

1. 이차방정식 $6x^2+11x-35=0$ 의 두 근 중에서 큰 근이 $x^2+3x+9a=0$ 의 근이라 할 때, a 의 값은?

- ① $-\frac{70}{9}$ ② $-\frac{70}{3}$ ③ $-\frac{70}{81}$ ④ 70 ⑤ $\frac{70}{3}$

해설

$6x^2+11x-35=0$ 을 인수분해하면 $(2x+7)(3x-5)=0$ 이므로

$x=-\frac{7}{2}, \frac{5}{3}$ 이고 이 중에서 큰 근 x 는 $\frac{5}{3}$ 이다.

$x=\frac{5}{3}$ 가 $x^2+3x+9a=0$ 의 근이므로 대입하면

$$\frac{25}{9}+3\times\frac{5}{3}+9a=0, 9a=-\frac{70}{9}$$

$$\therefore a=-\frac{70}{81}$$

2. $a > 0$ 일 때, 이차방정식 $(x-3)^2 = a$ 에서 두 근의 합을 구한 것은?

① -6

② -3

③ 0

④ 3

⑤ 6

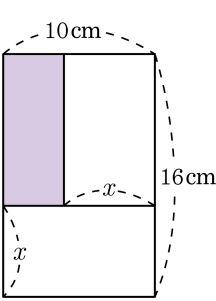
해설

$$(x-3)^2 = a, x-3 = \pm \sqrt{a}$$

$$\therefore x = 3 \pm \sqrt{a}$$

따라서 두 근의 합은 6이다.

3. 다음 그림과 같이 가로와 세로의 길이가 10cm, 세로의 길이가 16cm 인 직사각형에서 가로와 세로를 똑같이 줄였더니 그 넓이가 처음 직사각형 넓이의 $\frac{1}{4}$ 이 되었다. 이 때, 줄인 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 6cm

해설

처음 직사각형의 넓이는 $10 \times 16 = 160$,
썩힌 부분의 넓이는 $(10 - x)(16 - x)$ 이다.

$$(10 - x)(16 - x) = 160 \times \frac{1}{4}$$

$$x^2 - 26x + 160 = 40$$

$$x^2 - 26x + 120 = 0$$

$$(x - 20)(x - 6) = 0$$

$0 < x < 10$ 이므로 $x = 6(\text{cm})$ 이다.

4. 사과 120 개를 몇 명의 학생들에게 똑같이 나누어 주려고 한다. 한 사람이 갖는 사과의 개수는 학생 수보다 2 만큼 작다고 한다. 학생 수는 몇 명인지 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 12 명

해설

학생 수를 x 라고 하면
 $x(x - 2) = 120$
 $x^2 - 2x - 120 = 0$
 $(x - 12)(x + 10) = 0$
 $x = 12$ 또는 -10
 $x > 0$ 이므로 $x = 12$

5. 다음 이차방정식 중 근의 개수가 다른 하나는?

① $x^2 + 12x + 36 = 0$

② $x^2 = 10x - 25$

③ $9 - x^2 = 4(x + 3)$

④ $(x + 1)(x - 1) = 2x - 2$

⑤ $x^2 = 4x - 4$

해설

이차방정식이 중근을 가지려면 $(ax + b)^2 = 0$ 의 꼴이 되어야 한다.

① $(x + 6)^2 = 0$

② $(x - 5)^2 = 0$

③ $9 - x^2 = 4(x + 3) \leftrightarrow x^2 + 4x + 3 = 0$

④ $x^2 - 1 = 2x - 2 \leftrightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \leftrightarrow (x - 1)^2 = 0$

⑤ $(x - 2)^2 = 0$

6. 다음을 만족하는 수들의 제곱의 합은?

어떤 수와 그 수의 제곱의 합은 30이다.

- ① 61 ② 63 ③ 65 ④ 67 ⑤ 77

해설

어떤 수를 x 라고 하면

$$x + x^2 = 30$$

$$x^2 + x - 30 = 0$$

$$x = -6 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\therefore 36 + 25 = 61$$

7. 어떤 원의 반지름의 길이를 5cm 늘였더니, 그 넓이는 처음 원의 넓이의 6배가 되었다. 처음 원의 반지름의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $1 + \sqrt{6}$

해설

$$\begin{aligned}\pi(x+5)^2 &= 5\pi x^2 \\ x^2 + 10x + 25 &= 5x^2 \\ 5x^2 - 10x - 25 &= 0 \\ x^2 - 2x - 5 &= 0 \\ x &= 1 + \sqrt{6} (\because x > 0)\end{aligned}$$

8. 다음은 이차방정식 $2x^2+x-3=0$ 의 해를 구하는 과정이다. $a+b+c+d$ 의 값은?

$$2x^2+x-3=0$$
$$(ax+b)(cx+d)=0$$
$$x=-\frac{b}{a} \text{ 또는 } x=-\frac{d}{c}$$

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6

해설

$2x^2+x-3=0$ 를 인수분해하면 $(2x+3)(x-1)=0$ 이다.
따라서 $a=2, b=3, c=1, d=-1$ 이거나 $a=1, b=-1, c=2, d=3$ 이 된다.
어느 경우이든 $a+b+c+d=5$ 이다.

9. 두 이차방정식 $2x^2 + mx - 3 = 0$, $x^2 + x + n = 0$ 의 공통인 해가 $x = -3$ 일 때, $m + n$ 의 값은?

① -11

② -1

③ 1

④ 8

⑤ 11

해설

$x = -3$ 이므로 -3 은 두 방정식의 공통인 해이다.

$x = -3$ 을 두 방정식에 각각 대입하면

$18 - 3m - 3 = 0$ 이므로 $m = 5$

$9 - 3 + n = 0$ 이므로 $n = -6$

$\therefore m + n = -1$

10. x 에 대한 이차방정식 $(x-p)^2 = q$ 에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ㉠ $q = 0$ 이면 중근이다.
- ㉡ $q < 0$ 이면 실수 범위 내에서 근은 없다.
- ㉢ $p = 0, q > 0$ 이면 두 근의 합은 항상 0이다.
- ㉣ $q > 0$ 이면 두 근의 절댓값은 같고 부호가 서로 반대이다.

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

해설

$(x-p)^2 = q$, $x-p = \pm \sqrt{q}$ 이므로 $x = p \pm \sqrt{q}$
㉠ $q = 0$ 이면 $x = p$ (중근)이므로 참이다.
㉡ $q < 0$ 이면 근호 안이 음이 되어 실수가 아니므로 참이다.
㉢ $p = 0, q > 0$ 이면 $x = \pm \sqrt{q}$ 이므로 두 근의 합은 항상 0이다. 따라서 참이다.
㉣ $q > 0$ 이면 $x = p \pm \sqrt{q}$, 두 근의 절댓값이 같지 않다. 따라서 거짓이다.

11. 이차방정식 $x^2 - 4x - 1 = 0$ 의 근이 $x = A \pm \sqrt{B}$ 일 때, $A + B$ 의 값은?

① 5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

해설

$$x^2 - 4x - 1 = 0 \text{ 에서}$$

$$x = 2 \pm \sqrt{5}$$

$$A = 2, B = 5,$$

$$\therefore A + B = 7$$

12. 다음 이차방정식이 중근을 가질 때, 상수 a 의 값 중 작은 값은?

$16x^2 + 4ax + 2a - 3 = 0$

- ① 2
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 8

해설

$(4a)^2 - 4 \times 16(2a - 3) = 0$

$a^2 - 8a + 12 = 0$

$a = 2, 6$

$\therefore a$ 의 값 중 작은 값은 2 이다.

13. 다음 이차방정식 $x^2 - 8x + k = 0$ 에 대한 설명이다. 다음 보기 중 옳은 것을 찾아 기호로 써라.

보기

- ㉠ $k = 15$ 이면 서로 다른 두 근을 갖는다.
- ㉡ $k = 16$ 이면 중근 $x = -4$ 를 갖는다.
- ㉢ $k > 16$ 이면 근을 갖는다.

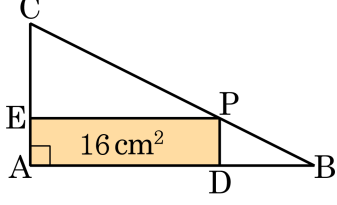
▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

해설

- ㉠ $k = 15$ 일 때, $\frac{D}{2} = 16 - 15 > 0 \therefore$ 근은 2 개
- ㉡ $k = 16$ 일 때,
 $x^2 - 8x + 16 = 0, (x - 4)^2 = 0$
 $\therefore x = 4$
- ㉢ $\frac{D}{4} = 16 - k$ 에서 $k > 16$ 이면 $16 - k < 0$ 에서 근은 없다.

14. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 12\text{cm}$, $\overline{AC} = 6\text{cm}$ 인 직각삼각형 ABC 의 빗변 위에 점 P 를 잡아 직사각형 EADP 를 만들었을 때, 이 직사각형의 넓이가 16cm^2 가 되었다. 이 때, $\overline{AD}$ 의 길이는? (단, $\overline{AD} > 6\text{cm}$)



- ① 7cm ② 8cm ③ 9cm ④ 10cm ⑤ 11cm

해설

$\triangle CEP \sim \triangle CAB$ (AA 닮음) 이므로

$$\overline{CE} : \overline{EP} = \overline{CA} : \overline{AB}$$

$$\overline{EP} = \overline{AD} = x \text{ cm 라 하면 } \overline{CE} : x = 6 : 12$$

$$\therefore \overline{CE} = \frac{1}{2}x (\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \overline{EA} = \left(6 - \frac{1}{2}x\right) \text{ cm 이므로}$$

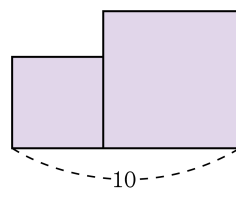
$$x \left(6 - \frac{1}{2}x\right) = 16$$

$$x^2 - 12x + 32 = (x - 4)(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 8$$

$$\text{그런데 } 6 < x < 12 \text{ 이므로 } x = 8 (\text{cm})$$

15. 다음 그림과 같은 두 정사각형의 넓이의 합이 52 일 때, 큰 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

큰 정사각형의 한 변의 길이를 x 라 하면

$$x^2 + (10 - x)^2 = 52$$

$$2x^2 - 20x + 48 = 0$$

$$x^2 - 10x + 24 = 0$$

$$(x - 4)(x - 6) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 6$$

$$x > 10 - x \text{ 이므로 } x = 6$$

16. 이차방정식 $3x^2 - 4x - 6 = 0$ 의 해가 $x = \frac{A \pm \sqrt{B}}{3}$ 일 때, $A + B$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

$$3x^2 - 4x - 6 = 0 \text{ 에서}$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{22}}{3}$$

$$\therefore A = 2, B = 22$$

$$\therefore A + B = 24$$

17. 이차방정식 $x^2 - 3x + m = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가질 때, m 의 값의 범위를 구하면?

① $m < -\frac{9}{4}$

② $m > -\frac{9}{4}$

③ $m < \frac{9}{4}$

④ $m > \frac{9}{4}$

⑤ $m \geq \frac{9}{4}$

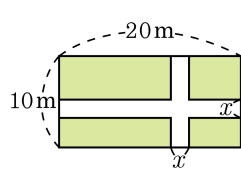
해설

$x^2 - 3x + m = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가지려면

판별식 $D = 3^2 - 4m > 0, 4m < 9$

$\therefore m < \frac{9}{4}$

18. 가로 길이가 20 m, 세로 길이가 10 m 인 직사각형 모양의 화단에 다음 그림과 같이 폭이 x m 로 일정한 길을 만들었더니 길을 제외한 화단의 넓이가 144 m^2 가 되었다. 이 길의 폭을 구하여라.



▶ 답: m

▶ 정답 : 2m

해설

도로의 폭을 x m 라 하면 도로를 제외한 나머지 부분의 넓이는
가로의 길이가 $(20 - x)$ m, 세로의 길이가 $(10 - x)$ m 인 직사각
형의 넓이와 같으므로

$$(20 - x)(10 - x) = 144$$

$$x^2 - 30x + 56 = 0$$

$$(x - 2)(x - 28) = 0$$

$$\therefore x = 2 \text{ (단, } 0 < x < 10 \text{)}$$

19. 지면에서 초속 40 m 로 쏘아 올린 물체의 t 초 후의 높이를 h m 라 할 때, $h = 40t - 5t^2$ 인 관계가 성립한다. 지면으로 부터 높이가 60 m 일 때는 물체를 쏘아 올린지 몇 초 후인지 구하여라.

▶ 답 : 초

▶ 답 : 초

▷ 정답 : 2 초

▷ 정답 : 6 초

해설

$$\begin{aligned} 60 &= 40t - 5t^2 \\ 5t^2 - 40t + 60 &= 0 \\ t^2 - 8t + 12 &= 0 \\ (t - 2)(t - 6) &= 0 \\ t &= 2 \text{ 또는 } t = 6 \end{aligned}$$

20. 이차방정식 $x^2 + 6x - 12 = 0$ 의 두 근 중에서 양수인 것을 α 라고 할 때, $n < \alpha < n + 1$ 을 만족하는 정수 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$x^2 + 6x - 12 = 0$ 의 두 근을 구하면
 $x = -3 \pm \sqrt{21}$,
두 근 중 양수인 것은 $x = -3 + \sqrt{21}$,
따라서 $\alpha = -3 + \sqrt{21}$ 이다.
 $1 < -3 + \sqrt{21} < 2$ 이므로
 $\therefore n = 1$

21. 이차방정식 $x^2 - 3x - 1 = 0$ 의 두 근 사이에 있는 정수의 개수는?

- ① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9+4}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\frac{3 + \sqrt{13}}{2} = 3. \times \times \times$$

$$\frac{3 - \sqrt{13}}{2} = -0. \times \times \times$$

따라서 정수의 개수는 0, 1, 2, 3 의 4 개이다.

22. 이차방정식 $x^2 - 6x + 1 + a = 0$ 이 유리수 근을 가질 때, 자연수 a 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

▷ 정답 : 7

▷ 정답 : 8

해설

근의 공식에 의해 x 를 구하면

$$x = 3 \pm \sqrt{9 - (1 + a)}$$

x 가 유리수가 되려면 a 가 자연수이므로 $9 - (1 + a)$ 는 8보다 작은 제곱수가 되어야 한다.

$$9 - (1 + a) = 8 - a \text{ 이므로}$$

a 의 값은 4, 7, 8이다.

23. 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

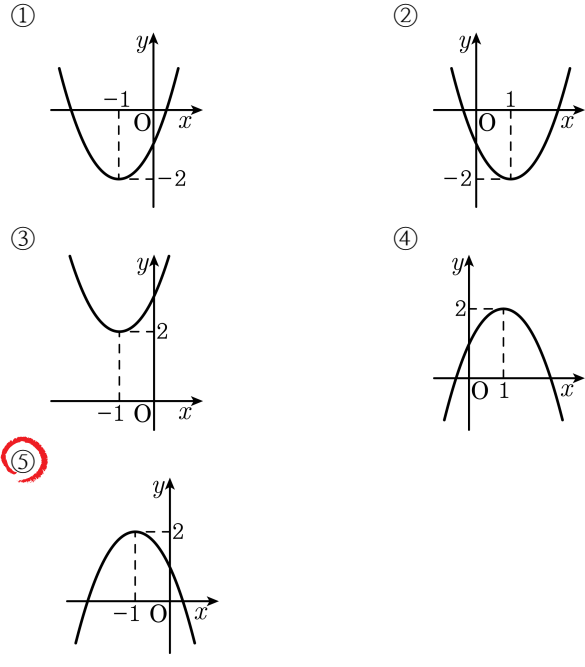
해설

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

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

$$a + p + q = 27 \text{ 이다.}$$

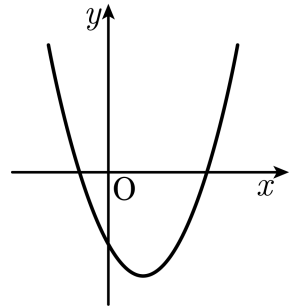
24. 이차함수 $y = -x^2 - 2x + 1$ 의 그래프라 할 수 있는 것은?



해설

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

25. 이차함수 $y = ax^2 - 3x + c$ 의 그래프가 다음과 같을 때, a, c 의 부호는?



- ① $a > 0, c < 0$
- ② $a > 0, c > 0$
- ③ $a < 0, c > 0$
- ④ $a < 0, c < 0$
- ⑤ $a > 0, c = 0$

해설

아래로 볼록한 그래프이므로 $a > 0$
 y 절편이 음수이므로 $c < 0$

26. $y = ax^2 + bx + c$ 그래프가 제 1, 3, 4사분면을 지난다고 할 때, a, b, c 의 부호가 바르게 짝지어 진 것은?
- ① $a > 0, b > 0, c > 0$

② $a > 0, b > 0, c < 0$

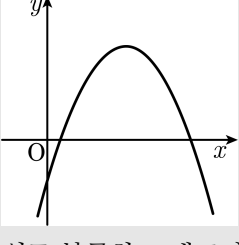
③ $a < 0, b < 0, c < 0$

④ $a < 0, b < 0, c > 0$

⑤ $a < 0, b > 0, c < 0$

해설

제 2사분면을 지나지 않으려면 다음 그래프와 같다.

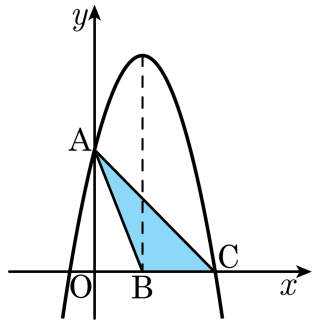


위로 볼록한 그래프이므로 $a < 0$

축의 방정식 $x = -\frac{b}{2a} > 0$ 이므로 $b > 0$

y 절편이 음수이므로 $c < 0$

27. 다음 그림은 이차함수 $y = -x^2 + 4x + 5$ 의 그래프이다. 점 C, A 는 각각 x 축, y 축과 만나는 점이고, 점 B 는 대칭축과 x 축이 만나는 점이라고 할 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하면?



- ① 6 ② $\frac{15}{2}$ ③ 8 ④ $\frac{21}{2}$ ⑤ 12

해설

y 절편이 5 이므로 A(0, 5)
 $y = -x^2 + 4x + 5 = -(x - 2)^2 + 9$
 축이 $x = 2$ 이므로 B(2, 0)
 $y = 0$ 일 때 $x^2 - 4x - 5 = 0$
 $(x - 5)(x + 1) = 0$ 이므로 C(5, 0)
 $\triangle ABC$ 의 밑변 $\overline{BC} = 3$, 높이 $\overline{AO} = 5$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 5 = \frac{15}{2}$

28. 이차함수 $y = 2x^2 - 12x + 16$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는?

① $x > 3$

② $x > 2$

③ $x < 3$

④ $x < 2$

⑤ $x < -3$

해설

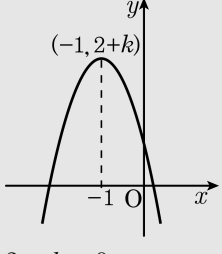
$$\begin{aligned} y &= 2x^2 - 12x + 16 \\ &= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 16 \\ &= 2(x - 3)^2 - 2 \end{aligned}$$

대칭축이 $x = 3$ 이고 아래로 볼록한 포물선이다.

29. 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.

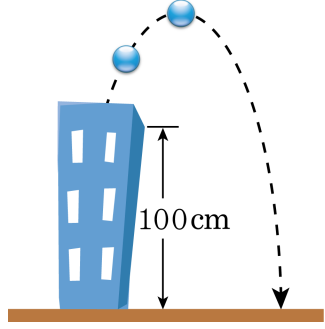


$2 + k > 0$
 $\therefore k > -2$

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

30. 지면으로부터 100m 되는 건물의 높이에서 초속 40m 로 위에 던져 올린 물체의 t 초 후의 높이를 h m 라고 하면 t 와 h 사이에는 $h = -5t^2 + 40t + 100$ 인 관계가 성립한다. 이 물체가 지면으로부터 160m 인 지점을 지날 때부터 최고점에 도달하기까지 걸리는 시간과 최고점의 높이는?



- ① 2 초, 170m ② 3 초, 175m ③ 2 초, 175m
④ 3 초, 180m ⑤ 2 초, 180m

해설

$-5t^2 + 40t + 100 = 160$
 $t^2 - 8t + 12 = 0$
 $(t - 2)(t - 6) = 0$
 $\therefore t = 2$ 또는 $t = 6$
물체가 올라갔다 떨어지는 것이므로 처음으로 160m 를 지나는 시간부터 최고점까지 올라가는데 걸리는 시간은 두 시간 간격사이의 절반이다.
 $t = \frac{6 - 2}{2} = 2(\text{초})$
최고점까지의 거리는 물체가 4 초만큼 움직인 거리이므로
 $h = -5t^2 + 40t + 100$
 $= -5(4^2) + 40 \times 4 + 100$
 $= 180(\text{m})$