

1. 다음 중 $\sqrt{8} + \sqrt{18}$ 을 바르게 계산한 것은?

① $\sqrt{26}$

② $2(\sqrt{2} + \sqrt{3})$

③ 7

④ $5\sqrt{2}$

⑤ $2\sqrt{13}$

해설

$$\sqrt{8} + \sqrt{18} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$

2. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\sqrt{2^2 \times (-3)^2} = 6$

② $\frac{\sqrt{96}}{2\sqrt{3}} = 2\sqrt{2}$

③ $\sqrt{12} + \sqrt{27} = 5\sqrt{3}$

④ $(3 + \sqrt{2})(2 - 3\sqrt{2}) = -7\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{2} + \sqrt{5} + \sqrt{8} + \sqrt{20} - \sqrt{18} - \sqrt{45} = \sqrt{2} + \sqrt{5}$

해설

① $\sqrt{2^2 \times (-3)^2} = \sqrt{2^2} \times \sqrt{(-3)^2}$
 $= 2 \times \{ -(-3) \} = 6$

② $\frac{\sqrt{96}}{2\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{6}}{2\sqrt{3}} = 2\sqrt{\frac{6}{3}} = 2\sqrt{2}$

③ $\sqrt{12} + \sqrt{27} = \sqrt{2^2 \times 3} + \sqrt{3^2 \times 3} = 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3}$
 $= 5\sqrt{3}$

④ $(3 + \sqrt{2})(2 - 3\sqrt{2}) = 3 \times 2 - 9\sqrt{2} + 2\sqrt{2} - 3 \times 2$
 $= -7\sqrt{2}$

⑤ (좌변) $= (\sqrt{2} + 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2}) + (\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 3\sqrt{5}) = 0$

3. 1, 2, 3, 4, 5의 숫자가 각각 하나씩 적힌 5장의 카드로 다섯 자리 자연수를 만들 때, 만들 수 있는 모든 자연수의 개수는?

① 24

② 72

③ 96

④ 120

⑤ 144

해설

$${}_5P_5 = 5! = 120$$

4. 함수 $y = \frac{x+2}{x-1}$ 의 정의역은 $x \neq a$ 인 모든 실수이고 치역은 $y \neq b$ 인 모든 실수이다. 이때, $a+b$ 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

함수 $y = \frac{x+2}{x-1}$ 의 정의역이 $x \neq a$ 인 모든 실수이고
치역이 $y \neq b$ 인 모든 실수이면 $x = a$, $y = b$ 는 점근선이다.

따라서 $y = \frac{(x-1)+3}{x-1} = \frac{3}{x-1} + 1$ 에서

$a = 1$, $b = 1$ 이므로

$\therefore a + b = 1 + 1 = 2$

5. 다음 함수의 그래프 중 평행이동에 의하여 $y = \frac{1}{x}$ 의 그래프와 겹치는 것은?

① $y = \frac{2x-1}{x-1}$

② $y = \frac{2x}{x-1}$

③ $y = \frac{2x+1}{x-1}$

④ $y = \frac{2x}{2x-1}$

⑤ $y = \frac{2x}{2x+1}$

해설

$$\textcircled{1} \quad y = \frac{2x-2+1}{x-1} = 2 + \frac{1}{x-1}$$

$$\textcircled{2} \quad y = \frac{2x-2+2}{x-1} = 2 + \frac{2}{x-1}$$

$$\textcircled{3} \quad y = \frac{2x-2+3}{x-1} = 2 + \frac{3}{x-1}$$

$$\textcircled{4} \quad y = \frac{2x-1+1}{2x-1} = 1 + \frac{1}{2x-1}$$

$$\textcircled{5} \quad y = \frac{2x+1-1}{2x+1} = 1 - \frac{1}{2x+1}$$

따라서, ① 의 그래프는 $y = \frac{1}{x}$ 의 그래프를 x 축, y 축 방향으로 각각 1, 2 만큼 평행이동시킨 것이다.

6. $y = \frac{3-ax}{1-x}$ 의 그래프의 점근선이 $x = 1$, $y = -2$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$$y = \frac{3-ax}{1-x} = \frac{ax-3}{x-1} = \frac{a-3}{x-1} + a$$

이 분수함수의 점근선은 $x = 1$, $y = a$

$$\therefore a = -2$$

7. 분수함수 $y = \frac{2x-3}{x+2}$ 의 역함수를 구하면?

① $y = \frac{2x+3}{x-2}$

② $y = \frac{2x-3}{x-2}$

③ $y = \frac{-2x+3}{x-2}$

④ $y = \frac{-2x-3}{x-2}$

⑤ $y = \frac{2x-3}{x+2}$

해설

$y = \frac{2x-3}{x+2}$ 에서 x 를 y 에 대한 식으로 나타내면

$$y(x+2) = 2x-3, (y-2)x = -2y-3,$$

$$x = \frac{-2y-3}{y-2}$$

x 와 y 를 바꾸면, $y = \frac{-2x-3}{x-2}$

따라서 구하는 역함수는 $y = \frac{-2x-3}{x-2}$

8. 다음 무리식의 값이 실수가 되도록 x 의 범위를 정하면?

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{2-x} + \sqrt{x-1}$$

① $-2 \leq x \leq 1$

② $0 \leq x \leq 1$

③ $1 < x < 2$

④ $-1 \leq x \leq 2$

⑤ $1 \leq x \leq 2$

해설

$$x+1 \geq 0 \quad \therefore x \geq -1$$

$$2-x \geq 0 \quad \therefore x \leq 2$$

$$x-1 \geq 0 \quad \therefore x \geq 1$$

공통부분을 구하면 $1 \leq x \leq 2$

9. 유리수 a, b 가 등식 $(a + \sqrt{2})^2 = 6 + b\sqrt{2}$ 를 만족시킬 때, ab 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$a^2 + 2\sqrt{2}a + (\sqrt{2})^2 = 6 + b\sqrt{2}$$

무리수의 상등에 의하여

$$\text{유리수 부분 : } (a^2 + 2) = 6, a^2 = 4$$

$$\text{무리수 부분 : } 2a\sqrt{2} = b\sqrt{2}, 2a = b$$

$$\begin{cases} a = 2, b = 4, ab = 8 \\ a = -2, b = -4, ab = (-2)(-4) = 8 \end{cases}$$

$$\therefore ab = 8$$

10. 함수 $y = \sqrt{-4x+12} - 2$ 는 함수 $y = a\sqrt{-x}$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 b 만큼, y 축의 방향으로 c 만큼 평행이동한 것이다. $a+b+c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$y = \sqrt{-4(x-3)} - 2 = 2\sqrt{-(x-3)} - 2 \text{ 이고}$$

$$y = 2\sqrt{-x} \xrightarrow[y\text{축 } -2]{x\text{축 } 3} y = 2\sqrt{-(x-3)} - 2 \text{ 이므로}$$

$$a = 2, b = 3, c = -2$$

$$\therefore a + b + c = 2 + 3 - 2 = 3$$

11. 540의 양의 약수의 총합을 구하여라.

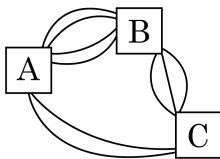
▶ 답 :

▷ 정답 : 1680

해설

$$\begin{aligned} & (1 + 2 + 2^2)(1 + 3 + 3^2 + 3^3)(1 + 5) \\ &= 7 \times 40 \times 6 = 1680 \end{aligned}$$

12. 아래쪽 그림과 같이 A 에서 B 로 가는 길은 4가지, B 에서 C 로 가는 길은 3가지, A 에서 C 로 가는 길은 2가지이다. A 에서 C 를 왕복하는데 B 를 한 번만 거치는 방법의 수를 구하여라.



▶ 답 :

가지

▶ 정답 : 48가지

해설

(i) $A - B - C - A$ 인 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 = 24$

(ii) $A - C - B - A$ 인 경우의 수는 $2 \times 3 \times 4 = 24$ 이상에서 구하는 방법의 수는

$$24 + 24 = 48$$

13. 5000 원 짜리 지폐가 2장, 1000 원짜리 지폐가 3장, 500 원짜리 동전이 4개 있다. 이 동전의 일부 또는 전부를 사용하여 지불할 수 있는 방법의 수를 구하여라.

▶ 답: 가지

▷ 정답: 59 가지

해설

5000 원짜리 지폐를 지불하는 방법의 수는 3가지
1000 원짜리 지폐를 지불하는 방법의 수는 4가지
500 원짜리 동전을 지불하는 방법의 수는 5가지
이때 지불하지 않는 경우가 1가지이므로
구하는 방법의 수는 $3 \times 4 \times 5 - 1 = 59$

14. 백인종 2 명, 흑인종 3 명, 황인종 2 명을 일렬로 세울 때, 백인종은 백인종끼리, 흑인종은 흑인종끼리 이웃하여 서는 경우의 수를 구하면?

① 24

② 144

③ 210

④ 288

⑤ 720

해설

백인종과 흑인종을 각각 한 묶음으로 본다.

$$4! \times 2! \times 3! = 288$$

15. 여섯 개의 문자 a, b, c, d, e, f 를 일렬로 배열했을 때 a, b 가 이웃하지 않도록 나열하는 경우의 수는?

① 160

② 180

③ 200

④ 400

⑤ 480

해설

a, b, c, d, e, f 의 직순열의 경우의 수는 720가지

a 와 b 가 이웃하도록 나열하는 방법

a, b 를 하나로 보면 전체가 5 개가 되고

a, b 의 자리바꿈하는 경우까지 생각하면

$$5! \times 2! = 240 \text{ (가지)}$$

따라서 a, b 가 이웃하지 않는 경우의 수는

$$720 - 240 = 480 \text{ (가지)}$$

16. 남자 4명, 여자 4명을 일렬로 세울 때, 남녀 교대로 서는 경우의 수를 구하여라.

① 576

② 872

③ 1152

④ 1680

⑤ 2304

해설

남자 4명을 먼저 줄 세운 다음 사이 사이에 여자 4명을 배치하는 경우와

여자 4명을 먼저 줄 세우고 사이 사이에 남자 4명을 배치하는 경우

$$4! \times 4! \times 2 = 1152$$

17. 7 개의 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 에서 서로 다른 5 개의 숫자를 택하여 5 자리의 정수를 만들 때, 4 의 배수인 수의 개수를 구하여라.



답 :

개



정답 : 624 개

해설

4 의 배수이려면 끝의 두자리 수가 4 의 배수이어야 하므로
5 자리 수의 숫자 배열은 다음 중 하나이다.

04

24

12

32

16

36

20

40

52

56

60

64

$\therefore$ 구하는 개수는 $4 \times {}_5P_3 + 8 \times ({}_5P_3 - {}_4P_2) = 240 + 384 = 624$

18. 4개의 숫자 1, 2, 3, 4를 이용하여 만든 네 자리의 정수 중에서 2300보다 큰 수의 개수는?

① 12개

② 16개

③ 20개

④ 24개

⑤ 30개

해설

23□□의 개수 : 2개

24□□의 개수 : 2개

3□□□의 개수 : 6개

4□□□의 개수 : 6개

$$\therefore 2 + 2 + 6 + 6 = 16(\text{개})$$

19. 남학생 7 명, 여학생 2 명이 3 명씩 세 개의 조로 나누어 게임을 하려고 한다. 여학생 2 명이 같은 조에 속하는 방법의 수는? (단, 조의 구분은 없다.)

① 60

② 70

③ 120

④ 140

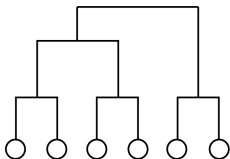
⑤ 210

해설

남학생 7 명 중 한 명이 여학생 2 명과 한 조를 이루면 되므로 구하는 방법의 수는 남학생 7 명을 3 명, 3 명, 1 명으로 나누는 방법의 수와 같다.

$${}_7C_3 \times {}_4C_3 \times {}_1C_1 \times \frac{1}{2!} = 70$$

20. 갑, 을, 병, 정, 무, 기의 여섯 팀이 다음 그림과 같은 대진표에 의해 축구경기를 하려고 할 때, 대진표를 작성하는 경우의 수는?



① 30

② 32

③ 35

④ 38

⑤ 45

해설

6팀 중에 먼저 2팀을 골라 (4,2) 팀으로 나눈다.

그 경우의 수는 ${}_6C_2 = 15$ (가지)

나머지 4팀이 한 쪽에서 시합을 하는 경우는

3가지이므로 구하는 경우의 수는

$15 \times 3 = 45$ (가지)

21. 1, 2, 3, 4, 5를 일렬로 배열할 때, i 번째 숫자를 a_i 라고 하자. 이러한 배열 중 $a_i \neq i$ 를 만족하는 것의 개수를 구하시오. (단, $1 \leq i \leq 5$)

▶ 답: 개

▷ 정답: 44 개

해설

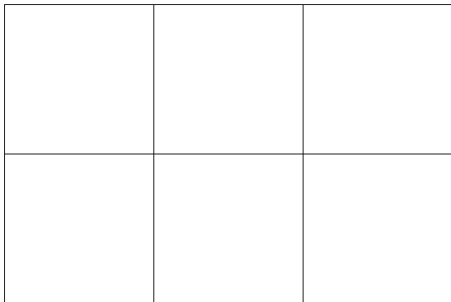
a_1 의 가능한 경우는 2, 3, 4, 5의 4가지이다.

$a_1 = 2$ 인 경우 다음 수형도로부터 11개이다.

a_1	2										
a_2	1	3			4		5				
a_3	4	5	1	4	5	1	5	4	1		
a_4	5	3	5	5	1	5	1	3	1	1	3
a_5	3	4	4	1	4	3	3	1	3	3	4

$a_1 = 3, 4, 5$ 인 경우도 마찬가지로 각각 11개가 있으므로 구하는 경우의 수는 $4 \times 11 = 44$ (개) 임을 알 수 있다.

22. 다음 그림과 같은 6 개의 정사각형으로 이루어진 직사각형이 있다. 이때, 적어도 두 개 이상의 정사각형을 색칠하는 서로 다른 방법의 수를 구하여라. (단, 직사각형은 고정되어 있다.)



▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 57가지

해설

전체 경우의 수는 $2^6 = 64$ (가지) 이다.

여사건을 생각하면 모두 칠하지 않거나 한 개의 정사각형만 칠하는 경우이므로 $1 + 6 = 7$

따라서 구하는 경우의 수는 $64 - 7 = 57$

23. *climate* 의 7개의 문자를 일렬로 나열할 때, 세 모음이 알파벳 순서가 되도록 나열하는 방법의 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 840

해설

세 모음의 순서는 a, e, i 로 정해져 있다.

7 개의 문자를 나열한 후 a, e, i 를 나열하는 방법의 수로 나눈다.

$$\therefore \frac{7!}{3!} = 840$$

24. ${}_nP_r = 360$, ${}_nC_r = 15$ 일 때, $n + r$ 의 값은?

① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

해설

$${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!} {}_nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

$$\Rightarrow r! = 24, r = 4$$

$${}_nP_4 = \frac{n!}{(n-4)!} = n(n-1)(n-2)(n-3) = 360$$

$$\Rightarrow 360 = 6 \times 5 \times 4 \times 3$$

$$\therefore n = 6$$

따라서 $n + r = 10$

25. 운전석을 포함한 4인용 승용차 3대에 10명이 나누어 타려고 한다. 운전 면허가 있는 사람이 3명이고 이들은 각각 지정된 승용차를 운전한다고 할 때, 10명이 차에 나누어 타는 방법의 수는?

① 850

② 880

③ 920

④ 1000

⑤ 1050

해설

운전 면허증이 있는 사람은 각각 자신의 자동차로 가니까 나머지 7명을 세 자동차에 분배해주면 된다.

분배명수는 4인용 승용차이므로 (3, 3, 1) 과 (2, 2, 3) 의 형태 두가지 밖에 없다.

따라서 분배방법의 수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & {}_7C_3 \times {}_4C_3 \times {}_1C_1 \times \frac{1}{2!} \times 3! \\ & + {}_7C_2 \times {}_5C_2 \times {}_3C_3 \times \frac{1}{2!} \times 3! \\ & = 1050 \end{aligned}$$