Escrito por Pedro Alegría (Universidad del País Vasco)
Martes 01 de Julio de 2008 00:00

SOBRE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN

Un problema clásico de matemáticas recreativas consiste en determinar, con ayuda de una balanza de dos brazos, una moneda falsa entre un conjunto de ellas, todas con el mismo aspecto exterior. El peso de la moneda falsa es ligeramente diferente al de las restantes, pero no se sabe de antemano si pesa más o menos.
Citaremos un par de direcciones de internet relativas al tema:

- Pesas y pesadas de Jesús Escudero.
- Problema de las 12 monedas en Wikipedia.

El problema tiene dos variantes:

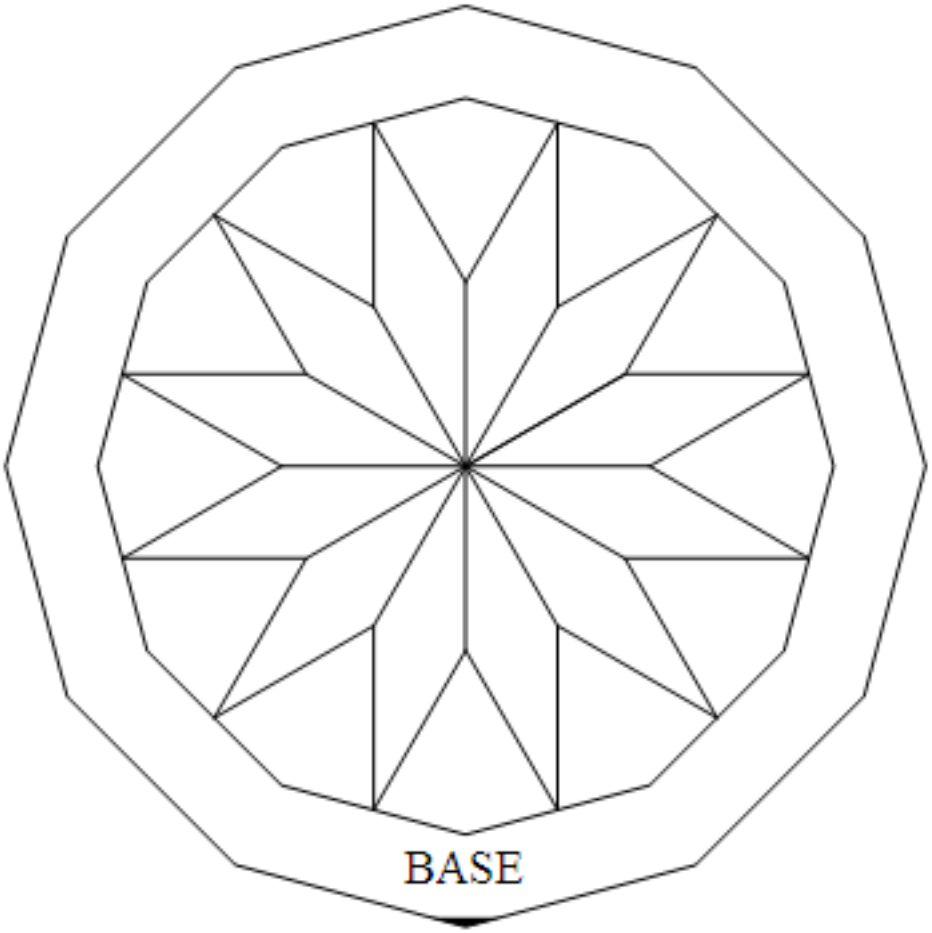
1. *Fijada la cantidad de monedas, ¿cuál es el menor número de pesadas necesarias para encontrar la falsa?*
   La respuesta es la siguiente: con "n" monedas, el número mínimo de pesadas necesario para determinar cuál de ellas pesa más o menos que las demás es el menor entero "x" que verifica la relación $3^x > 2n + 1$.
2. *Fijado el número de pesadas a realizar, ¿cuál es la mayor cantidad de monedas para las cuales el problema tiene solución?*
   En este caso, se sabe que, con "n" pesadas, el número máximo de monedas es
   $M(n) = (3^n - 3)/2$,
   fórmula que se obtiene a partir de la relación de recurrencia
   $M(2) = 3$; $M(n) = M(n-1) + 3^{n-1}$, $n = 3, 4, ...$

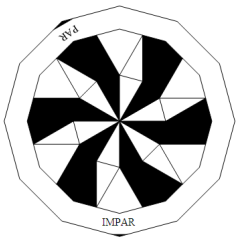
Por otra parte, los métodos de resolución del problema general requieren el uso del sistema de numeración en base tres debido a que podemos asignar a cada resultado de una pesada los siguientes valores:
"0" si queda en equilibrio;
"1" si pesa más el platillo de la derecha;
"2" si pesa más el platillo de la izquierda.

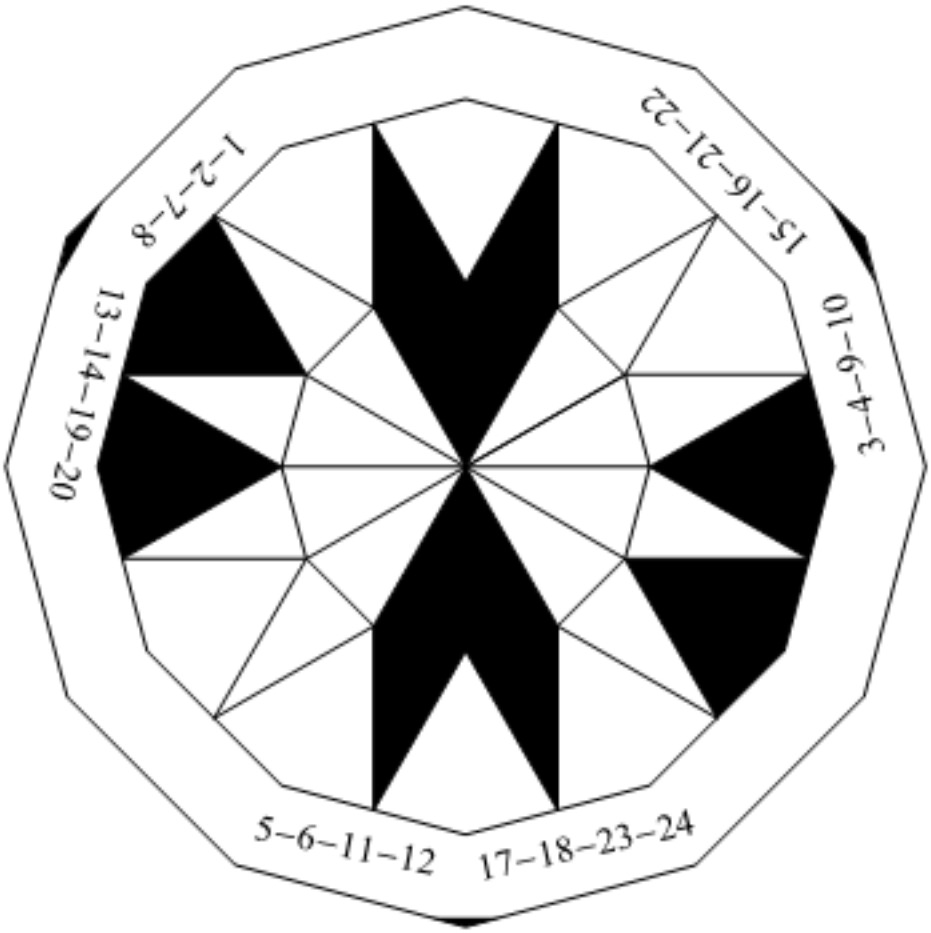
Con este planteamiento, **Jesús García** ha elaborado un juego de adivinación basado en el sistema de numeración en base factorial y muy relacionado con el que ofrecimos en el número anterior de esta sección, MATEMAGIA 51 .
El juego, en esta ocasión, estará incompleto y el problema que planteamos como concurso será el de completar la información para poder realizar dicho juego.

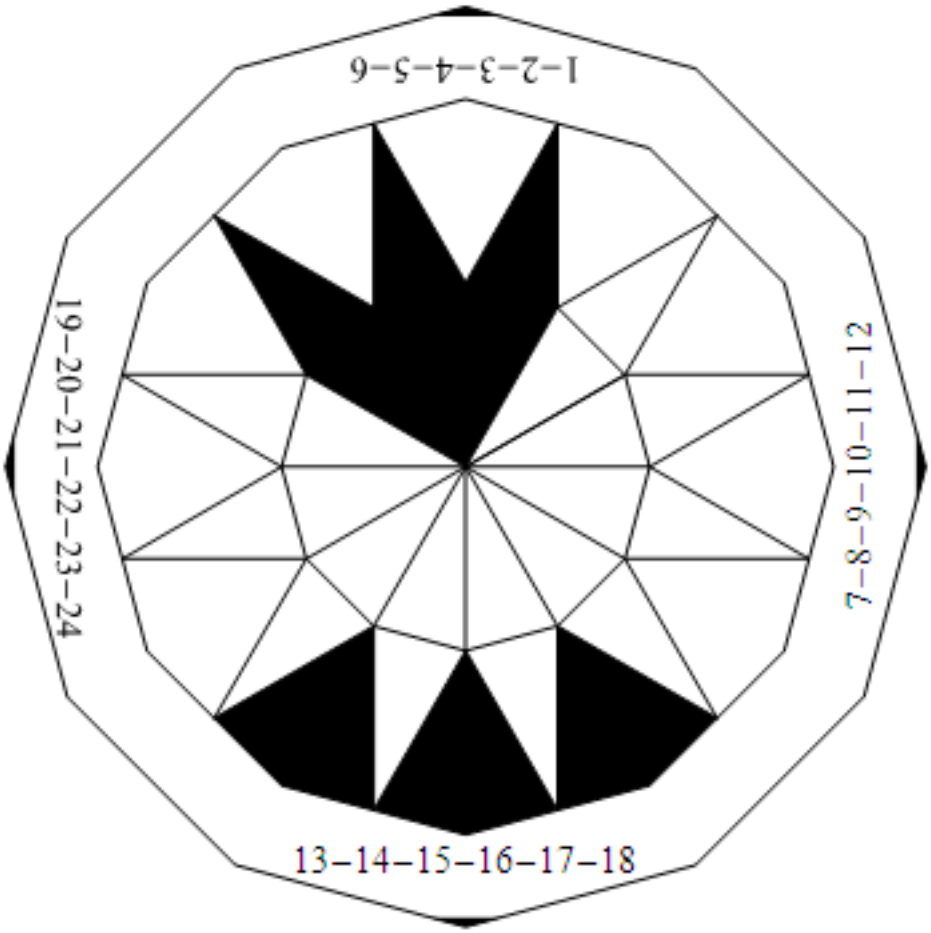
El desarrollo del juego es el siguiente:

1. Imprime unas cartulinas con las figuras que se muestran a continuación y recórtalas formando cu






17–18–23–24
5–6–11–12
13–14–19–20
1–2–7–8
15–16–21–22
3–4–9–10



Deja sobre la mesa la primera cartulina, que llamaremos "cartulina clave".

2. Pide a un espectador que piense un número entre 1 y 24, mientras le entregas las otras tres cartu
3. El espectador mira la primera cartulina y compara el valor del número pensado con uno de los qu
4. A continuación realizará la misma operación con las dos cartulinas restantes. Girando adecuadam
5. Al final, el número pensado por el espectador será el único que se ve a través de los agujeros de

El problema es el siguiente: **¿cómo deben numerarse las diferentes secciones de la "cartulina clave" para que el juego funcione correctamente?**

Comprobarás que el problema no es difícil: para llegar a la respuesta, puedes fabricarte el juego y comprobar todas las posibilidades. Con este método conseguirás, por un lado participar en nuestro concurso y, por otro lado, tener la posibilidad de realizar el juego ante tus conocidos. Una sugerencia: trata de disimular el principio, por ejemplo, ocultando la "cartulina clave" de la vista del público para mantener la sorpresa y la admiración ante tus habilidades adivinatorias.

Como es costumbre, entre los que envíen la solución (a la dirección pedro.alegria@ehu.es), sortearemos el ganador el cual recibirá un premio por parte de los responsables del portal "DIVULGAMAT".