

**Enunciados**

- ① ¿Cuántas diagonales tiene un polígono regular de 40 lados?
- ② Si un polígono regular tiene 119 diagonales, ¿cuántos lados tiene?
- ③ ¿Cuántos cuadrados que estén compuestos por escaques completos se pueden determinar sobre un tablero de ajedrez? A la derecha se ven tres cuadrados válidos para lo que se pregunta.
- ④ El cubo de Rubik es un rompecabezas mecánico tridimensional creado por el escultor y profesor de arquitectura húngaro Ernő Rubik en 1974 (figura 1). Tras su gran éxito comercial, se crearon multitud de variantes más complicadas (figura 2). Nos fijamos en el cubo de Rubik que tiene caras con  $4 \times 4$  cuadrados, denominado cubo de Rubik  $4 \times 4 \times 4$  (figura 3).

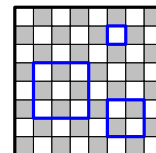
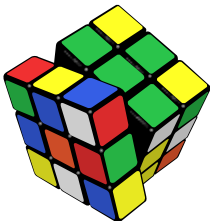


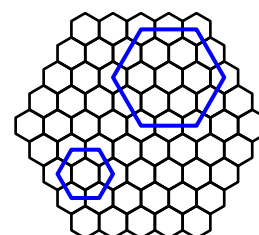


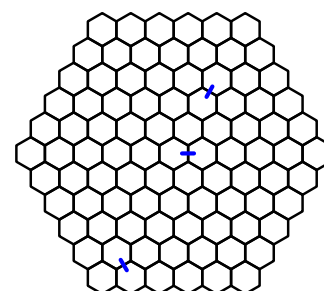
Figura 1	Figura 2	Figura 3
		

Los cubos de Rubik solo tienen pequeños cubos (vamos a llamarlos «cubitos») en las caras, porque por dentro se encuentra el mecanismo que permite los giros, pero para este problema vamos a imaginar que el interior está formado por cubitos del mismo tamaño que los que vemos en las caras. ¿Cuántos cubos que estén compuestos por cubitos completos se pueden determinar en un cubo de Rubik de  $4 \times 4 \times 4$ ?

- ⑤ Consideramos un conjunto de hexágonos regulares todos iguales formando una red que tiene cinco hexágonos en cada lado. Averigua cuántos hexágonos se pueden dibujar dentro de la figura uniendo los centros de algunos hexágonos individuales. En la figura de la derecha se ven dos hexágonos válidos para lo que se pregunta.



- ⑥ En el patio de un instituto hay setenta chicos y chicas alineados en siete filas y diez columnas. Cada uno da la mano a todos los que están a su alrededor; por ejemplo, el que está situado en una esquina da la mano a tres compañeros. ¿Cuántos saludos hubo en total?
- ⑦ Construimos un conjunto de depósitos de agua hexagonales, formando entre todos un gran conjunto con forma hexagonal con seis depósitos en cada lado. Para comunicar cada depósito con sus vecinos vamos a realizar unas canalizaciones entre cada dos depósitos. En la ilustración de la derecha se han señalado tres de estas canalizaciones. ¿Cuántas habrá que realizar?



## **Soluciones**

- ① 780
- ② 17
- ③ 204
- ④ 100
- ⑤ 64
- ⑥ 231
- ⑦ 240

## **Procedencia**

El problema (6) se propuso en la Olimpiada Matemática Nacional de 2012 de la FESPM con el número 3. El enunciado ha sido modificado ligeramente para adaptarlo a este curso.