1. 이차함수 $y = -2x^2 + 4x + 1$ 의 축의 방정식과 꼭짓점의 좌표를 순서대로 바르게 나타낸 것은?

① $x = -1,\ (1,\ 3)$ ② $x = -1,\ (-1,\ 0)$

③ $x = 1,\ (-2,\ 3)$ ④ $x = 1,\ (1,\ 3)$

⑤ $x = 1,\ (1,\ 0)$

해설

$y = -2(x^2 - 2x + 1) + 2 + 1$
$y = -2(x-1)^2 + 3$
따라서 축의 방정식은 $x = 1$, 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$ 이다.

2. 이차함수 $y = x^2 + mx + n$ 의 꼭짓점의 좌표가 $(3, -7)$ 일 때, $m + n$ 의 값을 구하면?

① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

해설

$y = x^2 + mx + n$
$= (x - 3)^2 - 7$
$= x^2 - 6x + 2$

$m = -6,\ n = 2$

$\therefore m + n = -6 + 2 = -4$

3. 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동 시키면 점 $(3, a)$ 를 지난다. a 의 값을 구하여라.

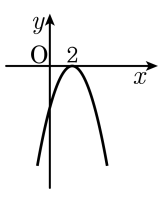
▶ 답 :

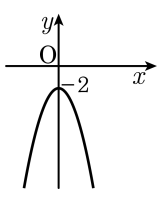
▷ 정답 : 15

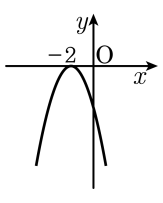
해설

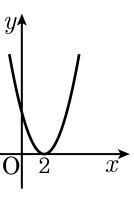
$y = 2x^2 - 3$ 에 $(3, a)$ 를 대입하면
$a = 2 \times 3^2 - 3$,
$\therefore\ a = 15$

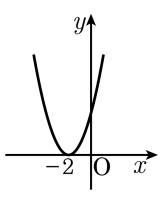
4. 다음 중 이차함수 $y = x^2 - 4x + 4$ 의 그래프로 알맞은 것은?

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

$y = (x-2)^2$ 의 그래프이므로 아래로 볼록하고, 꼭짓점이 $(2,\ 0)$ 인 그래프이다.

5. $y = (k+1)(k-2)x^2 - 5x + 3$ 이 x 에 관한 이차함수일 때, 다음 중 상수 k 의 값이 될 수 없는 것을 모두 골라라.

㉠ 1	㉡ 2	㉢ 3	㉣ −1	㉤ −2
㉥ −3				

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉣

해설

이차함수는 $y = ax^2 + bx + c$ 의 형태에서 $a \neq 0$ 이어야 하므로 $(k+1)(k-2) \neq 0$ 이어야 한다. 따라서 $k \neq -1$, $k \neq 2$ 이다.

6. 이차함수 $y = x^2 + 4x + 2$를 $y = (x + A)^2 - B$ 의 꼴로 변형시켰을 때, $A + B$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

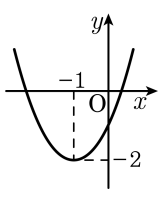
▷ 정답: 4

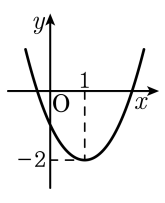
해설

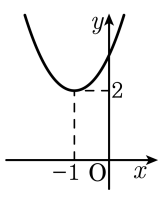
$y = x^2 + 4x + 2$
$= (x + 2)^2 - 4 + 2$
$= (x + 2)^2 - 2$

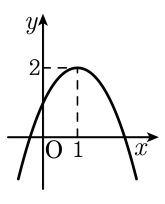
$A = 2,\ B = 2$ 이므로 $A + B = 4$ 이다.

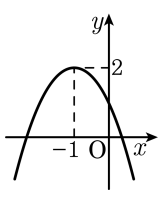
7. 이차함수 $y = -x^2 - 2x + 1$ 의 그래프라 할 수 있는 것은?

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

$$
\begin{aligned}
y &= -x^2 - 2x + 1 \\
&= -\left(x^2 + 2x + 1 - 1\right) + 1 \\
&= -(x+1)^2 + 2
\end{aligned}
$$

8. $y = -2x^2$ 을 x 축의 방향으로 3 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동 했더니 $(2,\ a)$ 를 지난다고 한다. a 의 값을 구하면?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$y = -2x^2 \ \Rightarrow \ y = -2(x-3)^2 + 1$

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

9. 이차함수의 $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동하면 $y = -3x^2 + 12x + 3$ 의 그래프가 된다. 이 때, a, b 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = 2$

▷ 정답: $b = 15$

해설

$y = -3x^2 + 12x + 3$ 의 그래프를 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 꼴로 나타내면 $y = -3(x - 2)^2 + 15$ 이므로 $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축으로 2, y 축으로 15 만큼 평행이동한 것이다. 따라서 $a = 2$, $b = 15$ 이다.

10. 이차함수 $y = 5x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동 시키면 점 $(2, a)$ 를 지난다. a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 19

해설

$y = 5x^2 - 1$ 에 $(2, a)$ 를 대입하면
$a = 5 \times 2^2 - 1$,
$\therefore\ a = 19$

11. $y=-x^2+4x-1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 , y축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은?

① $y=-x^2$ ② $y=-x^2-4$

③ $y=-x^2+8x$ ④ $y=-x^2-4x$

⑤ $y=-x^2+8x-4$

해설

$y=-x^2+4x-1=-(x-2)^2+3$
꼭짓점 $(2,3)$ 을 x축의 방향으로 -2 , y축 방향으로 -3 만큼 평행이동하면 $(0,0)$ 이다. 따라서 구하는 식은 $y=-x^2$ 이다.

12. 이차함수 $y = 3x^2 - 6x - 3$ 을 x 축의 방향으로 -2 만큼 y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동 시킨 함수는?

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

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

⑤ $y = 3(x-1)^2 - 3$

해설

$y = 3x^2 - 6x - 3 = 3(x-1)^2 - 6$

$y = 3(x-1+2)^2 - 6 + 3 = 3(x+1)^2 - 3$ 이다.

13. 이차함수 $y = -4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면 점$(2,\ a)$ 를 지난다. a 의 값을 구하여라.

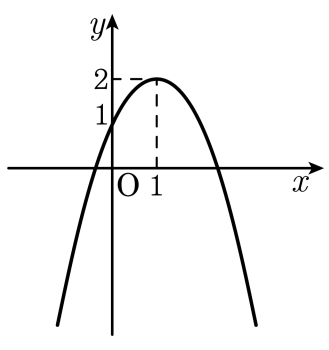
▶ 답 :

▷ 정답 : -7

해설

$y = -4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면
$y = -4(x-1)^2 - 3$
점 $(2,\ a)$ 를 지나므로
$a = -4(2-1)^2 - 3$
$\therefore a = -7$

14. 다음 그래프는 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다. 평행이동한 그래프의 식을 구하면?



① $y = -x^2 + 1$ ② $y = -x^2 + 2$

③ $y = -(x-1)^2$ ④ $y = -(x-1)^2 + 2$

⑤ $y = -(x+1)^2 + 2$

해설

$y = -x^2$ 을 x 축으로 1 만큼 y 축 방향으로 2 만큼 평행이동했으므로

$y = -(x-1)^2 + 2$ 이다.

15. 다음 보기의 이차함수의 그래프 중 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 없는 것을 모두 고르면?

① $y = -2x^2 - 4x - 1$
② $y = -2(x-1)^2$
③ $y = -\frac{1}{2}x^2 + 1$
④ $y = x^2 - 2x - (1 + 3x^2)$
⑤ $y = -(2-x)(2+x) + 1$

해설

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프에서 a 의 값이 같으면 평행 이동하여 두 이차 함수의 그래프를 완전히 포갤 수 있다.
따라서 $a = -2$가 아닌 것은 ③,⑤이다.

16. 이차함수 $y = -x^2 - 2x + 1$ 에서 x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 감소하는 x 의 값의 범위는?

① $x < -1$ ② $x > -1$ ③ $x < 1$
④ $x > 1$ ⑤ $x > 0$

해설

$y = -x^2 - 2x + 1$
$= -(x^2 + 2x + 1 - 1) + 1$
$= -(x+1)^2 + 2$
대칭축이 $x = -1$ 이고 위로 볼록한 포물선이다.

17. 이차함수 $y = -(x+6)^2 + 3$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $x < -6$

해설

이차함수 $y = -(x+6)^2 + 3$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = -6$ 이다.
따라서 구하는 구간은 $x < -6$ 이다.

18. 이차함수 $y = -3x^2 + 6x + 2 + k$ 의 그래프가 x 축과 만나지 않도록 하는 k 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $k < -5$

해설

$y = -3x^2 + 6x + 2 + k$
$= -3(x-1)^2 + 5 + k$

x 축과 만나지 않으려면 $5 + k < 0$, $k < -5$ 이다.

19. 이차함수 $y = x^2 - 2ax + a^2 - a + 3$ 의 꼭짓점이 제 2 사분면에 있을 때, 상수 a 의 값의 범위는?

① $a > 0$ ② $a < 3$ ③ $a > 3$

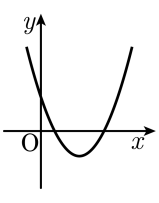
④ $a < 0$ ⑤ $0 < a < 3$

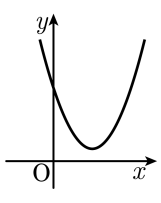
해설

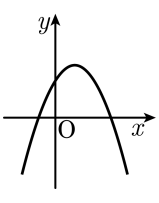
$y = x^2 - 2ax + a^2 - a + 3 = (x - a)^2 - a + 3$, 꼭짓점의 좌표가 $(a,\ -a + 3)$

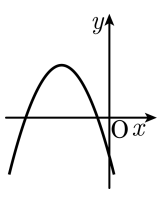
$\therefore a < 0,\ -a + 3 > 0$ 즉, $a < 0,\ a < 3$ 이므로 $a < 0$이다.

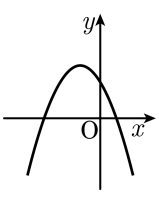
20. 다음 중 $a < 0, b > 0, c > 0$ 일 때, 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 될 수 있는 것은?

① 

② 

③ 

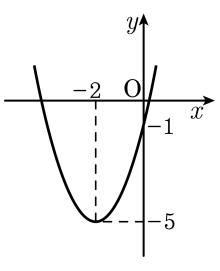
④ 

⑤ 

해설

$a < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선,
$ab < 0$ 이므로 대칭축이 y 축의 오른쪽에 있고, $c > 0$ 이므로 y 절편이 양수인 그래프

21. 다음 그림을 보고 포물선의 식을 구하면?



① $y=(x-2)^2-5$

② $y=(x-2)^2+5$

③ $y=(x+2)^2-5$

④ $y=\frac{3}{2}(x-2)^2+5$

⑤ $y=\frac{3}{2}(x+2)^2-5$

해설

꼭짓점이 $(-2,\ -5)$ 이므로

$y=a(x+2)^2-5$ 에 $(0,\ -1)$ 을 대입

$4a-5=-1$

$4a=4$

$a=1$

$\therefore\ y=(x+2)^2-5$

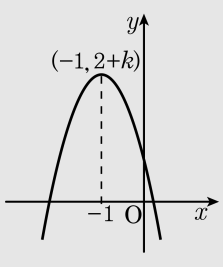
22. 이차함수 $y = -2x^2 - 4x + k$ 의 그래프가 x 축과 두 점에서 만나게 되는 k 의 값의 범위를 구하면?

① $k > 2$ ② $k < 2$ ③ $k > 4$

④ $k < -2$ ⑤ $k > -2$

해설

$y = -2x^2 - 4x + k = -2(x^2 + 2x) + k = -2(x+1)^2 + 2 + k$
다음 그림처럼 이 그래프가 x 축과 두 점에서 만나려면 꼭짓점의 y 좌표가 0 보다 커야 한다.

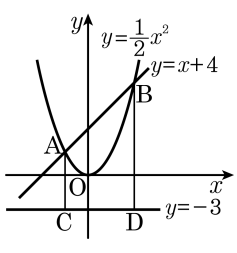


$2 + k > 0$
$\therefore\ k > -2$

해설

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 x 축과 두 점에서 만날 때 $D = b^2 - 4ac > 0$ 이 되어야 한다.
$y = -2x^2 - 4x + k$ 에서 $D = (-4)^2 - 4 \cdot (-2) \cdot k > 0$,$8k > -16$ $\therefore$ $k > -2$

23. 다음 그림에서 포물선 $y = \frac{1}{2}x^2$ 과 직선 $y = x+4$ 이 만나는 두 점 A, B 에서 직선 $y = -3$ 에 내린 수선의 발을 C, D 라 할 때, 사각형 ABDC 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 48

해설

$\frac{1}{2}x^2 = x+4$
$x^2 - 2x - 8 = 0$
$(x-4)(x+2) = 0$
$x = -2$ 또는 $x = 4$

A$(-2,\ 2)$, B$(4,\ 8)$ 이므로 $\overline{CA} = 5$, $\overline{DB} = 11$, $\overline{CD} = 6$ 이다.

따라서 사각형 ABDC 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times (5+11) \times 6 = 48$ 이다.

24. 다음 중 이차함수 $y = -x^2 + 4x - 3$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$ 이다.

② $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 것이다.

③ 축의 방정식은 $x = 2$ 이다.

④ 아래로 볼록하다.

⑤ $x < 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

해설

주어진 식을 정리하면 $y = -(x-2)^2 + 1$
① 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 1)$
② $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 것이다.
④ 위로 볼록한 그래프
⑤ $x < 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

25. 이차함수 $y = 2x^2 - 12x + 10$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 두 개 고르면?

① y 절편은 10 이다.

② $x > 3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

③ x 축과 만나는 점의 좌표가 $(1,\ 0)$, $(5,\ 0)$ 이다.

④ 축의 방정식은 $y = 3$ 이다.

⑤ 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

해설

$y = 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 10$
$= 2(x-3)^2 - 8$

② $x > 3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
④ 축의 방정식은 $x = 3$ 이다.
⑤ 아래로 볼록한 그래프이다.

26. 다음 이차함수의 그래프 중 4 번째로 폭이 좁은 것은?

① $y=-(x-2)^2$
② $y=\dfrac{2x(x-1)(x+1)}{x-1}$
③ $y=\dfrac{1}{3}x^2+\dfrac{1}{3}$
④ $y=-3x^2+x$
⑤ $y=-\dfrac{5}{2}x^2$

해설

a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.
a 의 절댓값을 각각 구하면
① 1
② 2
③ $\dfrac{1}{3}$
④ 3
⑤ $\dfrac{5}{2}$
이므로 폭이 좁은 순서는 ④, ⑤, ②, ①, ③이다. 따라서 네 번째로 폭이 좁은 것은 ①이다.

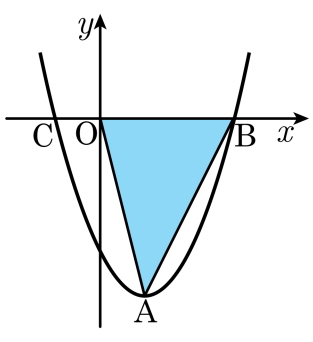
27. 이차함수 $y = -3x^2 - 6x + 2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (a, b) 이고, y 축과의 교점의 y 좌표가 q 일 때, $\dfrac{a+b}{q}$ 의 값은?

① -2 ② -1 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

해설

$y = -3x^2 - 6x + 2$ 의 식을 $y = a(x+p)^2 + q$ 의 꼴로 바꾸면
$y = -3(x^2 + 2x + 1 - 1) + 2$
$y = -3(x+1)^2 + 5$ 이므로
i) 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 5)$ $\therefore a = -1, b = 5$
ii) y 축과 만나는 점의 x 좌표는 0 이므로 $x = 0$ 을 대입하면
$q = 2$
따라서 $\dfrac{a+b}{q} = \dfrac{(-1)+5}{2} = \dfrac{4}{2} = 2$ 이다.

28. 다음 포물선 $y = x^2 - 2x - 3$ 의 꼭짓점을 A 라 하고, x 축과의 교점을 B, C 라 할 때, △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.
$\therefore (\triangle ABO\text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$

29. 이차함수 $y = -\frac{2}{3}x^2 + 4x$ 의 꼭짓점의 좌표를 A, x 축과 만나는 두 점을 각각 B, C 라 할 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 18

해설

x 축은 $y = 0$ 일 때의 값이므로

$2x^2 - 12x = 0$

$x^2 - 6x = 0$

$x(x - 6) = 0$

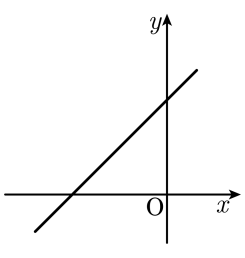
$\therefore\ x = 0$ 또는 $x = 6$

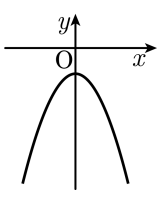
B(0, 0), C(6, 0)

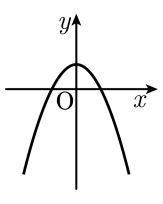
$y = -\frac{2}{3}(x - 3)^2 + 6$ 이므로 꼭짓점은 (3, 6) 이다.

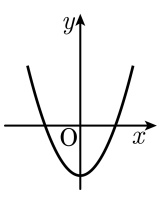
따라서 삼각형 ABC 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18$ 이다.

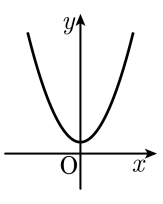
30. 일차함수 $y = ax+b$ 의 그래프가 다음그림과 같을 때 이차함수 $y = ax^2 + b$ 의 그래프로 옳은 것은?

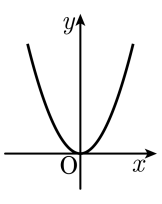


① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

$a > 0, b > 0$ 이므로 $y = ax^2 + b$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점은 y 축의 위에 있다.