



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)*

Bulgaria, 1st to 7th July 2023

Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

Tiempo límite: 70 minutos

Información:

- Tienes 70 minutos para responder el examen, que consiste de 10 preguntas impresas en hojas separadas. Para las preguntas 1, 3, 5, 7 y 9, se requieren solo respuestas numéricas. Para las preguntas 2, 4, 6, 8 y 10, se requieren soluciones completas.
- Cada pregunta tiene un valor de 40 puntos. Para los problemas impares, no se darán puntos parciales. No hay penalización por respuestas incorrectas, pero no debes tener más respuestas de las requeridas. Para los problemas que tienen varias respuestas, el total de puntos se dará solo si se encuentran escritas todas las respuestas correctas. Para los problemas pares, se podrán dar puntos parciales.
- Las figuras mostradas pueden no estar dibujadas a escala.

Instrucciones:

- Escribe tu nombre, tu ID de participante, y el nombre de tu equipo antes de avanzar a la siguiente página. Escribe el nombre de tu equipo en el espacio correspondiente de cada hoja.
- No puedes usar transportador, calculadora o aparatos electrónicos.
- Para las preguntas impares, ingresa tus respuestas en la columna que se indica después de cada pregunta. No es necesario incluir el tipo de unidad en tus respuestas. El formato es como sigue:
 1. Números decimales $a.bc$, donde a, b y c son dígitos, escribe $a.bc$.
 2. Fracciones $\frac{a}{b}$, donde a y b son primos relativos, escribe a/b (Por ejemplo, si tu respuesta es $3\frac{2}{5}$, escribe $17/5$).
 3. Razones $a : b$, escribe $a:b$ o $a;b$ (no es necesario espacio después de “:” o “;”).
 4. Soluciones de la forma (a, b, c, \dots) , escribir a,b,c, \dots (no es necesario espacio después de “,”).
- Para los problemas pares, escribe tu solución completa en las hojas proporcionadas.
- Durante los primeros 10 minutos, los cuatro miembros examinan los primeros 8 problemas juntos, y los discuten entre ellos. Se distribuyen estos problemas entre ellos, de manera que cada miembro tenga asignada al menos 1 pregunta.
- Durante los siguientes 35 minutos, los cuatro miembros del equipo deberán redactar las soluciones de sus problemas asignados, sin tener más comunicación / discusión entre ellos.
- Durante los últimos 25 minutos, los cuatro miembros trabajarán juntos para redactar las soluciones de los últimos 2 problemas.
- Al final de cada parte del examen, debes hacer click en “enviar” para las preguntas impares, y escanear o tomar fotografías de las soluciones a las preguntas pares y subirlas al sitio web indicado.

Spanish Version

Team: _____



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

Elementary Mathematics International Contest

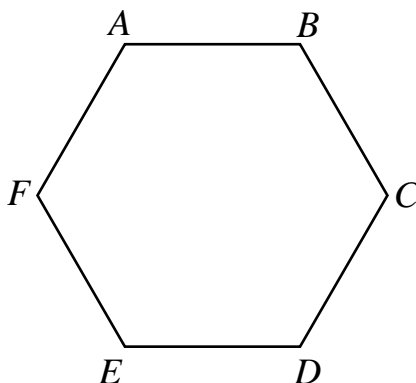
Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

1. Dado un hexágono regular, se construyen todos los posibles triángulos desde sus vértices. Se sabe que:
 - Hay L posibles triángulos acutángulos.
 - Hay M posibles triángulos rectángulos.
 - Hay N posibles triángulos obtusángulos.

Dos triángulos se consideran distintos si tienen al menos un vértices diferente, aún cuando los triángulos sean congruentes. Encuentre el valor de $L \times M \times N$.



Respuesta: _____



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

2. Alex, con solamente un billete de 20 dólares, fue a comprar comida. Mientras le entregaban su cambio, el cajero se distrajo y confundió dólares con centavos—es decir, le pagó los centavos del cambio con dólares y los dólares del cambio con centavos. Alex puso el cambio en su bolsillo sin mirarlo. Después de un rato, decide comprar una rebanada de pan. Pagó 15 centavos por la rebanada y se dio cuenta de que la cantidad que tenía ahora era el doble de lo que debería haber tenido después de pagar por la comida y la rebanada de pan (si el cajero no se hubiera equivocado). ¿Cuántos dólares y cuántos centavos era el cambio que debía recibir Alex después de comprar su comida (sin considerar la rebanada de pan)? (Nota: 1 dólar = 100 centavos)

Respuesta: _____ dólares y _____ centavos



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

3. Dos repartidores, Alice y Bob, viajan a velocidades constantes diferentes. Alice sale del pueblo A hacia el pueblo B , y Bob sale del pueblo B hacia el pueblo A al mismo tiempo. Cuando se encuentran en el punto C , ambos dan la vuelta y regresan a sus puntos de partida. Después de un tiempo, Alice se da cuenta de que olvidó darle un paquete a Bob, así que da la vuelta de nuevo y alcanza a Bob a mitad del camino entre C y B . Después de entregarle el paquete, Alice da la vuelta para regresar al punto A y Bob continúa hacia B . Si la distancia entre A y B es 24 km, cuando Bob llegue al punto B , ¿cuál es la distancia, en km, entre Alice y el punto A ?

Answer: _____ km



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

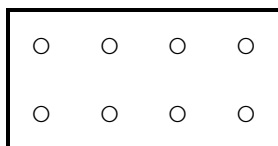
Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

4. Se tienen 8 círculos en un tablero rectangular, como se muestra en la figura. Las distancias entre cualquier par de círculos adyacentes, horizontal o verticalmente, son todas iguales. Boris quiere colorear algunos círculos de rojo. ¿De cuántas maneras puede Boris colorear algunos de los círculos de forma tal que el tablero resultante no tenga ningún eje de simetría?



Respuesta: _____ maneras



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

5. ¿Cuál es el entero positivo n más pequeño tal que n^2 termina en 9009?

Respuesta: _____



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

6. El número 3 tiene las siguientes propiedades: es uno menos que un cuadrado perfecto, y cinco veces el número es también uno menos que un cuadrado perfecto.

$$3 = 4 - 1 = 2^2 - 1$$

$$5 \times 3 = 16 - 1 = 4^2 - 1$$

24 es otro número con las mismas propiedades:

$$24 = 25 - 1 = 5^2 - 1$$

$$5 \times 24 = 121 - 1 = 11^2 - 1$$

¿Cuál es el menor número mayor a 25 con las mismas propiedades?

Respuesta: _____



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

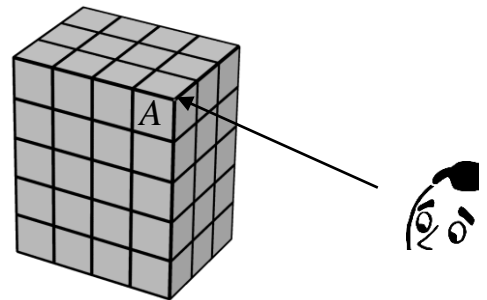
Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

7. Un bloque de $a \times b \times c$ con $a \leq b \leq c \leq 20$ se forma con cubos unitarios. Cuando se mira desde un vértice, de tal forma que las tres caras que se intersectan en este vértice se pueden ver por completo, se pueden ver exactamente 487 cubos. ¿Cuántos cubos unitarios no son visibles? Escribe todas las posibles respuestas. Por ejemplo, en la figura se muestra un bloque de $3 \times 4 \times 5$. Cuando se mira desde el vértice A, son visibles 36 cubos.



Respuesta: _____ cubos unitarios



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

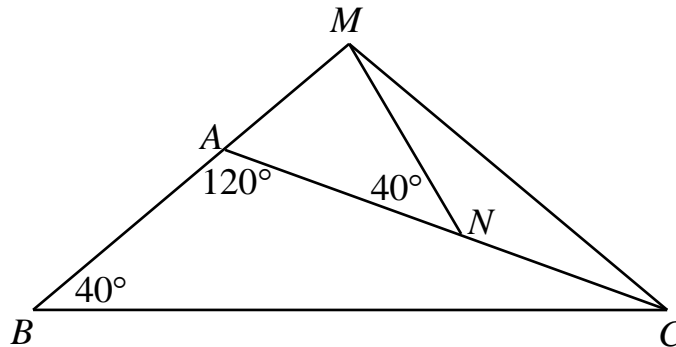
Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

8. En el triángulo ABC , $\angle BAC = 120^\circ$ y $\angle ABC = 40^\circ$. Sea N un punto en AC tal que $AN = AB$. Sea M un punto en BA tal que $\angle ANM = 40^\circ$, como se muestra en la figura. ¿Cuál es la medida, en grados, de $\angle BMC$?



○

Respuesta: _____



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

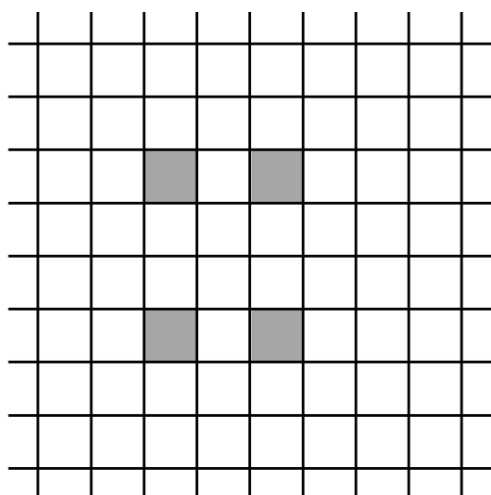
Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

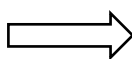
3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

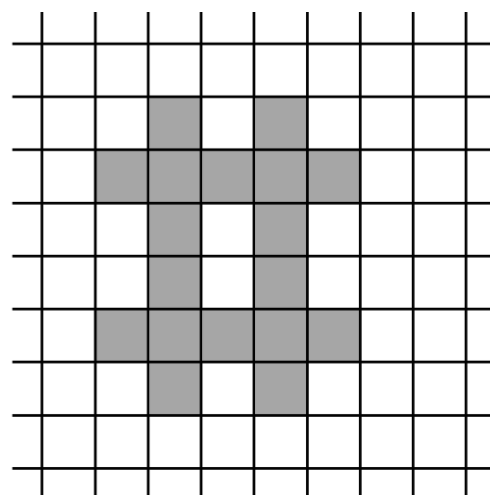
9. Un mago pinta de gris cuatro cuadrillos de una cuadrícula infinita, como se muestra en la figura de la izquierda. El mago luego lanza un hechizo tal que, cada segundo, cada cuadrillo que tiene al menos un lado en común con alguno de los cuadrillos grises, se pinta también de gris. Por ejemplo, después de 1 segundo, habrá 18 cuadrillos grises, como se muestra en la figura de la derecha. ¿Cuántos cuadrillos grises habrá al pasar 60 segundos?



Inicio



Después de 1
segundo



Respuesta: _____ cuadrillos grises



*Bulgaria International
Mathematics Competition 2023
(Virtual)
Bulgaria, 1st to 7th July 2023*

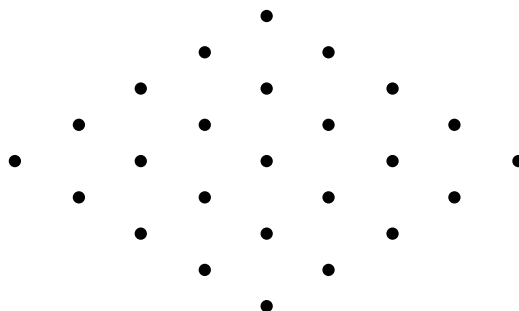
Elementary Mathematics International Contest

Examen por Equipos

3 de Julio, 2023, Bulgaria

Equipo: _____ Nombre: _____ ID: _____

10. El rombo que se muestra en la figura se forma usando 25 puntos en una red triangular. Las distancias entre cualesquiera dos puntos adyacentes es la misma. ¿Cuántos triángulos equiláteros pueden trazarse usando como vértices a tres puntos de los 25 dados?



Respuesta: _____ triángulos equiláteros