1. 다음 중 이차함수인 것은?

① $y = -x + 2$
② $y = \frac{1}{x^2} + 3$
③ $y = x^2 + 5x - 1$
④ $xy = 6$
⑤ $y = x(x-3) - x^2$

해설

① 일차함수이다.
② $y = \frac{1}{x^2}$ 의 꼴은 이차함수가 아니다.
④ $y = \frac{6}{x}$ 이므로 이차함수가 아니다.
⑤ x^2 의 항이 없어지므로 일차함수이다.

2. 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동하면 점 $(1,\ k)$ 를 지난다고 한다. k 의 값은?

① 1　　② 3　　③ 5　　④ 12　　⑤ 27

해설

$y = 3(x+2)^2$
$(1,\ k)$ 를 대입하면 $k = 27$ 이다.

3. 이차함수 $y = x^2 + x - a$ 의 그래프가 점 $(3,\ 2)$ 를 지난다고 한다. 이때, 상수 a 의 값을 구하여라.

① 5　② 10　③ 15　④ 20　⑤ 25

해설

점 $(3,\ 2)$ 를 지나므로 $x = 3,\ y = 2$ 를 대입하면 $2 = 3^2 + 3 - a,\ \ 12 - a = 2\ \ \therefore\ a = 10$

4. 이차함수 $y = 2(x+1)^2 - 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 4 만큼 평행이동한 포물선의 식은?

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

해설

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

5. 이차함수 $y = -3x^2 + 18x$ 을 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 나타낼 때, 상수 a, p, q 의 합 $a + p + q$ 의 값은?

① 17 ② 19 ③ 21 ④ 24 ⑤ 27

해설

$y = -3(x^2 - 6x + 9 - 9) = -3(x-3)^2 + 27$

$a = -3,\ p = 3,\ q = 27$

$a + p + q = 27$ 이다.

6. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 $(0,\ 3)$ 을 지나고, 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -2)$ 일 때, 이 이차함수의 식은?

① $y = -5x^2 - 10x + 3$
② $y = 5x^2 + 10x + 3$
③ $y = -5x^2 + 9x - 2$
④ $y = 5x^2 - 10x + 3$
⑤ $y = 5x^2 + 10x + 2$

해설

$y = a(x-1)^2 - 2$
$(0,\ 3)$ 을 대입하면
$3 = a(-1)^2 - 2$
$a = 5$
$y = 5(x-1)^2 - 2$
$\therefore\ y = 5x^2 - 10x + 3$

7. 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프에 대한 다음<보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

보기

㉠ 원점을 꼭짓점으로 한다.

㉡ 대칭축은 y 축이다.

㉢ y의 값의 범위는 $y > 0$ 이다.

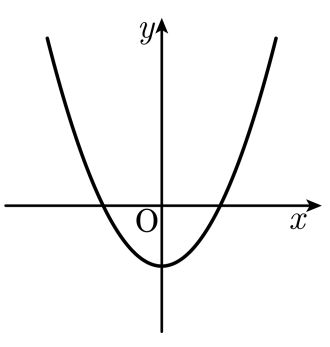
㉣ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

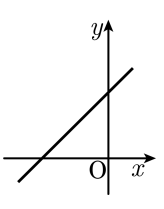
① ㉠, ㉡　② ㉠, ㉡, ㉢　③ ㉡, ㉢
④ ㉠, ㉡, ㉣　⑤ ㉢, ㉣

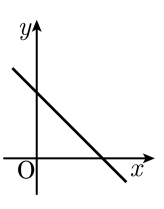
해설

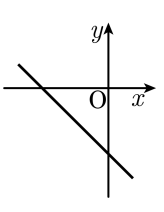
㉢ y의 값의 범위는 $y \geq 0$
㉣ $x < 0$ 에서 x 값 증가, y 는 감소

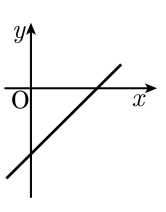
8. 이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 $y = ax + q$ 의 그래프는?

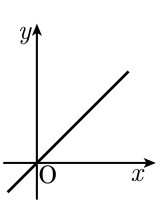


①


②


③


④


⑤


해설

$a > 0,\ q < 0$

9. $y = ax^2 + bx + 8$ 의 그래프가 두 점 $(-2,\ 0)$, $(4,\ 0)$ 을 지나며, 최댓값 또는 최솟값이 c 일 때, $a - b + c$ 의 값은?

① 3　　② 4　　③ 5　　④ 6　　⑤ 7

해설

두 점 $(-2,\ 0)$, $(4,\ 0)$ 을 지나므로

$0 = 4a - 2b + 8,\ 2a - b = -4$

$0 = 16a + 4b + 8,\ 4a + b = -2$

$a = -1,\ b = 2$

$\therefore y = -x^2 + 2x + 8 = -(x-1)^2 + 9$

$x = 1$ 일 때, 최댓값 9 , 즉 $c = 9$ 이다.

$\therefore a - b + c = 6$

10. 가로의 길이가 6cm , 세로의 길이가 10cm 인 직사각형에서 가로의 길이를 $x$cm 길게 하고 세로의 길이를 $x$cm 짧게 한 직사각형의 넓이가 최대일 때, x값은?

① 2 ② 4 ③ 8 ④ 14 ⑤ 15

해설

넓이를 y 라 하면

$$\begin{aligned} y &= (6+x)(10-x) \\ &= -x^2+4x+60 \\ &= -(x^2-4x+4-4)+60 \\ &= -(x-2)^2+64 \end{aligned}$$

따라서 $x=2$ 일 때 최댓값 64 를 가진다.

11. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁고, $y = 2x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다고 할 때, a 의 값으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $-\frac{3}{4}$ ② -1 ③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{5}{2}$ ⑤ $\frac{7}{4}$

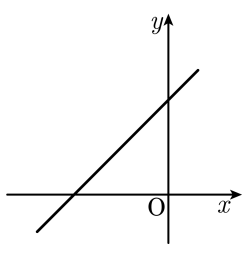
해설

$|a| > |-\frac{1}{2}|$

$|a| < |2|$

$\therefore -2 < a < -\frac{1}{2},\ \frac{1}{2} < a < 2$

12. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음과 같을 때, $y = ax^2 - bx$ 의 그래프의 꼭짓점은 어느 위치에 있는가?



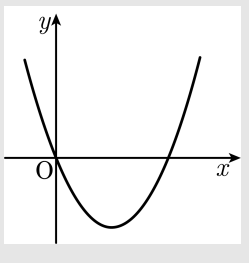
① x 축 위　　② y 축 위

③ 제 1 사분면　　④ 제 2 사분면

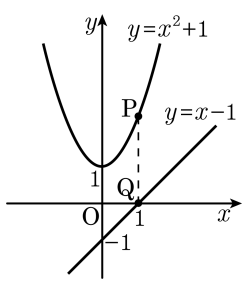
⑤ 제 4 사분면

해설

$a > 0, b > 0$ 이므로 $y = ax^2 - bx$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점과 축은 y축의 오른쪽에 있으며 원점을 지난다.



13. 포물선 $y = x^2 + 1$ 위의 한 점P 에서 y 축에 평행인 직선을 그어 직선 $y = x - 1$ 과 만나는 점을 Q 라 할 때 $\overline{PQ}$ 의 최솟값을 구하면?



① $\frac{1}{2}$　② $\frac{7}{4}$　③ $\frac{6}{5}$　④ $\frac{7}{3}$　⑤ $\frac{5}{2}$

해설

$\overline{PQ}$ 가 y 축에 평행하므로 점 P, Q 의 x 좌표는 같다. 이때, 점 P 의 좌표를 $(t,\ t^2+1)$ 이라고 하면, 점 Q 의 좌표는 $(t,\ t-1)$

$$\begin{aligned}\overline{PQ} &= t^2 + 1 - (t-1)\\ &= t^2 - t + 2\\ &= \left(t - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{7}{4}\end{aligned}$$

따라서 $t = \frac{1}{2}$ 일 때, $\overline{PQ}$ 의 최솟값은 $\frac{7}{4}$

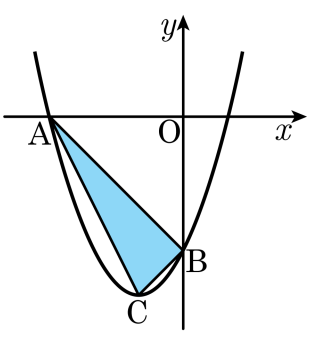
14. 지상에서 초속 50m 의 속력으로 쏘아 올린 공의 t 초 후의 높이는 $(50t - 5t^2)$m 이다. 이 공의 높이가 지상으로부터 최대가 되는 것은 쏘아 올린지 몇 초 후인가?

① 5 초 후 ② 7 초 후 ③ 8 초 후
④ 10 초 후 ⑤ 알 수 없다.

해설

$y = 50t - 5t^2$
$y = -5(t^2 - 10t + 25 - 25) = -5(t - 5)^2 + 125$
따라서 5 초 후에 최고 높이 125m 가 된다.

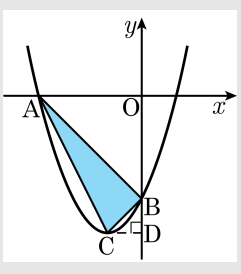
15. 다음 그림과 같이 $y = x^2 + 2x - 3$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 A , y 축과 만나는 점을 B , 꼭짓점을 C 라 할 때, △ABC 의 넓이는?



① 2　　② 3　　③ $\frac{5}{2}$　　④ $\frac{7}{2}$　　⑤ 4

해설

점 A 는 x 축과 만나는 점이므로 $y = 0$ 일 때 x 값을 구한다.
$0 = (x+1)^2 - 4 \Leftrightarrow (x+1)^2 = 4$
$x + 1 = \pm 2$, $x = 1, -3$
A 의 x 좌표는 음수이다.
$\therefore$ A$(-3, 0)$
점 B 는 y 절편, 즉 $x = 0$ 일 때 y 값을 구한다.
점 C는 꼭짓점의 좌표이므로 $y = (x+1)^2 - 4$에서 C$(-1, -4)$ 이다.
$\therefore$ B$(0, -3)$



△ABC 의 넓이는 사다리꼴 OACD 에서 △OAB 와 △BCD 의 넓이를 뺀 것과 같다.

$$\triangle ABC = \frac{1}{2}\left\{(3+1)\times 4 - \frac{1}{2}\times 3\times 3 - \frac{1}{2}\times 1\times 1\right\}$$

$\therefore$ △ABC $= 3$