

MATEMÁTICAS DE CERCA

Geometría

Formas de atar los cordones

¿Cuántas formas distintas hay de pasar un cordón por los ojetes de un zapato?

Casi dos billones de formas de colocar un cordón

En un zapato normal, con seis pares de ojetes, hay casi dos billones de formas diferentes de colocar un cordón que los recorra todos.

Veamos la explicación matemática:

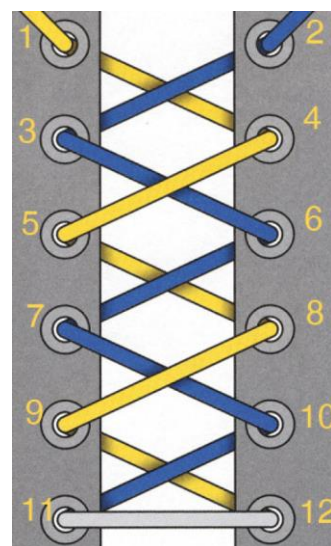
- Por cada ojete el cordón puede pasar en dos sentidos (de abajo arriba o al revés), como tenemos 12 ojetes por los que empezar, contamos con 24 posibilidades.
- A continuación podemos elegir para continuar entre los 11 ojetes no utilizados, que también se pueden atravesar en dos sentidos, o sea de 22 formas. Esto supone $24 \times 22 = 528$ opciones distintas.
- Luego podemos seleccionar entre los 10 ojetes restantes (20 formas). Esto supone, para tres ojetes, $24 \times 22 \times 20 = 10\,560$ maneras diferentes de recorrerlos.
- Cuando el cordón atraviesa el último ojete (con los dos sentidos posibles), las formas abarcan $24 \times 22 \times 20 \times 18 \times 16 \times 14 \times 12 \times 10 \times 8 \times 6 \times 4 \times 2$ maneras, un sorprendente 1 961 990 553 600, que expresado con palabras sería un billón, novecientos sesenta y un mil novecientos noventa millones, quinientas cincuenta y tres mil seiscientos formas diferentes de recorrer los doce ojetes de nuestro zapato con un cordón.

Este número se reduce a la mitad si eliminamos los recorridos que son iguales vistos como un espejo; y también se reduce a la mitad si quitamos los que siguen el camino idéntico desde sentidos opuestos. Aún nos quedan casi quinientos mil millones de maneras.

En el mundo real aún hay más limitaciones para que el recorrido sea práctico, cómodo y estético:

- Los extremos del cordón deberían estar en los ojetes superiores, por lo que el recorrido debería comenzar y terminar a partir del par superior de ojetes.
- No debe ser demasiado difícil apretar o aflojar el cordón.
- Todos los ojetes debe contribuir a sujetar bien el zapato uniendo los lados del mismo yendo el cordón de forma alternativa a ambos lados.
- El cordón debe pasar por cada ojete una sola vez, por lo que si ya ha pasado por arriba no debe volver a pasar por abajo.
- El resultado final debe ser agradable a la vista.

Entonces, ¿cuántas formas posibles hay para atarse un zapato con doce ojetes y las limitaciones anteriores? Esto requiere que las matemáticas mucho más complicadas. El matemático australiano de la Universidad de Monash, Burkard Polster, estableció el número en **43 200**.



266
2016

Ningún día sin leer

Ningún día sin pensar