

1. $\sqrt{\frac{5}{49}} = a\sqrt{5}$ 일 때, a 의 값을 구하면?

① $\frac{1}{10}$

② $\frac{1}{7}$

③ $\frac{1}{5}$

④ 5

⑤ 7

해설

$$\sqrt{\frac{5}{49}} = \sqrt{\frac{5}{7^2}} = \frac{\sqrt{5}}{7} = a\sqrt{5}$$

2. 두 이차방정식 $x^2 + 3\sqrt{3}x - a = 0$ 과 $x^2 - 2\sqrt{3}x + b = 0$ 이 모두 $\sqrt{3}$ 을 근으로 가질 때, 상수 ab 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 36

해설

$x = \sqrt{3}$ 을 두 방정식에 각각 대입하면

$$3 + 9 - a = 0 \quad \therefore a = 12$$

$$3 - 6 + b = 0 \quad \therefore b = 3$$

$$\therefore ab = 36$$

3. -1 은 이차방정식 $x^2 + ax + 1 = 0$ 과 $2x^2 - 3x + b = 0$ 의 공통인해이다. 이 때, $a^2 + b^2$ 의 값은?

① 25 ② 27 ③ 29 ④ 31 ⑤ 33

해설

각 이차방정식에 $x = -1$ 을 대입하면

$$(-1)^2 - a + 1 = 0, \quad a = 2$$

$$2 \times (-1)^2 + 3 + b = 0 \quad b = -5$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 2^2 + (-5)^2 = 29$$

4. 자연수 1 부터 n 까지의 합을 구하는 식은 $\frac{n(n+1)}{2}$ 이다. 1 부터 n 까지의 합이 45 일 때, n 의 값은?

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

$$\frac{n(n+1)}{2} = 45 \text{에서}$$

$$n^2 + n - 90 = 0$$

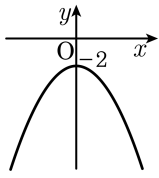
$$(n-9)(n+10) = 0$$

$$n = 9 \text{ 또는 } n = -10$$

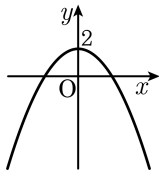
n 은 자연수이므로 $n = 9$ 이다.

5. 다음 중 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2$ 의 그래프는?

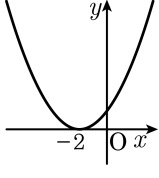
①



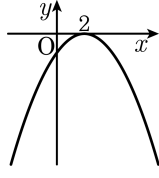
②



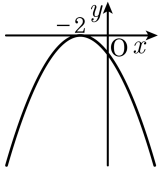
③



④



⑤



해설

꼭짓점의 좌표가 (0, 2) 이고, 위로 볼록한 모양의 포물선이다.

6. $0 < a < 1$ 일 때, $\sqrt{a^2} - \sqrt{(a-1)^2}$ 을 간단히 하면?

① 1

② -1

③ $1 - 2a$

④ $2a - 1$

⑤ 3

해설

$0 < a < 1$ 에서 $a > 0$, $a - 1 < 0$

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

7. $\sqrt{11+x}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 x 의 값 중 가장 큰 두 자리 자연수는?

① 5

② 70

③ 81

④ 89

⑤ 99

해설

$11+x$ 가 제곱수가 되어야 한다.

$\sqrt{11+x}$ 가 자연수가 되게 하는 가장 큰 두 자리 x 값은

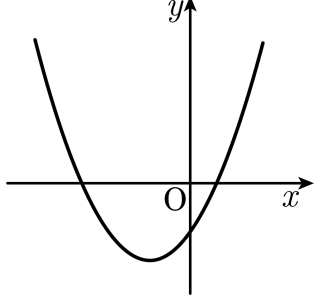
$$\sqrt{11+x} = \sqrt{81} \quad \therefore x = 70$$

$$\sqrt{11+x} = \sqrt{100} \quad \therefore x = 89$$

$$\sqrt{11+x} = \sqrt{121} \quad \therefore x = 110$$

110은 세자리 수 이므로 $x = 89$ 이다.

8. 이차함수 $y = ax^2 - bx - 2$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은?



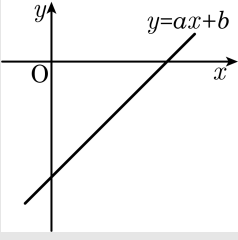
- ① 제1 사분면 ② 제2 사분면 ③ 제3 사분면
④ 제4 사분면 ⑤ 없다.

해설

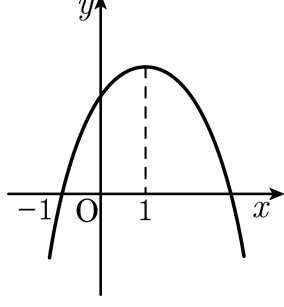
아래로 볼록이므로 $a > 0$

꼭짓점의 x 좌표 $\frac{b}{2a} < 0$ 이므로 $b < 0$

$y = ax + b$ 에서 기울기 $a > 0$, y 절편 $b < 0$ 이므로 제2 사분면을 지나지 않는다.



9. 다음 그림은 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

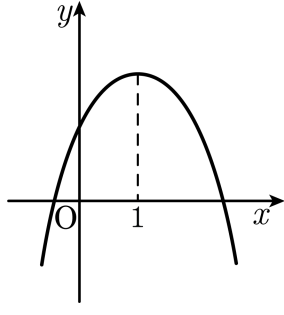


- ① $ab < 0$
- ② $bc > 0$
- ③ $ac > 0$
- ④ $abc < 0$
- ⑤ $a + b + c > 0$

해설

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
축이 y 축을 기준으로 오른쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 반대이다. 따라서 $b > 0$ 이다.
 y 절편이 양수이므로 $c > 0$ 이다.
⑤ $y = ax^2 + bx + c$ 에서 $x = 1$ 일 때 $a + b + c = y$ 이고 y 좌표는 양수이므로 $a + b + c > 0$ 이다.

10. 함수 $y = ax^2 + bx + 1$ 의 그래프가 그림과 같을 때, $a, b, a + b + 1$ 의 부호로 바른 것은?

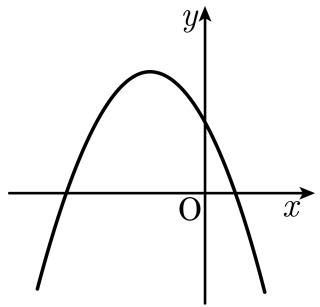


- ① $a > 0, b < 0, a + b + 1 > 0$
② $a > 0, b < 0, a + b + 1 < 0$
③ $a < 0, b < 0, a + b + 1 < 0$
④ $a < 0, b > 0, a + b + 1 < 0$
⑤ $a < 0, b > 0, a + b + 1 > 0$

해설

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 반대이다. 따라서 $b > 0$ 이다.
 $x = 1$ 일 때, $a + b + 1 > 0$ 이다.

11. 다음 그림은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 다음 중 옳은 것은?



- ① $a > 0$ ② $b > 0$ ③ $ab < 0$
④ $c > 0$ ⑤ $abc < 0$

해설

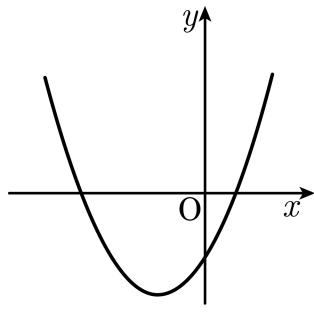
위로 볼록 $a < 0$

축의 식 $-\frac{b}{2a} < 0, b < 0$

y 절편 $c > 0$

따라서 $abc > 0$ 이다.

12. 다음 그림은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. abc 의 부호를 결정하여라.



▶ 답 :

0

▷ 정답 : $abc < \underline{0}$

해설

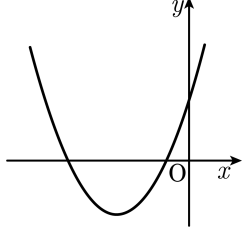
아래로 볼록이므로 $a > 0$,

축의 식 $-\frac{b}{2a} < 0, b > 0$

y 절편 $c < 0$

$$a > 0, b > 0, c < 0$$
$$\therefore abc < 0$$

13. $y = x^2 + ax - b$ 의 그래프가 다음과 같을 때, 일차함수 $y = bx + a$ 가 지나지 않는 사분면을 말하여라.



▶ 답 : 사분면

▷ 정답 : 제 3 사분면

해설

y 축을 기준으로 그래프의 축이 왼쪽에 있으므로, 일차함수의 계수 a 는 이차항의 계수와 부호가 같다.

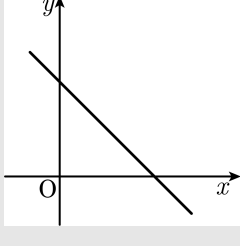
$$\therefore a > 0$$

그리고, 그래프가 y 축과 만나는 점이 원점을 기준으로

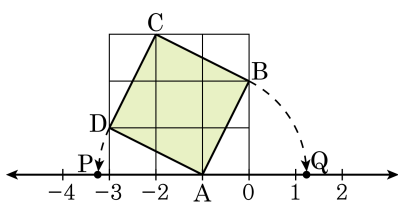
x 축보다 위에 있으므로

$$-b > 0 \quad \therefore b < 0$$

$y = bx + a$ 의 그래프는 $a > 0, b < 0$ 이므로 제 3사분면은 지나지 않는다.



14. 정사각형 ABCD 가 다음 그림과 같을 때, 수직선 위의 점 P, Q에 대응하는 좌표를 각각 p, q 라 할 때, $p - q$ 의 값이 $a\sqrt{b}$ 이다. $a + b$ 의 값을 구하시오. (단, 모든 한 칸은 한 변의 길이가 1인 정사각형이다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $a + b = 3$

해설

□ABCD의 면적이 5이므로 □ABCD 한 변의 길이가 $\sqrt{5}$ 이다.
 $p = -1 - \sqrt{5}, q = -1 + \sqrt{5}$
 $\therefore p - q = -1 - \sqrt{5} + 1 - \sqrt{5} = -2\sqrt{5}$ 이므로
 $a + b = 3$ 이다.

15. 제곱근표에서 $\sqrt{4.53} = 2.128$, $\sqrt{45.3} = 6.731$ 일 때, 다음 보기 중 제곱근의 값을 바르게 구한 것을 모두 고른 것은?

보기

- $\text{㉠} \quad \sqrt{0.453} = 0.6731$

$\text{㉡} \quad \sqrt{45300} = 21.28$
- $\text{㉢} \quad \sqrt{4530} = 67.31$

$\text{㉣} \quad \sqrt{0.0453} = 0.06731$

- ① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉢

④ ㉡, ㉣

⑤ ㉢, ㉣

해설

- $\text{㉡} \quad \sqrt{45300} = 212.8$
- $\text{㉣} \quad \sqrt{0.0453} = 0.2128$

16. 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면 점 $(2, 6)$ 을 지난다. q 의 값을 구하여라.

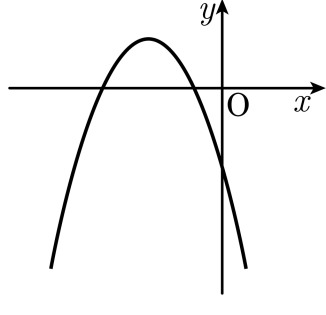
▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$y = x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동 하면
 $y = x^2 + q$ 이고 점 $(2, 6)$ 을 지나므로 $6 = 2^2 + q$
 $\therefore q = 2$

17. 이차함수 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 그래프가 아래 그림과 같을 때, 다음 중 부호가 다른 하나는?



- ① a
- ② p
- ③ q
- ④ $ap^2 + q$
- ⑤ aq

해설

이차함수 $y = a(x - p)^2 + q$ 가 위로 볼록하므로 $a < 0$ 이고,
꼭짓점 (p, q) 가 제 2 사분면에 있으므로 $p < 0, q > 0$ 이다.
① 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
② 꼭짓점 (p, q) 가 제 2 사분면에 있으므로 $p < 0$
③ 꼭짓점 (p, q) 가 제 2 사분면에 있으므로 $q > 0$
④ y 절편이 음수이므로 $x = 0$ 을 대입하면 $aq^2 + q < 0$
⑤ $aq < 0$

18. 다음 중 이차함수 $y = -3(x + 2)^2 - 5$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 골라라.

- ㉠ $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동한 그래프이다.
- ㉡ 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -5)$ 이다.
- ㉢ 축의 방정식은 $x = -2$ 이다.
- ㉣ 아래로 볼록한 포물선이다.
- ㉤ $y = 4x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.
- ㉥ $x > -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉥

해설

$y = -3(x + 2)^2 - 5$ 의 그래프는 $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동한 그래프이고 꼭짓점은 $(-2, -5)$, 축의 방정식은 $x = -2$ 이다. $-3 < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이고 $3 < 4$ 이므로 $y = 4x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다. 위로 볼록한 포물선이고 축의 방정식이 $x = -2$ 이므로 $x > -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

19. 이차함수 $y = 3x^2 - 2kx + 4k$ 의 그래프가 k 의 값에 관계없이 항상 지나는 점과 (3, 14) 를 잇는 직선의 기울기를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$y = 3x^2 - 2kx + 4k$ 를 k 에 대해 정리하면

$$(4 - 2x)k + 3x^2 - y = 0$$

이 식이 k 에 관한 항등식이므로

$$4 - 2x = 0, 3x^2 - y = 0$$

$$\therefore x = 2, y = 12$$

따라서 점 (2, 12) 와 점 (3, 14) 를 잇는 직선의 기울기는

$$\frac{14 - 12}{3 - 2} = 2 \text{ 이다.}$$

20. 포물선 $y = x^2 - 20x + 19$ 의 그래프와 x 축과의 교점을 A, B 라고 할 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$y = x^2 - 20x + 19$ 의 그래프와 x 축과의 교점의 좌표는 $x^2 - 20x + 19 = 0$ 의 근과 같다.

$$x^2 - 20x + 19 = 0 ,$$

$$(x - 1)(x - 19) = 0 ,$$

$$x = 1 \text{ 또는 } x = 19 ,$$

$$\therefore \overline{AB} = 19 - 1 = 18$$

21. 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (단, $a > 0$)

- ① 0 의 제곱근은 1 개이다.
- ② a 의 제곱근은 $\sqrt{a}$ 이다.
- ③ 제곱근 a 는 $\sqrt{a}$ 이다.
- ④ $x^2 = a$ 이면 x 는 $\pm\sqrt{a}$ 이다.
- ⑤ 제곱근 a^2 은 a 이다.

해설

② a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$ 이다.

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 98900000

해설

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

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

23. 이차방정식 $x^2 + (-m + 3)x + 24 = 0$ 의 두 근의 차가 2일 때, 다음 중 옳은 것의 개수는?

- ㉠

주어진 이차방정식의 해는 4, 6밖에 없다.
- ㉡

작은 근을 α 라 하고 $\alpha < 0$ 이면 $m > 0$ 이다.
- ㉢

작은 근을 α 라 하고 $\alpha > 0$ 이면 $m = 13$ 이다.
- ㉤

주어진 식을 만족하는 모든 m 의 값의 합은 6이다.

- ① 0 개
- ② 1 개
- ③ 2 개
- ④ 3 개
- ⑤ 4 개

해설

두 근을 $\alpha, \alpha + 2$ 라 하면
 $\alpha(\alpha + 2) = 24$ 에서 $\alpha = 4$ 또는 -6
㉠ $\{4, 6\}$ 또는 $\{-6, -4\}$
㉡ $\alpha < 0$ 이면 두 근은 $-6, -4$ 이고 $m - 3 = -6 - 4 = -10$
 $m = -7$ 이므로 $m < 0$ 이다.
㉢ $\alpha > 0$ 이면 두 근은 $4, 6$ 이고
 $m - 3 = 4 + 6 = 10$
 $\therefore m = 13$
㉤ $m = -7, 13$ 이므로 모든 m 의 값의 합은 6이다

24. $x > y > 0$ 이고, $(x - y)^2 = xy$ 일 때, $\frac{x}{y}$ 의 값은?

① $\sqrt{5}$

② $1 + \sqrt{5}$

③ $3 + \sqrt{5}$

④ $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

⑤ $\frac{3 + \sqrt{5}}{2}$

해설

$$(x - y)^2 = xy$$

$$x^2 - 2xy + y^2 = xy$$

$$x^2 - 3xy + y^2 = 0 \text{의 양변을 } y^2 \text{ 으로 나누면}$$

$$\frac{x^2}{y^2} - \frac{3x}{y} + 1 = 0 \text{에서 } \frac{x}{y} \text{ 을 } t \text{ 로 치환하면}$$

$$t^2 - 3t + 1 = 0$$

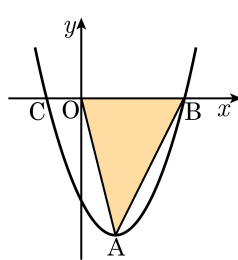
$$\therefore t = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} \left(= \frac{x}{y} \right)$$

$$x > y > 0 \text{ 이므로 } \frac{x}{y} > 1$$

$$\therefore \frac{x}{y} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}$$

25. 다음 포물선 $y = x^2 - 2x - 3$ 의 꼭짓점을 A 라 하고, x 축과의 교점을 B, C 라 할 때, $\triangle ABO$ 의 넓이는?

- ① 16 ② 8 ③ 12
 ④ 6 ⑤ 10



해설

$y = x^2 - 2x - 3 = (x - 1)^2 - 4$
 A 의 좌표는 (1, -4) 이다.
 x 축과 교점은 $y = 0$ 일 때이므로
 $0 = (x - 1)^2 - 4$ 이다.
 따라서 $x = -1$ 또는 $x = 3$ 이다.
 B 의 좌표는 (3, 0) 이다.
 $\therefore \triangle ABO = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$