

1. 다음 수를 큰 수부터 차례로 나타낸 것은?

보기

$$2\sqrt{11}, 3\sqrt{7}, 0, -\sqrt{\frac{1}{2}}, -\sqrt{\frac{1}{3}}$$

- ①  $0, 2\sqrt{11}, 3\sqrt{7}, -\sqrt{\frac{1}{2}}, -\sqrt{\frac{1}{3}}$
- ②  $0, 3\sqrt{7}, 2\sqrt{11}, -\sqrt{\frac{1}{3}}, -\sqrt{\frac{1}{2}}$
- ③  $3\sqrt{7}, 2\sqrt{11}, 0, -\sqrt{\frac{1}{2}}, -\sqrt{\frac{1}{3}}$
- ④  $2\sqrt{11}, 3\sqrt{7}, 0, -\sqrt{\frac{1}{3}}, -\sqrt{\frac{1}{2}}$
- ⑤  $3\sqrt{7}, 2\sqrt{11}, 0, -\sqrt{\frac{1}{3}}, -\sqrt{\frac{1}{2}}$

해설

$$2\sqrt{11} = \sqrt{44}, 3\sqrt{7} = \sqrt{63}, \sqrt{\frac{1}{2}} > \sqrt{\frac{1}{3}} \text{ 이므로 } -\sqrt{\frac{1}{2}} < -\sqrt{\frac{1}{3}}$$

큰 수부터 차례대로 나타내면,  $3\sqrt{7}, 2\sqrt{11}, 0, -\sqrt{\frac{1}{3}}, -\sqrt{\frac{1}{2}}$

2.  $\sqrt{18} + 4\sqrt{2} - 3\sqrt{8} + \sqrt{25}$  을 간단히 하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $5\sqrt{2}$

해설

$$3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 6\sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$

3. 다음 중  $\sqrt{2}$  와  $\sqrt{7}$  사이에 있는 무리수가 아닌 것은? (단,  $\sqrt{2} = 1.414$ ,  $\sqrt{7} = 2.646$ )

①  $\sqrt{2} + 1$

②  $\sqrt{5}$

③  $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{7}}{2}$

④  $\sqrt{7} - \sqrt{2}$

⑤  $\pi - \sqrt{2}$

해설

④  $\sqrt{7} - \sqrt{2} = 2.646 - 1.414 = 1.232$

4. 방정식  $3x^2 + 2x = x^2 - x + 4$  를  $ax^2 + bx + c = 0$  의 꼴로 고칠 때,  $a + b + c$  의 값은? (단,  $a > 0$ )

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$3x^2 + 2x = x^2 - x + 4 \Leftrightarrow 2x^2 + 3x - 4 = 0$$

$$\therefore a = 2, b = 3, c = -4$$

$$\therefore a + b + c = 1$$

5. 포물선  $y = -2x^2 - 3$  의 그래프와 평행이동에 의하여 완전히 포개어 지는 것은?

①  $y = 2x^2 + 1$

②  $y = -2(x - 1)^2$

③  $y = \frac{1}{2}x^2 - 3$

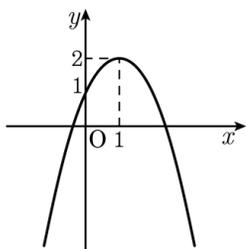
④  $y = (x - 1)^2 - 3$

⑤  $y = 2x^2$

해설

이차항의 계수가 같은 것을 찾는다.

6. 다음 그래프는 이차함수  $y = -x^2$  의 그래프를 평행이동한 것이다. 평행이동한 그래프의 식을 구하면?



- ①  $y = -x^2 + 1$                       ②  $y = -x^2 + 2$   
③  $y = -(x-1)^2$                       ④  $y = -(x-1)^2 + 2$   
⑤  $y = -(x+1)^2 + 2$

해설

$y = -x^2$  을  $x$  축으로 1 만큼  $y$  축 방향으로 2 만큼 평행이동했으므로  
 $y = -(x-1)^2 + 2$  이다.

7.  $4xy - 2x - 2y + 1$  을 인수분해하면  $(ax + b)(cy + d)$  일 때,  $a + b + c + d$  의 값을 구하면?

- ① 0      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 6

해설

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

$$\therefore a + b + c + d = 2 - 1 + 2 - 1 = 2$$

8.  $x = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ ,  $y = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$  일 때,  $x^2 - 2xy + y^2$  의 값을 구하면?

- ① 95      ② 96      ③ -96      ④ -95      ⑤ -94

해설

$x, y$  를 유리화하면

$$x = 5 + 2\sqrt{6}$$

$$y = 5 - 2\sqrt{6}$$

$$x - y = (5 + 2\sqrt{6}) - (5 - 2\sqrt{6}) = 4\sqrt{6} \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned} \therefore x^2 - 2xy + y^2 &= (x - y)^2 \\ &= (4\sqrt{6})^2 = 96 \end{aligned}$$

9. 이차방정식  $a(x^2 - 4x - 12) + b = 0$  의 한 근이  $-1$  일 때, 다른 한 근을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$a(x^2 - 4x - 12) + b = 0$  에  $x = -1$  을 대입하면

$$a(1 + 4 - 12) + b = 0$$

$$-7a + b = 0, b = 7a$$

$a(x^2 - 4x - 12) + 7a = 0$  양변을  $a$  로 나누면

$$x^2 - 4x - 12 + 7 = 0$$

$$(x + 1)(x - 5) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

10. 다음 이차방정식 중에서 해가 중근이 아닌 것은?

①  $x^2 = 0$

②  $x(x-6) + 9 = 0$

③  $\frac{1}{2}x^2 + 4x + 8 = 0$

④  $x^2 - 1 = 0$

⑤  $x^2 + 6x + 11 = -(4x + 14)$

해설

(완전제곱식)=0의 꼴이어야 중근을 갖는다.

④  $x^2 = 1$ 이므로  $x = \pm 1$

따라서 서로 다른 두 개의 근을 갖는다.

11. 이차방정식  $-4(x+2) = -(x+4)^2 + 6$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha}$  의 값은? (단,  $\alpha > \beta$ )

- ㉠  $\sqrt{2}$     ㉡  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$     ㉢  $2\sqrt{2}$     ㉣  $\sqrt{3}$     ㉤  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

해설

$$-4(x+2) = -(x+4)^2 + 6$$

$$x^2 + 4x + 2 = 0$$

$$\therefore \alpha + \beta = -4, \alpha\beta = 2$$

$$\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha} = \frac{\alpha - \beta}{\alpha\beta}$$

$$\alpha > \beta \text{ 이므로 } \alpha - \beta = \sqrt{(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta} = 2\sqrt{2}$$

$$\therefore \frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha} = \sqrt{2}$$

12. 이차방정식  $x^2 + 3x - 1 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 하고  $\alpha - 1, \beta - 1$  을 두 근으로 하는 이차방정식을  $x^2 + mx + n = 0$  이라 할 때,  $mn$  을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 15

해설

$x^2 + 3x - 1 = 0$  의 두 근이  $\alpha, \beta$  이므로  $\alpha + \beta = -3, \alpha\beta = -1, \alpha - 1, \beta - 1$  을 두 근으로 하는 이차방정식은  
 $x^2 - (\alpha + \beta - 2)x + (\alpha\beta - \alpha - \beta + 1) = 0,$   
 $x^2 - (-3 - 2)x + (-1 + 3 + 1) = 0,$   
 $x^2 + 5x + 3 = 0,$   
 $m = 5, n = 3,$   
 $\therefore mn = 15$

13. 이차함수  $f(x) = x^2 + ax + 6$  에 대하여  $f(-2) = 8$ ,  $f(1) = b$  를 만족할 때,  $b - a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$f(-2) = 4 - 2a + 6 = 8$ ,  $a = 1$  이고  $f(1) = 1 + 1 + 6 = 8 = b$  이므로  $b - a = 8 - 1 = 7$  이다.

14. 이차함수  $y = -2x^2$  의 그래프와 모양이 같고, 꼭짓점의 좌표가 (1, 4) 인 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$  의 꼴로 나타내면?

①  $y = -2x^2 + 4x + 2$

②  $y = -2x^2 - 4x + 2$

③  $y = -2x^2 + 4x - 2$

④  $y = -2x^2 + 4x + 4$

⑤  $y = -2x^2 + 4x - 4$

해설

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

15. 이차함수  $y = 3(x+2)^2 - 5$  의 그래프에서 꼭짓점의 좌표를  $(a, b)$ , 축을  $x = c$  라 할 때,  $a + b - c$  의 값을 구하면?

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

해설

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

꼭짓점  $(-2, -5)$ , 축이  $x = -2$  이므로

$$a = -2, b = -5, c = -2$$

$$\therefore a + b - c = -2 - 5 + 2 = -5$$

16. 이차함수  $y = x^2 - 2ax + b$  는  $x = 2$  일 때, 최솟값  $-2$  를 가진다. 이때  $a, b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 2$

▷ 정답 :  $b = 2$

해설

$y = x^2 - 2ax + b$  가  $x = 2$  일 때,  
최솟값이  $-2$  이므로  
 $y = (x - 2)^2 - 2 = x^2 - 4x + 2$   
 $\therefore 2a = 4, a = 2, b = 2$

17.  $2x - y = 3$  일 때,  $\sqrt{2x + y}$  가 자연수가 되게 만드는 가장 작은 두 자리 자연수  $x$  는?

- ① 10      ② 13      ③ 16      ④ 19      ⑤ 22

해설

$$2x - y = 3 \Rightarrow y = 2x - 3$$

$$\sqrt{2x + y} = \sqrt{2x + 2x - 3} = \sqrt{4x - 3}$$

$x$  는 최소한 가장 작은 두자리 수인 10 이상이어야 하므로,  
근호 안의 제곱수는  $7^2$  이상이 되어야 한다. ( $\sqrt{4 \times 10 - 3} = \sqrt{37} > 7^2$ )

$\therefore \sqrt{4x - 3} = 7$  일 때,  $x = 13$  이므로 성립한다.

$$\therefore x = 13$$

18.  $\sqrt{57+x} = 4\sqrt{5}$  일 때, 양수  $x$  값은?

- ① 32    ② 23    ③ 11    ④ 9    ⑤ 3

해설

$$4\sqrt{5} = \sqrt{80}$$

$$\sqrt{80} = \sqrt{57+x} \text{ 이므로 } x = 23 \text{ 이다.}$$

19. 다음 식을 만족하는 유리수  $k$ 의 값을 구하여라.

$$\frac{1}{\sqrt{8}} + \frac{6}{\sqrt{18}} - \sqrt{32} = k\sqrt{2}$$

▶ 답:

▷ 정답:  $k = -\frac{11}{4}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{2}}{4} + \sqrt{2} - 4\sqrt{2} &= \frac{5\sqrt{2} - 16\sqrt{2}}{4} \\ &= -\frac{11\sqrt{2}}{4}\end{aligned}$$

$$-\frac{11\sqrt{2}}{4} = k\sqrt{2} \text{ 이므로}$$

$$k = -\frac{11}{4} \text{ 이다.}$$

20. 이차방정식  $x^2 - (k+2)x - 3 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $3(\alpha^2 - k\alpha - 3)(\beta^2 - k\beta - 3)$  의 값을 구하여라.

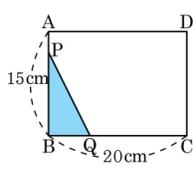
▶ 답 :

▷ 정답 : -36

해설

$x^2 - (k+2)x - 3 = 0$  의 두 근이  $\alpha, \beta$  이므로  
 $\alpha^2 - k\alpha - 2\alpha - 3 = 0$  에서,  $\alpha^2 - k\alpha - 3 = 2\alpha$   
 $\beta^2 - k\beta - 2\beta - 3 = 0$  에서,  $\beta^2 - k\beta - 3 = 2\beta$   
두 근의 곱  $\alpha\beta = -3$   
 $\therefore 3(\alpha^2 - k\alpha - 3)(\beta^2 - k\beta - 3) = 3 \times 2\alpha \times 2\beta = -36$

21. 다음 그림과 같이  $\overline{AB} = 15\text{ cm}$ ,  $\overline{BC} = 20\text{ cm}$  인 직사각형 ABCD 가 있다. 점 P 는 변 AB 위를 점 A 로부터 B 까지 매초 1 cm 의 속력으로 움직이고, 점 Q 는 변 BC 위를 점 B 로부터 C 까지 매초 2 cm 의 속력으로 움직이고 있다. 두 점 P, Q 가 동시에 출발하였다면 몇 초 후에  $\triangle BPQ$  의 넓이가  $36\text{ cm}^2$  가 되는지 구하여라.



▶ 답:                      초

▷ 정답: 3 초

**해설**

$x$  초 후에  $\overline{PB} = (15 - x)\text{ cm}$ ,  $\overline{BQ} = 2x\text{ cm}$   $\triangle BPQ$  의 넓이는

$\frac{1}{2}\overline{PB} \times \overline{BQ}$  이므로

$$\frac{1}{2}(15 - x)2x = 36$$

$$2x^2 - 30x + 72 = 0$$

$$x^2 - 15x + 36 = 0$$

$$(x - 3)(x - 12) = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ (초)} \text{ (단, } 0 < x < 10 \text{)}$$



23.  $y = 2x^2$  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

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

따라서 구하는 식은  $y = 2x + 4$

24. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 최댓값이 9 이고 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  의 두 근이 -2, 4 일 때,  $abc$  의 값은? (단,  $a, b, c$  는 상수이다.)

- ① -10    ② -12    ③ -14    ④ -16    ⑤ -18

해설

$ax^2 + bx + c = 0$  의 두 근이 -2, 4 이므로

$$\begin{aligned} y &= ax^2 + bx + c \\ &= a(x+2)(x-4) \\ &= a(x^2 - 2x - 8) \\ &= a(x-1)^2 - 9a \end{aligned}$$

최댓값이 9 이므로  $-9a = 9$

$$\therefore a = -1$$

따라서 구하는 이차함수는  $y = -x^2 + 2x + 8$  이고

$b = 2, c = 8$  이다.

$$\therefore abc = -1 \times 2 \times 8 = -16$$

25.  $x > 0, y < 0$  일 때, 다음 식을 간단히 한 것 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ㉠  $\sqrt{(x-y)^2} = x-y$
- ㉡  $\sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} + \sqrt{(y-x)^2} = 2x$
- ㉢  $\sqrt{x^2} - \sqrt{y^2} - \sqrt{(x-y)^2} = 2y$

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

해설

- ㉠  $x-y > 0, \sqrt{(x-y)^2} = x-y$
- ㉡  $y-x < 0,$   
 $\sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} + \sqrt{(y-x)^2}$   
 $= x + (-y) - (y-x) = 2x - 2y$
- ㉢  $\sqrt{x^2} - \sqrt{y^2} - \sqrt{(x-y)^2}$   
 $= x - (-y) - (x-y)$   
 $= x + y - x + y = 2y$



27. 다항식  $x(x+3)(x+4)(x-1)+p$  가 완전제곱식이 되도록 하는  $p$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $p = 4$

해설

$$\begin{aligned} & x(x+3)(x+4)(x-1)+p \\ &= (x^2+3x)(x^2+3x-4)+p \\ & x^2+3x=A \text{ 로 치환하면} \\ & A(A-4)+p=A^2-4A+p \\ & A^2-4A+p=(A-2)^2 \\ & \therefore p=2^2=4 \end{aligned}$$

28.  $\frac{207^2 - 134^2}{52^2 - 21^2}$  을 계산하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 11

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{(207 + 134)(207 - 134)}{(52 + 21)(52 - 21)} \\ &= \frac{341 \times 73}{73 \times 31} = 11\end{aligned}$$

29.  $1 < p < 2$  이고,  $\sqrt{x} = p - 1$  일 때,  $\sqrt{x+4p} + \sqrt{x-2p+3}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$\sqrt{x} = p - 1$  의 양변을 제곱하면

$x = (p - 1)^2$  이므로

$$\begin{aligned} & \sqrt{x+4p} + \sqrt{x-2p+3} \\ &= \sqrt{(p-1)^2+4p} + \sqrt{(p-1)^2-2p+3} \\ &= \sqrt{(p+1)^2} + \sqrt{(p-2)^2} \end{aligned}$$

이때,  $2 < p+1 < 3$  이고,  $-1 < p-2 < 0$  이므로

$$\therefore (\text{주어진 식}) = p+1 - (p-2) = 3$$

30.  $x+y > z$ ,  $x+z = 2y$  인 세 양수  $x, y, z$  가  $\frac{2z}{xy} + \frac{x}{yz} + \frac{y}{zx} = \frac{3}{x} + \frac{3}{y} - \frac{2}{z}$  를 만족할 때,  $\frac{y^2 - y - 2}{(x+1)(z-2)}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$$x+z = 2y \text{에서 } x-2y+z = 0 \cdots \textcircled{1}$$

$$\frac{2z}{xy} + \frac{x}{yz} + \frac{y}{zx} = \frac{3}{x} + \frac{3}{y} - \frac{2}{z} \text{에서}$$

$$x^2 + y^2 + 2z^2 + 2xy - 3yz - 3zx = 0$$

$$x^2 + (2y-3z)x + (y-z)(y-2z) = 0$$

$$(x+y-z)(x+y-2z) = 0$$

그런데  $x+y > z$  이므로  $x+y \neq z$

$$\therefore x+y-2z = 0 \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면

$$3y - 3z = 0$$

$$\therefore y = z$$

이를  $\textcircled{2}$ 에 대입하여 풀면  $x - y = 0$

$$\therefore x = y$$

따라서  $x = y = z$  이므로

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