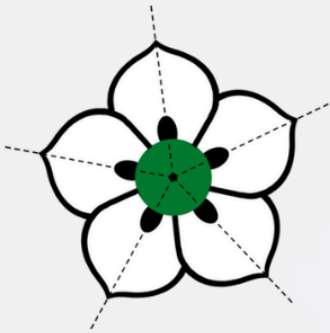
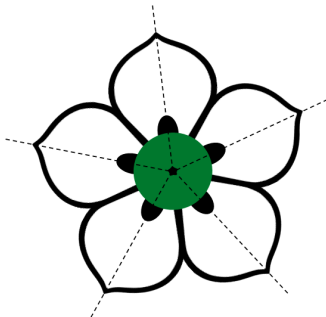


# Prueba por equipos



**XXXIV Olimpiada Matemática  
Nacional Junior  
Extremadura 2024**  
del 14 al 18 de junio

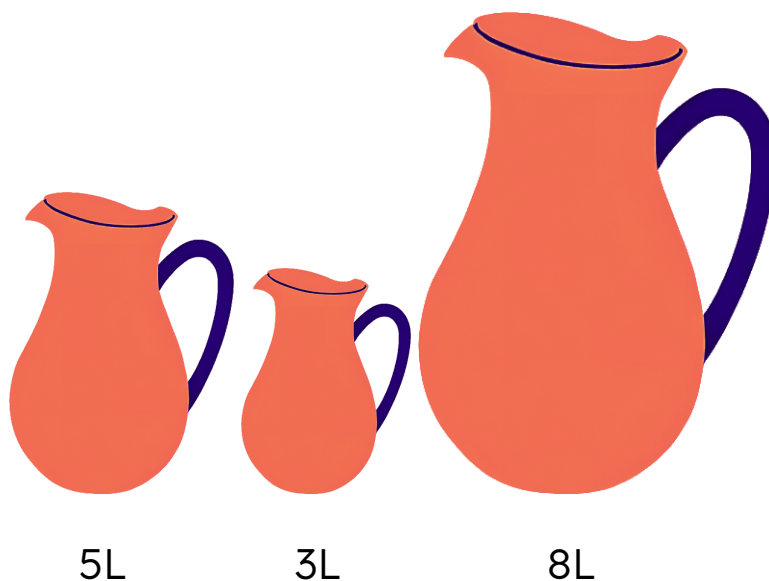


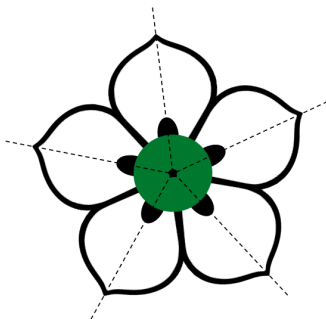


## Prueba 1 - Cántaros milimétricos

En la Plaza de la Concepción podemos encontrar una de las muchas fuentes de agua potable que se construyeron en la ciudad de Cáceres, debido al problema de abastecimiento de agua que sufría esta ciudad hasta principios del siglo XX.

Quieres conseguir exactamente **4 litros** de agua de esta fuente, pero por desgracia sólo tienes tres cántaros de capacidades diferentes: uno de 3 litros, otro de 5 litros y el último de 8 litros. Los cántaros son de forma irregular y no tienen ningún tipo de marca de medición. ¿Cómo conseguirías almacenar exactamente 4 litros en alguno de los cántaros?



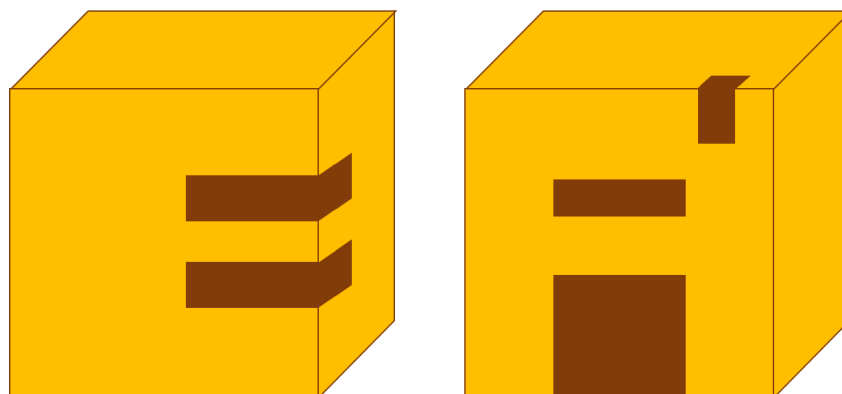


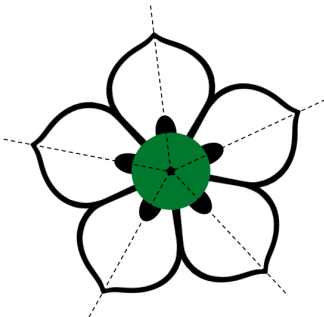
## Prueba 2 - Letras volumétricas

Frente al ayuntamiento podemos encontrar la Plaza Mayor de Cáceres. A un lado de la plaza, siete grandes cubos de hormigón de color amarillo deletrean el nombre de la ciudad.

Con ayuda de la cinta métrica, halla el volumen de la letra **A** de CÁCERES (que por el otro lado es la letra **E**) y úsalo para calcular la densidad del hormigón usado en la construcción de dicha letra, **sabiendo que dicha letra pesa 2500 kilos**.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Masa (g)}}{\text{Volumen (cm}^3\text{)}}$$





## Prueba 3 - Hexaminós monumentales

En 1954, el matemático Solomon W. Golomb introdujo el término Poliminó como una generalización de la ficha del dominó. Una ficha de dominó está formada por dos cuadrados iguales con una arista común.

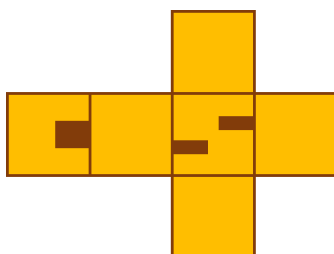


Un triminó está formado por tres cuadrados. Sólo hay dos triminós diferentes, porque al girar la ficha no se forma uno nuevo: sigue siendo el mismo.

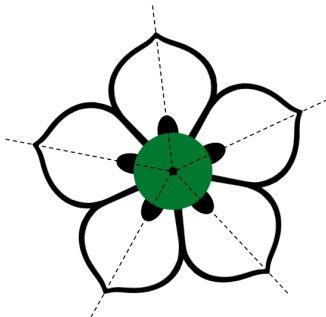


Un tetraminó está formado por cuatro cuadrados, un pentominó por cinco, un hexaminó por seis, y así sucesivamente.

Imagina que queremos hacer una maqueta de la letra **S** de CÁCERES (que por el otro lado es la **C**). **Dibuja tres hexaminós** distintos que sean desarrollos planos del cubo que contiene a dicha letra, **sin contar con el que se adjunta como ejemplo.**



*Nota: en el dibujo deberán aparecer también las muescas que hay en el cubo y que forman las letras, como se ve en la imagen que se proporciona como ejemplo.*



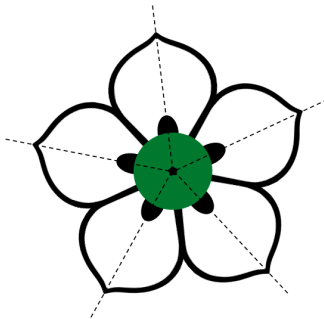
## Prueba 4 - Patrimonio mundial

Los orígenes romanos de Cáceres son dos campamentos militares, que aunque no eran ayuntamientos en el sentido moderno de la palabra, sí que cumplían algunas funciones similares, como la administración local, la defensa, las obras públicas, la actividad económica y la integración cultural.

En el actual Ayuntamiento de Cáceres podemos encontrar una placa en la que se celebra el XX aniversario de su declaración de ciudad Patrimonio Mundial.

**Usando únicamente las letras que aparecen en dicho cartel, ¿cuál es el número romano más grande que puede formarse?**





## Prueba 5 - Estatua escalable

Ahora mismo te encuentras en la Plaza Mayor de Cáceres, contemplando una **placa metálica** donde aparecen grabados varios elementos representativos de la ciudad. Uno de ellos es la Estatua de San Pedro, que se encuentra muy cerca de este lugar, en la plaza de la Concatedral de Santa María.

Utiliza una regla aquí y un metro en la plaza de Santa María para determinar, razonadamente, si este grabado que estás viendo está hecho a escala (de forma proporcional) o no. Mide sólo las dimensiones de San Pedro, sin tener en cuenta la base sobre la que se encuentra.

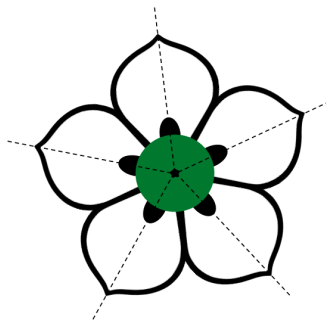


Prueba 5a



Prueba 5b

**Nota:** si quieres, puedes tomar ahora las medidas de la prueba 5a y tomar más adelante las medidas de la prueba 5b para finalizar esta actividad (estarás cerca de esa estatua después de hacer la prueba 8).



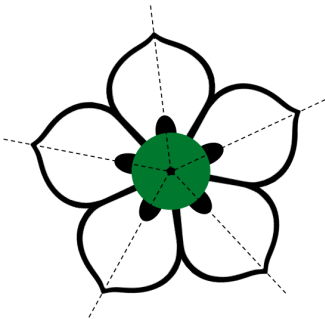
## Prueba 6 - Juramento real

Estás ante el arco de la estrella, la que está considerada como la puerta más importante de la Ciudad Monumental de Cáceres, ya que este fue el lugar elegido por los Reyes Católicos para jurar los Fueros y privilegios.

En una placa de piedra conmemorativa en la parte exterior del arco (en la muralla) aparecen escritos los días en los que la Reina Isabel y el Rey Fernando juraron sus fueros y privilegios.

¿Cuántos días pasaron entre el juramento de la Reina Isabel y el juramento del Rey Fernando? **Factoriza el número de días obtenido** para expresarlo como producto de números primos.

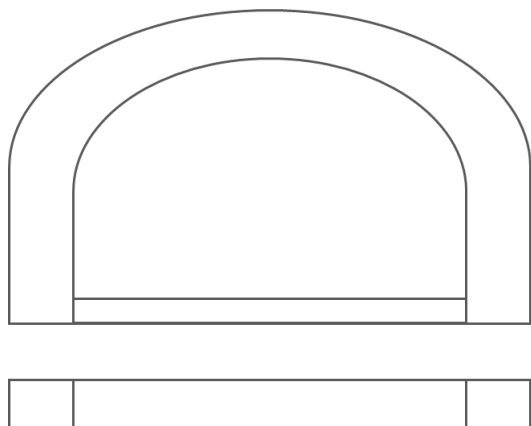




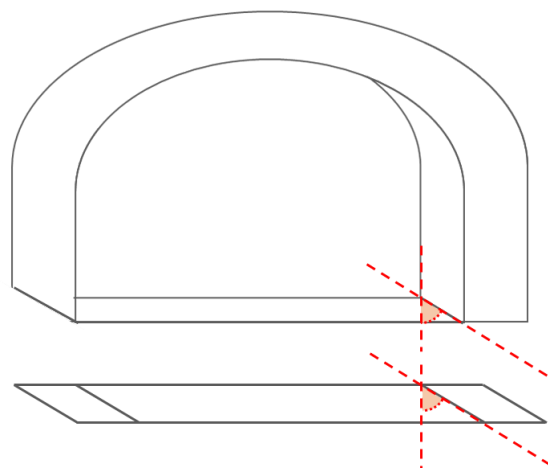
## Prueba 7 - Arco de la Estrella

El Arco de la Estrella es la puerta principal de entrada a la Ciudad Monumental de Cáceres. Esta puerta une la Plaza Mayor con la Plaza de Santa María. Este arco **está construido en esviaje**, es decir, está girado hacia uno de los lados para permitir que los carros y carruajes pudieran entrar en la ciudad monumental, pues de lo contrario no sería posible hacer el giro necesario para tomar la curva.

Determina el **ángulo de esviaje** del Arco de la Estrella, es decir, el ángulo que están girados los muros del arco para permitir el paso de carros (marcado en el dibujo).



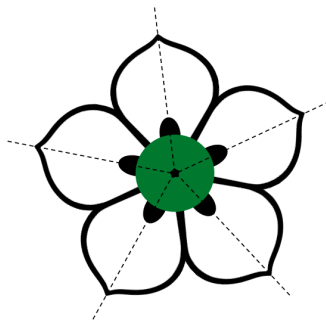
Arco estándar



Arco en esviaje

**Nota:** los dibujos no están trazados a escala.



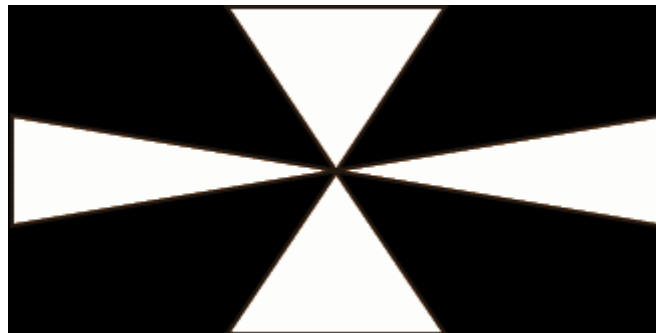


## Prueba 8 - Palacio de Carvajal



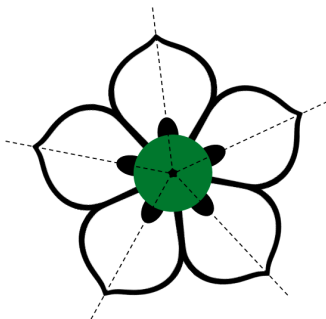
El Palacio de Carvajal fue mandado construir por Pedro de Carvajal y María de Mayoralgo entre los siglos XIV y XV. Destaca en él su Torre Redonda o Torre de la Higuera. A finales del siglo XIX sufrió un pavoroso incendio que lo dejó prácticamente en ruinas, de ahí que el nombre popular con el que lo conocemos es la Casa Quemada.

Los Carvajales usaban como estandarte en sus campañas bélicas y en los torneos, un rectángulo como el de la figura siguiente, en el que cada lado del rectángulo se divide en tres segmentos de la misma longitud. Los puntos obtenidos se unen definiendo así un punto en el centro del mismo como en el siguiente dibujo:



**¿Cuál es el cociente entre el área de la parte blanca y el área de la parte negra?**

*Nota: si quieres, después de terminar esta prueba puedes tomar las medidas necesarias para la prueba 5b, pues te encuentras cerca de la estatua de San Pedro.*

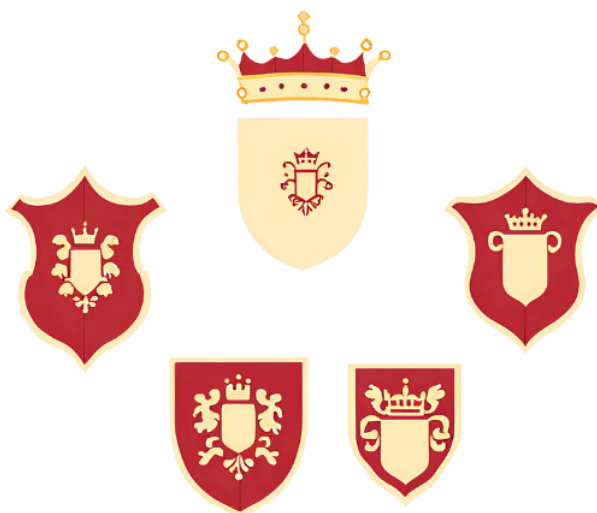


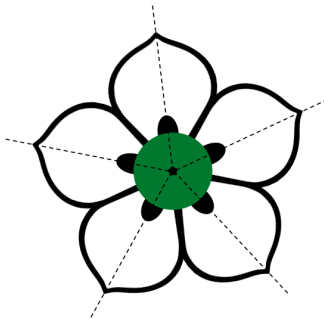
## Prueba 9 - Palacio de los Golfines

El Palacio de los Golfines de Abajo emerge como un emblema de la historia y la nobleza en Cáceres, enlazando su origen con la reconquista de la ciudad. Construido por la rama Golfín, este linaje obtuvo de los Reyes Católicos la licencia para crear un mayorazgo, símbolo del poder y la influencia familiar. Con el tiempo, este mayorazgo se consolidó como una vasta entidad, y el Palacio se convirtió en un referente de la nobleza cacereña.

Imagina que eres un miembro de la familia de los Golfines en el siglo XV. Los Reyes Católicos te han dado permiso para colocar un escudo real en la fachada de tu palacio, lo cual es un gran honor. Tienes 5 diseños diferentes de escudos y cada día eliges uno al azar para colocar en la fachada de tu palacio.

¿Cuál es la probabilidad de que elijas el mismo escudo dos días seguidos?





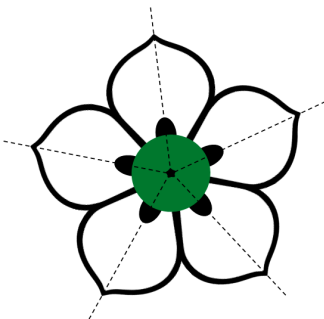
## Prueba 10 - Leyenda de San Jorge

La ciudad de Cáceres vive con fervor sus fiestas patronales en honor a San Jorge, una celebración que se ha convertido en uno de los eventos más importantes del año para sus habitantes.

Detrás de esta festividad se esconde una fascinante leyenda, que narra la reconquista de Cáceres gracias a la astucia de un capitán. Este, sedujo a una princesa para obtener las llaves de un pasadizo secreto que conducía al interior de la ciudad. Las tropas cristianas aprovecharon este acceso para tomar la ciudad por sorpresa, reconquistando la ciudad un 23 de abril, precisamente el día de San Jorge.

Tras la reconquista de Cáceres, el rey quiso recompensar al capitán por su astucia y heroísmo. Para ello, le ofreció un tesoro compuesto por monedas de oro, plata y bronce. El rey sabía que había un total de 1500 monedas entre las tres clases de metales. También sabía que la cantidad de monedas de oro era el doble que la cantidad de monedas de plata, y que la cantidad de monedas de bronce era igual a la suma de las monedas de oro y plata. **¿Cuántas monedas hay de cada tipo?**





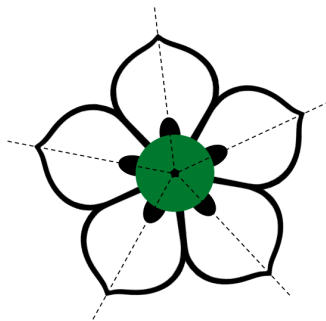
## Prueba 11 - Papelera mágica

Cáceres ha sido reconocida varias veces como una de las ciudades más limpias de España. En 2004 recibió el premio *Escoba de Plata* como reconocimiento al trabajo de empresas en el campo de la limpieza urbana de Cáceres, y en los años 2021, 2022, 2023 y 2024 ha recibido el premio *Pajaritas Azules* en reconocimiento de la calidad de la gestión municipal en recogida de papel y cartón.

Estás frente a una de las papeleras que puedes encontrar en la Parte Antigua de Cáceres, integrada en la ciudad monumental y decorada con tejas que las dividen en regiones, 4 filas y 4 columnas.

Escribe los números del 1 al 16 en cada una de las regiones para formar un cuadrado mágico, es decir, un cuadrado en el que cada fila, cada columna, y cada diagonal sumen el mismo número.


**Nota:** En la papelera que encontrarás en la calle de la monja (ubicada en el plano) ya aparecen inscritos 4 números.



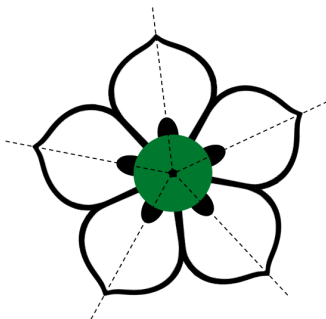
## Prueba 12 - Centro de circunferencia

A la izquierda del Palacio de las Veletas podemos ver una puerta en la que la parte superior es un arco de circunferencia. Dicha puerta es la que aparece en la siguiente imagen.

Si la circunferencia estuviese completa, ¿En qué lugar estaría el centro de la circunferencia? Determinalo y calcula a qué altura (respecto al suelo se encontraría).



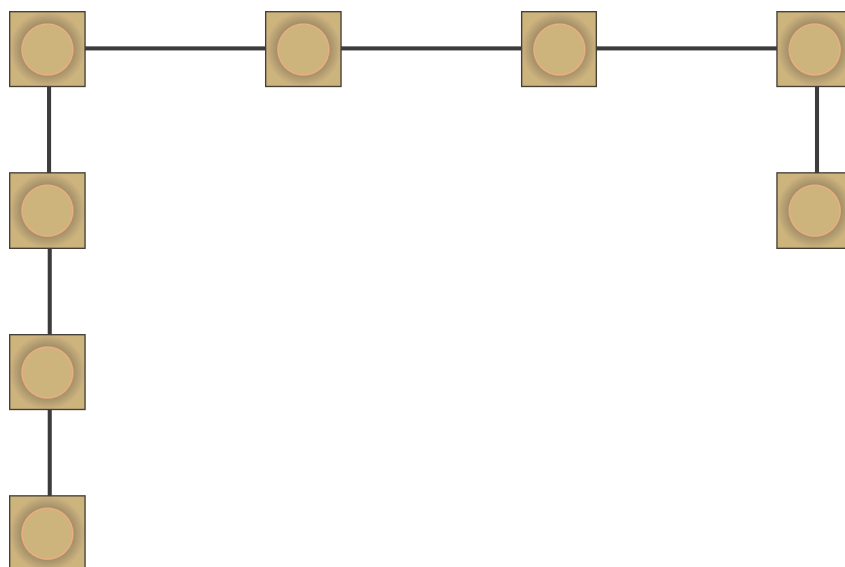
**Nota:** Puedes usar la imagen que se proporciona en esta prueba.



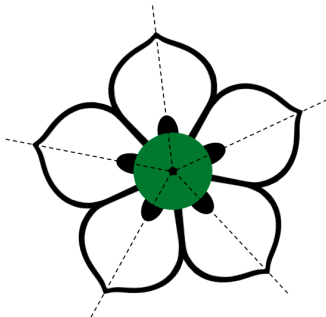
## Prueba 13 - Triángulos diferentes

En la parte superior de la plaza de San Jorge se encuentra la Iglesia de San Francisco Javier. En uno de los laterales de la parte superior que colinda con la escalera se encuentran los siguientes ocho postes, unidos entre sí por barandillas.

Si atásemos una cuerda desde un poste hasta otro para formar un triángulo, ¿cuántos triángulos distintos podrían formarse?



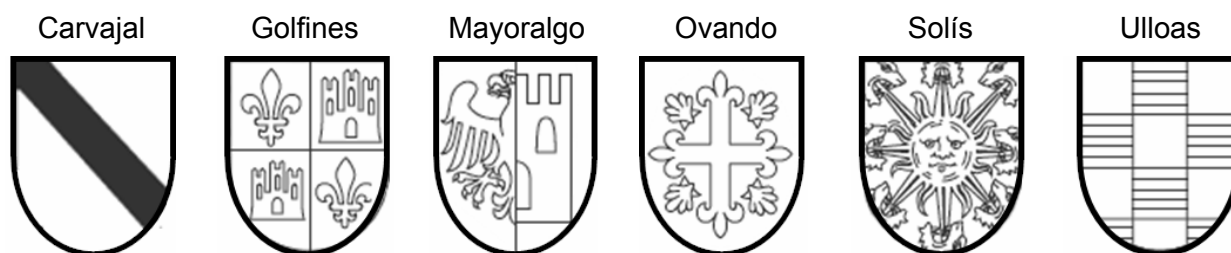
**Nota:** Dos triángulos se consideran distintos si tienen distintas dimensiones. Las distancias en el boceto de arriba no están a escala.



## Prueba 14 - Escudos cacereños

Entre los siglos XV y XVI muchas familias cacereñas cruzaron el océano Atlántico para explorar el recién descubierto Nuevo Mundo. Pocos volvieron a Cáceres después de su expedición, pero quienes lograron regresar lo hicieron llenos de riquezas, con las que levantaron palacios que decoran con escudos de armas. Estos escudos son actualmente símbolos de las familias que allí vivieron.

Las principales familias cacereñas son las siguientes:

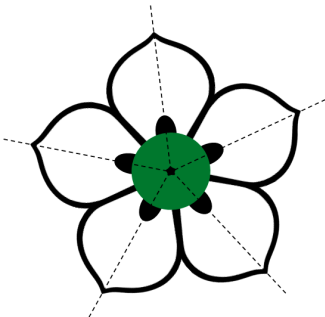


En Cáceres además ocurre una tradición poco común: cuando dos familias distintas contraen matrimonio, sus escudos se fusionan como se indica en el siguiente ejemplo:



a) ¿Cuántos escudos diferentes pueden formarse con las 6 familias cacereñas?

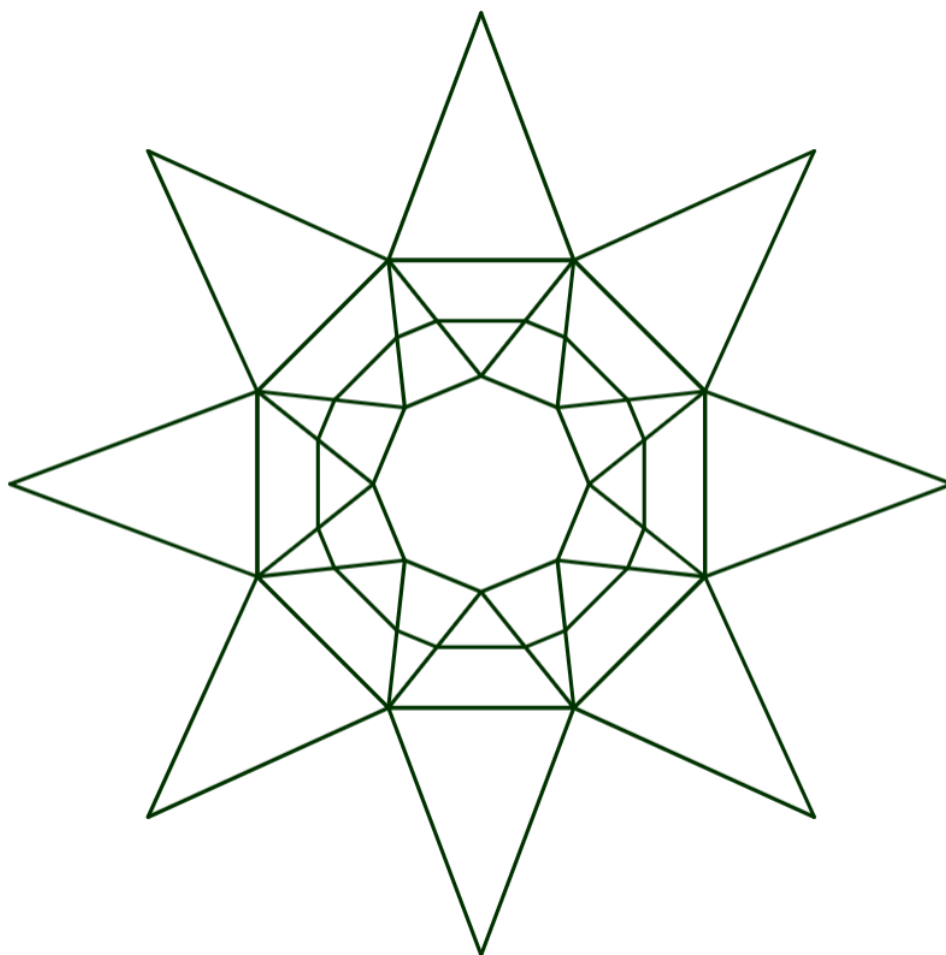
b) Si consideramos que el escudo Carvajal-Ovando y el escudo Ovando-Carvajal es el mismo, ¿cuántos escudos diferentes se formarían?



## Prueba 15 - Octógono estrellado

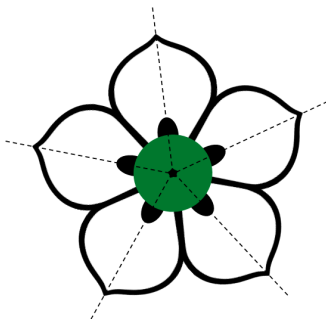
En la parte superior del Arco de la Estrella hay un templo en el que se encuentra la estatua de la Virgen de la Estrella. A esta imagen se confiaban los viajeros cuando salían de la ciudad.

La estrella que se encuentra sobre el arco tiene forma de Octógono estrellado, en cuyo interior varias aristas unidas por láminas de cristal forman otros polígonos.



Señala sobre el dibujo del octógono estrellado **al menos cinco polígonos distintos** que estén delimitados por algunas de las aristas, y escribe sus nombres.





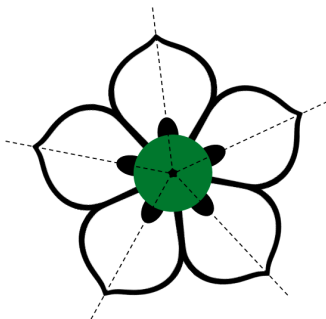
## Prueba 16 - Torre de los Púlpitos



Junto al Arco de la Estrella se encuentra la Torre de los Púlpitos, de estilo militar. Esta torre gótica y del siglo XV se caracteriza por tener dos garitas o púlpitos, similares a los que hay en las iglesias. Se trata de la única torre exterior a la muralla que está unida a un palacio, pues comunica con el jardín del Palacio de Mayoralgo a través de un arco sobre el adarve. Este arco fue construido en el siglo XVIII precisamente para que esta familia pudiera acceder a las vistas de la Plaza Mayor, donde se desarrollaban los acontecimientos más importantes de la ciudad.

En uno de estos acontecimientos, la guarnición de la ciudad rendía homenaje a la visita de un miembro de la familia real, y su comandante en jefe quería disponer la tropa formando un cuadrado, entonces observa que le sobran 36 hombres y decide poner una fila más y una columna más en dos lados consecutivos, pero ahora le faltan 75 hombres. ¿Cuántos hombres había en la guarnición?





## Prueba 17 - Mercado monetario

El **Foro de los Balbos** ha tenido una rica historia por su privilegiada ubicación, y ha desempeñado varios roles a lo largo de los años. En la Edad Media hacía las funciones de auditorio, pero a finales del siglo XIX, cuando la ciudad de Cáceres comenzó a tener un importante desarrollo urbano, se instaló en este lugar un primitivo mercado, que se iría mejorando y ampliando en los sucesivos años.

A finales del siglo XIX la moneda más usada en Cáceres era la peseta, que existía en monedas de 1 Peseta, 2 Pesetas y 5 Pesetas (aunque también existían monedas más pequeñas que 1 peseta, llamadas céntimos).



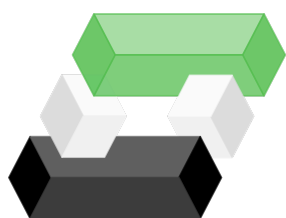
Si tenemos **2 monedas de una peseta, 1 moneda de dos pesetas, y 2 monedas de cinco pesetas**, ¿qué cantidades entre 1 peseta y 14 pesetas podemos pagar entregando una cantidad exacta de monedas (es decir, sin recibir cambio)?

## Convoca



Federación  
Española de  
Sociedades de  
Profesores de  
Matemáticas

## Organiza



Sociedad  
Extremeña  
de Educación  
Matemática

"Ventura Reyes Prósper"

## Colaboran



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL  
Y DEPORTES

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Cultura, Turismo, Jóvenes y Deportes

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Educación, Ciencia y Formación Profesional



DIPUTACIÓN  
DE CÁCERES



AYUNTAMIENTO  
cáceres



Ayuntamiento  
de Plasencia



Ayuntamiento de  
JARANDILLA  
DE LA VERA



CASIO®  
División Educativa

IBERIA

Iberitos



fundación  
jóvenes  
y deporte  
JUNTA DE EXTREMADURA

