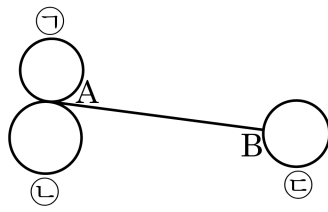


1. 다음 그림과 같은 모양의 도로가 있다. A 지점에서 시작하여 ㉠, ㉡, ㉢ 도로를 모두 거쳐 B 지점에서 끝나는 관광 노선을 만들 때, 가능한 관광 노선의 가지 수를 구하여라. (단, $\overline{AB}$ 는 한 번만 지날 수 있다.)



- ① 10가지 ② 12가지 ③ 16가지
④ 27가지 ⑤ 36가지

해설

㉠ → ㉡ → ㉢인 경우 $2 \times 2 \times 2 = 8$ (가지)
㉡ → ㉠ → ㉢인 경우 $2 \times 2 \times 2 = 8$ (가지)
따라서 $8 + 8 = 16$ (가지)이다.

2. 네 곳의 학원을 세 명의 학생이 선택하는 경우의 수를 구하면?

① 12가지

② 24가지

③ 27가지

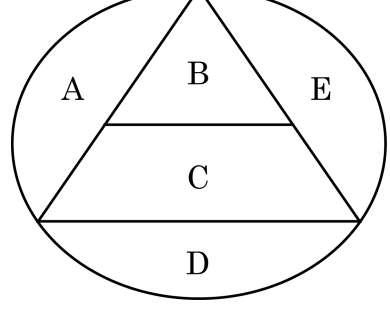
④ 64가지

⑤ 81가지

해설

학생 한 명이 선택할 수 있는 학원이 네 곳이므로 $4 \times 4 \times 4 = 64$ (가지)이다.

4. 다음 그림의 A, B, C, D, E에 빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑의 5 가지 색을 칠하려고 한다. 이웃한 면에는 같은 색을 칠할 수 없을 때, 칠할 수 있는 모든 경우의 수를 구하여라. (단, 같은 색은 여러 번 사용할 수 있다.)



▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 720 가지

해설

A 부분에는 5 가지
B 부분에는 A 부분에 칠한 색을 제외한 4 가지
C 부분에는 A, B 부분에 칠한 색을 제외한 3 가지
D 부분에는 C 부분에 칠한 색을 제외한 4 가지
E 부분에는 B, C 부분에 칠한 색을 제외한 3 가지
따라서 구하는 방법의 수는 $5 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 = 720$ (가지) 이다.

6. 남학생 3 명, 여학생 3 명을 일렬로 세울 때, 어느 남학생끼리도 이웃하지 않고, 어느 여학생끼리도 서로 이웃하지 않도록 세우는 경우의 수는?
- ① 12 가지 ② 24 가지 ③ 48 가지
- ④ 60 가지 ⑤ 72 가지

해설

남학생끼리 이웃하지 않고, 여학생끼리도 서로 이웃하지 않도록 세우는 경우는 남학생과 여학생을 번갈아 가며 세우는 것이다. (남, 여, 남, 여, 남, 여), (여, 남, 여, 남, 여, 남) 의 두 경우에서 각각 남학생과 여학생을 세우는 방법의 수는 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지) 이다. 따라서 (남, 여, 남, 여, 남, 여)로 세우는 경우는 $6 \times 6 = 36$ (가지) 이고 (여, 남, 여, 남, 여, 남)의 경우도 36 가지이므로 구하는 경우의 수는 72 가지이다.

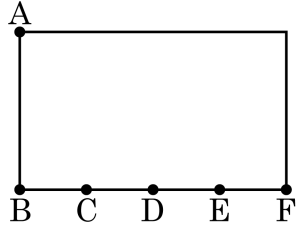
7. 1에서 5까지의 숫자가 각각 적힌 5장의 카드에서 3장을 뽑아 세 자리의 정수를 만들었을 때, 3의 배수인 정수의 경우의 수는?

- ① 9 가지 ② 10 가지 ③ 12 가지
④ 16 가지 ⑤ 24 가지

해설

3의 배수가 되기 위해서는 각 자릿수의 합이 3의 배수가 되어야 한다. 주어진 수를 더하여 3의 배수를 만들 수 있는 경우는 (1, 2, 3), (2, 3, 4), (1, 3, 5), (3, 4, 5) 이다.
각각의 숫자로 3의 배수를 만들면 $(3 \times 2 \times 1) \times 4 = 24$ (가지) 이다.

8. 다음 그림과 같이 직사각형 위에 6개의 점 A, B, C, D, E, F가 있다. 이들 중 세 점을 이어 만들 수 있는 삼각형이 모두 몇 가지인가?



- ① 5 가지 ② 9 가지 ③ 10 가지
④ 20 가지 ⑤ 30 가지

해설

6개의 점 A, B, C, D, E, F로 만들 수 있는 삼각형의 개수에서 점 A를 제외하면 나머지 점들로 삼각형을 만들 수 없으므로 점 A와 B, C, D, E, F에서 점 2개를 뽑아 삼각형을 만들 수 있다. 따라서 만들 수 있는 삼각형의 개수는 $\frac{5 \times 4}{2 \times 1} = 10(\text{가지})$ 이다.

9. A, B 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나온 눈의 수를 각각 a, b 라 할 때, 두 직선 $3x + ay + 1 = 0, (b+1)x + 4y + 1 = 0$ 이 평행하게 될 경우의 수를 구하여라.

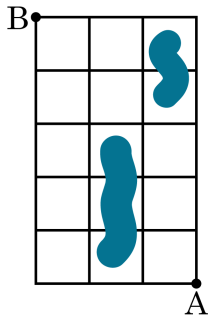
▶ 답: 가지

▶ 정답 : 3가지

해설

두 직선이 평행하다면 $\frac{3}{b+1} = \frac{a}{4} \neq 1$ 가 되는데 이 식을 정리하면 $a \times (b+1) = 12, a \neq 4, b \neq 2$ 이다. 이렇게 되는 (a, b) 는 $(2, 5), (3, 3), (6, 1)$ 로 3가지이다.

10. 다음 그림과 같이 가운데에 지나갈 수 없는 늪이 있는 길이 있다. A 지점에서 B 지점까지 갈 수 있는 최단 경로의 가짓수를 구하여라.



▶ 답 : 31 가지

▷ 정답 : 31 가지

해설

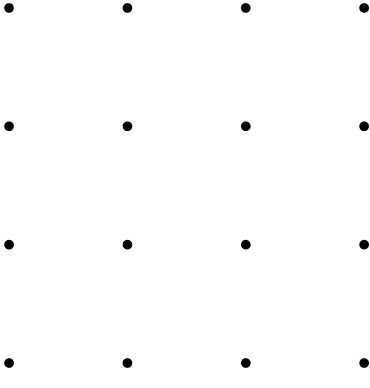
A → P → B : 1 가지

A → Q → B : $\frac{4!}{3!1!} \times \frac{4!}{2!2!} = 24$ (가지)

A → R → B : $1 \times \frac{6!}{1!5!} = 6$ (가지)

따라서 구하는 경우의 수는 $1 + 24 + 6 = 31$ (가지)이다.
(단, $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$ 이다.)

11. 다음 그림과 같이 일정한 간격으로 나열되어 있는 16 개의 점 중 4 개의 점을 이어서 만들 수 있는 평행사변형의 개수를 구하여라. (단, 직사각형은 제외한다.)



▶ 답 : 개

▷ 정답 : 80 개

해설

위와 같은 모양의 평행사변형의 개수 ① 1개 짜리: $2 \times 3 \times 2 = 12$ (개) ② 2개 짜리: $3 \times 2 + 2 \times 2 = 10$ (개) $\therefore 12 + 10 = 22$ (개)이고, 위의 그림을 90° 회전한 모양과 같은 평행사변형을 더 얻으므로 총 44개	위와 같은 모양의 평행사변형의 개수 ① 1개 짜리: $4 \times 2 = 8$ (개) ② 2개 짜리: $2 \times 2 = 4$ (개) $8 + 4 = 12$ (개)이고, 위의 그림을 90° 회전한 모양과 같은 평행사변형 을 더 얻으므로 총 24개	위와 같은 모양의 평행사변형의 개수 ① 1개 짜리: $2 \times 2 = 4$ (개) ② 2개 짜리: $1 \times 2 = 2$ (개) $4 + 2 = 6$ (개)이고, 위의 그림을 90° 회전한 모양과 같은 평행사변형 을 더 얻으므로 총 12개

따라서 구하는 평행사변형의 개수는 $44 + 24 + 12 = 80$ (개)이다.

12. a, b, c, d 의 문자를 사전식으로 배열할 때, $bcda$ 는 몇 번째인가?

- ① 14 번째
- ② 12 번째
- ③ 10 번째
- ④ 8 번째
- ⑤ 6 번째

해설

a 로 시작할 때 : $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지)
 $bacd$, $badc$, $bcad$, $bcda$ 따라서 10 번째

13. $i(x+2i)^2$ 이 실수가 되는 실수 x 의 값을 정하면? (단, $i = \sqrt{-1}$)

① ± 1

② ± 2

③ ± 3

④ ± 4

⑤ ± 5

해설

$$\begin{aligned} i(x+2i)^2 &= i(x^2 + 4ix - 4) = x^2i - 4x - 4i \\ &= -4x + (x^2 - 4)i \end{aligned}$$

실수가 되려면 허수부분이 0이면 된다.

$$\therefore x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x = \pm 2$$

14. 복소수 $z = (2+i)a^2 + (1+4i)a + 2(2i-3)$ 이 순허수일 때, 실수 a 의 값은?

① -2

② 1

③ $\frac{3}{2}$

④ $\frac{5}{2}$

⑤ 3

해설

$$z = (2a^2 + a - 6) + (a^2 + 4a + 4)i$$

$$\text{순허수이므로 } 2a^2 + a - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (a+2)(2a-3) = 0$$

$$\Leftrightarrow a = -2 \text{ 또는 } a = \frac{3}{2}$$

그런데 $a = 2$ 이면,

$$a^2 + 4a + 4 = 0 \text{이 되어 순허수가 성립되지 않는다.}$$

$$\therefore a = \frac{3}{2}$$

15. $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ 을 인수분해 하면?

① $(x+1)(x-2)(x+3)$

② $(x-1)(x+2)(x+3)$

③ $(x-1)(x-2)(x-3)$

④ $(x+1)(x+2)(x-3)$

⑤ $(x-1)(x-2)(x+3)$

해설

인수정리를 이용하면

$f(1) = 0, f(2) = 0, f(3) = 0$ 이므로

(준식) $= (x-1)(x-2)(x-3)$

16. $x^4 - 15x^2 + 10x + 24 = (x+a)(x+b)(x+c)(x+d)$ 일 때, $a+b+c+d$ 의 값을 구하면?

- ① -5 ② 0 ③ 2 ④ 3 ⑤ 5

해설

$\pm$ 상수항의 약수 중에서 $x = -1, 2$ 을 대입하면 식의 값이 0이므로
주어진 식은 $x+1, x-2$ 을 인수로 갖는다.
조립제법으로 나누어 보면,

-1	1	0	-15	10	24
		-1	1	14	-24
2	1	-1	-14	24	0
		2	2	-24	
3	1	1	-12	0	
		3	12		
-4	1	4	0		
		-4			
	1	0			

$x^4 - 15x^2 + 10x + 24$
 $= (x+1)(x-2)(x-3)(x+4)$
 $\therefore a+b+c+d = 1 + (-2) + (-3) + 4 = 0$