

1.  $x$ 가 -2, -1, 0, 1, 2 일 때, 방정식  $2x^2 - 5x + 2 = 0$ 의 해는?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$2x^2 - 5x + 2 = 0$ 에서

$x = -2$ 를 대입하면

$2 \times (-2)^2 - 5 \times (-2) + 2 = 20 \neq 0$

$x = -1$ 을 대입하면

$2 \times (-1)^2 - 5 \times (-1) + 2 = 9 \neq 0$

$x = 0$ 을 대입하면  $2 \times 0^2 - 5 \times 0 + 2 = 2 \neq 0$

$x = 1$ 을 대입하면  $2 \times 1^2 - 5 \times 1 + 2 = -1 \neq 0$

$x = 2$ 를 대입하면  $2 \times 2^2 - 5 \times 2 + 2 = 0$

2. 이차방정식  $ax^2 - (a-3)x + 2 - a^2 = 0$  의 한 근이  $-1$  일 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

주어진 식에  $x = -1$  을 대입하면

$$a + (a - 3) + 2 - a^2 = 0$$

$$a^2 - 2a + 1 = 0$$

$$(a - 1)^2 = 0$$

$$\therefore a = 1$$

3. 이차방정식  $2x^2 - 4x - 3 = 0$ 의 한 근을  $a$ 라 할 때,  $2a^2 - 4a$ 의 값은?

- ① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

해설

$x = a$ 를 대입하면  $2a^2 - 4a - 3 = 0$   
 $\therefore 2a^2 - 4a = 3$

4.  $3(x-a)^2 = 15$  의 해가  $-7 \pm \sqrt{b}$  일 때,  $ab$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-35$

해설

$3(x-a)^2 = 15$  에서  $(x-a)^2 = 5$  이므로

$$x-a = \pm \sqrt{5}$$

$$\therefore x = a \pm \sqrt{5}$$

따라서  $a = -7$ ,  $b = 5$  이므로  $ab = -35$  이다.



5. 이차방정식  $(x-1)(x-5) = 4$  를  $(x+a)^2 = b$  의 꼴로 고칠 때,  $a+b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$\begin{aligned}(x-1)(x-5) &= 4 \\ x^2 - 6x + 5 &= 4 \\ (x-3)^2 - 9 + 5 &= 4 \\ \therefore (x-3)^2 &= 8 \\ a &= -3, b = 8 \\ \therefore a+b &= 5\end{aligned}$$

6. 이차방정식  $x^2 - 6x + (a - 1) = 0$  의 서로 다른 두 근이 모두 정수가 되도록 하는 자연수  $a$  값을 모두 더하면?

① 13

② 14

③ 15

④ 16

⑤ 18

해설

$$x^2 - 6x = -a + 1, x^2 - 6x + 9 = -a + 10, (x - 3)^2 = -a + 10$$

$$x - 3 = \pm \sqrt{-a + 10}, x = 3 \pm \sqrt{10 - a}$$

두 근이 정수가 되려면  $10 - a$  가 제곱수가 되어야 하므로

$$10 - a = 9, 4, 1 \text{ 에서 } a = 1, 6, 9$$

따라서  $a$  값들의 합은  $1 + 6 + 9 = 16$  이다.

7. 이차방정식  $x^2 + 2x + c = 0$  이 서로 다른 실근을 가질 때, 다음 중  $c$  의 값으로 적당한 것은?

①  $-2$       ②  $1$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $5$       ⑤  $\frac{\sqrt{10}}{3}$

해설

이차방정식이 서로 다른 두 실근을 갖기 위한 조건은

$D > 0$  이다. (단,  $x$  의 계수가 짝수일 경우  $\frac{D}{4} > 0$  )

즉,  $(-1)^2 - c > 0$

$\therefore c < 1$

8. 이차방정식  $x^2 - 5x - 2 = 0$  의 두 근을  $m, n$  이라 할 때,  $m^2 + n^2$  의 값은?

① 25

② 29

③ 36

④ 47

⑤ 67

해설

두 근의 합  $m + n = 5$ , 두 근의 곱  $mn = -2$

$$m^2 + n^2 = (m + n)^2 - 2mn = 29$$



9.  $n$  각형의 대각선의 총수는  $\frac{n(n-3)}{2}$  개이다. 대각선의 총수가 27 개인 다각형의 변의 수는?

① 6 개      ② 7 개      ③ 8 개      ④ 9 개      ⑤ 10 개

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 27 \text{ 이므로}$$

$$n(n-3) = 54$$

$$n^2 - 3n - 54 = 0$$

$$(n-9)(n+6) = 0$$

$$\therefore n = 9 \text{ 또는 } n = -6$$

$$n > 0 \text{ 이므로 } 9 \text{ 각형}$$

따라서 변의 수는 9 개이다.

10. 어떤 무리수  $x$ 가 있다.  $x$ 의 소수 부분을  $y$ 라 할 때  $x$ 의 제곱과  $y$ 의 제곱의 합이 33이다.

무리수  $x$ 의 값은? ( 단,  $x > 0$ )

①  $x = \frac{5 + \sqrt{41}}{2}$

③  $x = \frac{5 + \sqrt{37}}{3}$

⑤  $x = \frac{3 + \sqrt{37}}{4}$

②  $x = \frac{2 + \sqrt{41}}{5}$

④  $x = \frac{-2 + \sqrt{41}}{5}$

해설

$$x^2 + y^2 = 33, \quad 0 \leq y < 1$$

$$0 \leq y^2 = 33 - x^2 < 1, \quad \sqrt{32} < x \leq \sqrt{33}$$

따라서  $x$ 의 정수 부분은 5이고  $y = x - 5$

$$x^2 + (x - 5)^2 = 33$$

$$\therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{41}}{2}$$

$$\therefore x = \frac{5 + \sqrt{41}}{2} \quad (\because x > 0)$$

11. 고속도로의 통행료를  $x\%$  인상하면 요금을 올리기 전보다 통행료 수입이 78% 줄어들고, 통행 차량의 수도  $8x\%$  줄어든다고 한다. 통행료의 요금 인상률  $x$ 를 구하여라. (단, 단위는 생략)

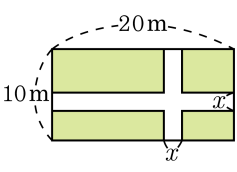
▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

인상 전의 입장요금을  $A$  원, 통행차량 수를  $B$ 대 라 하면  
인상 후의 통행료는  $A\left(1 + \frac{x}{100}\right)$  원, 통행차량 수는  
 $B\left(1 - \frac{8x}{1000}\right)$  대, 통행료 수입은  $A \times B \times \left(1 - \frac{78}{100}\right)$  원  
 $A\left(1 + \frac{x}{100}\right) \times B\left(1 - \frac{8x}{1000}\right)$   
 $= A \times B \times \left(1 - \frac{78}{100}\right)$  이다.  
 $\left(1 + \frac{x}{100}\right)\left(1 - \frac{8x}{1000}\right) = \left(1 - \frac{78}{100}\right)$   
 $2x^2 + 175x - 1950 = 0$   
 $(2x + 195)(x - 10) = 0$   
 $x > 0$  이므로  $x = 10$

12. 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  $144\text{m}^2$  가 되었다. 이 길의 폭을 구하여라.



▶ 답 :            m

▷ 정답 : 2  

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

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

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

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

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



13. 이차함수  $f(x) = x^2 - 6x - 4$  에서  $f(a) = -4$  일 때,  $a$  의 값을 모두 고르면?

① -3

② 0

③ 3

④ 6

⑤ 9

해설

$f(a) = a^2 - 6a - 4 = -4$  ,  $a(a - 6) = 0$  이므로  $a = 0$ ,  $a = 6$  이다.

14. 이차함수  $y = 2x^2 + bx + c$  의 그래프가 두 점 (1, 3), (2, 6) 을 지날 때, 상수  $b, c$  에 대하여  $c - b$  의 값은?

① 5      ② 7      ③ 9      ④ 11      ⑤ 13

해설

$x = 1, y = 3$  을 대입하면

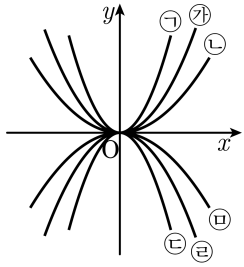
$$3 = 2 + b + c, b + c = 1 \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$x = 2, y = 6$  을 대입하면

$$6 = 8 + 2b + c, 2b + c = -2 \dots\dots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $b = -3, c = 4$  이므로  $c - b = 4 - (-3) = 7$  이다.

15. 다음 그림은 모두 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이며,  $x$  축을 기준으로 위, 아래에 놓여있는 그래프는 서로 대칭이다. 그 중 ㉓는  $y = x^2$  의 그래프이다.  $-1 < a < 0$  일 때,  $y = ax^2$  의 그래프의 개형으로 옳은 것을 찾아 기호로 써라.



▶ 답 :

▷ 정답 : ㉔

해설

$-1 < a < 0$  이므로 위로 볼록,  $|a| < 1$  이므로 폭은 ㉓  $y = x^2$  보다 넓은 포물선이다.  
따라서 ㉔이다.

16. 다음 이차함수에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ①  $y = 2x^2$  은 아래로 볼록한 포물선이다.
- ②  $y = -\frac{1}{3}x^2$  은 위로 볼록한 포물선이다.
- ③  $y = -\frac{3}{4}x^2$  의 대칭축은  $x = 0$ , 꼭짓점의 좌표는  $(0, 0)$  이다.
- ④  $y = 2x^2$  은  $y = -2x^2$  과  $y$  축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $y = \frac{5}{2}x^2$  의 그래프의  $y$  의 값의 범위는  $y \geq 0$  이다.

해설

$y = 2x^2$  은  $y = -2x^2$  과  $x$  축에 대하여 대칭이다.



17. 다음 그림의 포물선의 식은?

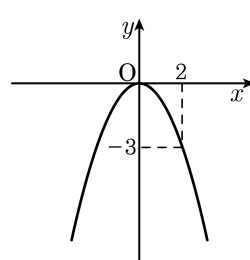
①  $y = -\frac{2}{3}x^2$

②  $y = \frac{3}{2}x^2$

③  $y = -\frac{3}{4}x^2$

④  $y = \frac{2}{3}x^2$

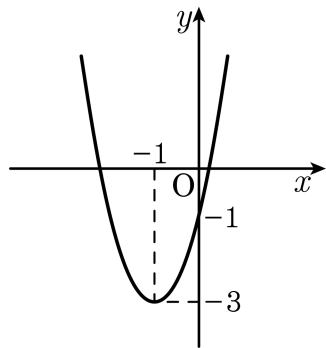
⑤  $y = -\frac{3}{2}x^2$



해설

꼭짓점이 원점이고, (2, -3) 을 지나며 위로 볼록한 포물선은  $y = -\frac{3}{4}x^2$  다.

18. 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.

19. 두 이차함수  $y = 2x^2 + 4x + 3$ ,  $y = 2x^2 + 4x - 5$  의 그래프가  $y$  축과 만나는 점을 각각 A, B, 직선  $x = p$  와 만나는 점을 각각 C, D, 직선  $x = q$  와 만나는 점을 각각 E, F 라 할 때,  $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} + \frac{\overline{EF}}{\overline{AB}}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

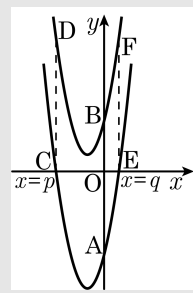
#### 해설

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

$y = 2x^2 + 4x - 5$  는  $y = 2(x+1)^2 - 7$  이므로

$y = 2x^2 + 4x - 5$  의 그래프는  $y = 2x^2 + 4x + 3$  의 그래프를  $y$

축의 방향으로  $-8$  만큼 평행이동한 것이므로



$$\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{EF}$$

$$\therefore \frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} + \frac{\overline{EF}}{\overline{AB}} = 2$$

20. 이차함수  $y = x^2 + 3x - 2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 2만큼 평행이동시키면 점  $(a, -2)$  를 지난다.  $a$  의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 2$

▷ 정답 :  $a = -1$

해설

$y = x^2 + 3x - 2 = \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{17}{4}$  을  $x$  축의 방향으로 2 만큼

평행이동시키면

$$\begin{aligned} y &= \left(x + \frac{3}{2} - 2\right)^2 - \frac{17}{4} \\ &= \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{17}{4} \\ &= x^2 - x - 4 \end{aligned}$$

$(a, -2)$  를 대입하면

$$a^2 - a - 4 = -2$$

$$a^2 - a - 2 = 0$$

$$(a - 2)(a + 1) = 0$$

$$\therefore a = 2 \text{ 또는 } a = -1$$



21.  $y = 2x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-3$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동시킨 그래프의  $x$  절편과  $y$  절편을 연결한 삼각형의 넓이를 구하면?

① 8              ② 10              ③ 12              ④ 14              ⑤ 16

해설

$y = 2(x+3)^2 - 2 = 2x^2 + 12x + 16$  에서  $x$  절편은  $-4$  와  $-2$  ,  $y$  절편은 16

따라서 삼각형의 넓이는  $\frac{1}{2} \times 2 \times 16 = 16$  이다.

22. 이차함수  $y = -3x^2 + 6x + k + 2$  의 최댓값이 0 일 때,  $k$  의 값은?

- ① -5      ② -3      ③ 0      ④  $\frac{1}{2}$       ⑤ 7

해설

$$y = -3x^2 + 6x + k + 2 = -3(x-1)^2 + k + 5$$

$x = 1$  일 때, 최댓값이  $k + 5$  이므로

$$k + 5 = 0 \quad \therefore k = -5$$

23. 이차함수  $y = ax^2 + 2bx + 4c$  의 그래프가 두 점  $(-2, 0)$ ,  $(4, 0)$  을 지나고 최솟값이  $-6$  일 때, 상수  $a + b + c$  의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-\frac{4}{3}$

해설

$y = ax^2 + 2bx + 4c$  의 그래프가 두 점  $(-2, 0)$ ,  $(4, 0)$  을 각각 지나므로

$$4a - 4b + 4c = 0$$

$$a - b + c = 0$$

$$16a + 8b + 4c = 0$$

$$4a + 2b + c = 0$$

$$\therefore b = -a, c = -2a$$

또 주어진 함수의 최솟값이  $-6$  이므로

$$y = ax^2 + 2bx + 4c$$

$$= ax^2 - 2ax - 8a$$

$$= a(x - 1)^2 - 9a$$

$$\therefore -9a = -6$$

따라서  $a = \frac{2}{3}, b = -\frac{2}{3}, c = -\frac{4}{3}$  이므로  $a + b + c = -\frac{4}{3}$  이다.

24.  $-1 \leq \frac{p}{2} \leq 0$ ,  $p + 2q \leq 2$  를 만족하는 실수  $p, q$  에 대하여 이차함수  $y = x^2 + px + q$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) 의 최솟값을  $m$  이라 할 때,  $m$  의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{5}{4}$

해설

$$y = x^2 + px + q = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 + q - \frac{p^2}{4}$$

이 때  $-1 \leq \frac{p}{2} \leq 0$  에서  $0 \leq -\frac{p}{2} \leq 1$  이므로

최솟값  $m$  은  $x = -\frac{p}{2}$  일 때이다.

$$\therefore m = q - \frac{p^2}{4}$$

또한  $p + 2q \leq 2$  에서  $q \leq -\frac{p}{2} + 1$

$$\therefore m \leq -\frac{p^2}{4} - \frac{p}{2} + 1 = -\frac{1}{4}(p+1)^2 + \frac{5}{4}$$

따라서  $m$  의 최댓값은  $\frac{5}{4}$  이다.



25. 지면으로부터 초속 30m 로 던져 올린 물체의  $t$  초 후의 높이를  $h$ m 라고 하면  $h = 30t - 5t^2$  인 관계가 성립한다. 이 물체가 가장 높이 올라갔을 때의 높이는?

① 60m      ② 55m      ③ 50m      ④ 45m      ⑤ 40m

해설

$$\begin{aligned} h &= 30t - 5t^2 \\ &= -5(t^2 - 6t + 9) + 45 \\ &= -5(t - 3)^2 + 45 \end{aligned}$$