



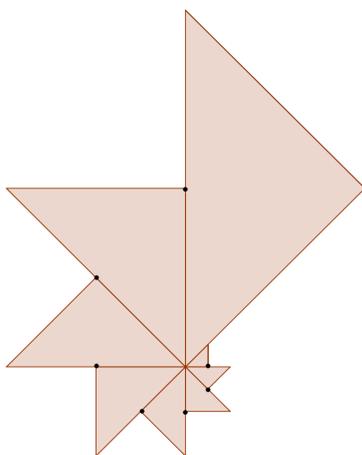
### INSTRUCCIONES:

- Asegúrate de que tienes el examen del nivel correcto y lee todos los enunciados con calma.
- Para cada problema escribe todo tu procedimiento de forma clara y ordenada, así como tu respuesta final.
- Puedes utilizar lápiz o pluma, borrador y si tu prefieres, juego de geometría. No está permitido el uso de calculadoras, apuntes, celulares o tablas.
- Tienes 4 horas y media para resolver el examen.

### PROBLEMAS:

**Problema 1.** Luis y Paco juegan juntos el siguiente juego: se empieza con un grupo de 30 piedras en el centro. En cada turno el jugador elige una pila de piedras (con al menos 2) y lo divide en dos grupos con las cantidades que quiera. Por ejemplo, si un jugador elige una pila de 4 piedras lo puede dividir en dos grupos de 2 o en un grupo de 1 y otro de 3. El juego termina cuando ya no se puede separar ninguna pila. Suponiendo que Luis y Paco son expertos en este juego y que Luis comienza, ¿quién ganará y por qué?

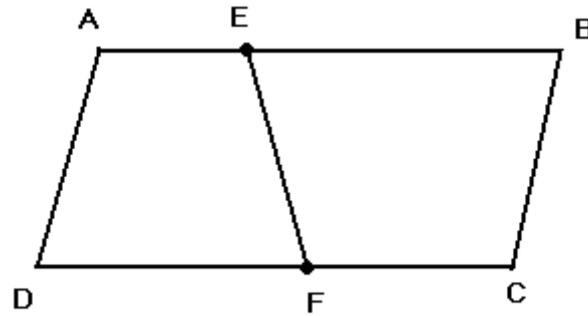
**Problema 2.** En la siguiente figura todos los triángulos son rectángulos y tienen los dos lados más pequeños iguales. La figura está formada de tal manera que el vértice del ángulo recto de todo triángulo cae sobre el punto medio del lado más grande de su triángulo vecino. Así que todos los puntos negros marcan la mitad del lado más grande del triángulo.



Si el área del triángulo más pequeño es 1, ¿cuál es el área del triángulo más grande?

**Problema 3.** Tomás viaja en su auto desde Guanajuato hasta la casa de su tía en Querétaro. En el camino de ida va a  $60km$  por hora, mientras que de regreso decide un poco más lento, a  $50km$ . Si el viaje total duró 5 horas, ¿a qué distancia se encuentran la casa de su tía de Guanajuato?

**Problema 4.** Sea  $ABCD$  un paralelogramo tal que  $AB$  es paralelo a  $DC$  y  $DA$  es paralelo a  $CB$ . La longitud del lado  $AB$  es de 20 cm.  $E$  es el punto entre  $A$  y  $B$  tal que el lado  $AE$  mide 3 cm y  $F$  es un punto entre  $C$  y  $D$ . Encuentra la longitud del segmento  $DF$  tal que el segmento  $EF$  divida al paralelogramo en regiones con áreas iguales.



**Problema 5.** Considera cuatro sobres con colores rojo, azul, amarillo y gris. También hay tres cartas de colores de color rojo, azul y amarillo. Se desea poner cada carta en algún sobre (distinto) de tal manera que no sean del mismo color. ¿De cuántas formas es posible hacer esto?