



PEQUEÑO INSTITUTO DE MATEMÁTICAS

2023-24

Importante: La solución de cada ejercicio se entrega en la plantilla correspondiente y en cada hoja que vayáis a entregar es necesario poner el nombre de vuestro equipo.

Consejos para conseguir mejores resultados: Es mejor que al principio de la competición cada uno de los miembros del equipo piense en un ejercicio diferente. Por eso, entre todos debéis repartir los ejercicios. Algunos (por ejemplo, el primero) son más adecuados para los participantes jóvenes y otros (por ejemplo, el tercero) para los participantes con más experiencia.

Puntuación de cada ejercicio: El mejor resultado obtiene 16 puntos, el segundo 12, el tercero 9, el cuarto 7, el quinto 6, el sexto 5, el séptimo 4, el octavo 3, el noveno 2, el décimo 1. En el caso de que varios equipos obtengan un mismo resultado, los puntos se reparten. Por ejemplo si en un ejercicio hay cinco equipos que consiguen el mejor resultado, cada de estos equipos obtiene $\frac{16+12+9+7+6}{5} = 10$ puntos por este ejercicio.

1. Utilizando los símbolos matemáticos $+$, $-$, \cdot , $:$ y paréntesis obtén el número 2023 con la **menor** cantidad de unos que puedas.

Importante: No se pueden utilizar otras cifras y otras funciones matemáticas. Por ejemplo, para obtener 2048, la expresión $(1+1)^{11}$ no es válida y para obtener 22 la expresión $11 \cdot (1+1)$ es válida.

2. Corta un cuadrado de tamaño 9×9 en la **mayor** cantidad de piezas (formadas por cuadrados 1×1) que puedas, de modo que no haya ningún par de piezas idénticas entre ellas (dos piezas se consideran iguales si una puede obtenerse de la otra mediante una combinación de traslaciones, rotaciones y simetrías con respecto a alguna recta).

Importante: En la respuesta hay que incluir una lista numerada de las piezas utilizadas, así como la división del cuadrado en dichas piezas, indicando sus números.

3. Construye la cadena más **larga** que puedas de números de dos dígitos de manera que cada número sea divisible por la suma de los dígitos del siguiente y de manera que ningún número de dos dígitos aparezca repetido en la cadena.

Por ejemplo:

10, 14, 25, 23.

Aquí, 10 es divisible por $1+4$, 14 es divisible por $2+5$, y 25 es divisible por $2+3$. El número 3 se considera que tiene un dígito aunque se escriba como 03.

4. La figura del mamut se mueve como un alfil de ajedrez (en diagonales), pero sólo en tres de las cuatro direcciones (la dirección ausente puede ser diferente para diferentes mamuts). Coloca la **mayor** cantidad de mamuts que puedas en un tablero 8×8 de manera que no se ataquen mutuamente.

Importante: En el tablero hay que indicar las posiciones de los mamuts y para cada mamut las tres direcciones en que puede moverse.

5. Coloca 9 números naturales en una tabla de tamaño 3×3 de manera que sea posible recortar rectángulos cuyos números sumen cualquier número de 1 a N para el **máximo** valor de N que puedas.

Por ejemplo, en la tabla

1	1	5
1	1	1
1	1	1

podemos conseguir cualquier número de 1 a 8 pero no podemos conseguir 9.

Importante: En la respuesta hay que presentar la tabla con números y para cada número n de 1 a N hay que presentar un rectángulo cuyos números suman n .