

1. 이차방정식 $x^2-3x+m=0$ 의 한 근이 1 이다. 이차방정식 $x^2+x+n=0$ 의 한 근이 m 일 때, 다른 한 근을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$x^2-3x+m=0$ 에 $x=1$ 을 대입하면

$$1-3+m=0 \quad \therefore m=2$$

$x^2+x+n=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$4+2+n=0 \quad \therefore n=-6$$

$$x^2+x-6=0, (x+3)(x-2)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=-3$$

따라서 다른 한 근은 -3 이다.

2. 이차방정식 $x^2 - x - 6 = 0$ 의 두 근의 합이 $3x^2 - 5x + a = 0$ 의 근일 때, 다른 한 근을 구하면?

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

해설

$$x^2 - x - 6 = (x - 3)(x + 2) = 0$$

$$x = 3, x = -2$$

따라서 두 근의 합은 1 이다.

$3x^2 - 5x + a = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면

$$3 - 5 + a = 0$$

$$\therefore a = 2$$

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

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = \frac{2}{3}$$

3. 다음 방정식의 공통근을 구하여라.

$$\begin{aligned}x^2 + 4x + 3 &= 0 \\ 3x^2 - x - 4 &= 0\end{aligned}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = -1$

해설

$$\begin{aligned}x^2 + 4x + 3 &= 0 \\ (x + 1)(x + 3) &= 0 \\ \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = -3 \\ 3x^2 - x - 4 &= 0 \\ (x + 1)(3x - 4) &= 0 \\ \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = \frac{4}{3} \\ \text{따라서 공통근은 } x = -1 \text{ 이다.}\end{aligned}$$

4. 이차방정식 $(x-2)^2 = 5$ 의 두 근의 곱을 구하면?

- ① -7 ② -5 ③ -3 ④ -1 ⑤ 1

해설

$(x-2)^2 = 5, x-2 = \pm\sqrt{5}, x = 2 \pm \sqrt{5}$
따라서 두 근의 곱은 $(2 + \sqrt{5})(2 - \sqrt{5}) = 4 - 5 = -1$ 이다.

5. 이차방정식 $2x^2 - 12x + 13 = 0$ 을 $(x + a)^2 = b$ 의 꼴로 나타낼 때, $a - 2b$ 의 값을 구하면?

① 4 ② 0 ③ -4 ④ -6 ⑤ -8

해설

$$2x^2 - 12x + 13 = 0$$

$$2(x^2 - 6x + 9) = -13 + 18$$

$$(x - 3)^2 = \frac{5}{2}$$

$$\therefore a = -3, b = \frac{5}{2}$$

$$\therefore a - 2b = -8$$

6. 이차방정식 $x^2 - x - 3 = 0$ 의 두 근을 a, b 라 하고 $3x^2 + 4x + 1 = 0$ 의 두 근을 c, d 라 할 때, $a + b + c + d$ 의 값은?

- ① 1 ② $-\frac{1}{2}$ ③ 3 ④ $-\frac{1}{3}$ ⑤ 0

해설

$x^2 - x - 3 = 0$ 의 두 근을 구하면

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \text{ 이고,}$$

$3x^2 + 4x + 1 = 0$ 의 두 근을 구하면

$$x = \frac{-4 \pm 2}{6} \text{ 이므로}$$

$$\therefore x = \frac{1 + \sqrt{13}}{2} + \frac{1 - \sqrt{13}}{2} - \frac{1}{3} - 1 = -\frac{1}{3}$$

7. 이차방정식 $(x-1)^2 - 3(x-1) - 18 = 0$ 의 두 근 중 작은 근이 $x^2 - ax + 2a = 0$ 의 근일 때, a 의 값은?

① 9

② 3

③ 1

④ -1

⑤ $-\frac{9}{5}$

해설

$$x-1=t \text{로 치환하면 } t^2-3t-18=0$$

$$(t-6)(t+3)=0, t=6 \text{ 또는 } t=-3$$

$$t=x-1=6 \text{ 또는 } t=x-1=-3 \text{ 에서 } x=7 \text{ 또는 } x=-2$$

따라서 작은 근은 -2이다.

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

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

$$\therefore a=-1$$

8. 이차방정식 $x^2 - 2x - k = 0$ 이 중근을 가질 때, 이차방정식 $(1-k)x^2 - kx - 6 = 0$ 의 두 근의 합은?

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

해설

$$\begin{aligned} D &= (-2)^2 - 4 \times (-k) = 4 + 4k = 0 \\ \therefore k &= -1 \\ 2x^2 + x - 6 &= 0, (2x - 3)(x + 2) = 0 \\ x &= \frac{3}{2} \text{ 또는 } x = -2 \\ \therefore \text{두 근의 합} &= -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

9. 이차방정식 $ax^2 + bx - 1 = 0$ 의 한 근이 $\frac{1 - \sqrt{2}}{2}$ 일 때, 유리수 $a + b$ 의 값은?

① -8

② -4

③ 0

④ 4

⑤ 8

해설

한 근이 $\frac{1 - \sqrt{2}}{2}$ 이므로 다른 한 근은 $\frac{1 + \sqrt{2}}{2}$

근과 계수의 관계에서 두 근의 합은 $-\frac{b}{a} = 1$

두 근의 곱은 $-\frac{1}{a} = -\frac{1}{4}$

$\therefore a = 4, b = -4$

$\therefore a + b = 0$

10. 콜라의 수는 사이다의 수보다 6 캔 더 많고, 사이다의 수의 제곱은 콜라의 수의 2배보다 3개 더 많다. 콜라의 수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 11 개

해설

콜라와 사이다의 수를 x , $x - 6$ (개)라고 하면

$$2x + 3 = (x - 6)^2$$

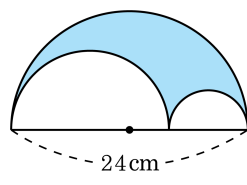
$$x^2 - 14x + 33 = 0$$

$$(x - 3)(x - 11) = 0$$

$x > 6$ 이므로

$$\therefore x = 11$$

11. 다음 그림과 같이 세 개의 반원으로 이루어진 도형이 있다. 색칠한 부분의 넓이가 $32\pi\text{ cm}^2$ 일 때, 가장 작은 반원의 반지름의 길이를 구 하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 4 cm

해설

가장 작은 반원의 반지름의 길이를 $x\text{ cm}$ 라 하면 두 번째로 큰 반원의 반지름의 길이는 $(12 - x)\text{ cm}$ 이므로

$$\frac{1}{2}\pi \times 12^2 - \frac{1}{2}\pi \times x^2 - \frac{1}{2}\pi \times (12 - x)^2 = 32\pi$$

$$2x^2 - 24x + 64 = 0$$

$$x^2 - 12x + 32 = 0$$

$$(x - 4)(x - 8) = 0$$

따라서 $x = 4$ ($\because 0 < x < 6$) 이다.

12. 지은이는 가로 18m, 세로 9m의 꽃밭을 가지고 있다. 이 꽃밭을 가로로 일정한 길이만큼 줄이고, 세로로 줄인 길이만큼 늘렸더니, 처음 꽃밭보다 18m² 커졌다. 지은이는 나중의 꽃밭의 가로의 길이와 세로의 길이의 합을 구하여야.

▶ 답: m

▶ 정답 : 27 m

해설

조절한 꽃밭의 길이를 x_m 라 하면

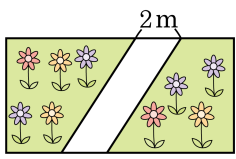
$$(18 - x)(9 + x) = 18 \times 9 + 18$$

$$x^2 - 9x + 18 = (x - 6)(x - 3) = 0$$

 $x = 6$ 또는 $x = 3$ 이다.

따라서 (가로 길이)+(세로 길이) = $12 + 15 = 27$ (m) 이다.

13. 가로, 세로의 길이의 비가 2 : 1 인 직사각형 모양의 꽃밭에 다음 그림과 같은 길을 내었더니, 길을 제외한 꽃밭의 넓이가 40 m^2 가 되었다. 처음 꽃밭의 세로의 길이를 $x\text{ m}$ 라 할 때, x 를 구하기에 알맞은 이차방정식은?



- ① $x^2 + 2x + 40 = 0$ ② $x^2 - x - 20 = 0$
③ $2x^2 - 40 = 0$ ④ $2x^2 + 2x - 40 = 0$
⑤ $x^2 + 2x - 40 = 0$

해설

세로의 길이를 $x\text{ m}$ 라고 하면 가로의 길이는 $2x\text{ m}$
길을 제외한 넓이는 40 m^2 이므로 $(2x - 2) \times x = 40$
 $\therefore x^2 - x - 20 = 0$

14. 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.

15. 이차함수 $y = 3x^2$ 에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이다.
- ② 아래로 볼록한 그래프이다.
- ③ $y = -3x^2$ 보다 폭이 넓다.
- ④ y 축을 축으로 한다.
- ⑤ $y = -3x^2$ 과 x 축 대칭이다.

해설

③ 3 과 -3 은 절댓값의 크기가 같으므로 폭이 같다.

16. 이차함수 $y = 2(x-3)^2 - 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동시켰더니, $y = 2(x+2)^2 + 1$ 의 그래프와 겹쳐졌다. 이 때, $m - n$ 의 값은?

① -6 ② -8 ③ 6 ④ 8 ⑤ 2

해설

원래 식의 꼭짓점은 $(3, -2)$ 이고
평행이동한 후의 꼭짓점은 $(-2, 1)$ 이다.
 $\therefore m = -5, n = 3$
 $m - n = -5 - 3 = -8$

17. 이차함수 $y = -4x^2 + 2ax - a + 5$ 의 꼭짓점이 a 의 값에 관계없이 일정할 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

꼭짓점이 a 의 값에 관계없으므로 a 의 값에 관계없이 항상 지나
는 점이 꼭짓점이다.

$$\begin{aligned} y &= -4x^2 + 2ax - a + 5 \\ &= -4x^2 + a(2x - 1) + 5 \end{aligned}$$

$$2x - 1 = 0, x = \frac{1}{2}$$

$$y = -4 \times \frac{1}{2^2} + 0 + 5 = 4$$

꼭짓점은 $\left(\frac{1}{2}, 4\right)$ 이다.

$$\begin{aligned} y &= -4x^2 + 2ax - a + 5 \\ &= -4\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + 4 \\ &= -4x^2 + 4x + 3 \end{aligned}$$

$$\therefore a = 2$$

18. $y = -x^2$ 을 x 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 다음 y 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 방정식은?

① $y = -x^2 + 4x - 4$

② $y = x^2 - 4x + 4$

③ $y = -x^2 - 4x - 4$

④ $y = -x^2 - 4x + 4$

⑤ $y = x^2 + 4x - 4$

해설

x 축의 방향으로 2만큼 평행이동시키면 $y = -(x-2)^2$

y 축에 대하여 대칭이동시키면 $y = -(-x-2)^2$
 $= -(x^2 + 4x + 4)$
 $= -x^2 - 4x - 4$

19. 이차함수 $y = 3x^2 - 18x + 31$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하였더니 두 점 $(7, 14), (4, 5)$ 를 지났다. $p + q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$y = 3x^2 - 18x + 31 = 3(x - 3)^2 + 4$$

x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면

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

두 점 $(7, 14), (4, 5)$ 를 대입하면

$$14 = 3(4 - p)^2 + 4 + q$$

$$3p^2 - 24p + q = -38 \cdots \textcircled{1}$$

$$5 = 3(1 - p)^2 + 4 + q$$

$$3p^2 - 6p + q = -2 \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{에서 } p = 2, q = -2$$

$$\therefore p + q = 2 - 2 = 0$$

20. 다음 이차함수의 그래프가 x 축과 한 점에서 만나는 것은?

① $y = x^2 + 1$

② $y = x^2 + 2x + 1$

③ $y = x^2 - 3x - 2$

④ $y = 2x^2 + 4x + 4$

⑤ $y = 3x^2 + 7x - 1$

해설

한 점에서 만나려면 증근을 가지므로 $D = 0$ 일 때이다.

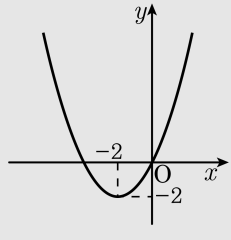
21. $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x$ 의 그래프가 지나지 않는 곳은?

- ① 제 1 사분면 ② 제 2 사분면 ③ 제 3 사분면

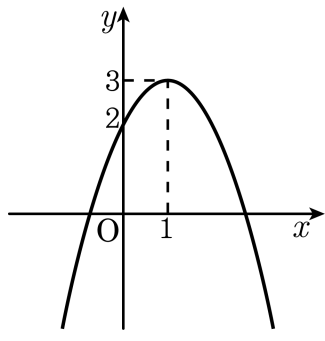
- ④ 제 4 사분면 ⑤ 원점

해설

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



22. 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

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

$$\begin{aligned}\therefore y &= -(x - 1)^2 + 3 \\ &= -x^2 + 2x + 2\end{aligned}$$

23. 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.

24. 이차함수 $y = -x^2 + 4ax - a - 2$ 의 최댓값이 1 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라. (단, $a > 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\begin{aligned}y &= -x^2 + 4ax - a - 2 \\&= -(x^2 - 4ax) - a - 2 \\&= -(x - 2a)^2 + 4a^2 - a - 2\end{aligned}$$

최댓값이 $4a^2 - a - 2 = 1$ 이므로

$$4a^2 - a - 3 = 0 ,$$
$$(4a + 3)(a - 1) = 0 ,$$
$$a = -\frac{3}{4} \text{ 또는 } a = 1 ,$$

$\therefore a > 0$ 이므로 $a = 1$

25. 합이 18 인 두 수가 있다. 이 두 수의 곱의 최댓값을 구하면?

① 17

② 65

③ 77

④ 81

⑤ 162

해설

두 수를 각각 x , $18 - x$ 라고 하면

$$y = x(18 - x)$$

$$= -x^2 + 18x$$

$$= -(x^2 - 18x + 81 - 81)$$

$$= -(x - 9)^2 + 81$$

$x = 9$ 일 때, 최댓값 81 을 갖는다.