



Enigma 7 — Solución

La respuesta es 3453,3775.

En este enigma os pedía colaboración para el diseño de unas tapas con ciertas características. Es muy parecido al problema que se plantearon diversos matemáticos hace algo más de un siglo, problema que resolvieron con éxito de forma independiente mis desde entonces colaboradores Blaschke y Lebesgue.

En cuanto a nuestro enigma 7 se refiere, la macguffinita puede ser tallada, por lo que no hay problema en que aparezca la inscripción “CSIRC/UGR” en la tapa. Los requisitos verdaderamente importantes son los enumerados.

El primero nos dice, por ejemplo, que la tapa que buscamos no puede ser cuadrada ni rectangular. Si así fuera, la pondríamos en posición vertical y de este modo podría entrar a través del hueco en la dirección de la diagonal. Las tapas de estas formas que encontramos en los suelos siempre son de huecos poco profundos y, desde luego, poco peligrosos. Lo que debe cumplir nuestra tapa para que algo similar no ocurra es que *sea del mismo ancho en cualquier dirección*, como le ocurre a las tapas circulares. Pero no son las únicas que cumplen esta propiedad: hay una cantidad ingente de posibles tapas *de ancho constante*.

Para conseguir unas figuras de ancho constante podemos, por ejemplo, dibujar un polígono regular de un número impar de lados. La dirección en la que esta figura es más ancha nos la da la “diagonal” que va desde cualquier vértice del polígono a uno de sus dos vértices “opuestos”. Basta entonces pinchar con un compás en un vértice con la apertura de esa diagonal, y dibujar el arco circular que une sus dos vértices opuestos. Si esto lo hacemos para cada vértice, lo que nos queda es una figura de anchura constante. La figura más sencilla que podemos obtener de este modo es el llamado triángulo de Reuleaux, partiendo de un triángulo equilátero.

El segundo requisito nos dice que la tapa debe tener una anchura de al menos 70cm.

El tercer requisito nos dice por un lado que la anchura de la tapa será exactamente 70cm. Por otro lado, el Teorema de Blaschke–Lebesgue nos dice que la tapa



debe tener la forma de un triángulo de Reuleaux, que es la figura de área mínima de entre las que tienen el mismo ancho constante.

El área de un triángulo de Reuleaux es igual a $\frac{\pi-\sqrt{3}}{2}a^2$, siendo a la anchura del triángulo (en este caso $a = 70\text{cm}$). Por tanto, el área que nos piden es igual a

3453,3775227512440650912327523453947672731921566335 . . . cm^2

Para dar este número correcto al menos hasta el tercer decimal, nos podemos quedar con $3453,3775 \text{ cm}^2$. Se podría haber considerado como respuesta válida el redondeo $3453,378 \text{ cm}^2$, pero ningún equipo la ha enviado.