

1.  $\sqrt{36} - \sqrt{(-5)^2} + \sqrt{81} \times \sqrt{\frac{4}{9}}$  를 간단히 하면?

- ① 3      ② 7      ③ 10      ④ 15      ⑤ 17

해설

$$\sqrt{36} - \sqrt{(-5)^2} + \sqrt{81} \times \sqrt{\frac{4}{9}} = 6 - 5 + 9 \times \frac{2}{3} = 7$$

2. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ①  $a > 0$  이면 아래로 볼록한 포물선이다.
- ② 꼭짓점의 좌표는  $(0, 0)$  이다.
- ③ 직선  $x = 0$  을 축으로 한다.
- ④  $y = -ax^2$  의 그래프와  $y$  축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $a > 0$  일 때,  $y = ax^2$  의 그래프가  $y = \frac{1}{2}ax^2$  의 그래프보다 폭이 좁다.

해설

④  $y = -ax^2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭이다.

3. 다음 보기 중 이차함수  $y = -x^2$  의 그래프와 완전히 포개어 지는 것을 모두 골라라.

보기

㉠  $y = -(x-2)^2$

㉡  $y = 4x^2 + 3$

㉢  $y = -x^2 + 7$

㉣  $y = -2(x-1)^2$

㉤  $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉠

▷ 정답: ㉢

해설

이차항의 계수가 같은 이차함수를 찾는다.

4. 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  $x = -1$

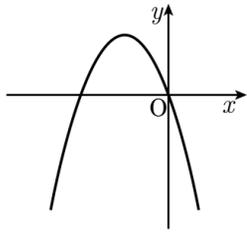
5. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}x^2 + a$  의 그래프가 점 (3, 4) 를 지날 때, 이 포물선의 꼭짓점의 좌표는?

- ① (0, 0)                      ② (3, 0)                      ③ (0, 3)  
④ (0, 4)                      ⑤ (0, 7)

해설

$y = -\frac{1}{3}x^2 + a$  의 그래프가 점 (3, 4) 를 지나므로  
 $4 = -\frac{1}{3} \times 3^2 + a, a = 7$   
 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 7$ , 꼭짓점 (0, 7) 이다.

6. 다음은 이차함수  $y = a(x+p)^2 - q$  의 그래프이다.  $a, p, q$  의 부호를 각각 구하면?



- ①  $a > 0, p < 0, q < 0$                       ②  $a > 0, p > 0, q < 0$   
③  $a > 0, p > 0, q > 0$                       ④  $a < 0, p < 0, q > 0$   
⑤  $a < 0, p > 0, q < 0$

**해설**

이차함수  $y = a(x+p)^2 - q$  가 위로 볼록이므로  $a < 0$ , 꼭짓점  $(-p, -q)$  가 제2 사분면에 있으므로  $-p < 0, p > 0$  이고,  $q < 0$  이다.

7.  $3a^2b - ab$ 의 인수가 아닌 것은?

- ① 1      ②  $a$       ③  $b$       ④  $ab$       ⑤  $a^2b$

해설

$3a^2b - ab = ab(3a - 1)$ 이므로  $3a^2b - ab$ 의 인수에  $a^2b$ 는 없다.

8. 두 다항식  $x^2 - 5x - a$ ,  $2x^2 - x - b$ 의 공통인 인수가  $x - 3$  일 때,  $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $a + b = 9$

해설

$$(i) \quad x^2 - 5x - a = (x - 3)(x + \alpha) \\ = x^2 + (\alpha - 3)x - 3\alpha \text{ 에서}$$

$$\alpha - 3 = -5, \alpha = -2$$

$$-a = -3\alpha = 6$$

$$\therefore a = -6$$

$$(ii) \quad 2x^2 - x - b = (x - 3)(2x + \beta) \\ = 2x^2 + (\beta - 6)x - 3\beta \text{ 에서}$$

$$\beta - 6 = -1, \beta = 5$$

$$-b = -3\beta = -15$$

$$\therefore b = 15$$

$$\therefore a + b = -6 + 15 = 9$$

9.  $2x^2 - \frac{1}{2}$  을 인수분해하면?

- ①  $2\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right)$       ②  $2(x+1)\left(x - \frac{1}{2}\right)$   
③  $2\left(x + \frac{1}{2}\right)(x-1)$       ④  $2(x+1)(x-1)$   
⑤  $\frac{1}{2}(2x+1)(x-1)$

해설

$$2x^2 - \frac{1}{2} = 2\left(x^2 - \frac{1}{4}\right) = 2\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right)$$

10.  $(x+4)^2 - 2(x+4) - 15$ 의  $x$ 의 계수가 1인 두 일차식의 곱으로 인수 분해될 때, 두 일차식의 합은?

- ①  $2x+6$                       ②  $2x-6$                       ③  $2x+8$   
④  $x^2+6$                       ⑤  $6$

해설

$$\begin{aligned}x+4 &= t \text{로 치환하면} \\ t^2 - 2t - 15 &= (t-5)(t+3) \\ &= (x+4-5)(x+4+3) \\ &= (x-1)(x+7) \\ \therefore (x-1) + (x+7) &= 2x+6\end{aligned}$$

11.  $a + b = 5$ ,  $ab = -10$  일 때,  $(a - b)^2$  의 값은?

- ① -5      ② 5      ③ -65      ④ 65      ⑤ 45

해설

$$\begin{aligned}(a - b)^2 &= (a + b)^2 - 4ab \\ &= 5^2 - 4 \times (-10) \\ &= 25 + 40 \\ &= 65\end{aligned}$$

12. 한 근이  $3 + \sqrt{6}$  인 이차방정식  $ax^2 - 2x + b = 0$  이 있을 때,  $\frac{b}{a}$  의 값은? (단,  $a, b$  는 유리수)

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

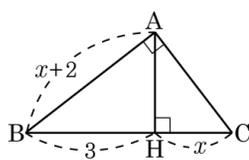
해설

$ax^2 - 2x + b = 0$  의 계수가 모두 유리수이므로  
 $3 + \sqrt{6}$  가 근이면  $3 - \sqrt{6}$  도 근이다.

$$\frac{b}{a} = (3 + \sqrt{6})(3 - \sqrt{6}) = 3$$

$$\therefore \frac{b}{a} = 3$$

13. 다음 그림에서  $\triangle ABC$  는  $\angle A = 90^\circ$  인 직각삼각형이고 점 H 는 점 A 에서 BC 에 내린 수선의 발이다. 이 때, x 의 값은?

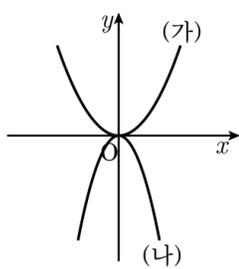


- ① 1                      ② 2                      ③  $\frac{-1 + \sqrt{21}}{2}$   
 ④  $\frac{-1 + \sqrt{21}}{4}$               ⑤  $\frac{1 + \sqrt{21}}{2}$

해설

$$\begin{aligned}
 (x+2)^2 &= 3(3+x) \\
 x^2 + 4x + 4 &= 9 + 3x \\
 x^2 + x - 5 &= 0 \\
 x &= \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(-5)}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2} \\
 \therefore x &= \frac{-1 + \sqrt{21}}{2} (\because x > 0)
 \end{aligned}$$

14. 이차함수  $y = ax^2$ 의 그래프가 그림의 (가)와 같을 때 다음 중 그래프 (나)의 식으로 적당한 것은?



- ①  $y = -2ax^2$       ②  $y = -ax^2$       ③  $y = 2ax^2$   
 ④  $y = -\frac{1}{2}ax^2$       ⑤  $y = \frac{1}{2}ax^2$

해설

$$y = bx^2, b < 0$$

$$|b| > |a|$$

15. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 꼭짓점의 좌표가  $(p, q)$  이고,  $p > 0, q < 0, a > 0, c > 0$  일 때, 이 이차함수의 그래프가 지나는 사분면을 보기에서 모두 고른 것은?

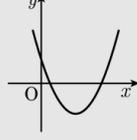
보기

- |          |          |
|----------|----------|
| ㉠ 제1 사분면 | ㉡ 제2 사분면 |
| ㉢ 제3 사분면 | ㉣ 제4 사분면 |

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

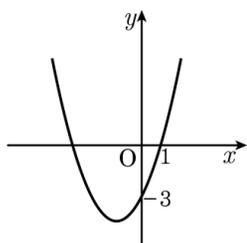
해설

꼭짓점은 제4 사분면에 있고,  $y$  절편이 양수이고, 아래로 볼록한 그래프를 그려 본다.



따라서 제3 사분면을 지나지 않는다.

16. 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.

$$0 = 1 + b - 3$$

$$\therefore b = 2$$

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

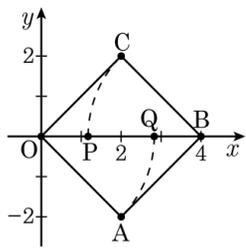
17. 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (단,  $a > 0$ )

- ① 0의 제곱근은 1개이다.
- ②  $a$ 의 제곱근은  $\sqrt{a}$ 이다.
- ③ 제곱근  $a$ 는  $\sqrt{a}$ 이다.
- ④  $x^2 = a$ 이면  $x$ 는  $\pm\sqrt{a}$ 이다.
- ⑤ 제곱근  $a^2$ 은  $a$ 이다.

해설

②  $a$ 의 제곱근은  $\pm\sqrt{a}$ 이다.

18. 다음그림과 같이 좌표평면 위의 정사각형 OABC 에서  $\overline{OA} = \overline{OQ}$ ,  $\overline{BC} = \overline{BP}$ 이다. 두 점 P, Q 의 x 좌표를 각각  $p, q$  라 할 때,  $p+q$  의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답:  $p+q=4$

해설

$$p = 4 - 2\sqrt{2}$$

$$q = 0 + 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \text{ 이므로}$$

$$p+q = 4 - 2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 4 \text{ 이다.}$$

19. 한 변의 길이가  $a$  이고 높이가  $\frac{\sqrt{3}}{2}a$  인 정삼각형과 그 둘레의 길이가 같은 정사각형이 있다면, 이 정사각형의 넓이는 정삼각형 넓이의 몇 배인가?

① 1 배

② 2 배

③  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  배

④  $3\sqrt{3}$  배

⑤  $\frac{3\sqrt{3}}{4}$  배

해설

정삼각형의 넓이는  $\frac{1}{2} \times a \times \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ ,

정사각형의 한 변의 길이는  $\frac{3}{4}a$  이므로 정사각형의 넓이는  $\frac{9}{16}a^2$

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \times \square = \frac{9}{16}a^2$$

$$\therefore \square = \frac{3\sqrt{3}}{4} \text{ (배)}$$

20.  $5x + 2 \leq 4x + 5$ 이고  $x$ 는 자연수 일 때, 다음 이차방정식을 풀면?

$$x^2 - 6x + 5 = 0$$

- ①  $x = 1, x = 3$       ②  $x = 1, x = 5$       ③  $x = 1$   
④  $x = 2, x = 3$       ⑤  $x = 2, x = 5$

해설

$5x + 2 \leq 4x + 5$  에서  $x \leq 3$  이다.  
따라서  $x$ 의 값은 1, 2, 3이다.  
 $x^2 - 6x + 5 = 0$ 를 만족하는  $x$ 의 값은  $x = 1, x = 5$ 이므로  
이차방정식의 해는  $x = 1$ 이다.

21. 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  
 $10 - a = 9, 4, 1$ 에서  $a = 1, 6, 9$   
따라서  $a$ 값들의 합은  $1 + 6 + 9 = 16$ 이다.

22. 이차방정식  $x^2 - 3x + 1 = 0$  의 두 근을  $m, n$  이라고 할 때,  $m^2 - n^2$  의 값을 구하여라. (단,  $m > n$ )

▶ 답 :

▷ 정답 :  $3\sqrt{5}$

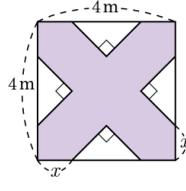
해설

$$m + n = 3, mn = 1$$

$$m - n = \sqrt{(m+n)^2 - 4mn} = \sqrt{9-4} = \sqrt{5}$$

$$m^2 - n^2 = (m+n)(m-n) = 3\sqrt{5}$$

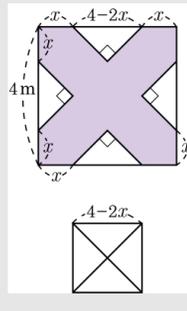
23. 한 변의 길이가 4m 인 정사각형 모양의 어느 벽면에 다음 그림과 같이 4개의 똑같은 직각이등변삼각형을 제외한 나머지 부분에 칠을 하려고 한다. 칠한 부분의 넓이가 전체 넓이의  $\frac{3}{4}$  이라 할 때,  $x$ 의 값은?



- ① 1m                      ②  $\frac{1}{2}$  m                      ③  $(-2 + \sqrt{7})$  m  
 ④  $\frac{3}{4}$  m                      ⑤  $\frac{5}{8}$  m

**해설**

빗변의 길이가  $4 - 2x$  인 직각이등변 삼각형 4개를 붙이면 한 변의 길이가  $4 - 2x$  인 정사각형이 된다. 색칠된 부분의 넓이가 전체 넓이의  $\frac{3}{4}$  이므로 다음 그림의 정사각형의 넓이는 전체의  $\frac{1}{4}$  이다.  $(4 - 2x)^2 = \frac{1}{4} \times 16$   
 $16 - 16x + 4x^2 = 4$   
 $x^2 - 4x + 3 = (x - 3)(x - 1) = 0$   
 $\therefore x = 1$  또는  $x = 3$   
 $x < 2$  이므로  $x = 1$  (m)



24. 이차함수  $f(x) = ax^2 + bx + c$  의 그래프는  $x = 1$  인 직선에 대해 대칭이고  $x$  절편은 3 이다.  $a + b = -2$  를 만족할 때,  $2a + b + c$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -6

해설

$f(x) = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c$  의 그래프가  $x = 1$

인 직선에 대해 대칭이면

꼭짓점의  $x$  좌표가 1 이므로  $-\frac{b}{2a} = 1$ ,

$$b = -2a \cdots \textcircled{1}$$

$$a + b = -2 \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$ ,  $\textcircled{2}$ 에 의하여  $a = 2$ ,  $b = -4$

또한  $x$  절편이 3 이므로  $9a + 3b + c = 0$

$$\therefore c = -6$$

따라서  $2a + b + c = 4 - 4 - 6 = -6$  이다.

25. 두 자연수  $x, y$ 에 대하여  $\sqrt{120xy}$ 가 가장 작은 정수가 되도록  $x, y$ 의 값을 정할 때, 다음 중  $x$ 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$\sqrt{120xy} = \sqrt{2^3 \times 3 \times 5 \times xy} = 2\sqrt{30xy}$$

$$xy = 30$$

$$(x, y) = (1, 30), (2, 15), (3, 10), (5, 6), \\ (6, 5), (10, 3), (15, 2), (30, 1)$$

26. 두 정육면체 A, B의 한 면의 대각선의 길이의 비가 2:3이고 두 정육면체의 부피의 합이  $35\text{cm}^3$ 이다. A, B의 한 모서리의 길이를 각각  $a\text{cm}, b\text{cm}$ 라 할 때  $b-a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $b-a=1$

해설

A, B의 한 모서리의 길이를 각각  $a\text{cm}, b\text{cm}$ 라 할 때  
A, B의 대각선의 길이의 비는  $a\sqrt{2}:b\sqrt{2}=2:3$ 이므로  $2b\sqrt{2}=3a\sqrt{2}$

$b$ 에 대해 정리하면  $b=\frac{3}{2}a$  ( $\because a>0, b>0$ )

A, B의 부피의 합은

$$a^3+b^3=35, a^3+\left(\frac{3}{2}a\right)^3=35, a^3=8$$

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

따라서  $b-a=1$ 이다.

27. 가로, 세로, 높이의 길이가 각각  $x, y, z$ 인 직육면체에 대하여  
 $x: y: z = (\sqrt{2} + 2\sqrt{3}) : (2\sqrt{3} - \sqrt{5}) : (\sqrt{5} - \sqrt{2})$ 이고 모서리의 길이의  
 합이  $4\sqrt{27}$ 일 때,  $xy + yz$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $xy + yz = \frac{63}{16}$

해설

$$\begin{aligned}
 &x: y: z = (\sqrt{2} + 2\sqrt{3}) : (2\sqrt{3} - \sqrt{5}) : (\sqrt{5} - \sqrt{2}) \text{ 이므로} \\
 &\frac{x}{\sqrt{2} + 2\sqrt{3}} = \frac{y}{2\sqrt{3} - \sqrt{5}} = \frac{z}{\sqrt{5} - \sqrt{2}} = k \text{ 라 하면} \\
 &x = (\sqrt{2} + 2\sqrt{3})k \\
 &y = (2\sqrt{3} - \sqrt{5})k \\
 &z = (\sqrt{5} - \sqrt{2})k \\
 &(\text{단, } k > 0) \\
 &\text{직육면체의 모서리의 합이 } 4\sqrt{27} \text{ 이므로} \\
 &4(x + y + z) = 4\sqrt{27}, \quad x + y + z = \sqrt{27} \\
 &(\sqrt{2} + 2\sqrt{3})k + (2\sqrt{3} - \sqrt{5})k + (\sqrt{5} - \sqrt{2})k = \sqrt{27} \\
 &4\sqrt{3}k = \sqrt{27} = 3\sqrt{3} \therefore k = \frac{3}{4} \\
 &\therefore xy + yz = \frac{3}{4}(\sqrt{2} + 2\sqrt{3}) \times \frac{3}{4}(2\sqrt{3} - \sqrt{5}) + \frac{3}{4}(2\sqrt{3} - \sqrt{5}) \times \\
 &\frac{3}{4}(\sqrt{5} - \sqrt{2}) = \frac{63}{16}
 \end{aligned}$$

28. 양의 무리수  $a$ 의 소수부분을  $b$ 라 하면  $a^2 + b^2 = 7$ 이다. 이 때,  $a$ 의 정수부분을 구하여라. (단,  $b \neq 0$ )

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$0 < b < 1 \text{ 이므로 } 0 < b^2 < 1$$

$$6 < 7 - b^2 < 7 \text{ 이므로 } 6 < a^2 < 7$$

따라서,  $2 < \sqrt{6} < a < \sqrt{7} < 3$  이므로  $a$ 의 정수부분은 2이다.

29. 이차방정식  $x^2 + (p-3)x + 12 = 0$  의 두 근을  $a, b$  라 할 때,  $\frac{|a|}{|b|} = 3$  이 되는  $p$  의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

▷ 정답 : 11

해설

주어진 이차방정식에서 (두 근의 곱) =  $12 > 0$  이므로 두 근의 서로 같은 부호이다.

두 근을  $\alpha, 3\alpha$  라 하면

$$\alpha \times 3\alpha = 12 \quad \therefore \alpha = \pm 2$$

$$\alpha + 3\alpha = -(p-3) \text{ 에서 } p = 3 - 4\alpha$$

이때  $\alpha = 2$  이면  $p = -5$ ,  $\alpha = -2$  이면  $p = 11$  이다.

따라서  $p = -5$  또는  $p = 11$  이다.

