

1.

2020년 1월 14일 14:00 ~ 14:10  
2020년 1월 14일 14:00 ~ 14:10

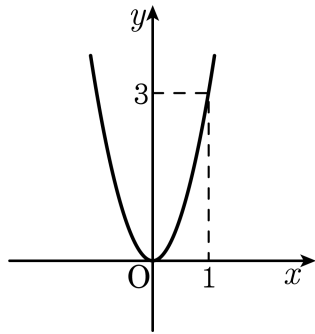


▶ 답 :

▷ 정답 : 5



2. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 상수  $a$  의 값은?



- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

이차함수  $y = ax^2$  의 그래프가 점  $(1, 3)$  을 지나므로  $x = 1, y = 3$  을 대입하면

$$3 = a \times 1^2 \quad \therefore a = 3$$

3.  $y = ax^2$  일 때,  $x = 3$  일 때,  $y = -18$  이다. 이때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-2$

해설

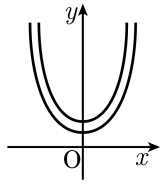
$$-18 = a \times 3^2$$

$$-18 = 9a$$

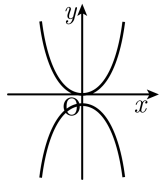
$$\therefore a = -2$$

4. 다음 중 두 그래프가  $x$  축에 대하여 서로 대칭인 것은?

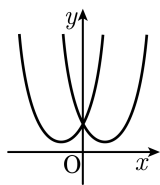
①



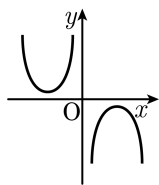
②



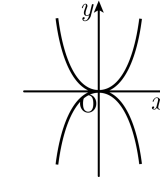
③



④



⑤



해설

그래프를  $x$  축을 기준으로 반대방향으로 그린 것이다.



5. 다음 중  $y = -2x^2$  의 그래프를 평행이동하여 포갤 수 있는 그래프의 식은?

①  $y = 2(x - 1)^2$

③  $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$

⑤  $y = 2x^2 - 5$

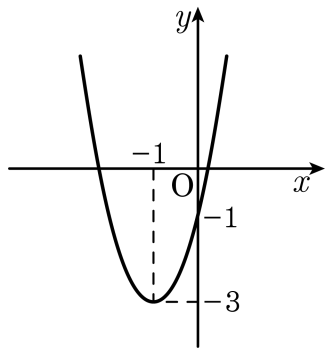
②  $y = -2x^2 + 1$

④  $y = -2(2x + 1)^2$

해설

이차항의 계수가 같은 이차함수를 찾는다.

6. 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.

7. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}(x+3)^2 - 6$  의 그래프는  $y = -\frac{1}{3}x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $m$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $n$  만큼 평행이동시킨 그래프이다.  $m - n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$m = -3, n = -6$$

$$m - n = -3 - (-6) = 3$$

8. 이차함수  $y = (x-1)^2 - 2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭인 포물선의 식은?

①  $y = (x-1)^2 + 2$

②  $y = (x+1)^2 + 2$

③  $y = (x-1)^2 - 2$

④  $y = -(x+1)^2 + 2$

⑤  $y = -(x-1)^2 + 2$

해설

$y$  대신에  $-y$  를 대입하면  $y = -(x-1)^2 + 2$  이다.



9. 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2$  에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① 원점을 꼭짓점으로 한다.
- ② 아래로 볼록인 포물선이다.
- ③  $x = 0$  을 축으로 한다.
- ④  $y = 2x^2$  보다 폭이 넓다.
- ⑤  $y = -\frac{1}{2}x^2$  과는  $y$  축에 대한 대칭이다.

해설

⑤  $y = -\frac{1}{2}x^2$  과는  $x$  축에 대한 대칭이다.

10. 이차함수  $y = -\frac{2}{3}x^2$ 에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ①  $y$ 의 값의 범위는  $y \geq 0$ 이다.
- ② 아래로 볼록하다.
- ③ 꼭짓점은 원점이고 축은  $y$ 축이다.
- ④  $y = \frac{3}{2}x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.

해설

- ①  $y$ 의 값의 범위는  $y \leq 0$
- ② 위로 볼록하다.
- ④  $y = \frac{2}{3}x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.

11. 이차함수  $y = 2x^2 + 4x + 5$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $p$  만큼,  $y$  축 방향으로  $q$  만큼 평행이동하였더니  $y = 2x^2 - 12x + 13$  의 그래프가 되었다.  $p, q$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $p = 4$

▷ 정답 :  $q = -8$

해설

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 + 4x + 5 = 2(x + 1)^2 + 3 \\ x, y \text{ 축의 방향으로 각각 } p, q \text{ 만큼 평행이동하면} \\ y &= 2(x + 1 - p)^2 + 3 + q \\ y &= 2x^2 - 12x + 13 = 2(x - 3)^2 - 5 \\ \therefore 1 - p &= -3, \quad p = 4 \\ 3 + q &= -5, \quad q = -8 \end{aligned}$$

12. 이차함수  $y = a(x + 2)^2$  의 그래프를  $x$  축에 대하여 대칭이동한 후 다시  $y$  축에 대하여 대칭이동하면 점  $(3, -3)$  을 지난다. 이 때, 상수  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$x$  축에 대하여 대칭이동하면,  $y = -a(x + 2)^2$

$y$  축에 대하여 대칭이동하면,  $y = -a(-x + 2)^2 = -a(x - 2)^2$

점  $(3, -3)$  을 대입하면,  $-3 = -a$

$\therefore a = 3$



13. 다음 이차함수를  $y = \frac{1}{3}(x-p)^2 - 5$ 로 나타낼 수 있다. 이 때, 꼭짓점이  $(p, -5)$  라고 할 때,  $apq$ 의 값은?

$y = ax^2 + 6x + q$

- ① -45
- ② -54
- ③ -66
- ④ -76
- ⑤ -80

해설

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{3}(x-p)^2 - 5 \\ &= \frac{1}{3}(x^2 - 2px + p^2) - 5 \\ &= \frac{1}{3}x^2 - \frac{2px}{3} + \frac{p^2}{3} - 5 \end{aligned}$$

따라서  $a = \frac{1}{3}, -\frac{2}{3}$   
 $p = 6, p = -9, q = 22$  이므로  $apq = -66$  이다.

14. 이차함수  $y = 4x^2 + kx + 2$ 의 그래프의 꼭짓점이  $y = x - 1$ 의 그래프 위에 있고  $x > a$ 이면  $y$ 의 값이 증가하고,  $x < a$ 이면  $y$ 의 값은 감소한다. 이 때 꼭짓점의 좌표를 구하여라. (단,  $a < 0$ )

①  $(-1, -1)$

②  $(-1, -2)$

③  $(1, 1)$

④  $(1, 2)$

⑤  $(1, 3)$

해설

축의 방정식이  $x = a$  이므로 꼭짓점의  $x$  좌표가  $a$  이다.  
따라서  $(a, a - 1)$  을 지나므로  $y = 4(x - a)^2 + a - 1 = 4x^2 - 8ax + 4a^2 + a - 1$  이고  $4a^2 + a - 1 = 2$  이다.  
따라서  $(4a - 3)(a + 1) = 0$  이므로  $a = -1(a < 0)$  이므로 꼭짓점은  $(-1, -2)$  이다.

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

①  $k > 2$

②  $k < 2$

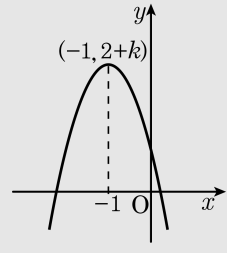
③  $k > 4$

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  $D = (-4)^2 - 4 \cdot (-2) \cdot k > 0, 8k > -16 \therefore k > -2$

16.  $y = k(k+3)x^2 + 2x^2 - 2x + k$  에서  $x$  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  $k(k+3) + 2 \neq 0$ ,  $k(k+3) \neq -2$  이어야 한다. 따라서  $k \neq -1$ ,  $k \neq -2$  이다.



17. 이차함수  $y = 2(x + p)^2 + \frac{1}{2}$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 1 만큼  
평행이동하면 꼭짓점의 좌표가  $(2, a)$  이고, 점  $\left(-\frac{1}{2}, b\right)$  를 지난다.  
이 때, 상수  $a, b, p$  의 곱  $abp$  의 값은?

- ①  $\frac{11}{3}$       ② 13      ③  $-\frac{11}{3}$       ④  $\frac{13}{2}$       ⑤  $-\frac{13}{2}$

해설

$$y = 2(x + p - 1)^2 + \frac{1}{2} \text{ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 } \left(1 - p, \frac{1}{2}\right)$$

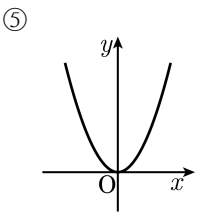
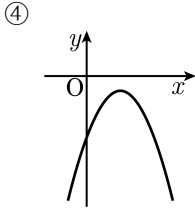
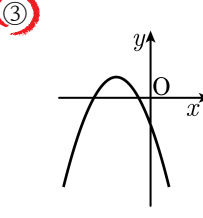
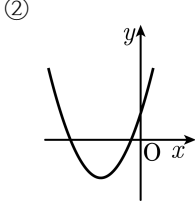
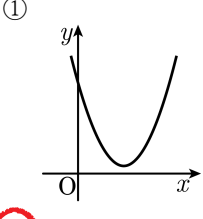
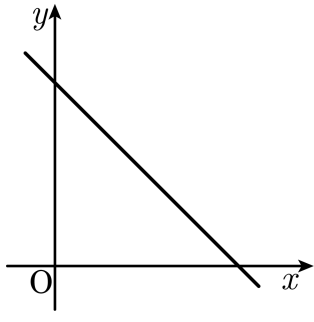
이므로  $1 - p = 2, p = -1, a = \frac{1}{2}$  이다.

$$y = 2(x - 2)^2 + \frac{1}{2} \text{ 의 좌표가 점 } \left(-\frac{1}{2}, b\right) \text{ 를 지나므로 } b =$$

$$2\left(-\frac{1}{2} - 2\right)^2 + \frac{1}{2}, b = 13 \text{ 이다.}$$

$$\therefore abp = \frac{1}{2} \times 13 \times (-1) = -\frac{13}{2}$$

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



해설

그래프가 오른쪽 아래를 향하므로  $a < 0$  이고 ( $y$ 절편)  $> 0$  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.

19. 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - k$  의 그래프의 꼭짓점이 직선  $y = 2x + 3$  위에 있을 때,  $k$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

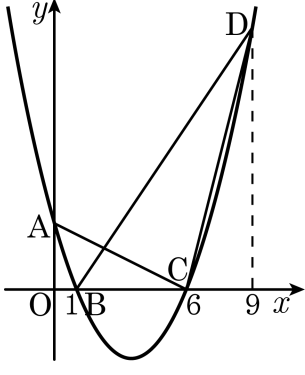
▷ 정답 :  $-1$

해설

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

꼭짓점  $(-2, -2 - k)$  가  $y = 2x + 3$  의 위에 있으므로  $-2 - k = -4 + 3 \quad \therefore k = -1$

20. 다음 그림은 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프이다. 삼각형 ABC 의 넓이가  $\frac{15}{2}$  일 때, 삼각형 BCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (6 - 1) \times c = \frac{15}{2} \text{ 이다.}$$

$$c = 3, \text{ 즉 } A(0, 3) \text{ 이다.}$$

$$y = ax^2 + bx + 3 = a(x - 1)(x - 6) = ax^2 - 7ax + 6a$$

$$6a = 3, a = \frac{1}{2}, b = -\frac{7}{2} \text{ 이다.}$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{7}{2}x + 3 \text{ 이므로 } D(9, 12) \text{ 이다.}$$

$$\triangle BCD = \frac{1}{2} \times (6 - 1) \times 12 = 30$$



21. 포물선  $y = -2x^2 - bx + c$  에서  $b < 0$ ,  $c > 0$  이면 꼭짓점은 제 몇 사분면 위에 있는가?

① 원점

② 제1 사분면

③ 제2 사분면

④ 제3 사분면

⑤ 제4 사분면

해설

$$y = -2x^2 - bx + c = -2\left(x + \frac{b}{4}\right)^2 + \frac{b^2}{8} + c = -2\left(x + \frac{b}{4}\right)^2 + \frac{b^2 + 8c}{8}$$

$$\therefore \text{꼭짓점의 좌표는 } \left(-\frac{b}{4}, \frac{b^2 + 8c}{8}\right)$$

$$\text{그런데 } b < 0, c > 0 \text{ 이므로 } -\frac{b}{4} > 0, \frac{b^2 + 8c}{8} > 0$$

$$\therefore \text{제 1 사분면}$$

22. 이차함수  $f(x) = x^2 - 3$ 에 대하여  $f^1(x) = f(x)$ ,  $f^{n+1} = f(f^n(x))$  라 할 때,  $f^{1111}(1)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$$f^1(1) = -2$$

$$f^2(1) = f(-2) = 1$$

$$f^3(1) = f(1) = -2$$

$$f^4(1) = f(-2) = 1$$

⋮

$$\therefore f^{1111}(1) = -2$$

23. 이차함수  $y = \frac{1}{2}(x+a)^2 + b$  의 그래프는  $x < -2$  이면  $x$  의 값이 증가할 때,  $y$  의 값은 감소하고,  $x > -2$  이면  $x$  의 값이 증가할 때,  $y$  의 값도 증가한다. 이 그래프가 점  $(-1, 3)$  을 지날 때, 꼭짓점의 좌표를 구하면?

①  $(-2, 1)$

②  $(3, 5)$

③  $\left(-2, \frac{5}{2}\right)$

④  $(2, 5)$

⑤  $\left(-1, \frac{2}{5}\right)$

**해설**

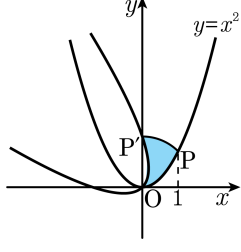
$x = -2$ 를 기준으로  $x$  값에 따른  $y$  값의 변화가 달라지므로, 축의 방정식은  $x = -2$ ,  $\therefore a = 2$

$y = \frac{1}{2}(x+2)^2 + b$  의 그래프가 점  $(-1, 3)$  을 지나므로  $3 =$

$$\frac{1}{2}(-1+2)^2 + b, \therefore b = \frac{5}{2}$$

따라서  $y = \frac{1}{2}(x+2)^2 + \frac{5}{2}$  에서 꼭짓점의 좌표는  $\left(-2, \frac{5}{2}\right)$  이다.

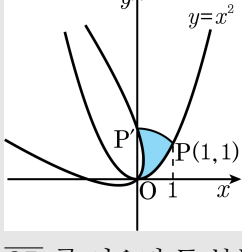
24. 다음 그림과 같이  $y = x^2$  의 그래프를 원점을 중심으로 회전했을 때,  $P'$  에 대응한다. 점  $P$  가 회전한 선과 두 포물선으로 이루어지는 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{1}{4}\pi$

해설



$\overline{OP}$  를 이으면 두 부분의 넓이가 같아지므로 구하려는 부분의 넓이는 부채꼴  $OPP'$  의 넓이와 같다.

점  $P$  의 좌표가  $(1, 1)$  이므로

$\angle POP' = 45^\circ$ ,  $\overline{OP} = \sqrt{2}$

따라서 넓이는  $\pi \times (\sqrt{2})^2 \times \frac{45^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{4}\pi$  이다.