

1.  $a > 0$ ,  $x = a - \frac{1}{a}$  일 때,  $\sqrt{x^2 + 4} - x$ 를  $a$ 로 나타내면?

①  $\frac{2}{a}$

②  $-\frac{2}{a}$

③  $a$

④  $2a$

⑤  $-2a$

해설

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

그런데  $a > 0$ 이므로  $\sqrt{x^2 + 4} = a + \frac{1}{a}$

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

2. 등식  $a(1 + 3\sqrt{2}) + b(2 - \sqrt{2}) = -4 + 9\sqrt{2}$ 를 만족하는 유리수  $a, b$ 의 값은?

①  $a = 1, b = -3$

②  $a = 1, b = -2$

③  $a = 2, b = -3$

④  $a = -2, b = -1$

⑤  $a = -2, b = 3$

해설

$(a + 2b) + (3a - b)\sqrt{2} = -4 + 9\sqrt{2}$ 이므로

$$\begin{cases} a + 2b = -4 \\ 3a - b = 9 \end{cases}$$
를 연립하면,

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

3. 다음 함수의 그래프의 식을 구하면?

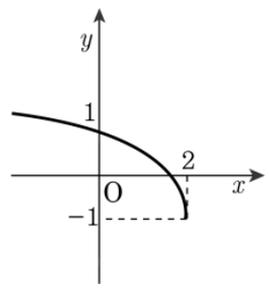
①  $y = \sqrt{-2x+4} - 1$

②  $y = \sqrt{-x+1} - 1$

③  $y = -\sqrt{-2x+4} + 1$

④  $y = \sqrt{x-1} - 1$

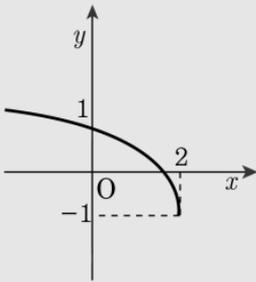
⑤  $y = \sqrt{2x-4} + 1$



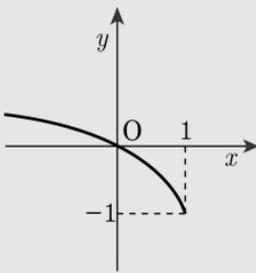
**해설**

보기의 함수의 그래프를 그려보면 다음과 같다.

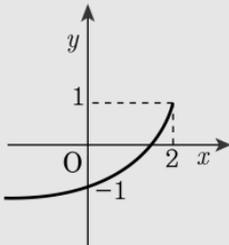
①  $y = \sqrt{-2(x-2)} - 1$



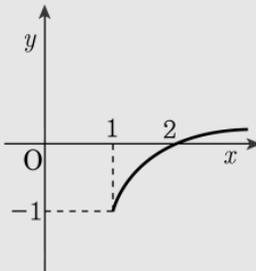
②  $y = \sqrt{-(x-1)} - 1$



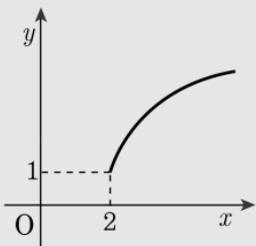
③  $y = -\sqrt{-2(x-2)} + 1$



④  $y = \sqrt{x-1} - 1$



⑤  $y = \sqrt{2(x-2)} + 1$



4. 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 나오는 눈의 합이 6 또는 8 이 되는 경우는 모두 몇 가지인가?

▶ **답:**        가지

▷ **정답:** 10 가지

### 해설

두 주사위의 눈의 수를 순서쌍  $(x, y)$  로 나타내면 눈의 합이 6 인 경우, 즉  $x + y = 6$  인 경우는

$(1, 5)$ ,  $(2, 4)$ ,  $(3, 3)$ ,  $(4, 2)$ ,  $(5, 1)$  ... 5 가지

눈의 합이 8 인 경우, 즉  $x + y = 8$  인 경우는

$(2, 6)$ ,  $(3, 5)$ ,  $(4, 4)$ ,  $(5, 3)$ ,  $(6, 2)$  ... 5 가지이고

이들은 동시에 일어나지 않으므로 구하는 경우의 수는  $5 + 5 = 10$  (가지)



6. 2560 의 양의 약수의 개수는?

① 9

② 16

③ 20

④ 22

⑤ 27

해설

$2560 = 2^9 \times 5$  이므로 양의 약수의 개수는

$$(9 + 1) \times (1 + 1) = 20$$

7.  ${}_9P_r = \frac{9!}{3!}$  일 때,  $r$ 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$${}_9P_6 = \frac{9!}{3!} \text{ 이므로 } r = 6$$

8. 6개의 전시관으로 구성된 박물관에서 전시관을 관람하는 순서를 정하는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 720

해설

$${}_6P_6 = 6! = 720$$

9. 빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 남색, 보라의 7 가지 색 중에서 4 가지를 뽑아 그림을 색칠하려고 한다. 보라를 제외하고 뽑는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답: 가지

▷ 정답: 15가지

### 해설

보라를 제외한 6가지 색 중 4가지를 고르면 된다.

$${}^6C_4 = 15$$

10.  $-1 < x < 1$  일 때,  $\sqrt{x^2 - 2x + 1} + \sqrt{x^2 + 2x + 1}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x+1)^2} \\ &= |x-1| + |x+1| = -(x-1) + (x+1) = 2\end{aligned}$$

11.  $y = \sqrt{2x}$ 의 그래프를  $x$ 축으로  $m$ 만큼  $y$ 축으로  $n$ 만큼 평행이동하면  $y = \sqrt{2x+6} - 2$ 과 일치한다.  $n - m$ 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$y = \sqrt{2x+6} - 2 = \sqrt{2(x+3)} - 2 \text{ 이므로}$$

$y = \sqrt{2x}$ 를  $x$ 축으로  $-3$ 만큼

$y$ 축으로  $-2$ 만큼 평행이동하면 서로 일치한다.

따라서  $m = -3, n = -2$  이므로

$$\therefore n - m = 1$$

12. 좌표평면에서 무리함수  $y = -\sqrt{-x+2} + 1$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 모두 구하면?

① 제 1사분면

② 제 2사분면

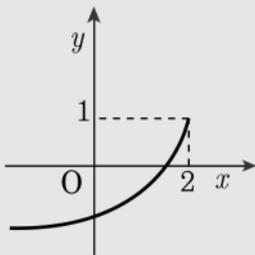
③ 제 3사분면

④ 제 1사분면, 제 2사분면

⑤ 제 3사분면, 제 4사분면

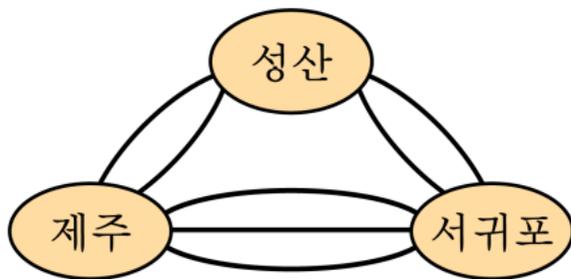
해설

무리함수의 그래프를 그려보면 아래와 같다.



따라서, 무리함수의 그래프가 지나지 않는 것은 제 2사분면이다.

13. 다음 그림과 같이 제주와 성산을 잇는 길은 2 개, 성산과 서귀포를 잇는 길은 2 개가 있고, 제주와 서귀포를 잇는 길은 3 개가 있다. 제주에서 서귀포로 갔다가 다시 제주로 돌아올 때, 갈 때는 성산을 거치고, 올 때는 성산을 거치지 않고 오는 방법의 수는?



① 6

② 8

③ 9

④ 12

⑤ 15

해설

$$(2 \times 2) \times 3 = 12$$

∴ 12 가지

14. 재현이네 학교에서 학생 회장 선거에  $n$  명의 후보가 출마했다. 이 중 회장, 부회장, 서기를 뽑는 방법의 수가 120가지였을 때,  $n$ 의 값은?

① 5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

해설

$n$  명의 후보 중 회장, 부회장 서기를 뽑는 방법의 수는  ${}_n P_3$

$${}_n P_3 = n(n-1)(n-2) = 120$$

$$120 = 6 \times 5 \times 4 \text{ 이므로 } n = 6$$

15. 남학생 4 명, 여학생 3 명이 한 줄로 서서 등산을 할 때, 특정한 2 명이 이웃하여 서는 방법은 몇 가지인가?

①  $7!$

②  $7! \times 2!$

③  $6! \times 2!$

④  $6!$

⑤  $5! \times 2!$

### 해설

특정한 2 명을 한 묶음으로 생각하여 6 명을 일렬로 세우는 방법의 수가  $6!$ ,

묶음 안에서 2 명이 자리를 바꾸는 방법의 수가  $2!$ 이므로, 구하는 경우의 수는  $6! \times 2!$  (가지)

16. 5명의 가족 중에서 아빠, 엄마를 포함하여 4명을 뽑아 일렬로 세우는 방법의 수는?

① 35

② 72

③ 108

④ 144

⑤ 180

해설

3명 중 2명을 뽑은 후, 4명을 일렬로 세우는 방법을 구한다.

$$\therefore {}_3C_2 \times 4! = 72$$

17. 어느 세 점도 일직선 위에 있지 않은 7 개의 점이 있을 때, 점을 연결하여 만들 수 있는 직선의 개수를 구하여라.

▶ 답:      개

▷ 정답: 21 개

해설

$${}_{7}C_{2} = 21$$

18. 어느 세 점도 일직선 위에 있지 않은 7 개의 점이 있을 때, 점을 연결하여 만들 수 있는 삼각형의 개수를 구하여라.

▶ 답:      개

▷ 정답: 35      개

해설

$${}_7C_3 = 35$$

19.  $x = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}$ ,  $y = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}$  일 때,  $(x+y)^2 - (x-y)^2$  의 값을 구하면?

① 2

② 3

③  $2\sqrt{3}$

④  $-2\sqrt{3}$

⑤  $2\sqrt{6}$

해설

$$x + y = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3} + \sqrt{2} + \sqrt{5} + \sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}$$

$$= \sqrt{5}$$

$$x - y = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3} + \sqrt{2} - \sqrt{5} - \sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}$$

$$= \sqrt{2} - \sqrt{3}$$

$$(x+y)^2 - (x-y)^2 = 5 - (5 - 2\sqrt{6}) = 2\sqrt{6}$$

20. 무리함수  $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{8-x}$ 의 최댓값을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{8-x}$ 에서

$x \geq 0, 8-x \geq 0$ 이므로

정의역은  $\{x \mid 0 \leq x \leq 8\}$ ,  $f(x) \geq 0$ 이므로

$\{f(x)\}^2$ 이 최대일 때  $f(x)$ 도 최대이고

$\{f(x)\}^2 = x + 2\sqrt{8x-x^2} + 8-x = 8 + 2\sqrt{8x-x^2}$

이때,  $y = 8x-x^2 = -(x-4)^2 + 16$ 이므로

$0 \leq x \leq 8$ 에서  $x=4$ 일 때 최댓값 16을 가진다.

따라서  $x=4$ 일 때  $\{f(x)\}^2$ 은

최댓값 16을 가지므로

$f(x)$ 의 최댓값은 4이다.

21. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수  $f(x) = \frac{x}{1+x}$ ,  $g(x) = \sqrt{x}$ 에 대하여

$(f \circ g)(a) = \frac{1}{2}$  일 때,  $(g \circ f)(4a)$ 의 값은? (단,  $a > 0$ )

- ①  $\frac{\sqrt{5}}{5}$     ②  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$     ③  $\frac{3\sqrt{5}}{5}$     ④  $\frac{4\sqrt{5}}{5}$     ⑤  $\frac{6\sqrt{5}}{5}$

해설

$$(f \circ g)(a) = f(g(a)) = f(\sqrt{a}) = \frac{\sqrt{a}}{1 + \sqrt{a}} \text{ 이므로}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{1 + \sqrt{a}} = \frac{1}{2}, \quad 2\sqrt{a} = 1 + \sqrt{a}$$

$$\sqrt{a} = 1 \quad \therefore a = 1$$

$$\begin{aligned} \therefore (g \circ f)(4a) &= (g \circ f)(4) = g(f(4)) = g\left(\frac{4}{5}\right) \\ &= \sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \end{aligned}$$

22. 무리함수  $y = -\sqrt{1-x} + 2$ 의 역함수는?

①  $y = (x-2)^2 + 1(x \leq 2)$

②  $y = (x-2)^2 - 1(x \leq 2)$

③  $y = -(x-2)^2 + 1(x \leq 2)$

④  $y = -(x-2)^2 - 1(x \leq 2)$

⑤  $y = -(x+2)^2 + 1(x \leq 2)$

해설

$y = -\sqrt{1-x} + 2$ 에서  $1-x \geq 0$ 이므로  $x \leq 1$

$y-2 = -\sqrt{1-x} \leq 0$ 이므로  $y \leq 2$

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

$x, y$ 를 바꾸면 구하는 역함수는

$\therefore y = -(x-2)^2 + 1(x \leq 2)$

23. A, B, C, D, E 다섯 명의 학생이 있다. 항상 D가 C보다 앞에 오도록 일렬로 서는 방법의 수는 ?

① 12

② 20

③ 24

④ 30

⑤ 60

해설

전체를 줄세운 다음 C, D가 순서를 바꾸어 서는 경우로 나누어 주면 된다.

$$\frac{5!}{2!} = 60$$

24.  $x$  에 대한 이차방정식  ${}_nC_2x^2 + {}_nP_3x + {}_nC_3 = 0$  의 두 근을 각각  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$  의 값은?

- ① -6      ②  $-2n$       ③  $2n$       ④  $\frac{18}{n}$       ⑤ 6

해설

이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta = -\frac{{}_nP_3}{{}_nC_2} = -n(n-1)(n-2) \cdot \frac{2}{n(n-1)} = -2(n-2)$$

$$\alpha\beta = \frac{{}_nC_3}{{}_nC_2} = \frac{n(n-1)(n-2)}{3 \cdot 2} \cdot \frac{2}{n(n-1)} = \frac{n-2}{3}$$

$$\therefore \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{-2(n-2)}{\frac{n-2}{3}} = -6$$

25.  $x = \sqrt{17 - 12\sqrt{2}}$ 일 때, 다항식  $x^5 - 4x^4 - 7x^3 - 21x^2 - x + 2$ 의 값은?

①  $4 - 2\sqrt{2}$

②  $4 + 2\sqrt{2}$

③  $3 - 2\sqrt{2}$

④  $3 + 2\sqrt{2}$

⑤  $2 - 2\sqrt{2}$

해설

$$x = \sqrt{17 - 12\sqrt{2}} = \sqrt{17 - 2\sqrt{72}} = 3 - 2\sqrt{2} \text{ 이므로 } x - 3 = -2\sqrt{2}$$

양변을 제곱하면,  $(x - 3)^2 = 8$

$$\therefore x^2 - 6x + 1 = 0$$

주어진 식을  $x^2 - 6x + 1$ 로 나누면

$$\begin{aligned} & x^5 - 4x^4 - 7x^3 - 21x^2 - x + 2 \\ &= (x^2 - 6x + 1)(x^3 + 2x^2 + 4x + 1) + x + 1 \\ &= x + 1 \\ &= (3 - 2\sqrt{2}) + 1 \\ &= 4 - 2\sqrt{2} \end{aligned}$$