

1. $(x-2y)(x-2y-3)-10$ 을 인수분해하면
 $(x-2y+m)(x-2y+n)$ 일 때, mn 의 값은?

㉠ -10 ㉡ 3 ㉢ 10 ㉣ 2 ㉤ -2

해설

$$\begin{aligned}x-2y &= t \text{ 라 하면,} \\t(t-3)-10 &= t^2-3t-10 \\&= (t-5)(t+2) \\&= (x-2y-5)(x-2y+2) \\ \therefore m &= -5, n = 2 \\ \therefore mn &= -10\end{aligned}$$

2. $ab - b - a + 1$ 을 바르게 인수분해한 것은?

- ① $(a-b)(b+1)$ ② $(a+b)(b-1)$ ③ $(a-1)(b-1)$
④ $(a+1)(b-1)$ ⑤ $(a-1)(b+1)$

해설

$$ab - b - a + 1 = b(a-1) - (a-1) = (a-1)(b-1)$$

3. $x = \frac{\sqrt{3}+1}{2}$ 일 때, $4x^2 - 4x + 1$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

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

4. x 가 $-2, -1, 0, 1, 2$ 일 때, 이차방정식 $x^2 - 4x + 3 = 0$ 의 해는?

① $x = -2$

② $x = -1$

③ $x = 0$

④ $x = 1$

⑤ $x = 2$

해설

x 에 $-2, -1, 0, 1, 2$ 를 대입하면 $x = 1$ 일 때에만 성립한다.
따라서 해는 $x = 1$ 이다.

5. 다음 두 이차방정식이 중근을 가질 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

$$x^2 + 4x = a, x^2 + ax + b = 0$$

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

$x^2 + 4x - a = 0$ 이 중근을 가지려면 $(x + 2)^2 = 0$ 꼴이 되어야 한다.

$$\therefore -a = 4, a = -4$$

$x^2 - 4x + b = 0$ 이 중근을 가지려면 $b = 4$ 이어야 한다.

$$\therefore a + b = (-4) + 4 = 0$$

6. 다음 중 이차함수 $y = \frac{3}{2}x^2$ 의 그래프 위에 있지 않은 점은?

① (-2, 6) ② (-4, -24) ③ (0, 0)

④ (10, 150) ⑤ $(3, \frac{27}{2})$

해설

② $x = -4$ 일 때, 함숫값은 $\frac{3}{2} \times (-4)^2 = 24$ 이므로 점 (-4, 24) 를 지난다.

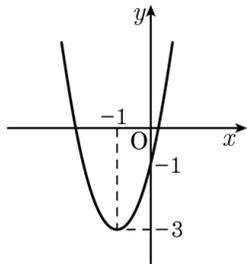
7. 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼 평행 이동시키면 점 $(3, m)$ 을 지난다. 이 때, m 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$y = 2(x-1)^2$ 의 그래프가 점 $(3, m)$ 을 지나므로
 $m = 2(3-1)^2, m = 8$

8. 다음 그래프는 $y = 2x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다. 이 그래프의 함수식은?



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

해설

꼭짓점의 좌표가 $(-1, -3)$ 이므로 $y = 2(x+1)^2 - 3$ 이다.

9. 두 이차방정식 $2x^2 + 3x - 2 = 0$, $2x^2 + 7x + 6 = 0$ 의 공통인 해를 구하면?

- ① -5 ② -4 ③ -3 ④ -2 ⑤ 1

해설

$$2x^2 + 3x - 2 = 0$$

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

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

$$2x^2 + 7x + 6 = 0$$

$$(2x + 3)(x + 2) = 0$$

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

따라서 두 이차방정식의 공통인 해는 -2이다.

10. 이차방정식 $2(x+5)^2 - 14 = 0$ 의 해가 $x = A \pm \sqrt{B}$ 일 때, $A + B$ 의 값은? (단, A, B 는 유리수)

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

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

$$\therefore x = -5 \pm \sqrt{7}$$

$$A = -5, B = 7$$

$$\therefore A + B = -5 + 7 = 2$$

11. 다음은 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 을 푸는 과정이다. ① ~ ⑤에 들어갈 식이 바르지 못한 것은?

$$\begin{aligned}
 ax^2 + bx + c &= 0 \\
 x^2 + \frac{b}{a}x &= -\frac{c}{a} \\
 x^2 + \frac{b}{a}x + \text{①} &= -\frac{c}{a} + \text{①} \\
 (x + \text{②})^2 &= \text{③} \\
 x &= \text{④} \pm \text{⑤}
 \end{aligned}$$

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

해설

$$\begin{aligned}
 ax^2 + bx + c &= 0 \leftarrow \text{양변을 } a \text{ 로 나눈다.} \\
 x^2 + \frac{b}{a}x &= -\frac{c}{a} \leftarrow \text{양변에 } \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2} \text{ 을 더한다.} \\
 x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} &= -\frac{c}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \\
 \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \leftrightarrow x + \frac{b}{2a} = \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \\
 x &= -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 \therefore \text{③이 잘못되었다.}
 \end{aligned}$$

12. 연속하는 세 개의 짝수가 있다. 작은 두 짝수의 제곱의 합이 큰 짝수의 제곱과 같을 때, 세 개의 짝수는?

① 2, 4, 6

② 4, 6, 8

③ 6, 8, 10

④ 8, 10, 12

⑤ 10, 12, 14

해설

세 짝수를 $n-2, n, n+2$ 라 하면

$$n^2 + (n-2)^2 = (n+2)^2$$

$$n^2 + n^2 - 4n + 4 = n^2 + 4n + 4$$

$$n^2 - 8n = 0$$

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

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

따라서 세 개의 짝수는 6, 8, 10이다.

13. 면으로부터 50m 되는 높이에서 던져올린 물체의 t 초 후의 높이를 h 라고 할 때, t 와 h 사이에는 $h = -5t^2 + 15t + 50$ 인 관계가 성립한다. 이 물체는 몇 초 후에 땅에 떨어지는가?

① 2 초 ② 3 초 ③ 4 초 ④ 5 초 ⑤ 7 초

해설

$$\begin{aligned} -5t^2 + 15t + 50 = 0 &\rightarrow t^2 - 3t - 10 = 0 \\ \rightarrow (t-5)(t+2) = 0 &\rightarrow t = -2, 5 \text{ 이므로} \\ \text{따라서 } t = 5(t > 0) &\text{ 이다.} \end{aligned}$$

14. 다음 보기는 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프의 특징을 적은 것이다. 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ 꼭짓점이 원점이고, y 축에 대하여 대칭이다.
- ㉡ $y = -3x^2$ 의 그래프와 x 축에 대해 대칭이다.
- ㉢ 아래로 볼록하며, $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.
- ㉣ y 의 값의 범위는 $y \geq 0$ 이다.
- ㉤ $x < 0$ 인 범위에서 x 가 증가하면 y 도 증가한다.

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

해설

$y = ax^2$ 의 그래프는 다음의 기본성질을 갖는다.
 꼭짓점은 $(0, 0)$, 대칭축은 y 축, 즉 $x = 0$, $a > 0$ 이면 아래로 볼록, $a < 0$ 이면 위로 볼록
 $|a|$ 이 작을수록 포물선의 폭이 넓다.
 $y = -ax^2$ 과 x 축에 대하여 대칭.
 ㉠ 아래로 볼록이고 꼭짓점이 원점이므로 $y \geq 0$ 이상의 성질에서 볼 때, ㉠, ㉡, ㉢, ㉣은 옳다.
 ㉤ 아래로 볼록하고 축이 $x = 0$ 이므로 $x > 0$ 일 때, x 가 증가하면 y 도 증가한다.
 \therefore 옳지 않다.

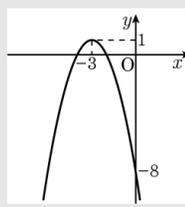
15. $y = -x^2 - 6x - 8$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은 제 몇 사분면인지 구하여라.

▶ 답: 사분면

▷ 정답: 제 1사분면

해설

$$\begin{aligned} y &= -x^2 - 6x - 8 \\ &= -(x+3)^2 + 1 \end{aligned}$$



16. 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동시키면, $y = 3x^2 + 6x - 1$ 의 그래프가 될 때, $a - b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $a - b = 3$

해설

$y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동시키면

$$y = 3(x - a) + b \text{ 이고,}$$

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 + 6x - 1 \\ &= 3(x^2 + 2x + 1 - 1) - 1 \\ &= 3(x + 1)^2 - 4 \end{aligned}$$

이므로 $a = -1$, $b = -4$

$$\therefore a - b = 3$$

17. $y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1$ 이 지나는 사분면은?

- ① 제 1, 2 사분면
- ② 제 3, 4 사분면
- ③ 제 1, 2, 3 사분면
- ④ 제 1, 2, 4 사분면
- ⑤ 제 1, 2, 3, 4 사분면

해설

꼭짓점 $\left(1, \frac{1}{2}\right)$ 이 제 1 사분면에 있고, y 절편이 1 인, 아래로 볼록한 그래프이다.
따라서 제1, 2 사분면을 지난다.

18. 다음 식이 성립하도록 양수 A, B, C 에 알맞은 수를 순서대로 바르게 나열한 것은?

$$(1) a^2 + 8a + A = (a + 4)^2$$
$$(2) x^2 + Bx + 9 = (x + C)^2$$

- ① 16, 6, 3 ② 8, 6, 3 ③ 16, 3, 6
④ 8, 3, 6 ⑤ 6, 8, 3

해설

$$a^2 + 8a + A = (a + 4)^2 = a^2 + 8a + 16, A = 16$$
$$x^2 + Bx + 9 = (x + C)^2 = x^2 + 2Cx + C^2,$$
$$C^2 = 9, C = \pm 3, B = 2C, B = \pm 6$$
$$\therefore A = 16, B = 6, C = 3 (\because B, C \text{는 양수})$$

19. $[a, b, c] = (a-b)(a-c)$ 라 할 때, $[a, b, c] - [b, a, c]$ 를 인수분해하면, $(xa + yb + zc)(pa + qb + rc)$ 이다. 이 때, $x + y + z + p + q + r$ 의 값은?

- ① -1 ② 3 ③ 0 ④ 2 ⑤ -2

해설

$$\begin{aligned} & (a-b)(a-c) - (b-a)(b-c) \\ &= (a-b)(a-c) + (a-b)(b-c) \\ &= (a-b)\{(a-c) + (b-c)\} \\ &= (a-b)(a+b-2c) \\ \therefore x+y+z+p+q+r \\ &= 1 + (-1) + 0 + 1 + 1 + (-2) = 0 \end{aligned}$$

20. $A = -1^2 + 2^2 - 3^2 + 4^2 - 5^2 + 6^2 - 7^2 + 8^2 - 9^2 + 10^2$, $B = 9945$ 라 할 때, $B^2 - A^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 98900000

해설

$$\begin{aligned} A &= -1^2 + 2^2 - 3^2 + 4^2 - 5^2 + 6^2 \\ &\quad - 7^2 + 8^2 - 9^2 + 10^2 \\ &= (2^2 - 1^2) + (4^2 - 3^2) + \\ &\quad (6^2 - 5^2) + (8^2 - 7^2) + (10^2 - 9^2) \\ &= (2-1)(2+1) + (4-3)(4+3) + (6-5) \\ &\quad (6+5) + (8-7)(8+7) + (10-9)(10+9) \\ &= 3 + 7 + 11 + 15 + 19 \\ &= 55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore B^2 - A^2 &= (B+A)(B-A) \\ &= (9945 + 55)(9945 - 55) \\ &= 10000 \times 9890 \\ &= 98900000 \end{aligned}$$

21. x 에 대한 이차방정식 $(m-1)x^2 - (m^2+2m-2)x + 21 = 0$ 의 한 근이 3 일 때, 두 근을 모두 양수가 되게 하는 m 의 값과 나머지 한 근의 합을 구하면?

- ① $\frac{13}{2}$ ② $\frac{15}{2}$ ③ $\frac{17}{2}$ ④ $\frac{19}{2}$ ⑤ $\frac{21}{2}$

해설

한 근이 3 이므로 $x = 3$ 을 대입하면
 $9(m-1) - 3(m^2+2m-2) + 21 = 0$
 $m^2 - m - 6 = 0, (m-3)(m+2) = 0$
 $\therefore m = 3$ 또는 $m = -2$
 i) $m = -2$ 이면 $-3x^2 + 2x + 21 = 0$
 $3x^2 - 2x - 21 = 0, (3x+7)(x-3) = 0$
 $x = -\frac{7}{3}$ 또는 $x = 3$ (한 근이 음수이므로 부적합)
 ii) $m = 3$ 이면 $2x^2 - 13x + 21 = 0$
 $(x-3)(2x-7) = 0$
 $x = 3$ 또는 $x = \frac{7}{2}$ (두 근이 모두 양수이므로 적합)
 따라서 $m = 3$, 나머지 한 근은 $x = \frac{7}{2}$
 $\therefore m + x = 3 + \frac{7}{2} = \frac{13}{2}$

23. $2x-3$ 이 $2x^2+ax-15$ 의 인수일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $a = 7$

해설

$$\begin{aligned} 2x^2 + ax - 15 &= (2x - 3)(x + b) \\ &= 2x + (2b - 3)x - 3b \text{ 에서} \\ -15 &= -3b, b = 5 \\ a &= 2b - 3 = 10 - 3 = 7 \end{aligned}$$

24. 연속하는 세 개의 짝수가 있다. 모든 수의 제곱의 합을 p , 세 개의 수를 모두 더한 값을 q 라 할 때, $p - q = 44$ 이다. 이때, 가장 작은 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

연속하는 세 개의 정수를 $n-2, n, n+2$ (단, n 은 정수)라 하면
 $(n-2)^2 + n^2 + (n+2)^2 = 3n^2 + 8 = p$
 $(n-2) + n + (n+2) = 3n = q$
따라서 $p - q = 3n^2 - 3n + 8 = 44, 3n^2 - 3n - 36 = 0, n^2 - n - 12 = 0$
 $\therefore n = 4$
그러므로 가장 작은 수는 2 이다.

25. 점 (2, 10)을 지나고 꼭짓점의 좌표가 (-1, -8)인 이차함수의 그래프가 있다. 이 포물선과 직선 $y = -3$ 에 대하여 대칭인 포물선의 그래프의 x 절편의 x 좌표값을 각각 α, β 라 할 때, $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

꼭짓점의 좌표가 (-1, -8)인 이차함수의 방정식은 $y = a(x+1)^2 - 8$ 이고 점 (2, 10)을 지나므로 $10 = a(2+1)^2 - 8$
 $\therefore a = 2$
따라서 이차함수의 그래프는 $y = 2(x+1)^2 - 8$
이 포물선과 직선 $y = -3$ 에 대하여 대칭인 포물선의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 (-1, 2) 이므로 $y = -2(x+1)^2 + 2$
이 그래프의 x 절편은 $y = 0$ 일 때의 x 의 값이므로 $-2x^2 - 4x = 0$
 $\therefore x = 0, -2$
 $\therefore \alpha^2 + \beta^2 = 4$