

1. 지상으로부터 30m 인 지점에서 1 초에 15m 의 빠르기로 던져올린 공의  $t$  초 후의 높이를  $h$ m 라고 하면  $h = -5t^2 + 15t + 30$  인 관계가 성립한다. 발사 후 3 초 후의 높이를 구하여라.

▶ 답: m

▶ 정답 : 30m

해설

$h = -5t^2 + 15t + 30$  에서  $t = 3$  을 대입하면

$$h = -45 + 45 + 30 = 30$$

따라서 발사 후 3초 후의 높이는 30m이다.

2. 다음 이차함수의 그래프 중 직선  $x = 2$  를 축으로 하는 것은?

①  $y = x^2$

②  $y = (x - 2)^2$

③  $y = x^2 - 2$

④  $y = 2(x - 1)^2 + 1$

⑤  $y = 2(x + 1)^2 - 2$

해설

$y = a(x - p)^2 + q$  에서 축의 방정식은  $x = p$

각각에서 축의 방정식을 구해보면

①  $x = 0$  ②  $x = 2$  ③  $x = 0$

④  $x = 1$  ⑤  $x = -1$

3. 다음 이차함수의 그래프 중 모양이 아래로 볼록하면서 폭이 가장 넓은 것은?

①  $y = -3x^2$

③  $y = -\frac{1}{2}x^2 - 1$

⑤  $y = 5x^2 + 2x + 3$

②  $y = x^2 - 3$

④  $y = \frac{3}{2}(x - 3)^2$

해설

$x^2$ 의 계수가 양수이면서 절댓값이 가장 작은 것을 찾는다.  
따라서 아래로 볼록하면서 폭이 가장 넓은 것은 ②이다.

4. 이차방정식  $x^2 + 8x - 5 = 0$  의 근이  $x = \frac{A \pm 2\sqrt{B}}{2}$  일 때,  $A + B$  의 값을 구하여라. (단,  $A, B$  는 유리수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

$$x = \frac{-8 \pm \sqrt{64 + 20}}{2} = \frac{-8 \pm 2\sqrt{21}}{2}$$

$$\therefore A = -8, B = 21$$

$$\therefore -8 + 21 = 13$$



5. 실수  $a, b$  에 대하여  $(a^2 + b^2)(a^2 + b^2 + 1) = 9$  일 때,  $a^2 + b^2$  의 값을 구하면?

①  $\frac{-1 + \sqrt{37}}{2}$

②  $\frac{-1 - \sqrt{37}}{2}$

③  $\frac{1 + \sqrt{37}}{2}$

④  $\frac{1 - \sqrt{37}}{2}$

⑤  $\frac{-1 \pm \sqrt{37}}{2}$

해설

$$a^2 + b^2 = X \text{ 로 치환하면 } X(X + 1) = 9$$

$$X^2 + X - 9 = 0$$

$$\therefore a^2 + b^2 = \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{2}$$

그런데  $a, b$  는 실수이므로

$$a^2 + b^2 \geq 0$$

$$\therefore a^2 + b^2 = \frac{-1 + \sqrt{37}}{2}$$

6. 이차방정식  $x^2 - (k+2)x + 1 = 0$  이 중근을 가질 때의 상수  $k$  의 값 중 큰 값이 이차방정식  $x^2 - ax + a^2 - 1 = 0$  의 한 근일 때, 양수  $a$  의 값을 구하여라.

① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

해설

$$x^2 - (k+2)x + 1 = 0 \text{ 에서}$$

$$(k+2)^2 - 4 = 0, k^2 + 4k = 0$$

$$k(k+4) = 0$$

$$k = 0, -4$$

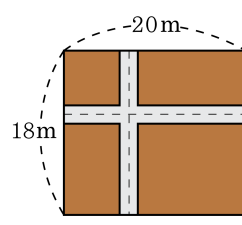
$$x^2 - ax + a^2 - 1 = 0 \text{ 에 } x = 0 \text{ 을 대입하면}$$

$$a^2 - 1 = 0$$

$$a = \pm 1$$

$$\therefore a = 1 (\because a > 0)$$

7. 가로, 세로가 각각 20 m, 18 m 인 땅에 폭이 일정한 십자형의 도로를 만들려고 한다. 도로를 제외한 땅의 넓이가  $288\text{ m}^2$  이면 도로의 폭은 얼마인가?



- ① 1 m      ② 2 m      ③ 3 m      ④ 4 m      ⑤ 5 m

해설

도로의 폭을  $x\text{ m}$  라 하면  
 $(20 - x)(18 - x) = 288$   
 $x^2 - 38x + 72 = 0$   
 $x = 2$  또는  $x = 36$   
 $0 < x < 18$  이므로  $x = 2$

8. 다음 중 이차함수  $y = \frac{1}{4}x^2 + 2$  의  $y$ 의 값의 범위는?

①  $y \geq 2$

②  $y \leq 2$

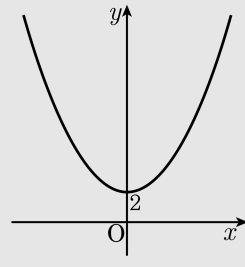
③  $y \geq -8$

④  $y \leq -8$

⑤  $y \geq 0$

해설

$y = \frac{1}{4}x^2 + 2$  의 그래프를 그리면 다음과 같다.



따라서  $y$ 의 값의 범위는  $y \geq 2$  이다.



9. 이차함수  $y = 3x^2 + 6x + 5$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $p$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $q$ 만큼 평행이동시켰더니  $y = 3x^2 + 12x + 16$ 의 그래프가 되었다.  $p + q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 + 6x + 5 = 3(x + 1)^2 + 2 \\ x, y \text{ 축의 방향으로 각각 } p, q \text{ 만큼 평행이동하면} \\ y &= 3(x + 1 - p)^2 + 2 + q \\ y &= 3x^2 + 12x + 16 = 3(x + 2)^2 + 4 \\ \therefore 1 - p &= 2, \quad p = -1 \\ 2 + q &= 4, \quad q = 2 \\ \therefore p + q &= 1 \end{aligned}$$

10. 이차함수  $y = 3(x - 4)^2 - 5$  의 그래프를  $y$  축 방향으로 3 만큼 평행이동한 후  $x$  축에 대하여 대칭 이동한 그래프의 식을 구하면?

①  $y = 3(x - 4)^2 - 2$

②  $y = -3(x - 4)^2 - 5$

③  $y = 3(x - 1)^2 - 5$

④  $y = -3(x - 1)^2 - 2$

⑤  $y = -3(x - 4)^2 + 2$

해설

$y$ 축 방향으로 3만큼 평행이동하면

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

$x$  축에 대하여 대칭이동하면

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

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

11. 이차함수  $y = x^2 + 4x + 1$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $a$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $b$  만큼 평행이동하면  $y = x^2$  의 그래프가 된다. 이 때,  $a + b$  의 값은?

①  $-5$       ②  $-3$       ③  $-1$       ④  $1$       ⑤  $5$

해설

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

꼭짓점은  $(-2, -3)$

$$\therefore a = 2, b = 3$$

$$\therefore a + b = 2 + 3 = 5$$

12. 이차함수  $y = x^2 - 4x + k$  의 그래프가  $x$  축과 만나지 않기 위한  $k$  의 범위를 정하여라.

▶ 답 :

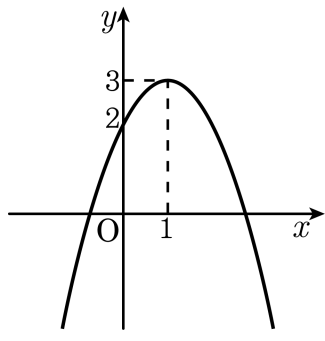
▷ 정답 :  $k > 4$

해설

$$D/4 = (-2)^2 - k < 0 \quad \therefore k > 4$$



13. 다음 그림은 이차함수의 그래프를 그린 것이다. 이 이차함수의 식을 구하면?



①  $y = -2x^2 + 4x + 2$

②  $y = -x^2 + 2x + 2$

③  $y = -2x^2 - 4x + 2$

④  $y = -x^2 - 2x + 2$

⑤  $y = -3x^2 - 6x + 2$

해설

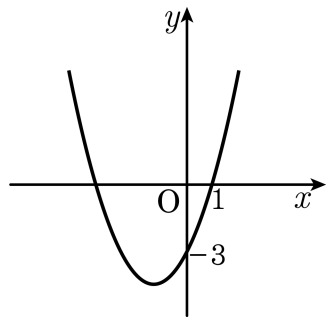
$y = a(x - 1)^2 + 3$  가 점  $(0, 2)$  를 지나므로

$2 = a(0 - 1)^2 + 3$ ,  $a = -1$  이다.

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

$= -x^2 + 2x + 2$

14. 다음은 이차함수  $y = x^2 + bx + c$  의 그래프이다.  $b^2 - c^2$  의 값을 구하면?



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

해설

$y = x^2 + bx + c$  의 그래프는 두 점  $(1, 0)$ ,  $(0, -3)$  을 지나므로  $c = -3$  이다.

$$0 = 1 + b - 3$$

$$\therefore b = 2$$

$$\therefore b^2 - c^2 = -5$$

15. 포물선  $y = ax^2 + 14x - 20$  과  $x$  축이 두 점  $A(2, 0), B(b, 0)$  에서 만날 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$y = ax^2 + 14x - 20$  에  $A(2, 0)$  을 대입하면  
 $0 = 4a + 28 - 20$ ,  $4a = -8$ ,  $a = -2$  이다.  
 $y = -2x^2 + 14x - 20$  이므로  
 $-2x^2 + 14x - 20 = 0$  이다.  
 $-2(x - 2)(x - 5) = 0$   
 $x = 2$  또는  $x = 5$  이다.  
 $\therefore b = 5$  즉,  $B(5, 0)$   
 $\therefore a + b = -2 + 5 = 3$

16. 다음 [보기] 중 최솟값이 같은 것을 모두 고르면?

보기

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| ㉠ $y = -(x + 1)^2 - 3$           | ㉡ $y = 2(x - 1)^2 - 3$ |
| ㉢ $y = -3x^2 - 6x - 6$           | ㉣ $y = x^2 - 3$        |
| ㉤ $y = \frac{1}{3}(x - 1)^2 + 3$ | ㉥ $y = -x^2 + 3$       |

- ① ㉠, ㉡, ㉢, ㉤
- ② ㉠, ㉤
- ③ ㉡, ㉣, ㉥
- ④ ㉢, ㉥
- ⑤ ㉠, ㉥

해설

$y = a(x - p)^2 + q$ 에서  $a$ 의 부호가 양이고,  $q$ 의 값이 같은 것을 찾는다.



17. 이차함수  $y = x^2 + 2ax + a^2 - \frac{a}{2}$  의 최솟값이  $\frac{5}{2}$  일 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-5$

해설

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

$x = -a$  일 때, 최솟값이  $-\frac{a}{2}$  이므로

$$-\frac{a}{2} = \frac{5}{2} \quad \therefore a = -5$$

18. 차가 14 인 두 수의 곱의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -49

해설

두 수를  $x$ ,  $x + 14$  라 하고, 두 수의 곱을  $y$  라고 하면  $y = x(x + 14) = x^2 + 14x = (x + 7)^2 - 49$   
따라서  $x = -7$  일 때, 최솟값  $-49$  를 갖는다.

19. 이차방정식  $x^2 + 4x - 3 = 0$  의 두 근을  $m, n$  이라 할 때, 다음 보기중 옳은 것을 모두 골라 기호로 써라.

보기

㉠  $m^2 + n^2 = 22$

㉡  $(m - n)^2 = m^2 n^2$

㉢  $|n - m| \geq -3mn$

㉣  $\frac{n}{m} + \frac{m}{n} = -\frac{22}{3}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉢

해설

근과 계수의 관계에 의하여

$m + n = -4, mn = -3$  이다.

㉠ :  $m^2 + n^2 = (m + n)^2 - 2mn = 16 - 2(-3) = 22$

㉡ :  $(m - n)^2 = (m + n)^2 - 4mn$   
 $= (-4)^2 - 4(-3)$   
 $= 16 + 12$   
 $= 28 \neq m^2 n^2$

㉢ : ㉡에 의해

$|n - m| + 3mn = |\pm 2\sqrt{7}| - 9 < 0$

㉣ :  $\frac{n}{m} + \frac{m}{n} = \frac{m^2 + n^2}{mn} = -\frac{22}{3}$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

20. 다음 이차방정식이 중근을 가질 때  $k, k+5$  를 두 근으로 하고 이차항의 계수가 1 인 이차방정식은? (단,  $k < 0$ )

$2x^2 + kx + 8 = 0$

- ①  $x^2 - 11x + 24 = 0$

②  $x^2 + 11x + 24 = 0$

③  $x^2 - 11x - 24 = 0$

④  $x^2 + 11x - 24 = 0$

⑤  $x^2 + 5x - 12 = 0$

해설

$k^2 - 4 \times 2 \times 8 = 0, k = \pm 8$   
 $k < 0$  이므로  $k = -8$   
 $-8, -3$  을 두 근으로 하고 이차항의 계수가 1 인 이차방정식은  $x^2 + 11x + 24 = 0$



21. 세 자리 자연수가 있다 각 자리의 수의 합은 9이고, 일의 자리의 수의 2배는 다른 두 자리의 수의 합과 같다.  
또, 이 자연수의 각 자리수를 거꾸로 늘어놓아 얻은 자연수는 처음 자연수보다 99만큼 크다. 처음 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 243

해설

일의 자리, 십의 자리, 백의 자리의 수를 각각  $p, q, r$  라 하면,  
 $p, q$  는 0이상 10미만의 정수이고  
 $r$  은 1이상 10미만의 자연수이다.

$$\begin{cases} p + q + r = 9 & \cdots \textcircled{1} \\ 2p = q + r & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$  에서  $p = 3$

$$(100r + 10q + 3) + 99 = 100 \times 3 + 10q + r$$

$$\therefore r = 2, q = 4$$

따라서 구하는 수는 243 이다.

22.  $y = 2x^2$  의 그래프 위의 두 점  $A(2, p)$ ,  $B(q, 2)$ 를 지나는 직선의 방정식은?( 단,  $q < 0$ )

①  $y = 2x - 3$       ②  $y = -2x + 3$       ③  $y = 2x + 4$

④  $y = -2x + 4$       ⑤  $y = 2x - 4$

해설

$(2, p)$  를  $y = 2x^2$  에 대입하면  $p = 2 \times 2^2 = 8$

$(q, 2)$  를 대입하면  $2 = 2q^2$ ,  $q^2 = 1$  에서  $q = \pm 1$

그런데  $q < 0$  이므로  $q = -1$

$(2, 8)$ ,  $(-1, 2)$  를 지나는 직선의 방정식은

$$(기울기) = \frac{8-2}{2-(-1)} = \frac{6}{3} = 2$$

$y = 2x + b$  에  $(2, 8)$  을 대입하면

$$8 = 2 \times 2 + b \quad \therefore b = 4$$

따라서 구하는 식은  $y = 2x + 4$

23.  $\frac{5y-2}{2x} + \frac{x-2}{y} + \frac{5}{2xy} - 2 = 0$  을 만족하는 실수  $x, y$  의 값을 구하여라.(단,  $x^2 + y^2 \neq 0$  )

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $x = 2$

▷ 정답 :  $y = 1$

해설

$\frac{5y-2}{2x} + \frac{x-2}{y} + \frac{5}{2xy} - 2 = 0$  에서 양변에  $2xy$  를 곱하여 정리하면  
 $2x^2 - 4xy + 5y^2 - 4x - 2y + 5 = 0$   
이 식을  $(\quad)^2 + (\quad)^2 + (\quad)^2 = 0$  의 꼴로 고치면  
 $x^2 - 4xy + 4y^2 + x^2 - 4x + 4 + y^2 - 2y + 1 = 0$   
 $(x-2y)^2 + (x-2)^2 + (y-1)^2 = 0$   
따라서  $x = 2, y = 1$  이다.

24. 이차함수  $y = \frac{1}{4}x^2 - k$  의 그래프가  $x$  축과 만나는 두 점 중 0 보다 큰 좌표의 점과 원점 사이의 거리가 정수가 되게 하는 모든  $k$  의 값들의 합을 구하여라. (단,  $k$  는 20 이하의 자연수이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$y = \frac{1}{4}x^2 - k$  와  $x$  축과의 교점의  $x$  좌표를 구하면  $\frac{1}{4}x^2 - k = 0$

에서  $x = 2\sqrt{k}$  ( $\because x > 0$ )

따라서 교점과 원점 사이의 거리는  $2\sqrt{k}$  이다.

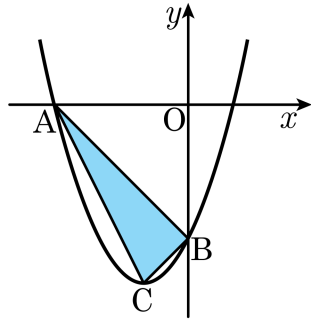
$2\sqrt{k}$  가 정수가 되도록 하는 20 이하의 자연수  $k$  값을 구하면

$k = 1, 4, 9, 16$

따라서 모든  $k$  값들의 합은  $1 + 4 + 9 + 16 = 30$  이다.



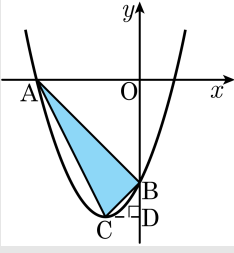
25. 다음 그림과 같이  $y = x^2 + 2x - 3$  의 그래프가  $x$  축과 만나는 점을 A,  $y$  축과 만나는 점을 B, 꼭짓점을 C 라 할 때,  $\triangle ABC$  의 넓이는?



- 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 C 는 꼭짓점의 좌표이므로  $y = (x + 1)^2 - 4$  에서  $C(-1, -4)$  이다.  
 $\therefore B(0, -3)$



$\triangle ABC$  의 넓이는 사다리꼴 OACD 에서  $\triangle OAB$  와  $\triangle BCD$  의 넓이를 뺀 것과 같다.  
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \left\{ (3 + 1) \times 4 - \frac{1}{2} \times 3 \times 3 - \frac{1}{2} \times 1 \times 1 \right\}$   
 $\therefore \triangle ABC = 3$