5

해설

$$2\sqrt{6} \times \frac{1}{\sqrt{3}} - 2\sqrt{6} \times \sqrt{6} - \frac{a}{\sqrt{2}} \times 4\sqrt{2} + \frac{a}{\sqrt{2}} \times 2$$

$$= 2\sqrt{2} - 12 - 4a + a\sqrt{2}$$

$$= \sqrt{2}(2 + a) - 12 - 4a$$

유리수가 되기 위해서 $a + 2 = 0$

$$\therefore a = -2$$

5. $3(3 - a\sqrt{2}) - \sqrt{3}(a\sqrt{3} - 2\sqrt{6})$ 을 간단히 한 값이 유리수가 되도록 하는 유리수 a 의 값을 구하면?

① 2

② -2

③ 3

④ -3

⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} & 9 - 3a\sqrt{2} - 3a + 2\sqrt{18} \\ &= (9 - 3a) + (6 - 3a)\sqrt{2} \end{aligned}$$

유리식이 되기 위해서 근호가 없어져야 한다.

$$\therefore 6 - 3a = 0, a = 2$$

6. 다음은 인수분해 공식을 이용하여 $111^2 - 110^2$ 의 값을 구하는 과정이다. 양수 a, b, c 의 합 $a + b + c$ 의 값을 구하면?

$$111^2 - 110^2 = (111 + a)(111 - b) = c$$

① 110

② 221

③ 321

④ 421

⑤ 441

해설

$$111^2 - 110^2 = (111 + 110)(111 - 110) = 221 \times 1$$

$$\therefore a = 110, b = 110, c = 221$$

$$\therefore a + b + c = 441$$

7. 인수분해공식을 이용하여 $13^2 - 12^2 = 13 + 12$ 로 계산하였다. 이 때, 이용된 공식은?

① $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$

② $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$

③ $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

④ $x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$

⑤ $acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$

해설

$$13^2 - 12^2 = (13 + 12)(13 - 12) = 13 + 12 = 25$$

따라서 이용된 공식은 $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ 이다.

8. 다항식 $4(p+q)^2 - 4(p+q)p + p^2$ 을 인수분해하여 간단히 나타낸 것은?

① $(p+q)^2$

② $(p+2q)^2$

③ $(2p+q)^2$

④ $(p-q)^2$

⑤ $(p-2q)^2$

해설

$p+q=t$ 로 치환하면

$$\begin{aligned} 4(p+q)^2 - 4(p+q)p + p^2 &= 4t^2 - 4tp + p^2 \\ &= (2t-p)^2 \\ &= (p+2q)^2 \end{aligned}$$

9. $(x+y)(x+y+6)+9$ 를 치환을 이용하여 인수분해하면?

① $(x+y+3)^2$

② $(x+y-3)^2$

③ $(x-y-3)^2$

④ $(x+y+3)(x+y-3)$

⑤ $(x+y+3)(x-y-3)$

해설

$x+y=A$ 로 치환하면

$$(\text{준식}) = A(A+6)+9$$

$$= A^2 + 6A + 9 = (A+3)^2$$

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

10. 이차방정식 $x^2 - 3x - 2 = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하고, $\alpha + 1, \beta + 1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식을 $x^2 + mx + n = 0$ 이라 할 때, $m + n$ 의 값을 구하면?

① -1

② -2

③ -3

④ -4

⑤ -5

해설

$x^2 - 3x - 2 = 0$ 의 두 근을 α, β 라고 하면 $\alpha + \beta = 3, \alpha\beta = -2$

$\alpha + 1, \beta + 1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은

$$x^2 - (\alpha + 1 + \beta + 1)x + (\alpha + 1)(\beta + 1) = 0$$

$$x^2 - (\alpha + \beta + 2)x + (\alpha\beta + \alpha + \beta + 1) = 0$$

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

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

$$m = -5, n = 2$$

$$\therefore m + n = -3$$

11. 이차방정식 $x^2 + 2x - 8 = 0$ 의 두 근의 합과 곱이 $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근일 때, $a + b$ 의 값은?

① -8

② -2

③ 10

④ 16

⑤ 26

해설

근과 계수와의 관계에 의해 두 근의 합은 -2, 두 근의 곱은 -8
따라서 -2, -8 이 $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이다.

두 근의 합 $-a = -10$, 두 근의 곱 $b = 16$

$a = 10, b = 16 \therefore a + b = 26$

12. 이차방정식 $2x^2 + (4a^2 - 2a - 6)x + a + \frac{1}{2} = 0$ 의 두 근 α, β 의 조건이 다음과 같을 때, a 의 값은?

- i) 두 근의 절댓값이 같다.
ii) 두 근의 곱이 0 보다 작다.

① $-\frac{3}{2}$

② -1

③ 0

④ $\frac{3}{2}$

⑤ 1

해설

i) 에서 (두 근의 합) = 0 이므로

$$2a^2 - a - 3 = 0$$

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

$$a = -1, a = \frac{3}{2}$$

ii) 에서 두 근의 곱 $a + \frac{1}{2} < 0$ 이므로 $a < -\frac{1}{2}$

$$\therefore a = -1$$

13. 이차방정식 $x^2 - 4x + 3 = 0$ 의 두 근의 차가 이차방정식 $2x^2 - 5x + k = 0$ 의 한 근일 때, k 의 값을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ -3

⑤ -4

해설

준식: $(x - 1)(x - 3) = 0$ 이므로 $x = 1$ 또는 $x = 3$

따라서 두 근의 차는 $3 - 1 = 2$ 이다.

$x = 2$ 가 $2x^2 - 5x + k = 0$ 의 한 근이므로 대입하면

$$2(2)^2 - 5(2) + k = 0$$

$$\therefore k = 2$$

14. 한 원 위에 n 개의 점을 잡아 n 각형을 만들었다. 새로 만든 도형의 대각선의 총 개수가 35개 일 때, n 의 값은?

① 7

② 8

③ 9

④ 10

⑤ 11

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 35 \text{ 이므로}$$

$$n^2 - 3n - 70 = 0$$

$$(n+7)(n-10) = 0$$

$$n = 10 (\because n > 0)$$

15. 자연수 1에서 $n-1$ 까지의 합은 $\frac{(n-1)n}{2}$ 이다. 자연수 6부터 $n-1$ 까지의 합이 21일 때, n 의 값은?

① 7

② 8

③ 9

④ 10

⑤ 11

해설

$$\begin{aligned} & (6 + 7 + 8 + \cdots + n - 1) \\ &= (1 + 2 + \cdots + n - 1) - (1 + 2 + 3 + 4 + 5) \end{aligned}$$

$$\frac{(n-1)n}{2} - 15 = 21 \text{ 이므로}$$

$$n(n-1) = 72$$

$$n^2 - n - 72 = (n+8)(n-9) = 0$$

$n > 0$ 이므로 $n = 9$ 이다.