

Matemática Recreativa

Dominó Geométrico

Indice

- El juego original
- Nuestra propuesta
- El modelado
- Ejecución
- Curiosidades

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 2

El juego original

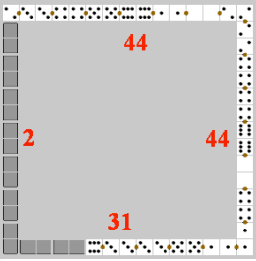
- La primera referencia a este juego es de Yákov Perelmán (1882-1942).
- Escribió además muchos otros juegos relacionados con las matemáticas en su libro llamado precisamente: Matemática Recreativa.
- A este juego el lo llamó: **El Marco**.



Matemática Recreativa – Grupo C

Página 3

El juego original

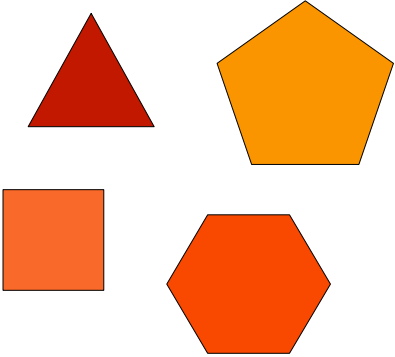


- Formar un cuadrado con las fichas de un dominó normal.
- Los lados de dicho cuadrado deben contener el mismo número de fichas.
- Los puntos deben de las fichas deben sumar 44.

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 4

Nuestra propuesta



Matemática Recreativa – Grupo C

Página 5

Nuestra propuesta

- Construir diferentes figuras geometricas de cualquier numero de lados.
 - Siempre figuras regulares.
 - Para algunas figuras puede no existir una solucion entera.
- Aumentar el repertorio de fichas del dominó
 - Podemos sumar diferentes cifras por lado de la figura.
 - Espacio de soluciones mucho mayor.

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 6

El modelado

- Representacion de fichas
- Comprobar que sean consecutivas
- Ninguna ficha repetida
- La suma de cada lado debe ser igual

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 7

El modelado

- Una ficha **y** esta formada por dos valores **x**.

x=4

x=6
- En este caso el valor de **y** es: 10*4 + 6
- La misma ficha pero girada es **w**
- Ambas fichas comparten el mismo subindice.
- El valor de **w** es: 4 + 10*6

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 8

El modelado

- Tenemos tantas variables **y** como fichas tenga el dominó, idem para **w**
- Cada ficha tiene 2 variables **x**

x(j)=1

x(j+1)=3

x(j+2)=3

x(j+3)=6

x(j+4)=6

x(j+5)=1
- Comprobamos que sean consecutivas.
 - x(j+1)-x(j+2)=0
 - x(j+3)-x(j+4)=0
 - ...
 - x(j)-x(j+k)=0

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 9

El modelado

- Ninguna ficha repetida, ni su correspondiente equivalente girada.
- Se comprueba cada ficha **y** i-esima con todas las siguientes **y**'s y ademas con todas las **w** siguientes
- Nunca comparamos **y** con su equivalente **w**
- En este paso es donde se generan la mayor parte de las variables.
 - Se necesita una variable auxiliar para cada par de fichas que comparamos.

$$\left(\sum_{i=1}^{max} 2 * \left(\sum_{j=1}^{max-i} j\right)\right)$$

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 10

El modelado

- Para la suma de los lados NO utilizamos las fichas, lo hacemos con las **x** que estan formadas.

5

4

4

2

2

0
- Las fichas de las esquinas deben sumarse 2 veces, una para cada lado.
- Finalmente si **z** es la suma de todos los **x** de un lado se comprueba que sean todas iguales.

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 11

Ejecución

- El generador de código esta hecho en java
- Compilar el fuente
 - javac Domino.java
- Ejecutar el generador
 - java Domino max lados <a b>
 - max: es el numero más alto de la ficha
 - lados: numero de lados de la figura
 - a b (opcional): ficha inicial
- Ejecutar el resolutor:
 - scip -f DominoXY.lp
 - X: numero más alto, corresponde a max.
 - Y: numero de lados.

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 12

Curiosidades

- Para el dominó de 6 en Cuadrado
 - Existen soluciones de 44 y 45 puntos por lado
 - Se generan 872 variables, de ellas 756 auxiliares
 - El menor tiempo en el que se ha resuelto es 812 segundos
- Para el dominó de 4 en Triángulo
 - Existe una solución de 22 puntos por lado
 - Genera 273 variables
 - El menor tiempo en el que se ha resuelto es en 25 segundos

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 13

Curiosidades

- Para el dominó de 5 no hemos encontrado solucion en triángulo ni pentágono
- No hay dominó mayores que 9. En el caso de dominó 9 en cuadrado se generan 3194 variables.
- Todas las purebas las hemos realizado con scip 1.2.0 en maquinas Windows y Linux
- Lpsolve no pudo con las primeras versiones de dominó de 4 en triángulo

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 14

¿ Preguntas?

Matemática Recreativa – Grupo C

Página 15