1. 이차함수 $y = x^2 + 2x + 4$ 에서 $f(-2) + f(3)$ 의 값은?

① 1 ② 5 ③ 13 ④ 23 ⑤ 33

해설

$f(-2) = (-2)^2 + 2 \times (-2) + 4 = 4$
$f(3) = 3^2 + 2 \times 3 + 4 = 19$
$\therefore\ f(-2) + f(3) = 4 + 19 = 23$

2. 다음 이차함수의 그래프 중 폭이 가장 넓은 그래프는?

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

해설

$y=ax^2$ 에서 a 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓다.

3. $y = 5x^2$ 의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동시킨 함수의 식은?

① $y = 5x^2$ ② $y = -5x^2$ ③ $y = 5x^2 - 5$

④ $y = -5x^2 + 4$ ⑤ $y = 5x^2 + 4$

해설

$y = 5x^2 + 4$

4. 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ 0)$ 이 되도록 하는 것은?

① x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동

② x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동

③ y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동

④ x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동

⑤ y 축의 방향으로 3 만큼, x 축의 방향으로 2 만큼 평행이동

해설

$y = ax^2$ 의 그래프를 x 축으로 p 만큼 평행이동하면 $y = a(x-p)^2$ 이고, 꼭짓점의 x 좌표는 p 이고 y 좌표는 0 이므로 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ 0)$ 이 된다.

5. 평행이동에 의하여 포물선 $y=-\frac{1}{2}x^2+3$ 의 그래프와 완전히 포개어지는 것은?

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

해설

완전히 포개어지려면 x^2 의 계수가 같아야 한다.

6. 다음 중 이차함수는?

① $y = 2x^2 - 2(x+1)^2$ ② $y = 2(x-1) + 25$

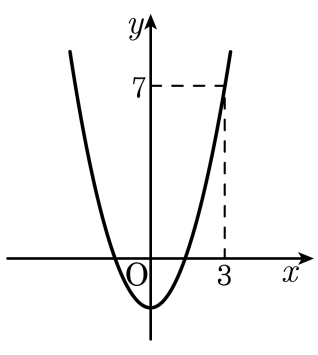
③ $y = x^2 - (2x + x^2)$ ④ $y = x^3 - (x+1)^2$

⑤ $y = 3x^2 - (2x+1)^2$

해설

① $y = 2x^2 - 2(x+1)^2 = -4x - 2$ (일차함수)
② $y = 2(x-1) + 25 = 2x + 23$ (일차함수)
③ $y = x^2 - (2x + x^2) = -2x$ (일차함수)
④ $y = x^3 - (x+1)^2 = x^3 - x^2 - 2x - 1$ (삼차함수)
⑤ $y = 3x^2 - (2x+1)^2 = -x^2 - 4x - 1$ (이차함수)

7. 이차함수 $y = ax^2 - 2$ 의 그래프가 다음과 같을 때, 다음 중 그래프 위의 점을 모두 골라라. (단, a 는 상수이다.)



㉠ $(0, 2)$	㉡ $\left(\frac{1}{4}, -\frac{7}{3}\right)$	㉢ $\left(\frac{1}{2}, -\frac{7}{4}\right)$
㉣ $(-3, 7)$	㉤ $\left(\frac{2}{3}, \frac{14}{9}\right)$	㉥ $(-1, -1)$

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉢

▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉥

해설

점 $(3, 7)$ 을 $y = ax^2 - 2$가 지나므로 $7 = 9a - 2, a = 1$ 이다.
$y = x^2 - 2$ 이다.
㉠ $x = 0$ 일 때, $y = 0 - 2 = -2$ 이다.
㉡ $x = \frac{1}{4}$ 일 때, $y = \frac{1}{16} - 2 = -\frac{31}{16}$ 이다.
㉤ $x = \frac{2}{3}$ 일 때, $y = \frac{4}{9} - 2 = -\frac{14}{9}$ 이다.

8. y가 x의 제곱에 비례하고, $x=-2$일 때 $y=-12$이다. y를 x에 관한 식으로 바르게 나타낸 것은?

① $y=6x^2$ ② $y=3x^2$ ③ $y=2x^2$

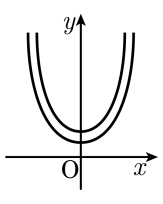
④ $y=-3x^2$ ⑤ $y=-6x^2$

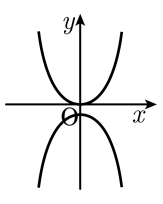
해설

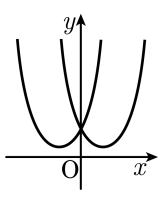
$y=ax^2(a\neq 0)$에 $(-2,\ -12)$를 대입하면, $-12=a\times(-2)^2$, $a=-3$

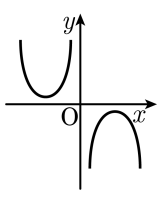
$\therefore\ y=-3x^2$

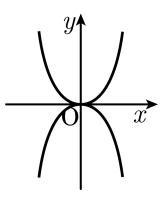
9. 다음 중 두 그래프가 x 축에 대하여 서로 대칭인 것은?

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

그래프를 x 축을 기준으로 반대방향으로 그린 것이다.

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

보기

㉠ 꼭짓점이 원점이고, y 축에 대하여 대칭이다.

㉡ 점 $(-3,\ 27)$ 을 지난다.

㉢ 아래로 볼록하며, 제 1, 2 사분면을 지난다.

㉣ y의 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
이상의 성질에서 볼 때, ㉠, ㉡, ㉢은 옳다.
㉣ 아래로 볼록이고 꼭짓점이 원점이므로 $y \geq 0$
㉤ 아래로 볼록하고 축이 $x = 0$ 이므로
$x > 0$ 일 때, x 가 증가하면 y 도 증가한다. 따라서 옳지 않다.

11. 이차함수 $y = -\frac{2}{3}(x+2)^2 - 3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표와 축의 방정식을 짝지은 것이 옳은 것은?

① 꼭짓점의 좌표 : $(1,\ 4)$, 축의 방정식 : $x = 1$

② 꼭짓점의 좌표 : $(2,\ -1)$, 축의 방정식 : $x = 2$

③ 꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ -3)$, 축의 방정식 : $x = -1$

④ 꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ 4)$, 축의 방정식 : $x = -1$

⑤ 꼭짓점의 좌표 : $(-2,\ -3)$, 축의 방정식 : $x = -2$

해설

이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼭짓점의 좌표는 $(p,\ q)$, 축의 방정식은 $x = p$ 이다.

$y = -\frac{2}{3}(x+2)^2 - 3$ 의 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -3)$, 축의 방정식은 $x = -2$ 이다.

12. 다음 중 아래 주어진 이차함수의 그래프를 x 축에 대칭인 것끼리 바르게 짝지어 놓은 것은?

㉠ $y = x^2$	㉡ $y = -x^2 - 1$
㉢ $y = (x+1)^2$	㉣ $y = x^2 + 1$

① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢ ③ ㉢, ㉣ ④ ㉠, ㉣ ⑤ ㉡, ㉣

해설

$y = ax^2 + q$ 와 x 축에 대칭인 함수는 $y = -ax^2 - q$ 이다.

13. 다음 중 함수의 그래프가 x 축에 대하여 대칭인 것은 모두 몇 쌍인지 구하여라.

㉠ $y=-x^2$	㉡ $y=4x^2$	㉢ $y=-\frac{3}{2}x^2$
㉣ $y=-4x^2$	㉤ $y=\frac{3}{2}x^2$	㉥ $y=-2x^2$
㉦ $y=\frac{1}{2}x^2$	㉧ $y=\frac{2}{3}x^2$	

▶ 답 : 쌍

▷ 정답 : 2쌍

해설

㉡와 ㉣, ㉢와 ㉤

14. 함수 $y = f(x)$ 에서 $y = x^2 - 2x - 3$ 일 때, $f(f(f(-1)))$ 의 값을 구하여라.

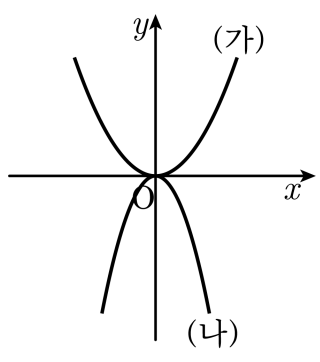
▶ 답:

▷ 정답: 12

해설

$f(-1) = 1 + 2 - 3 = 0$
$f(f(-1)) = f(0) = -3$
$\therefore f(f(f(-1))) = f(-3) = 9 + 6 - 3 = 12$

15. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 그림의 (가)와 같을 때 다음 중 그래프 (나)의 식으로 적당한 것은?



① $y = -2ax^2$ ② $y = -ax^2$ ③ $y = 2ax^2$
④ $y = -\frac{1}{2}ax^2$ ⑤ $y = \frac{1}{2}ax^2$

해설

$y = bx^2$, $b < 0$
$|\,b\,| > |\,a\,|$

16. 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축으로 -1 만큼 , y 축으로 -5 만큼 평행이동한 그래프는 점 $(-3,\ a)$ 를 지난다고 할 때, 상수 a 의 값은?

① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

해설

$y = 3(x+1)^2 - 5$ 가 점 $(-3,\ a)$ 를 지나므로
$a = 3(-3+1)^2 - 5 = 7$ 이다.

17. 이차함수 $y = 3(x-1)^2 + 4$의 그래프를 y축의 방향으로 얼마만큼 평행이동하면 점 $(2,\ 8)$을 지나는지 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$y = 3(x-1)^2 + 4$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동하면
$y = 3(x-1)^2 + 4 + q$이고, 점 $(2,\ 8)$을 지나므로
$8 = 3(2-1)^2 + 4 + q$
$\therefore\ q = 1$

18. $y = 2x^2$ 의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼 y축의 방향으로 n만큼 평행이동하였더니 $y = 2x^2 + 4x - 1$이 되었다. 이때, $m + n$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

$y = 2(x-m)^2 + n$이므로

$y = 2x^2 + 4x - 1$

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

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

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

$\therefore\ m = -1,\ n = -3$

$\therefore\ m + n = (-1) + (-3) = -4$

19. $y = 5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼, 평행이동한 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 라 할 때, $a - b + c$를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 48

해설

$y = 5(x-2)^2 + 3$
$= 5(x^2 - 4x + 4) + 3$
$= 5x^2 - 20x + 23$

$\therefore\ a = 5,\ b = -20,\ c = 23$

$\therefore\ a - b + c = 5 - (-20) + 23 = 48$

20. 그래프의 모양이 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 같고, 꼭짓점의 좌표가 $(-3,1)$ 인 이차함수의 식을 $y=\frac{1}{2}(x-p)^2+q$ 라고 할 때, 상수 p,q 의 합 $p+q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -2

해설

그래프의 모양이 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 같고, 꼭짓점의 좌표가 $(-3,1)$ 인 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+3)^2+1$ 이다.

따라서 $p=-3, q=1$ 이다.

$\therefore\ p+q=-2$

21. 이차함수 $y=\frac{2}{3}(x-4)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼 , y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ b)$ 가 된다. 상수 $a,\ b$ 의 차 $a-b$ 의 값을 구하면?

① -4 ② 2 ③ 0 ④ 4 ⑤ 5

해설

이차함수 $y=\frac{2}{3}(x-4)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼 , y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면

$y=\frac{2}{3}(x-4-a)^2+5-3$ 이므로 꼭짓점의 좌표가 $(4+a,\ 2)$ 이다.

따라서 $4+a=2,\ a=-2,\ \ b=2$ 이다.

$\therefore\ a-b=(-2)-2=-4$

22. 이차함수 $y = x^2 + ax + 2$ 의 축의 방정식이 $x = 2$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -4

해설

$y = x^2 + ax + 2 = \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 - \frac{a^2}{4} + 2$

축이 $x = 2$ 이므로 $-\frac{a}{2} = 2$,

$\therefore\ a = -4$

23. $y = \frac{4}{3}(x+2)^2 - 4$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값이 감소하는 x의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $x < -2$

해설

주어진 이차함수는 아래로 볼록이고, 축의 방정식이 $x = 2$이므로 조건을 만족하는 부분은 $x < -2$

24. 이차함수 $y = -3x^2 + kx + 7$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위가 $x < 4$ 일 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 24

해설

축의 방정식 $x = 4$ 이므로

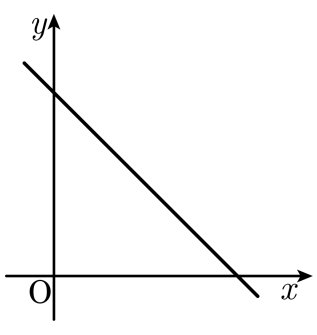
$y = -3x^2 + kx + 7$

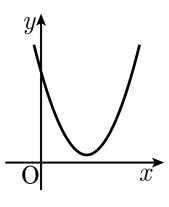
$= -3(x-4)^2 + 55$

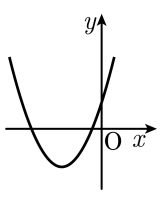
$= -3x^2 + 24x + 7$

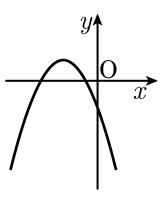
$\therefore k = 24$

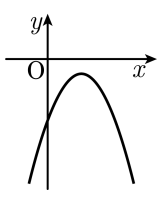
25. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이차함수 $y = a(x+b)^2 - a$ 의 그래프로 적당한 것은?

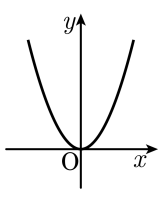


① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

그래프가 오른쪽 아래를 향하므로 $a < 0$ 이고 (y절편) > 0 이므로 $b > 0$ 이다. 따라서 $y = a(x+b)^2 - a$ 의 그래프는 위로 볼록하고, $-b < 0$, $-a > 0$ 이므로 꼭짓점이 제 2 사분면 위에 있는 그래프이다.