

### 53. (Septiembre 2008) SOLUCIÓN CONCURSO DEL VERANO 2008

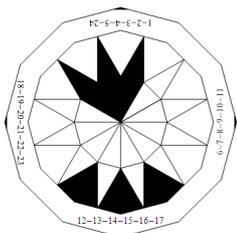
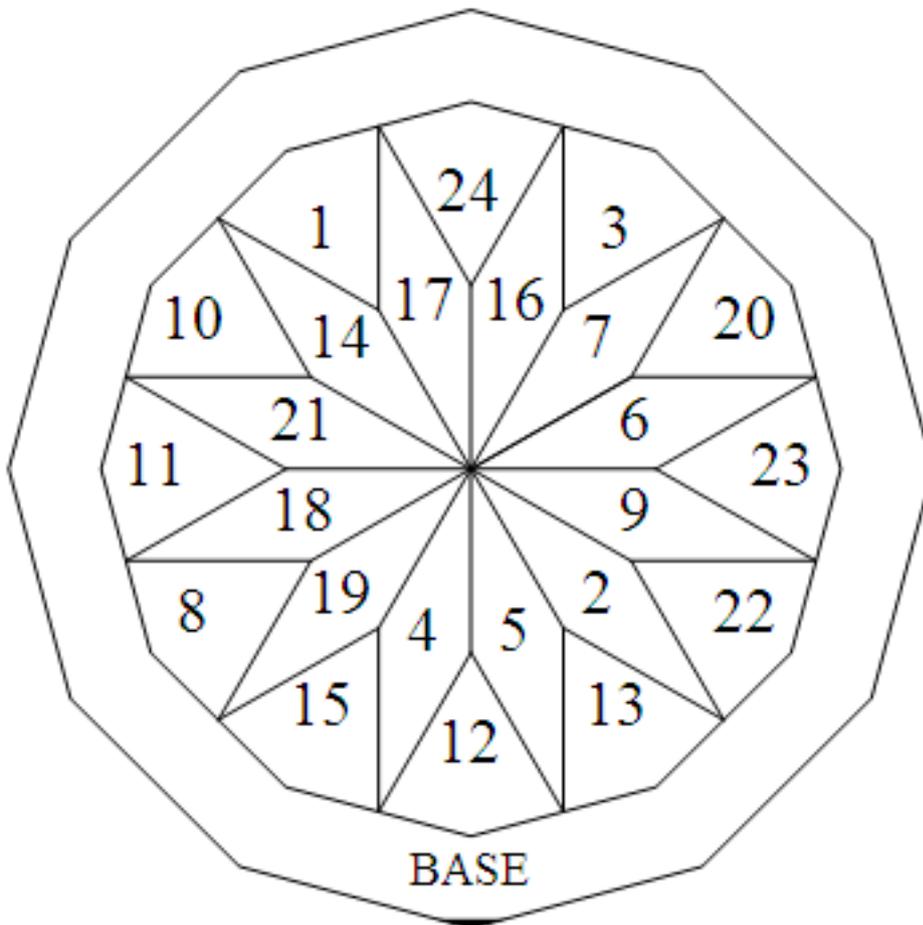
Escrito por Pedro Alegría (Universidad del País Vasco)  
Lunes 01 de Septiembre de 2008 00:00

---

#### SOBRE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN

En esta ocasión, daremos la respuesta al problema planteado en el número anterior de este rincón. Recordaremos el juego de **Jesús García** sobre adivinación de un número basándose en el sistema de numeración en base factorial. El problema consistía en numerar correctamente las diferentes secciones de la "cartulina clave" para que funcionase el juego. Describimos nuevamente el juego, esta vez incluyendo todos los datos:

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

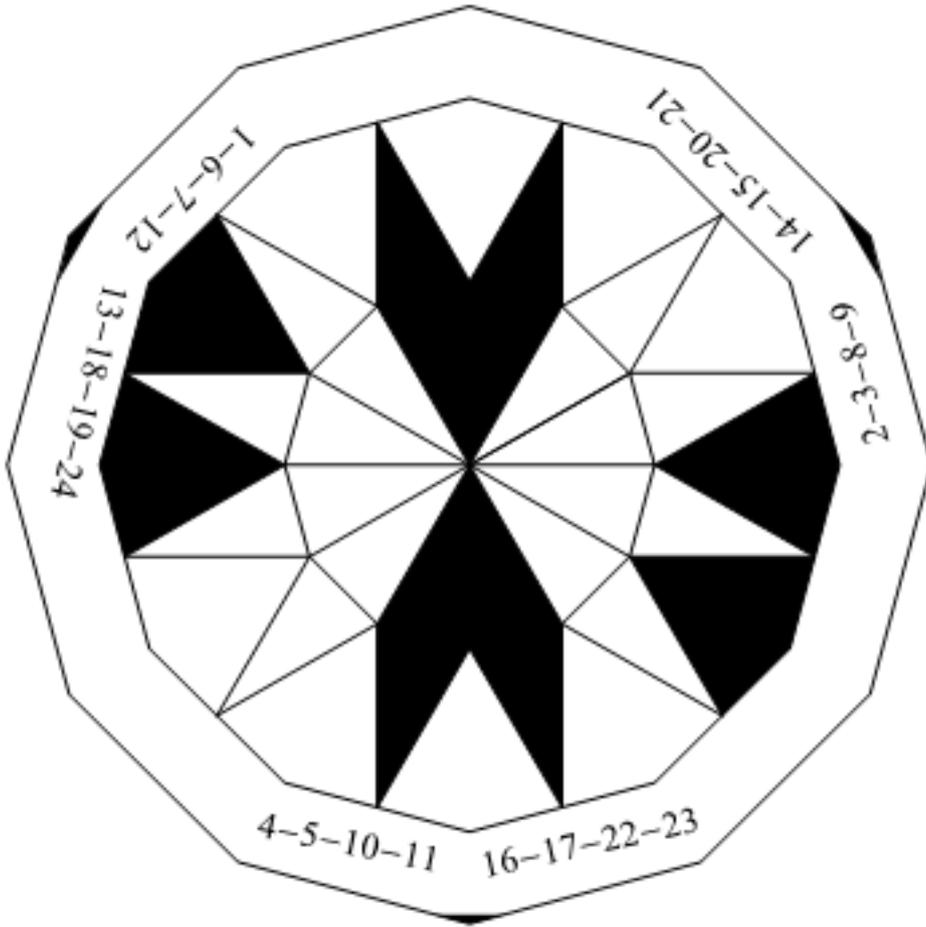


53. (Septiembre 2008) SOLUCIÓN CONCURSO DEL VERANO 2008

Escrito por Pedro Alegría (Universidad del País Vasco)

Lunes 01 de Septiembre de 2008 00:00

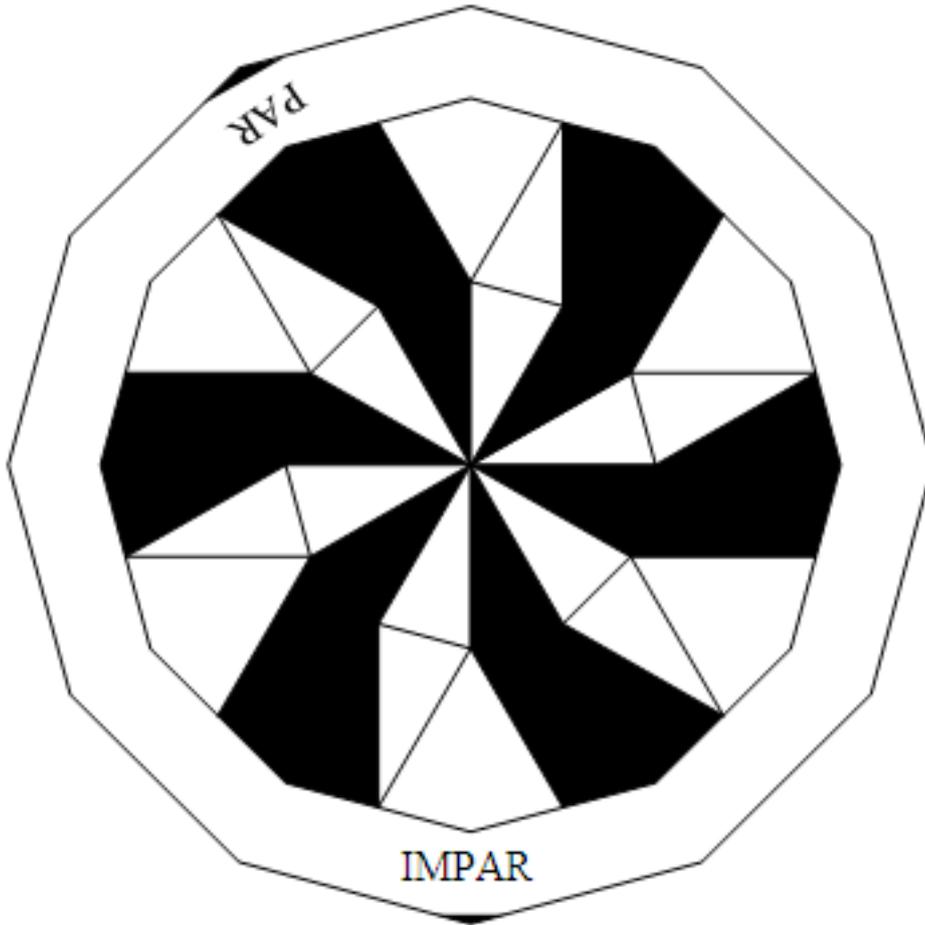
---



### 53. (Septiembre 2008) SOLUCIÓN CONCURSO DEL VERANO 2008

Escrito por Pedro Alegría (Universidad del País Vasco)  
Lunes 01 de Septiembre de 2008 00:00

---



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 adecuad...
5. Al final, el número pensado por el espectador será el único que se ve a través de los agujeros de...

Explicaremos brevemente la razón de clasificar el contenido de las cartulinas como indican las imágenes. Para ello, debemos escribir los números 1 a 24 en el sistema de numeración factorial. Recordaremos que

$$N_F = a_n \cdot n! + a_{n-1} \cdot (n-1)! + \dots + a_1 \cdot 1!,$$

donde  $a_k \leq k$ . De este modo, la representación factorial de los 24 primeros números naturales es:

### 53. (Septiembre 2008) SOLUCIÓN CONCURSO DEL VERANO 2008

Escrito por Pedro Alegría (Universidad del País Vasco)

Lunes 01 de Septiembre de 2008 00:00

---

Decimal	Factorial
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	001
010	
011	
020	
021	
100	
101	
110	

Decimal	Factorial
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	111
120	
121	
200	
201	
210	
211	
220	

Decimal	Factorial
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	221
300	
301	
310	
311	
320	

### 53. (Septiembre 2008) SOLUCIÓN CONCURSO DEL VERANO 2008

Escrito por Pedro Alegría (Universidad del País Vasco)  
Lunes 01 de Septiembre de 2008 00:00

---

321
1000

Observamos así que los números pares tienen un cero en la última posición de su representación factorial. Por tanto la última cartulina discriminará entre pares e impares.

Los números 1, 6, 7, 12, 13, 18, 19 y 24 tienen un cero en la penúltima posición; los números 2, 3, 8, 9, 14, 15, 20 y 21 tienen un uno en la penúltima posición y los números 4, 5, 10, 11, 16, 17, 22 y 23 tienen un dos en dicha penúltima posición. Por eso distinguimos en la cartulina correspondiente los tres posibles valores.

Los números 1, 2, 3, 4, 5 y 24 tienen un cero en la antepenúltima posición de su representación factorial; los números 6, 7, 8, 9, 10 y 11 tienen un uno en dicha posición; los números 12, 13, 14, 15, 16 y 17 tienen un dos y los números 18, 19, 20, 21, 22 y 23 tienen un tres. Así pues, en la cartulina correspondiente se distinguen los cuatro casos citados.

Por último, el sistema de ventanas y la colocación de los números en la primera cartulina hace que se transforme al sistema decimal el único número cuyas cifras en el sistema factorial cumplen todos los datos.