

JÁEM²⁰

Matemáticas para construir el mundo



Trabajamos con la estrella mudéjar



Felisa Gil Meléndez
IES Vega del Turia
Teruel

Lugar: I. E. S. Vega del Turia de Teruel

Fecha: Tercer trimestre curso 2020-21

Alumnado : 3º E. S. O.

Objetivos de la actividad:

- Repasar el teorema de Pitágoras y utilizarlo para la resolución de triángulos rectángulos y para resolver cualquier figura geométrica susceptible de descomposición en triángulos rectángulos.
- Conocer las fórmulas de las áreas de figuras geométricas planas y utilizarlas para calcular medidas y resolver problemas.
- Repasar y afianzar los conceptos de geometría.



Para ello se realizaron diversas actividades con estrella mudéjar.

- Investigación: 1, 4

- Construcción: 2, 3

- Geométricas: 5, 6, 7

- Entretenimiento o lúdicas: 8, 9

La experiencia resultó bastante bien, los alumnos mostraban bastante interés puesto que fueron ellos quienes habían decidido que era divertido trabajar con la estrella de Teruel.

1º.- Nos toca investigar

Investiga un poco de historia sobre la estrella mudéjar.

Es el resultado de la superposición de dos cuadrados concéntricos, uno de los cuales ha sido girado 45 grados.

La estrella de ocho puntas o estrella tartésica es una forma geométrica usada por varias culturas bajo distintos nombres y significados...

Esta estrella de ocho puntas representa un sol radiante con ocho rayos, y es el símbolo originario de Andalucía.

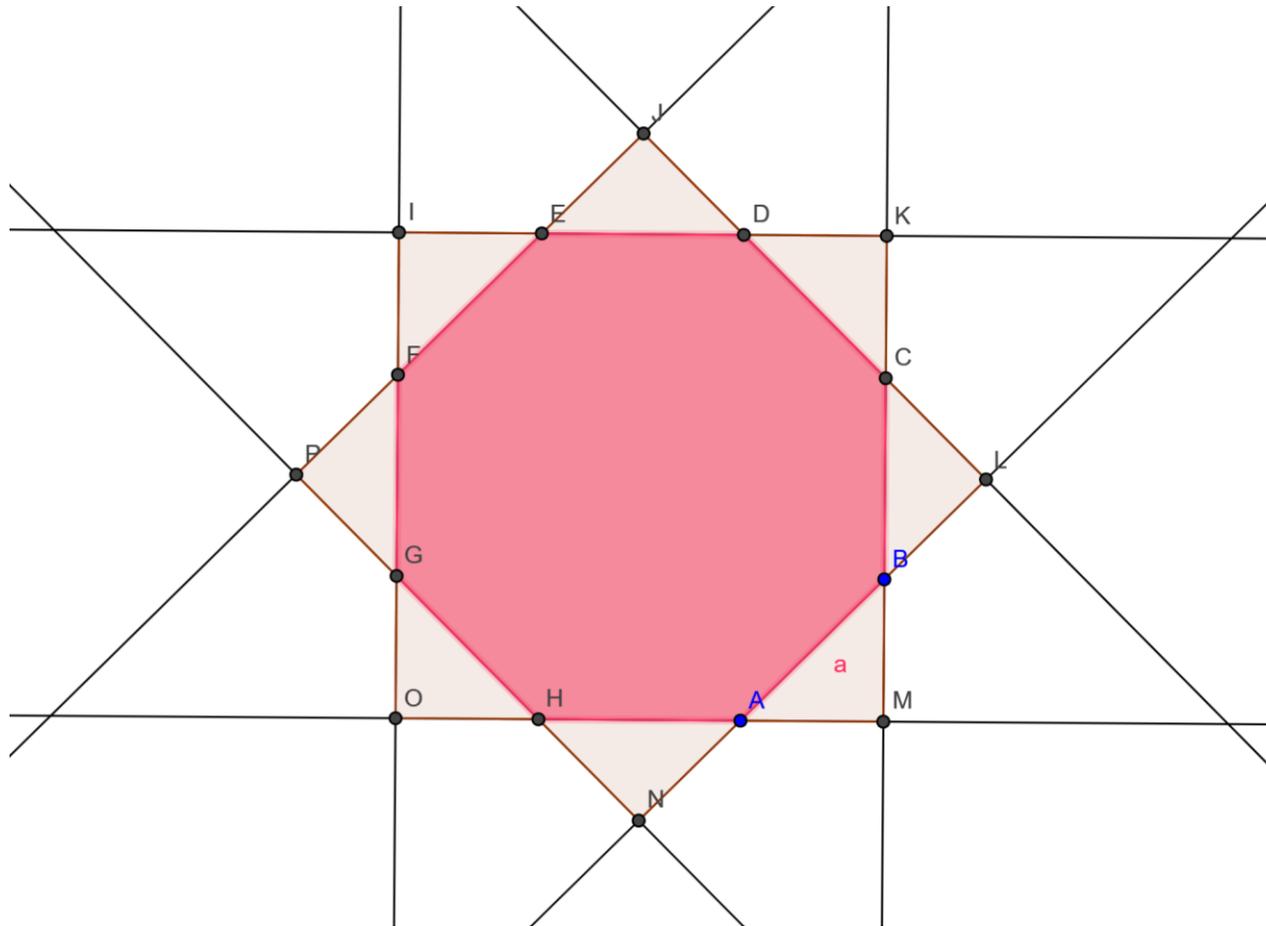
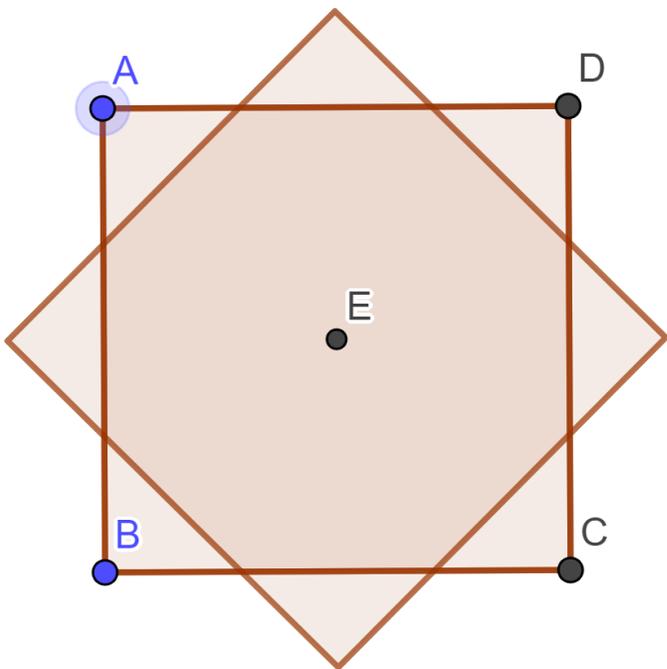
Los mozárabes y mudéjares llevaron la estrella de ocho puntas por todo el norte de la península Ibérica y los musulmanes y moriscos la difundieron por el Magreb y el Oriente Medio.

2º.- Ponte el casco

Dibuja la estrella mudéjar por dos métodos diferentes.

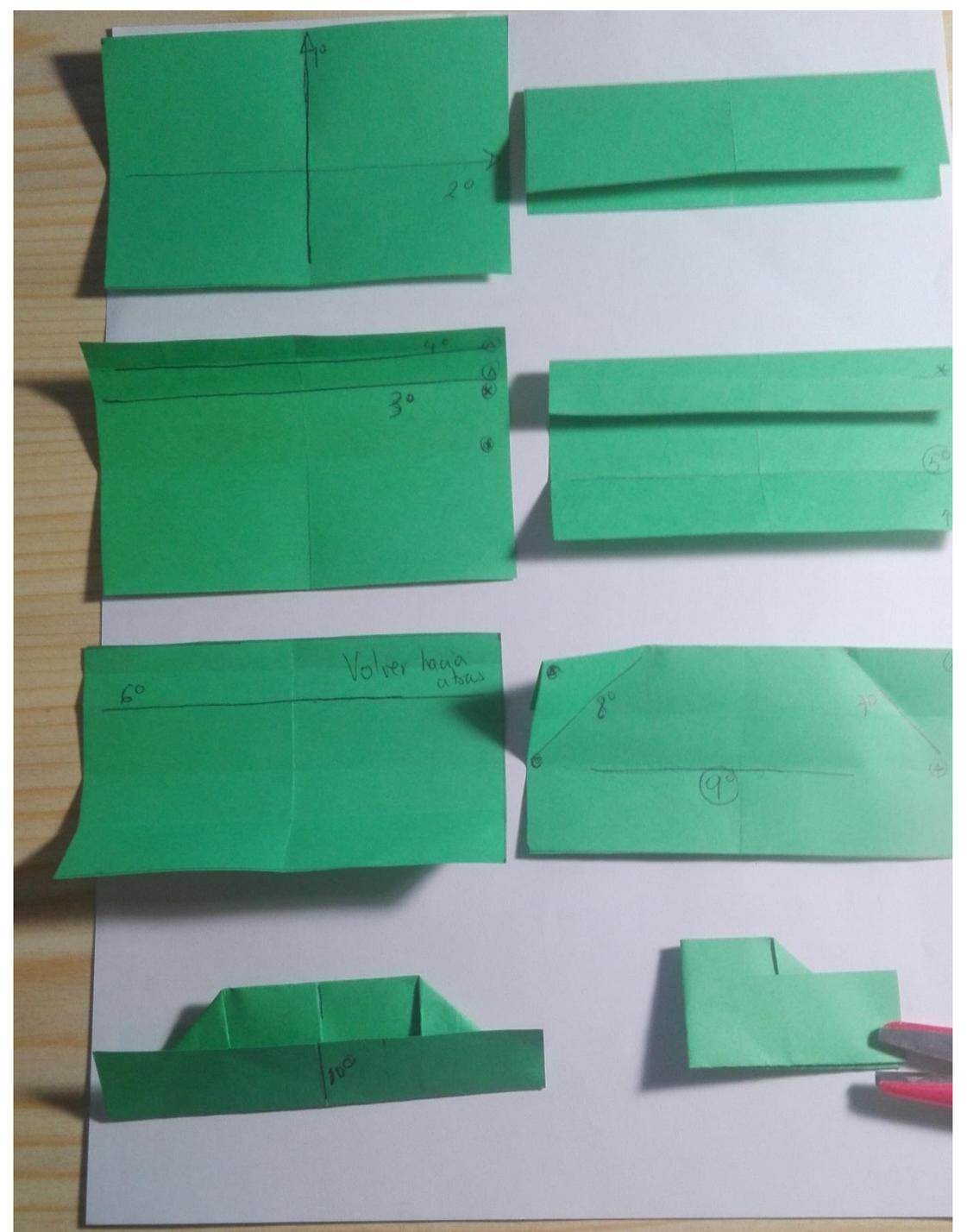
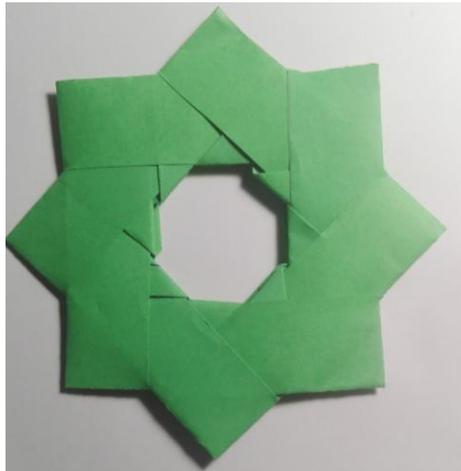
Los dos métodos más repetidos fueron con dos cuadrados y usando un octógono.

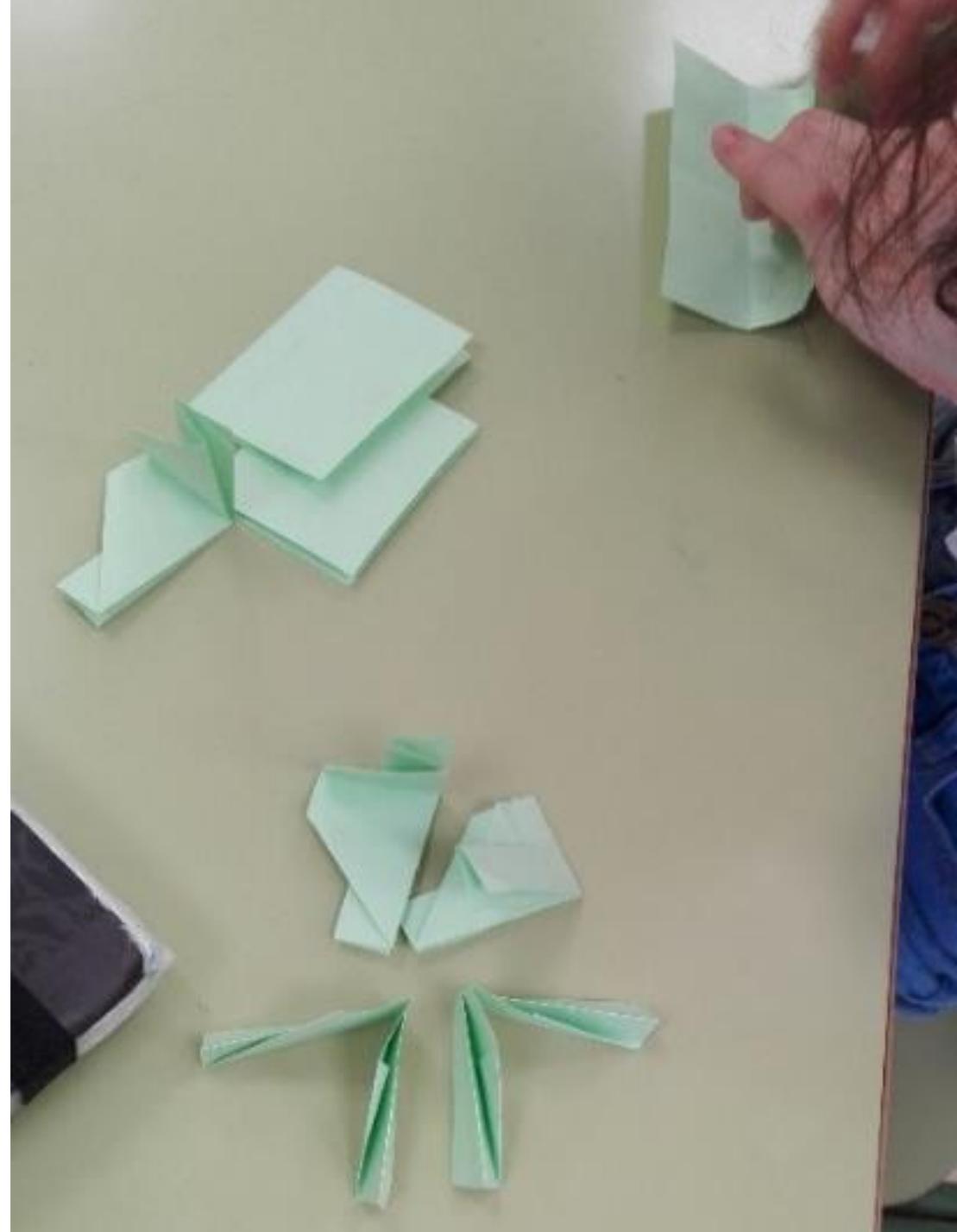
Siguiendo las instrucciones de los alumnos los dibujamos con GeoGebra

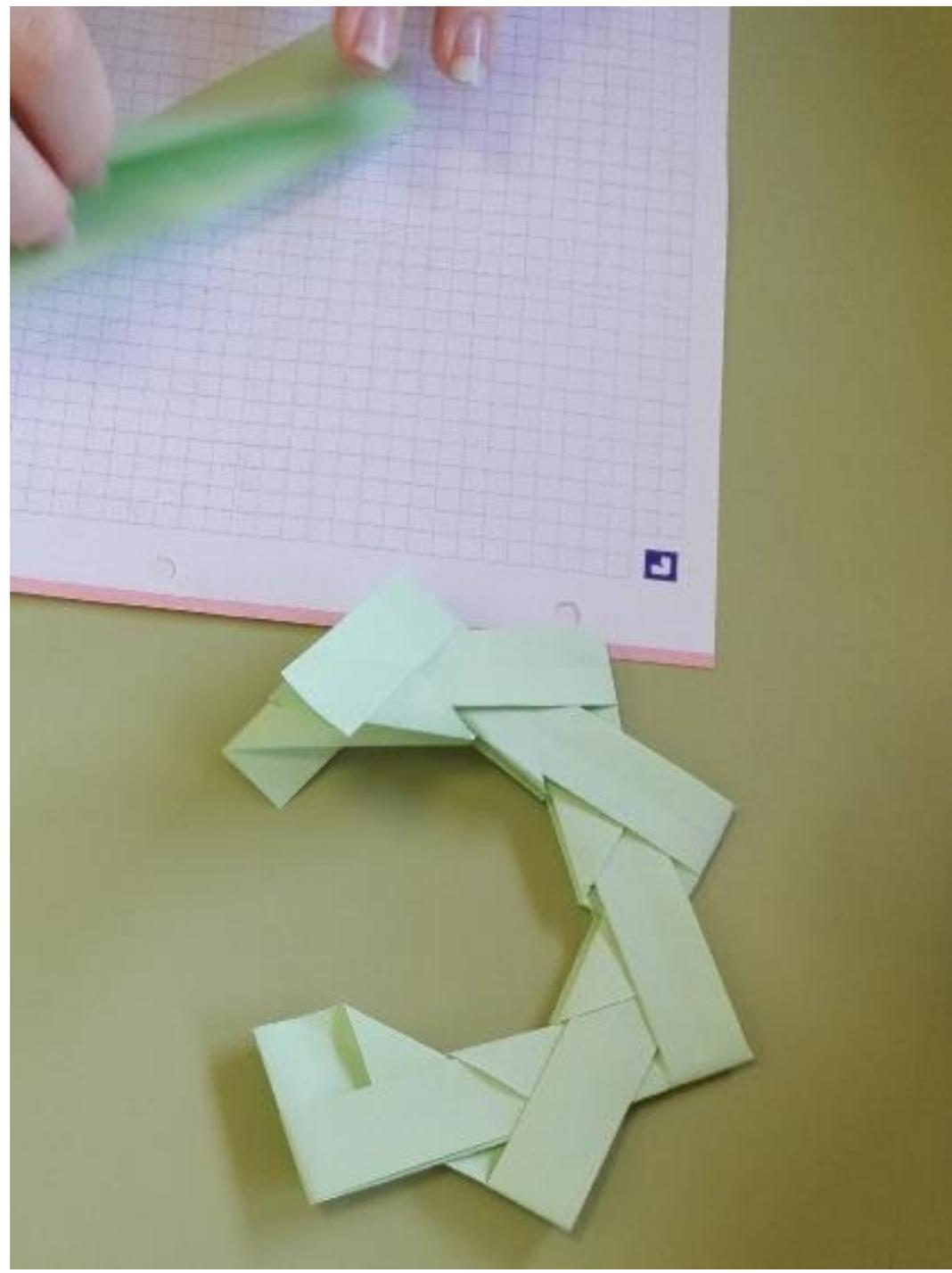
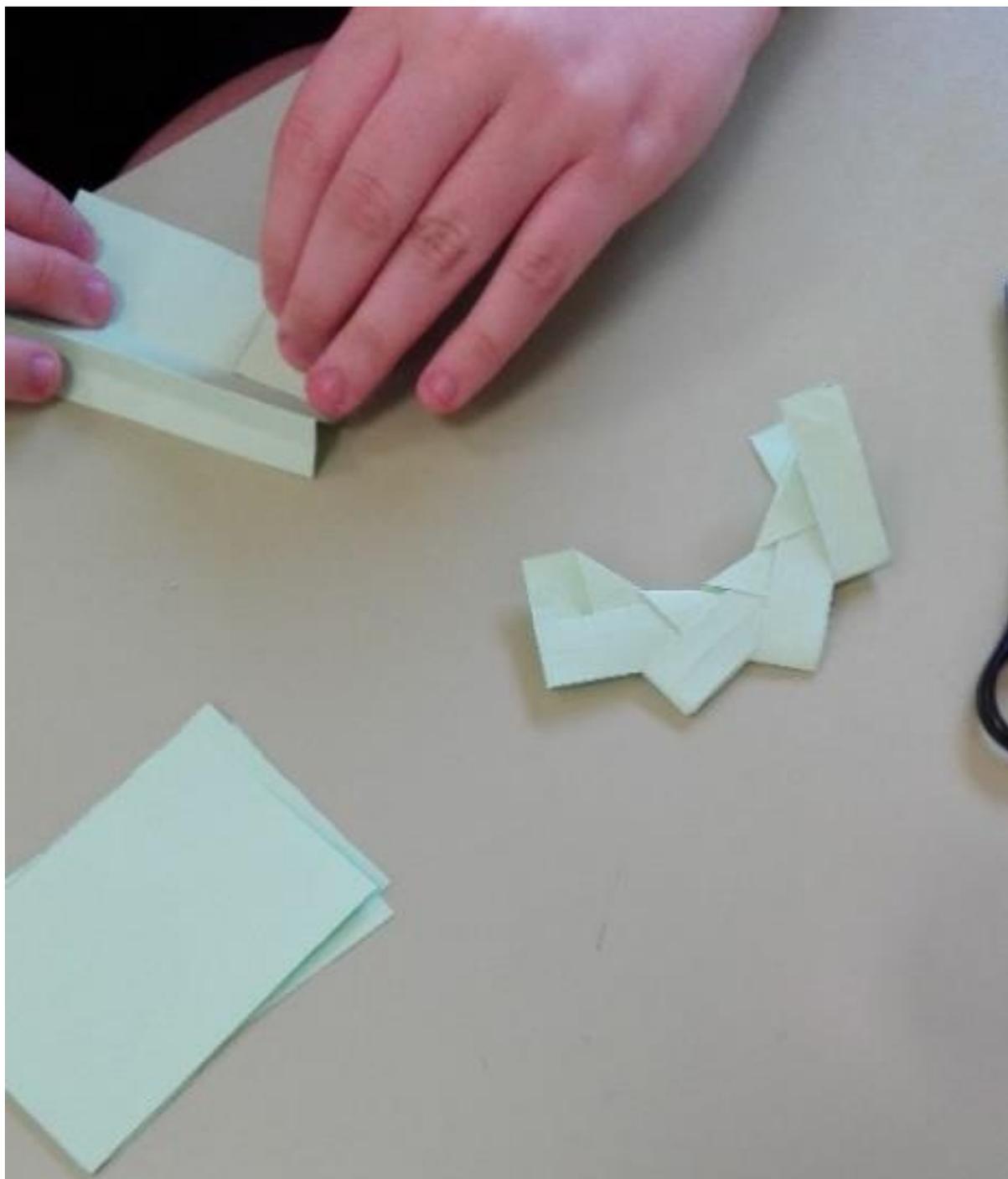


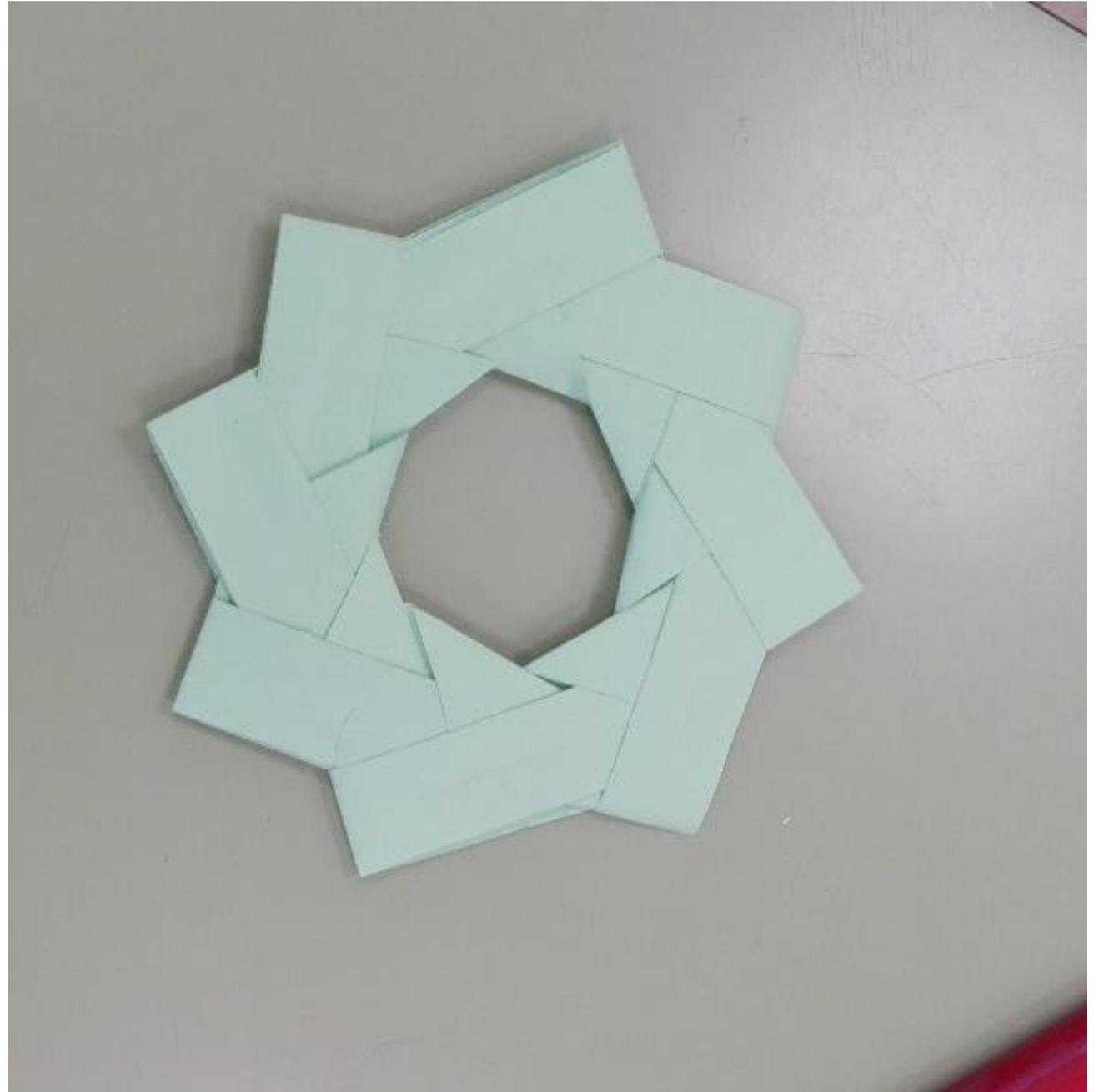
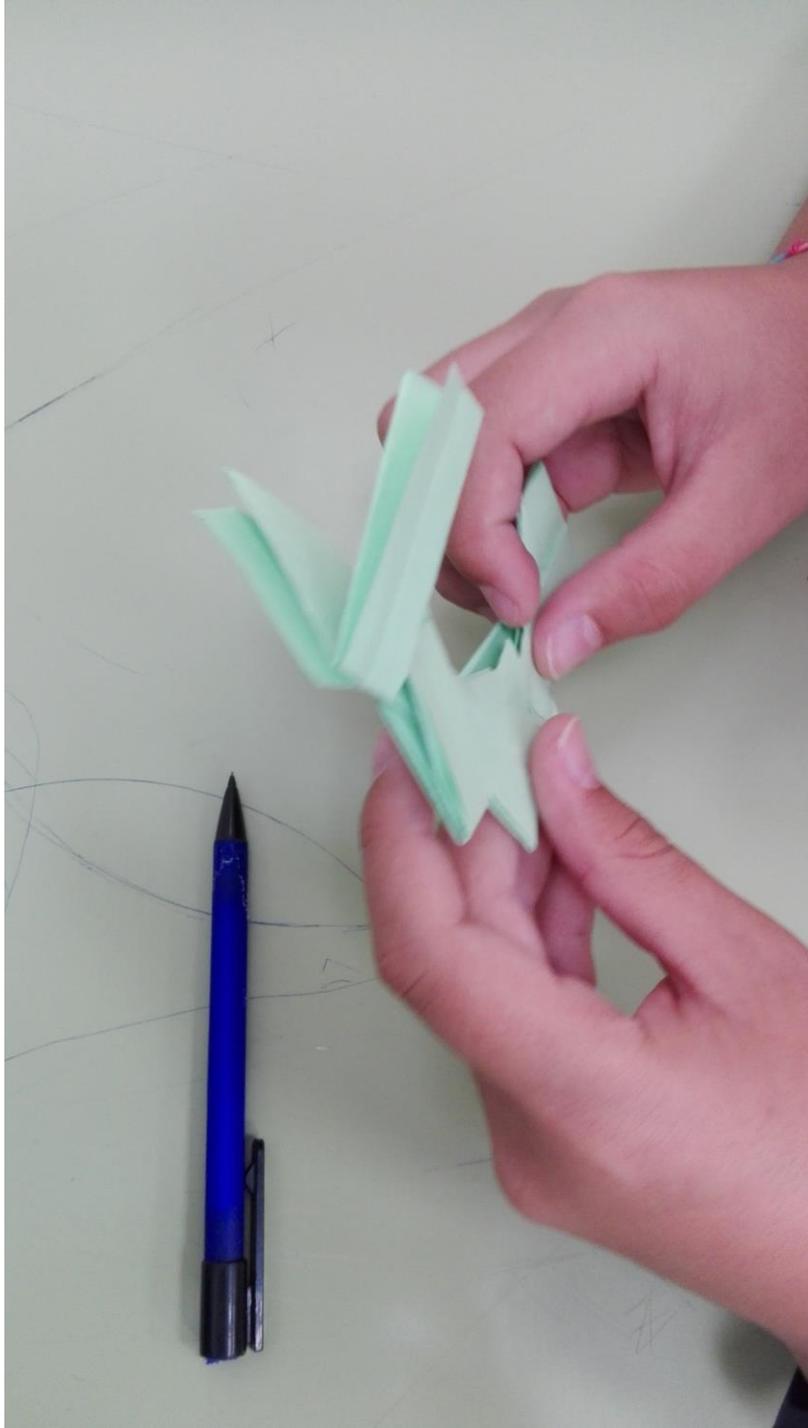
3º- Nos divertimos con el papel

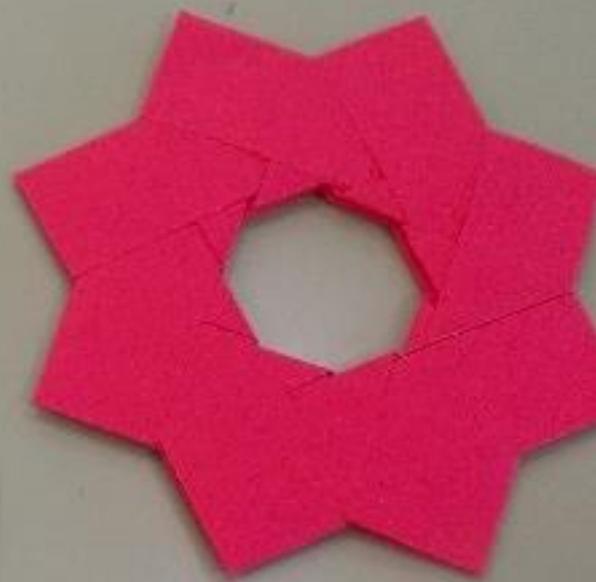
Dedicamos una clase a construir la estrella mudéjar con papiroflexia. Para ello la profesora corto y preparo ocho papelitos de 10 x 6,5 cm, para cada alumno, y poco a poco fuimos realizando las dobleces necesarias. Los alumnos se fueron a su casa tan contentos con su estrella.









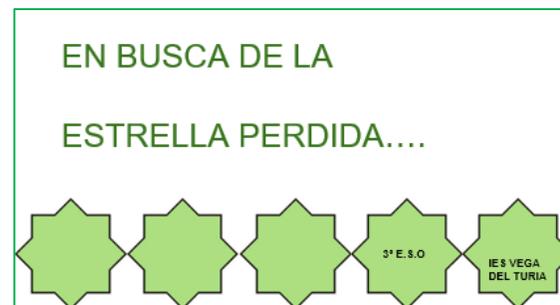


4º -En busca de la estrella perdida....

Debes fotografiar al menos tres estrellas mudéjares en tu barrio, pueblo, ciudad....

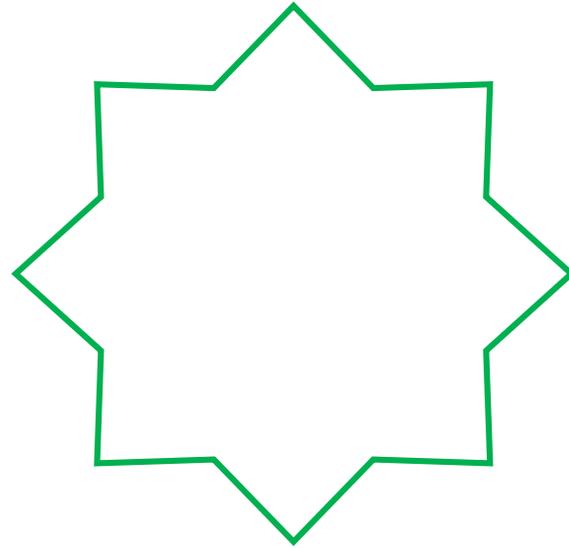
Los alumnos buscaban estrellas y las fotografiaban con el móvil, luego las subían a la nube del instituto. A esta actividad se sumaron todos los alumnos del curso. Las fotos debían ser originales. Durante este curso 2021-22 los alumnos siguen aportando sus fotos, se han incluido todas.

Con todas ellas la profesora hizo un PowerPoint “En busca de la estrella perdida...” agrupando las fotos por temas (comida, joyas, ropa, monumentos, adornos...)

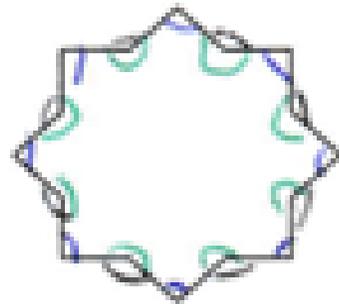
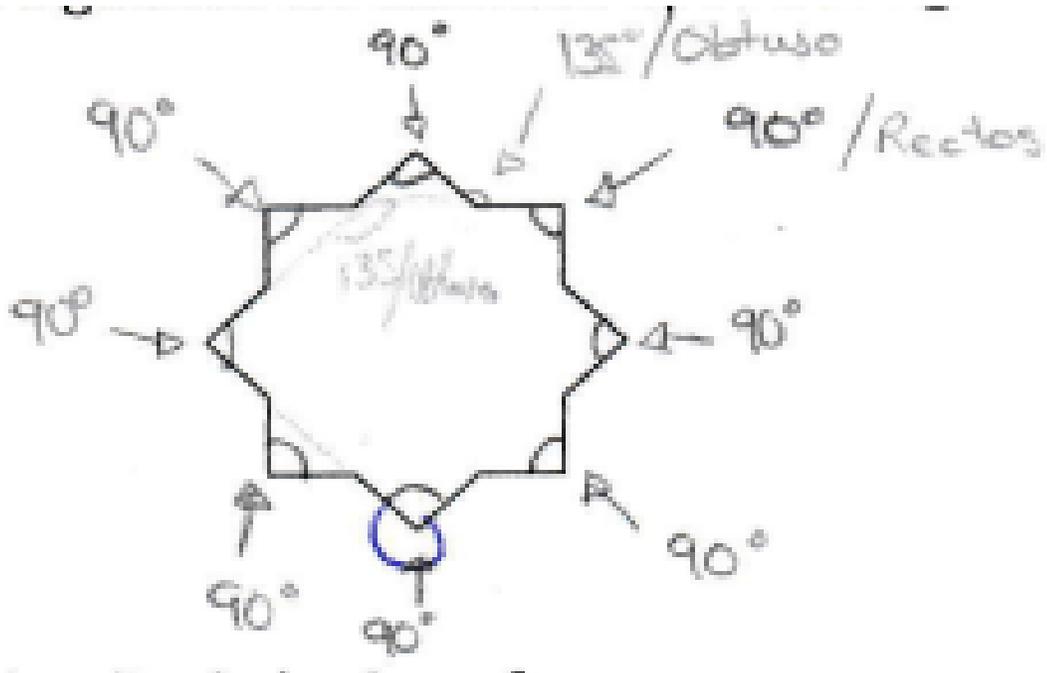


5º- Un traje de ocho puntas

5. 1. Señala en la figura siguiente los distintos tipos de ángulos, escribe de qué clase son y calcula su amplitud



Respuestas de los alumnos

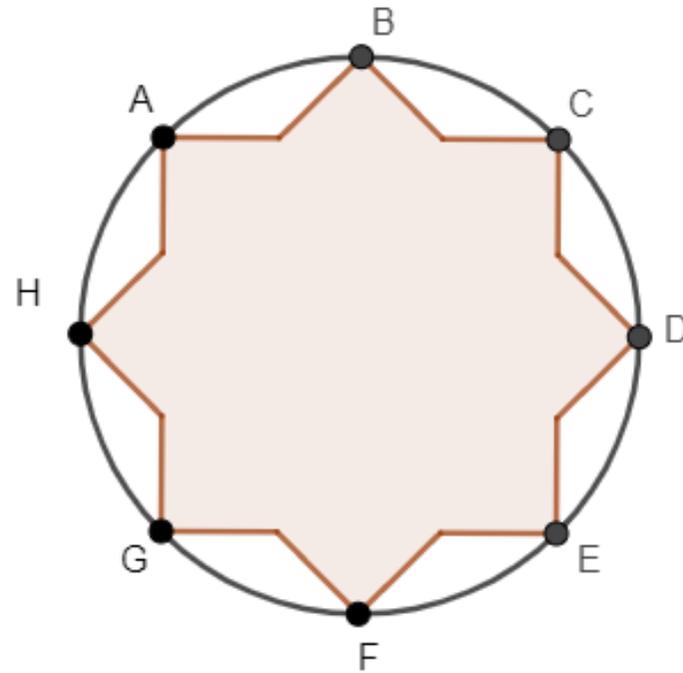


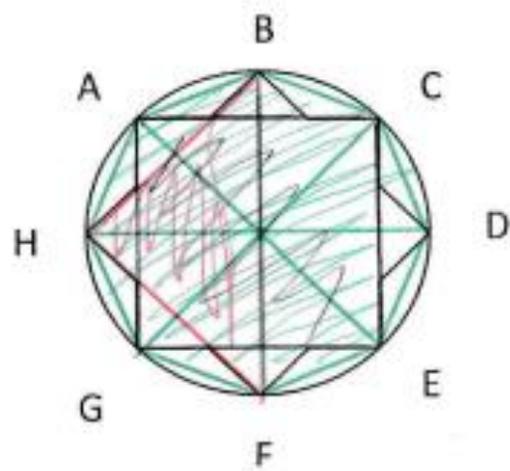
b 90° Rectos

∇ 135° • $90 + 45 = 135$
Obtuso

∇ 135° • obtusos

5.2- Suponiendo que el radio de la circunferencia mide 10 cm, calcula área del cuadrado ACEG, área del triángulo BFH y área del octógono ABCDEFGH

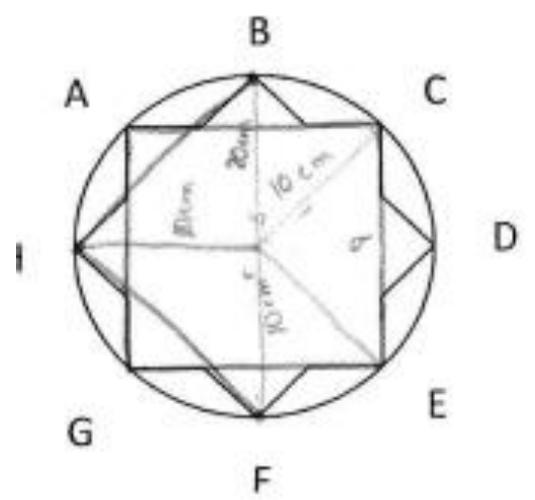




Área cuadrado: $e^2 = 14,14^2 = 200 \text{ cm}^2$

 Área triángulo: $\frac{b \cdot h}{2} = \frac{20 \cdot 10}{2} = 100 \text{ cm}^2$

 Área octógono: $2 \cdot \sqrt{2} \cdot R^2 = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^2 = 2 \cdot 1,4142 \cdot 100 = 2 \cdot 141,42 = 282,84 \text{ cm}^2$

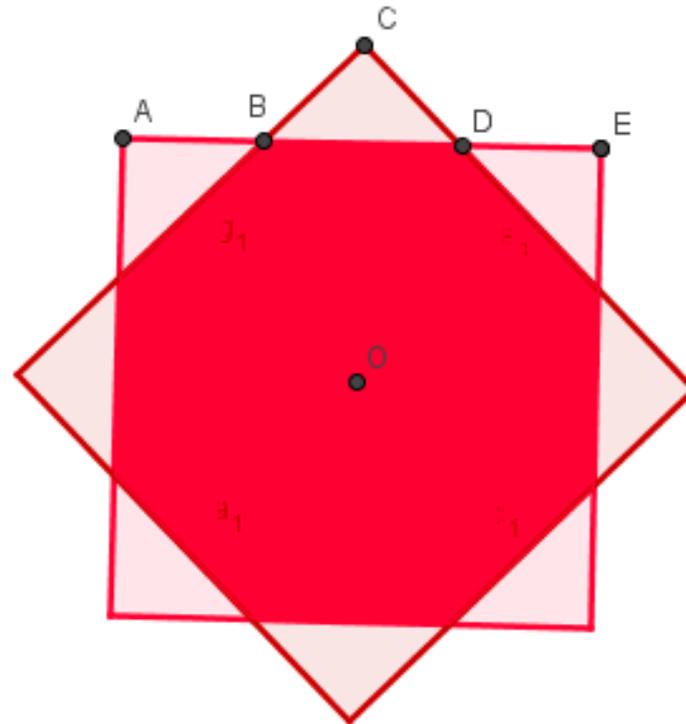


$a^2 = b^2 + c^2$
 $a^2 = 100 + 100$
 $a = \sqrt{200} = 14,14$
 $A_c = 14,14^2 = 200 \text{ cm}^2$
 $A_T = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{20 \cdot 10}{2} = 100 \text{ cm}^2$

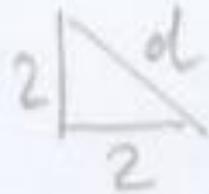
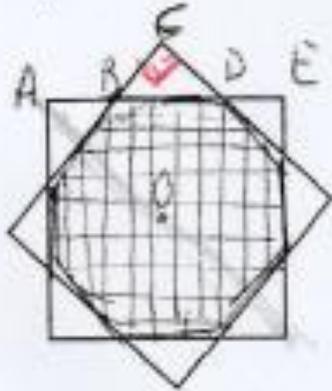
$A_0 = \frac{P \cdot a}{2}$

6.-Sombrero de tres picos

Sabiendo que el lado de la estrella mide 2 cm, calcular: la longitud del segmento BD, la longitud del segmento AE, la longitud del segmento OA, el área y el perímetro del triángulo BCD, el área y el perímetro del octógono sombreado, el área y el perímetro de la estrella



Respuestas de los alumnos

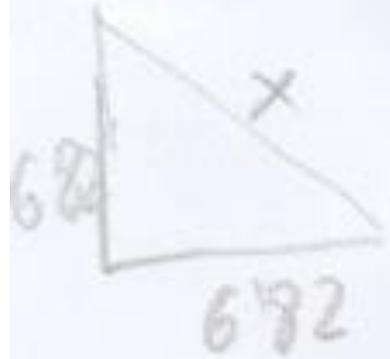


$$d^2 = 2^2 + 2^2 \rightarrow d = \sqrt{8} = 2'82 \text{ cm}$$

$$BD = 2'82 \text{ cm}$$

$$\Delta E = 2 + 2'82 + 2 = 6'82 \text{ cm}$$

~~$\Delta =$~~



$$x^2 = 6'82^2 + 6'82^2$$

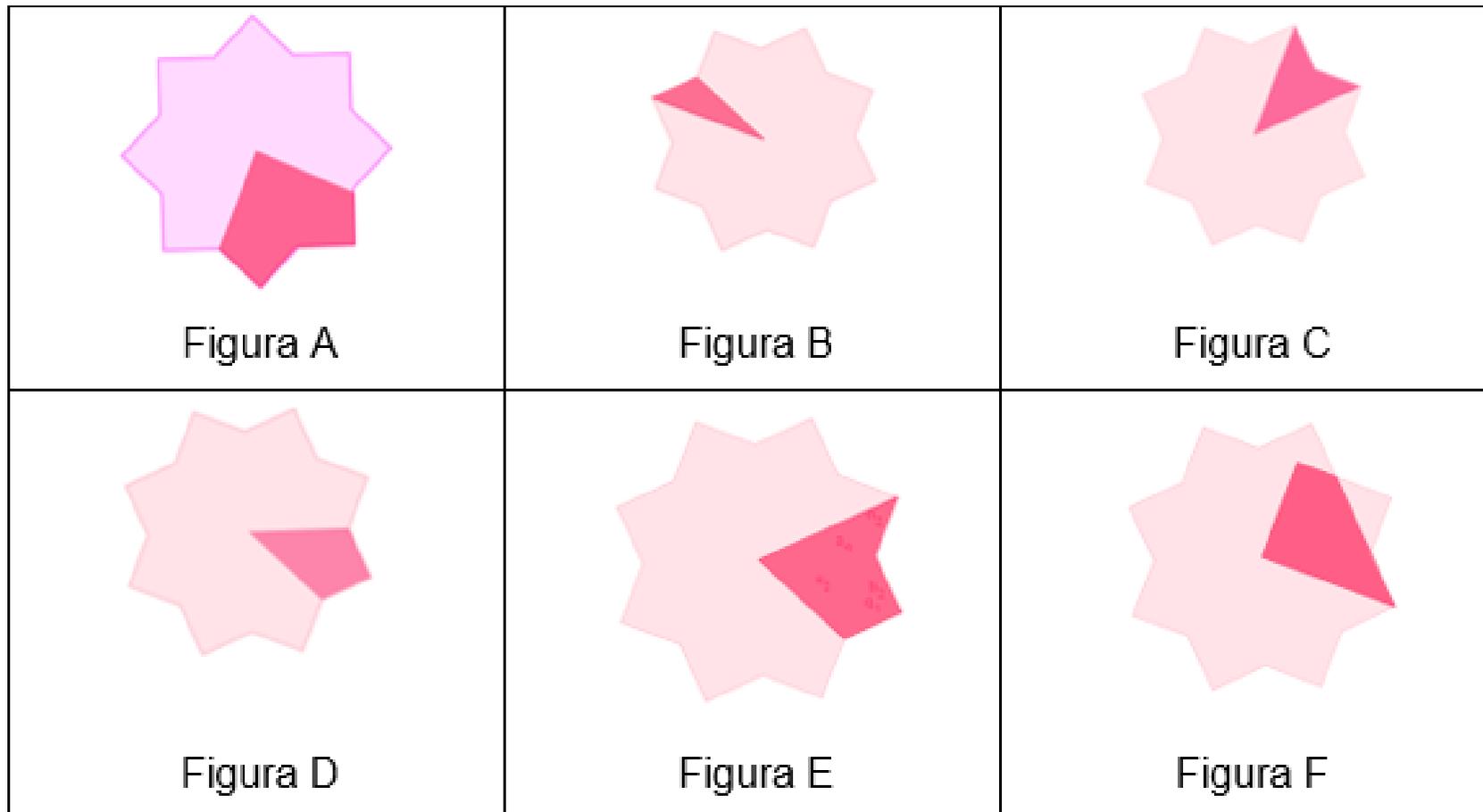
$$x^2 = 93'02$$

$$x = \sqrt{93'02} = 9'64$$

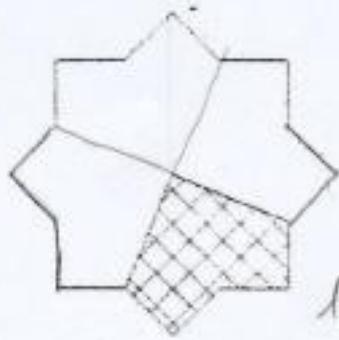
$$\rightarrow O\Delta = \frac{9'64}{2} = 4'82 \text{ cm}$$

7.- Sol y sombra

7.1- Calcula las áreas de las zonas sombreadas en las figuras A, B, C, D, E y F suponiendo que el área de la estrella es de 64 m^2 .

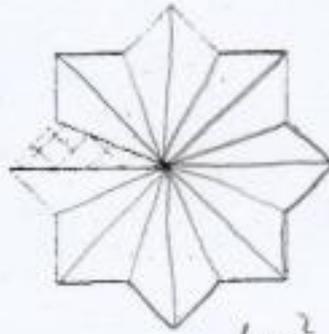


Respuestas de los alumnos



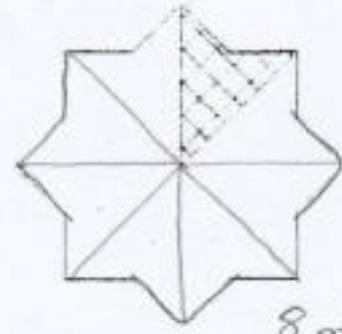
16 m²

Figura A



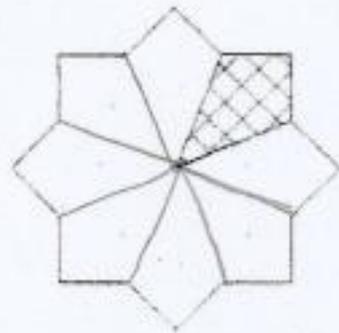
4 m²

Figura B



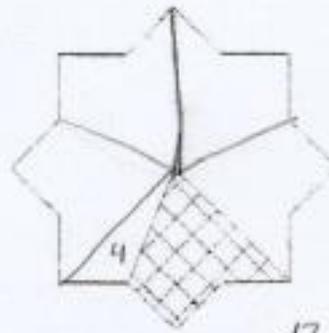
8 m²

Figura C



8 m²

Figura D



12 m²

Figura E

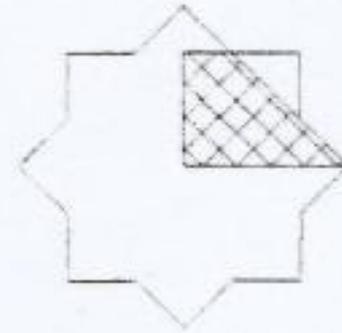


Figura F

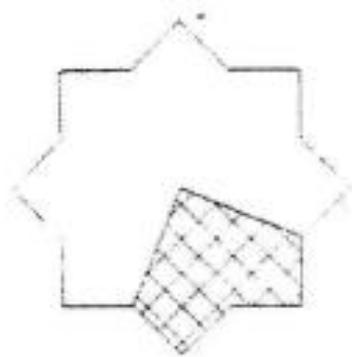


Figura A

$$2 \cdot 8 = 16 \text{ m}^2$$

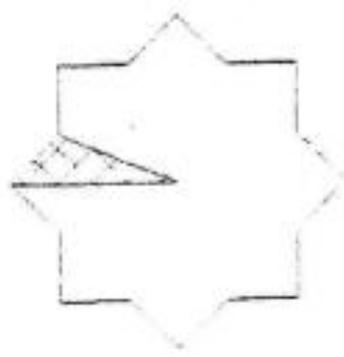


Figura B

$$4 \text{ m}^2$$

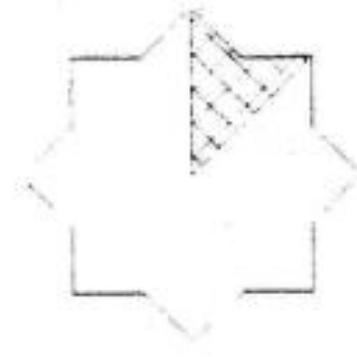


Figura C

$$4 + 4 = 8 \text{ m}^2$$

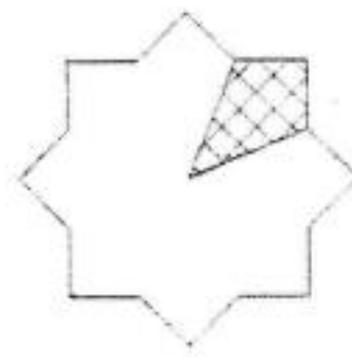


Figura D

$$8 \text{ m}^2$$

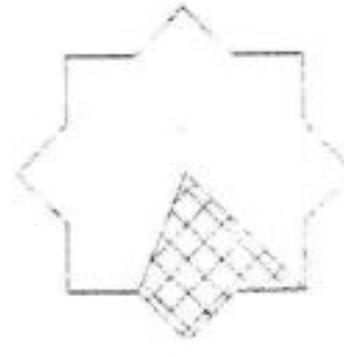


Figura E

$$8 + 4 = 12 \text{ m}^2$$

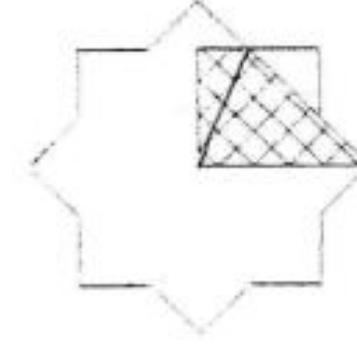
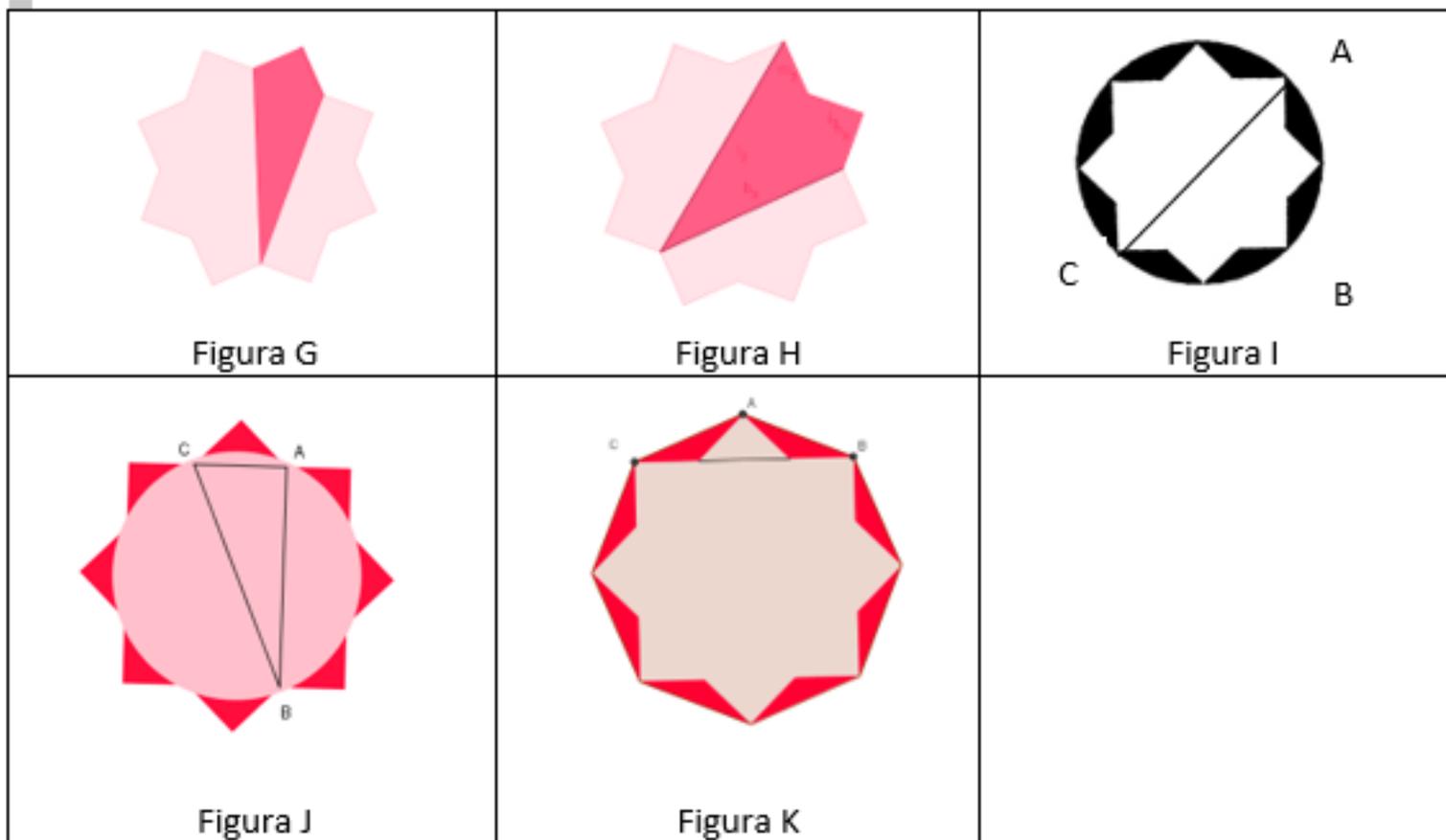


Figura F

~~$$12 \text{ m}^2$$~~


 $A = 8 \text{ m}^2$
que que
 $64 : 8 = 8$

7.2- Calcula las áreas de las zonas sombreadas en las figuras G, H, I, J y K suponiendo que el lado de la estrella mide 10 cm. Emplea el teorema de Pitágoras y los triángulos auxiliares ABC



Respuestas de los alumnos

$a^2 = b^2 + c^2$
 $a^2 = 34'14^2 + 24'14^2$
 $a^2 = 1365,54$
 $a = \sqrt{1365,54} = 36'98$

$A_T = \frac{34'14 \cdot 24'14}{2} = 241'37$

$A_{TOTAL} = 241'37 + 50 = 291'37$

$A_{Tr} = \frac{14'14 \cdot 7'07}{2} = 50$

Figura G

$a^2 = b^2 + c^2$
 $a^2 = 100 + 160$
 $a = \sqrt{260}$
 $a = 16'14$

$A_T = \frac{34'14 \cdot 24'14}{2} = 412'07$

$A_{TOTAL} = 412'07 + 50 = 462'07$

Figura H

$a^2 = b^2 + c^2$
 $a^2 = 34'14^2 + 24'14^2$
 $a^2 = 1165,54 + 582'74$
 $a = \sqrt{1748'28} = 41'81$

$A_T = \frac{34'14 \cdot 24'14}{2} = 412'07$

$A_{TOTAL} = 412'07 + 50 = 462'07$

Figura I

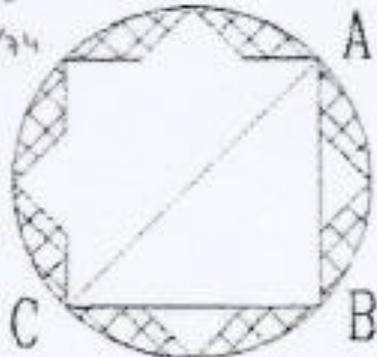
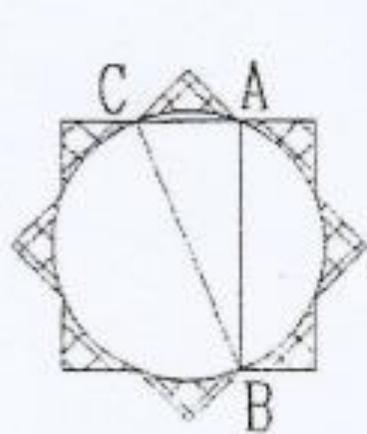



Figura J

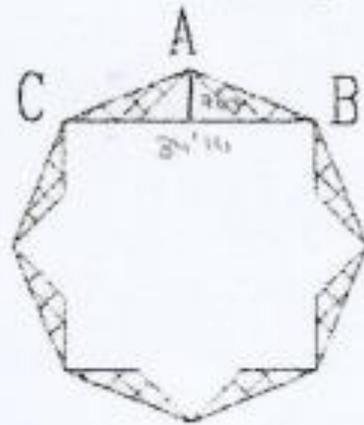


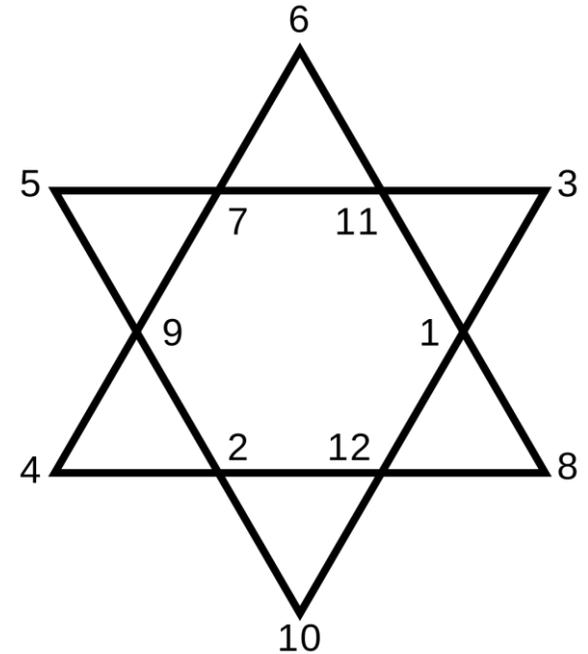
Figura K

$$A_T = \frac{34'14 \cdot 7'07}{2} - 50 = 70'68$$

$$70'68 \times 4 = 282,7396 \text{ cm}^2$$

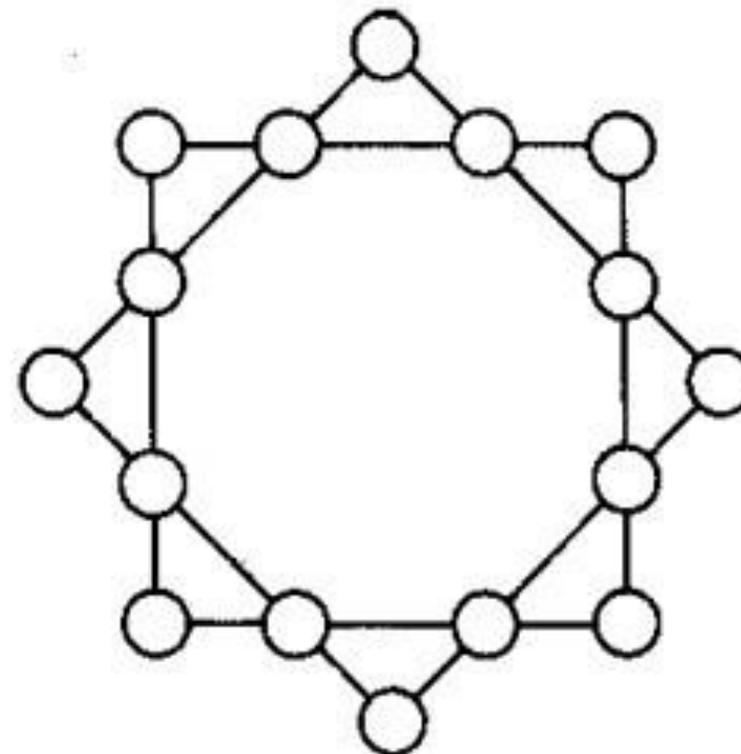
8.- ESTRELLAS MÁGICAS

Una estrella mágica de n puntas es un polígono estrellado en el cual se disponen en cada uno de los vértices e intersecciones los números naturales del 1 al $2n$, de tal modo que los números situados en cada línea del polígono sumen lo mismo (constante mágica). La constante mágica de una estrella mágica de n puntas es $M = 4n + 2$. No existen polígonos estrellados con menos de 5 puntas y la construcción de una estrella mágica de 5 puntas es imposible. El ejemplo más pequeño de una estrella mágica tiene 6 puntas.



Hexagrama mágico
 $M = 26$

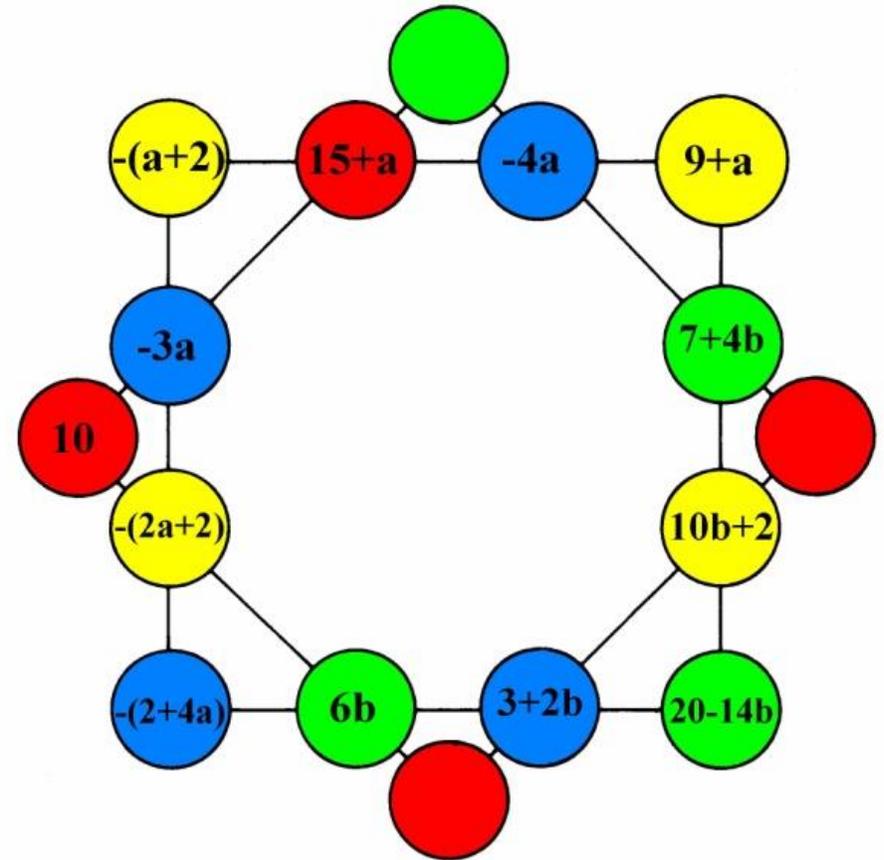
8.1- Hay que distribuir los números del 1 al 16 en los puntos de intersección de las líneas de la figura de modo que la suma de los cuatro números que se hallan en cada lado de los dos cuadrados sea 34 y que la suma de los cuatro números que se encuentran en los vértices de cada cuadrado sea también 34. Se denomina Octograma Mágico



Octagrama mágico
 $M = 34$

En este ejercicio, como los alumnos no encontraban la solución correcta, cambiamos el orden; hicimos primero el 8.2 y de esta forma obtuvimos la solución del 8.1

8.2- Como esta estrella de ocho puntas es mágica, está formada por dos cuadrados que tienen la propiedad de que la suma de los números que hay en cualquiera de los lados de cada cuadrado es siempre la misma. Los números de las casillas de la estrella original han sido escondidos y sustituidos por expresiones donde aparecen dos letras, a y b. Tienes que encontrar los valores de las letras para poder volver a colocar los números.



Respuestas de los alumnos

$$-a-2+15+a-4a+9+a = 22-3a$$

$$9a+7+4b+10b+2+70-14b = 38+a$$

$$-a-2-3a-2a-2-2-4a =$$

$$= -6 = 10a$$

$$-2-4a+6b+3+2b+70-14b =$$

$$= -6b-4a+21$$

$$-6-10a = -6b-4a+21$$

$$6b = 21-4a+10a+6$$

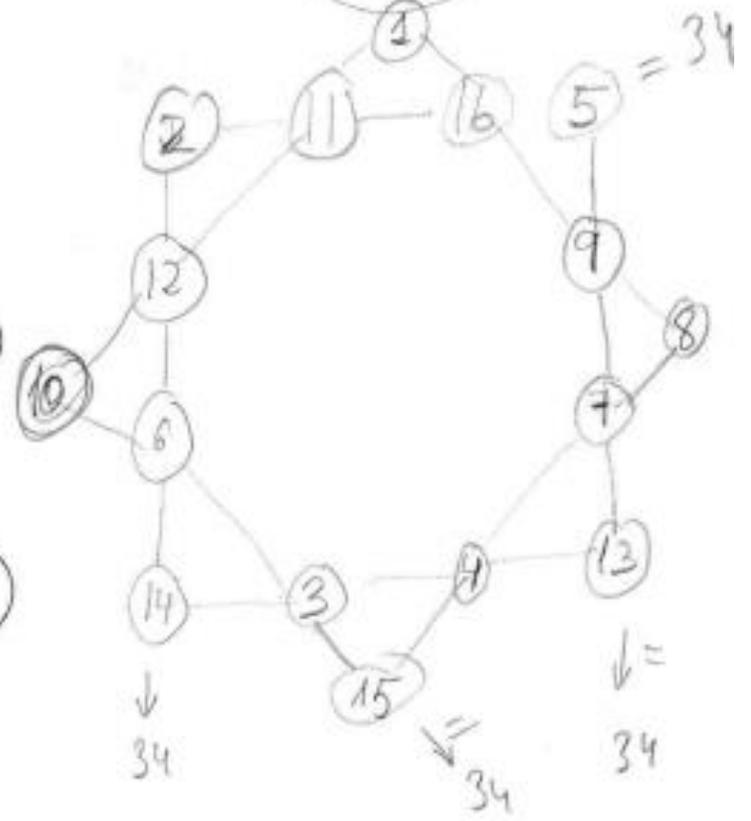
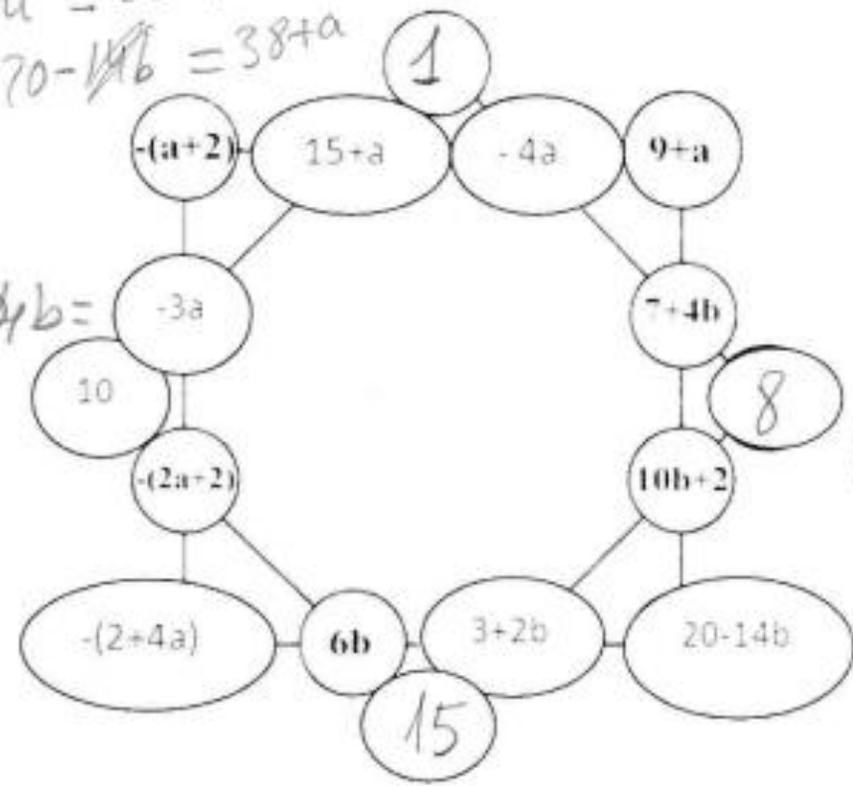
$$6b = 27+6a$$

$$6b = 27+6(-4)$$

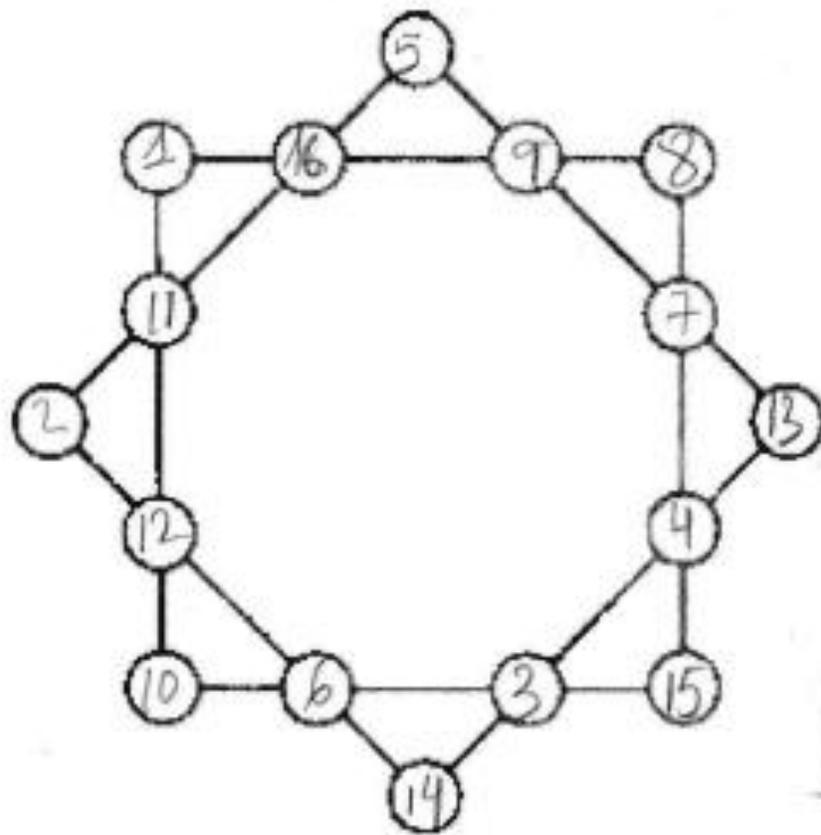
$$6b = 3 \quad |b = 1/2|$$

$$22-3a = 38+a \rightarrow -16 = 4a$$

$$a = -4$$



Respuestas de los alumnos

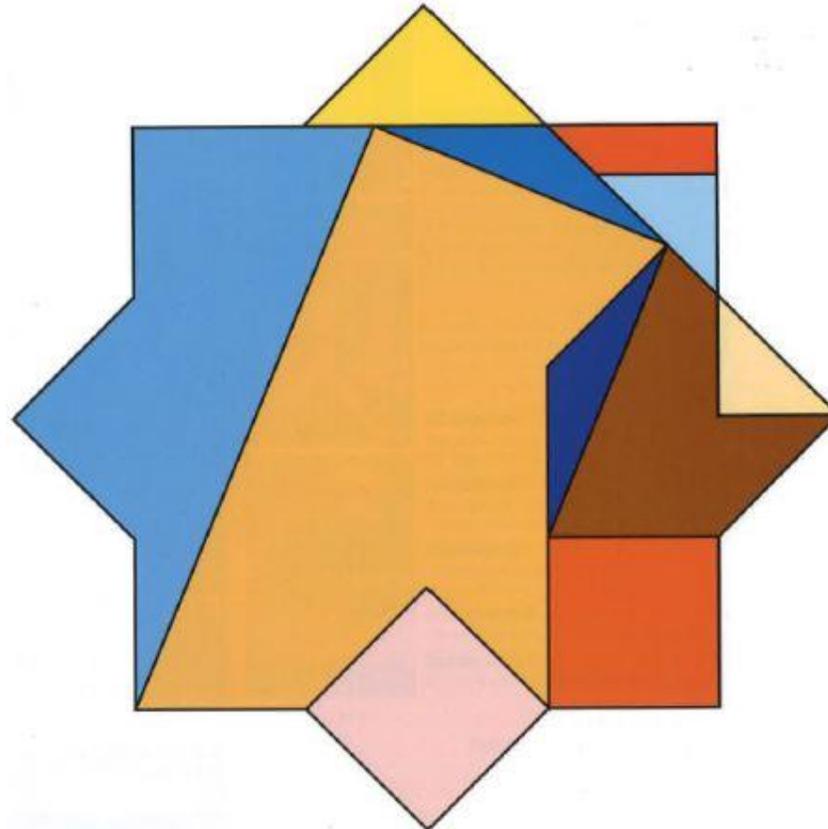


1, 16 —
2 15 —
3 14
4 13
5 12
6 11
7 10
8 9 —

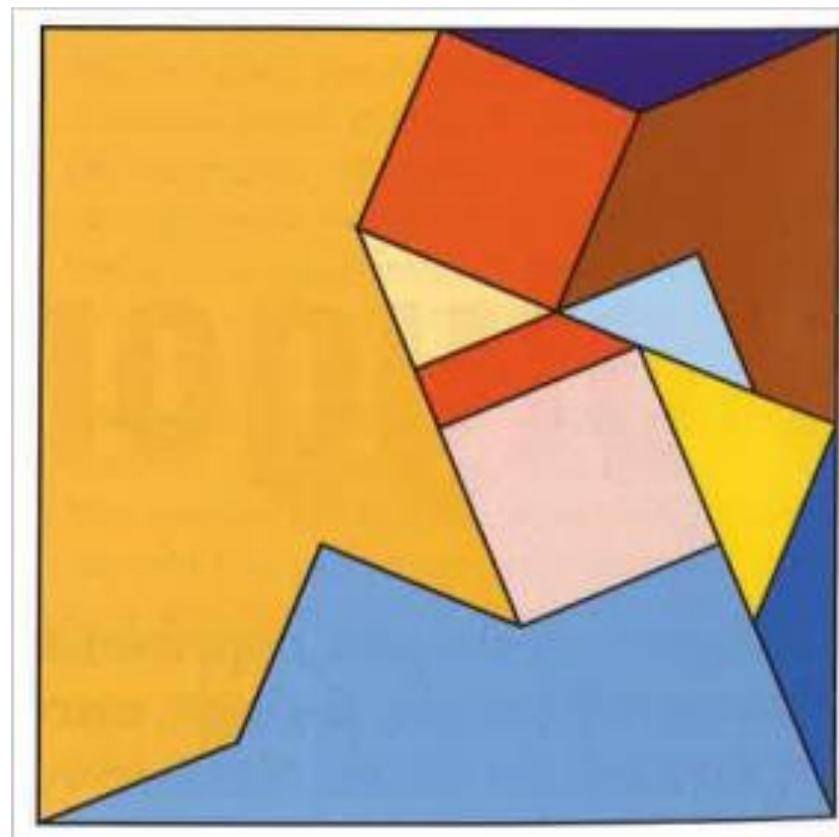
9.- PUZLE MUDÉJAR

La siguiente imagen es un puzle de la estrella mudéjar (debida a Anton Hanegraaf) Debes de recortar las once piezas que la forman, y después construir con ellas una figura en forma de cuadrado. ¿Eres capaz de hacerlo?

Sube la foto de la imagen a la nube 3.0 del Instituto. La solución aparecerá en unos días en la Nube.



Respuesta de un alumno



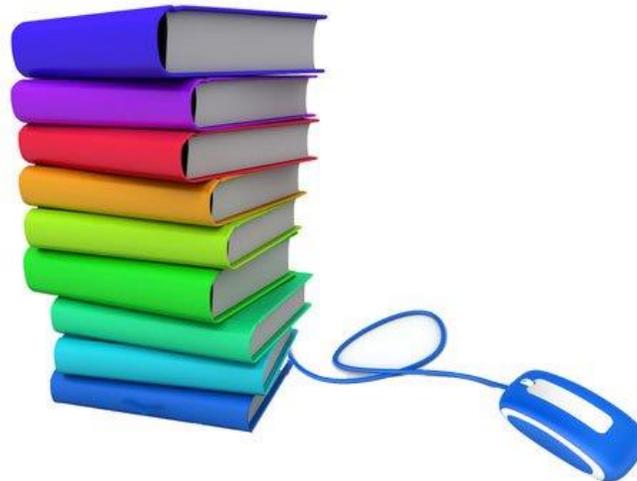
Referencias

GARCIA AZCARATE, ANA (10 DE ABRIL 2014) Estrellas mágicas: ecuaciones de primer grado.

<https://anagarciaazcarate.wordpress.com>

MACHO STADLER, MARTA (3 DE ABRIL DE 2013) De un octograma a un cuadrado.

<https://ztfnews.wordpress.com>



*Muchas
Gracias*

