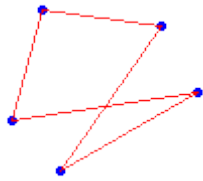
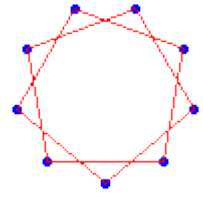
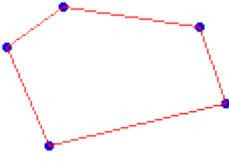
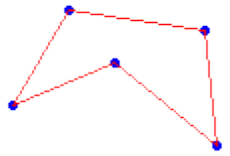
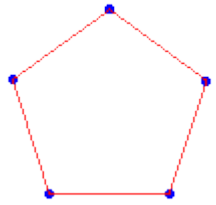
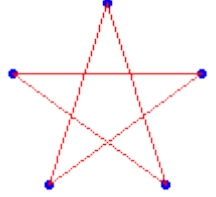
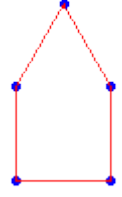


POLÍGONOS: POLÍGONOS REGULARES Y POLÍGONOS REGULARES ESTRELLADOS.

Polígono es la superficie plana encerrada dentro de un contorno formado por segmentos rectos unidos en sus extremos.

- ◆ Cada uno de los segmentos se denomina **lado**.
- ◆ El punto de unión de cada par de segmentos se denomina **ángulo**.
- ◆ El numero de lados, (y por tanto de ángulos) ha de ser mayor o igual a tres.

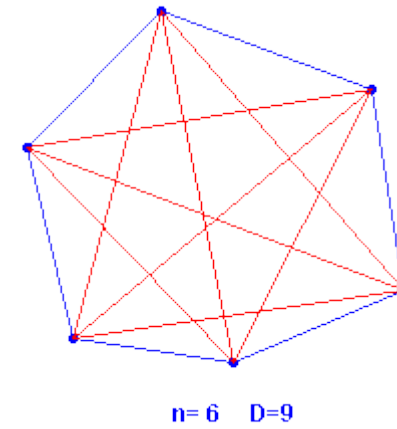
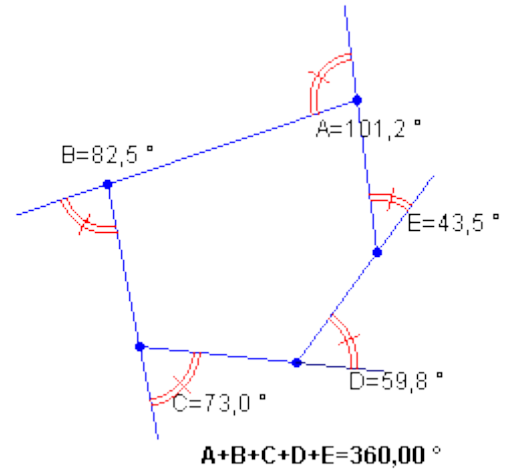
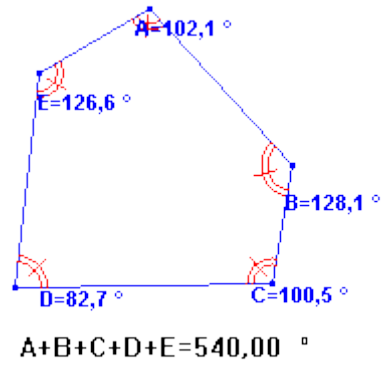
<p>Polígono cruzado: Dos o mas lados se cortan. Los polígonos regulares estrellados son el caso más interesante.</p>		<p>Polígono convexo: Si el segmento que une dos puntos cualesquiera del polígono es interior al polígono. Todos los ángulos interiores son menores de 180°. Si uno o más de los ángulos interiores es mayor de 180, el polígono es no convexo, o cóncavo.</p>		<p>Polígono regular. Si tiene lados y ángulos iguales. El representado a la derecha es polígono equilátero, (lados iguales) pero no es regular (ángulos no iguales)</p>		
						
Cruzado	Reg Estrellado 9/2	Convexo	No convexo (cóncavo)	Regular convexo	Regular estrellado 5/2	No regular

Algunas propiedades de los polígonos:

La suma de los **ángulos interiores** de un polígono de n lados es $180(n-2)$.

En un polígono convexo la suma de los **ángulos exteriores** es 360.

Número de **diagonales** (segmentos que unen vértices no consecutivos) de un polígono es $D_n = n(n-3)/2$



Polígonos regulares: convexos y estrellados.

POLÍGONOS REGULARES CONVEXOS.

Como se ha indicado un polígono es regular si tiene sus lados iguales y sus ángulos iguales.

En la figura se muestran los elementos más importantes de un polígono regular.

Radio (r): segmento que une el centro con un vértice. Es el radio de la circunferencia circunscrita.

Apotema (a): Segmento que une el centro con el punto medio de un lado.

En un polígono regular de n lados:

Angulo central = $360/n$

Angulo interior = $180 - 360/n$



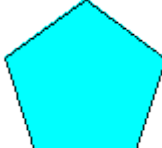
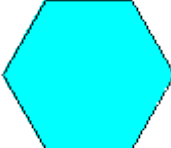
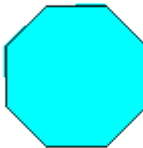
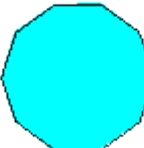


Área = Perímetro x Apotema /2; $A = n \cdot L \cdot a /2$, ya que es el área de n triángulos de base L y altura a

$(L/2)^2 + a^2 = r^2$ por ser triángulo rectángulo $L/2$, r y a

CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES.

No todo polígono regular puede construirse con regla y compás. Más bien al contrario, **algunos polígonos regulares pueden construirse de forma exacta.**

Se presentan algunos de los polígonos regulares construibles. Desde cada imagen se accede a su construcción.

							
N=3	N= 4	N=5	N=6	N=8	N=10	N=15	N=17

Triángulo Equilátero	Cuadrado	Pentágono Regular	Hexágono Regular	Octógono Regular.	Decágono Regular	Pentadecágono Regular	Heptadecágono Regular
----------------------	----------	-------------------	------------------	-------------------	------------------	-----------------------	-----------------------

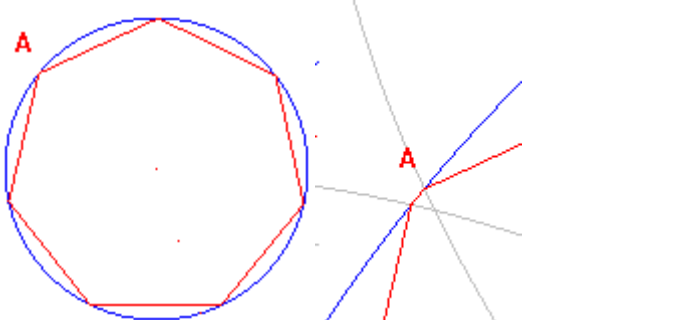
- ◆ Si un polígono regular de N lados es construible, también lo es el regular de 2N lados. Basta con trazar la circunferencia circunscrita y trazar la mediatriz de cada lado.
- ◆ Si un polígono de N lados es construible, también lo son los polígonos cuyo número de lados sea divisor de N. Uniendo los vértices correspondientes.

Desde Euclides se conocían construcciones geométricas con sólo regla y compás para polígonos regulares de 3, 4, 5 y 15 lados y todos los que se deducen de ellos por bisección: 6, 8, 10, 12,... lados.

Gauss demostró, que son construibles los polígonos regulares con número de lados $N = 2^{2^n} + 1$ esto es, de lados **N=3** (n=0), **N=5** (n=1), **N=17** (n=2), **N=257** (n=3), **N=65537**(n=4).

También demostró la imposibilidad de la construcción de polígonos regulares de lados, 7,9,11,13,... en la que muchos habían fracasado.

En algunos textos y páginas de Internet es fácil encontrar la construcción de alguno de estos, que es aproximada, aunque a veces no se indique con claridad.

	<p>Construcciones aproximadas de los polígonos regulares de 7 y 9 lados.</p> <p>En la imagen ampliada se observa la aproximación.</p>	
<p>A la derecha se muestra ampliado 10 veces, las inmediaciones del vértice A.</p>		

Existen procedimientos para construir de forma aproximada polígonos de numero de lados cualesquiera, que suelen tratarse en temas de dibujo técnico.

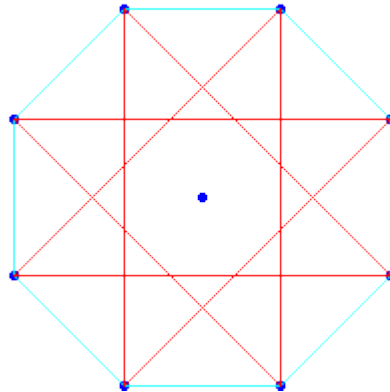
POLÍGONOS REGULARES ESTRELLADOS.

También son, de acuerdo a la definición polígonos regulares, los estrellados. Estos, se obtienen a partir del regular convexo, uniendo **vértices no consecutivos**, recorriendo todos los vértices de forma continua.

No debemos confundir los polígonos estrellados con las estrellas.

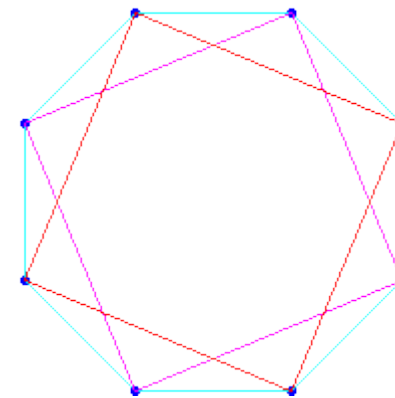
La figura de la izquierda representa el polígono estrellado 8/3, octógono estrellado. La imagen de la derecha son dos cuadrados, girado uno respecto al otro 45°.

OCTÓGONO ESTRELLADO 8/3



Un polígono estrellado N/M se construye a partir del polígono regular N uniendo puntos de M en M .

ESTRELLA FORMADA POR DOS CUADRADOS.



También puede formarse esta composición sobre un octógono regular. Pero la figura anterior no es un polígono, si no dos. Son dos líneas poligonales independientes.

