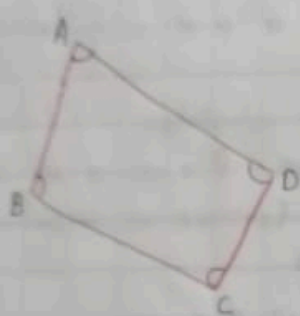
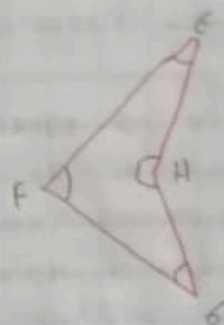


Clasificación de los cuadriláteros  
 Dos cuadriláteros que tienen cada uno de sus 4 ángulos internos menores a  $180^\circ$  se les llaman cuadriláteros convexos. En caso de tener un ángulo interno mayor de  $180^\circ$  se denominan cuadriláteros con rebabas.  
 Así en la figura siguiente se describen los dos tipos de cuadriláteros.



$\angle A; \angle B; \angle C; \angle D$  con  
 menores a  $180^\circ$   
 $\therefore$  Es convexo




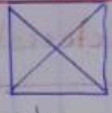
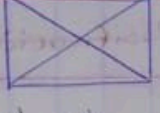
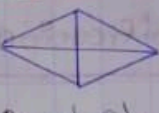
$\angle H$  es mayor a  $180^\circ$   
 $\therefore$  Es cóncavo

### Propiedades de los Cuadriláteros

Los cuadriláteros presentan interesantes propiedades, que se pueden utilizar para resolver problemas que impliquen algunas de estas figuras. A continuación se presentan algunas de las propiedades más importantes de los cuadriláteros.

#### Paralelogramos:

Las diagonales trazadas en un paralelogramo presentan las propiedades que se esquematizan a continuación.

				
	Rombo	Cuadrado	Rectángulo	Romboide
1	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	
4	✓	✓		
5	✓	✓		
6	✓	✓		

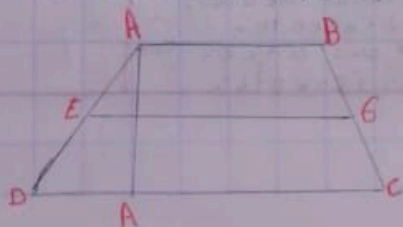
- 1= Las diagonales de los paralelogramos se bisectan mutuamente
- 2= Cada diagonal de un paralelogramo lo descomponen en dos triángulos congruentes
- 3= Sus diagonales miden lo mismo
- 4= Sus diagonales son perpendiculares entre sí
- 5= Sus diagonales bisecan los ángulos que tocan
- 6= Sus diagonales forman 4 ángulos congruentes en el punto donde se bisecan

### Trapezios:

En todo trapecio encontraremos los siguientes elementos  
**Base mayor y Base menor:** Son los lados paralelos del trapecio.

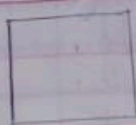
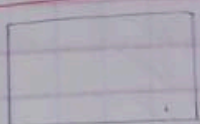
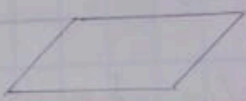
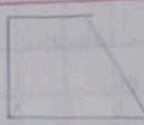
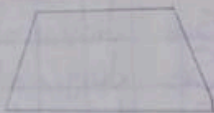
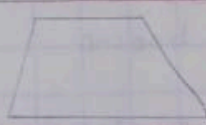
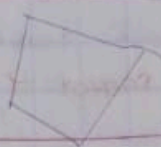
**Altura:** Es la perpendicular trazada de una base a la otra.

**Base media o paralela media:** Es la recta que une los puntos medios de los lados no paralelos; su medida es igual a la semisuma de las bases mayor y menor

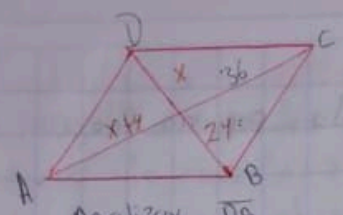


- $\overline{AB}$  = Base menor
  - $\overline{DC}$  = Base mayor
  - $\overline{AA'}$  = Altura
  - $\overline{EE'}$  = Base media
- $EE' = \frac{\overline{AB} + \overline{DC}}{2}$



Clasificación	Subclasificación	Característica	Figura
Paralelogramos Tienen sus lados Paralelos dos a dos	Cuadrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sus cuatro lados son iguales</li> <li>• sus cuatro ángulos son rectos</li> </ul>	
	Rectángulo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sus lados opuestos son iguales</li> <li>• sus cuatro ángulos son rectos</li> </ul>	
	Rombo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sus cuatro lados son iguales</li> <li>• sus ángulos opuestos son iguales</li> </ul>	
	Romboide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sus lados opuestos son iguales</li> <li>• sus ángulos opuestos son iguales</li> </ul>	
Trapezios Tienen dos lados opuestos paralelos y los otros dos no	Rectángulo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen un lado perpendicular a sus bases</li> </ul>	
	Isosceles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen los lados no paralelos de igual longitud</li> <li>• Los ángulos que forman los lados no paralelos con las bases</li> </ul>	
	Escaleno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La medida de sus lados no paralelos es diferente</li> <li>• La medida de sus lados paralelos es diferente</li> </ul>	
Trapezoides No tienen ningún lado paralelo	Simétrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen dos lados consecutivos</li> <li>• los otros dos lados son iguales pero diferente</li> </ul>	
	Asimétrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sus cuatro lados tienen medidas diferentes</li> <li>• sus ángulos son diferentes</li> </ul>	

13/06/22



Analizar  $\overline{DB}$

①  $x = 24$

Analizar  $\overline{AC}$

$x + y = 36$

$24 + y = 36$

$3y = 36$

$y = \frac{36}{3}$

$y = 12$

$x = 2(12)$

$x = 24$

$\overline{DB} = x + 24$

$24 + 2(12)$

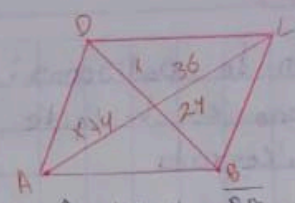
$= 24 + 24$

$\overline{DB} = 48$

$\overline{AC} = x + y + 36$

$= 24 + 12 + 36$

$\overline{AC} = 72$



Analizar  $\overline{DB}$

①  $x = 24$

Analizar  $\overline{AC}$

②  $x + y = 36$

$\Rightarrow x = 36 - y \rightarrow x = 36 - 12$

$36 - y = 24$

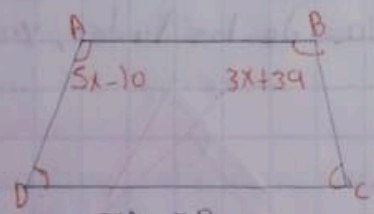
$x = 24$

$36 = 24 + y$

$36 = 34$

$\frac{36}{3} = 4$

$12 = 4$



$\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$

$\angle A = \angle B$

$5x - 10 = 3x + 34$

$5x - 3x = 34 + 10$

$2x = 44$

$x = \frac{44}{2}$

$x = 22$

$\angle A = 5x - 10$

$= 5(22) - 10$

$\angle A = 100$

$\angle B = 3x + 34$

$\angle B = 3(22) + 34$

$\angle B = 100$

$\angle D = \angle C$

$\angle D = 80$

$\angle C = 80$



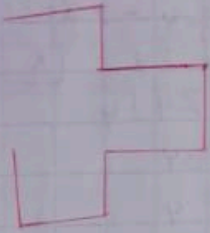
20/06/22

## Polígonos

Definición de polígonos:

Un polígono es la parte del plano limitada por una línea poligonal cerrada.

Empezaremos trazando varios segmentos rectilíneos consecutivos, esto es, uno seguido de otro, siguiendo varias direcciones. ¿Qué se obtienen?

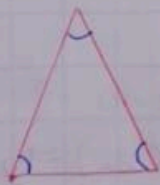
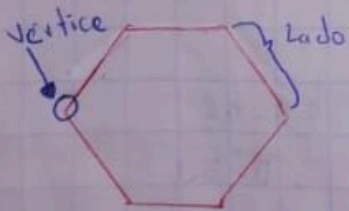


Abierto

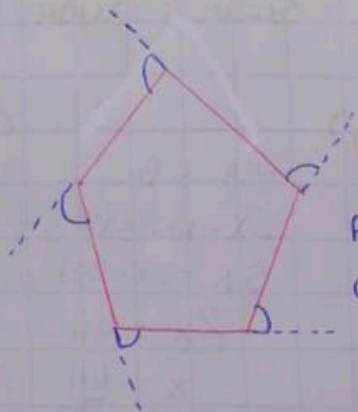


Cerrado

A los segmentos que forman la línea poligonal se les llama lados del polígono. Los puntos de unión de los segmentos son los vértices del polígono. Los ángulos que se forman entre dos lados consecutivos son los ángulos internos del polígono. Los ángulos externos del polígono son los ángulos adyacentes a los internos; se obtienen de la prolongación de los lados, ya sea en sentido horario o al contrario.



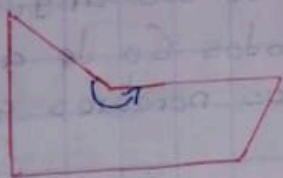
Ángulos internos



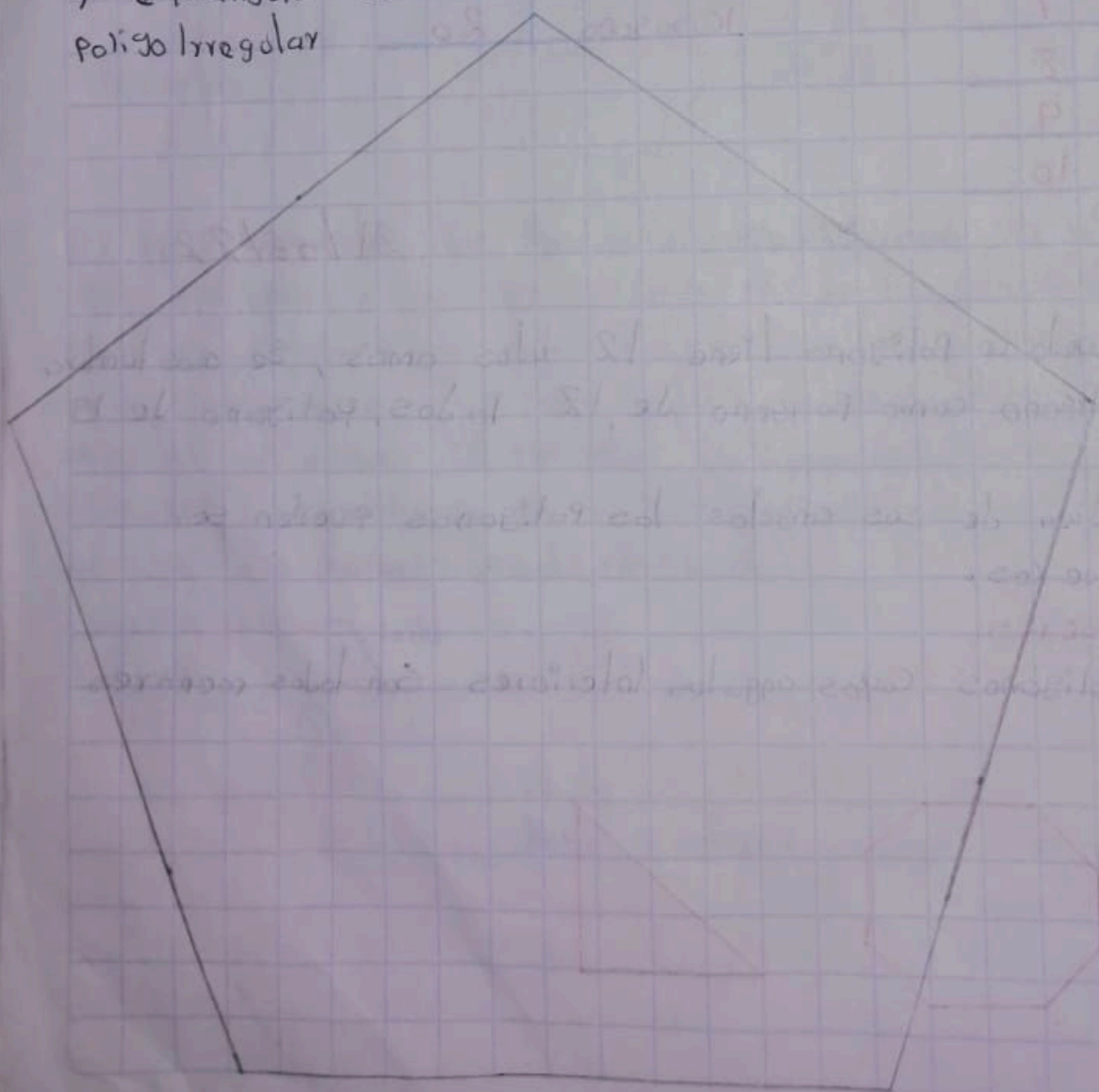
Ángulos externos

## Polígonos Concavos

Son aquellos polígonos que tienen al menos un ángulo interior mayor de  $180^\circ$ .



Un polígono cuyos lados tienen todas las mismas medidas se le llama equilatero; si la medida de todos sus ángulos es la misma se le denomina equiángulo. Si un polígono es equilatero y equiángulo se le llama regular en caso contrario es polígono Irregular.



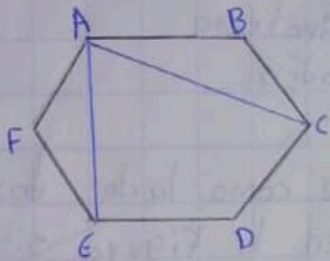


27/06/22

### en un polígono

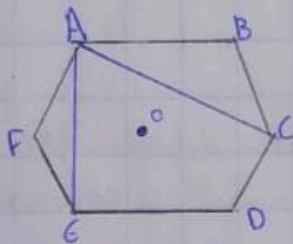
Además de los lados, ángulos y vértices, los polígonos cuentan con los siguientes elementos.

a) Diagonales. Son segmentos de recta que unen dos vértices no consecutivos. En la figura siguiente, los segmentos  $\overline{AC}$  y  $\overline{AE}$  son diagonales del hexágono, por unir los vértices  $A, C$  y  $A, E$  que no son vértices consecutivos.



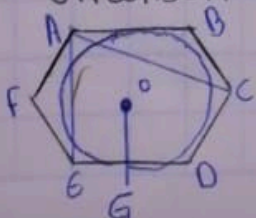
$\overline{AC}$  y  $\overline{AE}$  son diagonales

b) Centro. Punto interior del polígono regular que se encuentra a igual distancia de todos los vértices. El  $O$  es el centro del polígono  $A, B, C, D, E, F$ .



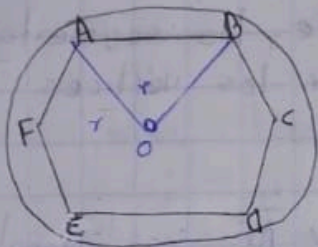
$\overline{AC}$  y  $\overline{AE}$  son diagonales  
o centro del polígono

c) Apotema. Es el segmento que une el centro del polígono regular con el punto medio de uno de sus lados. En la figura  $G$  es el punto medio del lado  $\overline{ED}$ . Así que el apotema es el segmento  $\overline{OG}$ . Al trazar una circunferencia del radio igual al apotema, se obtiene un círculo dentro del polígono; este es el polígono queda circunscrito a la circunferencia.



$\overline{AC}$  y  $\overline{AE}$  son diagonales  
 $O$  centro del polígono  
 $\overline{OG}$  Apotema

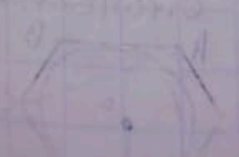
D) Radio Es el segmento que une El centro de poligono regular con cada Vertice del mismo en la siguiente Figura. Al trazar el segmento OA y OB son radios del poligono. Al trazar una circunferencia de radio igual al del poligono este quedara inscrita como se muestra en la figura.



AC y BC son diagonales  
 O centro del poligono  
 OG Apotema  
 y radio

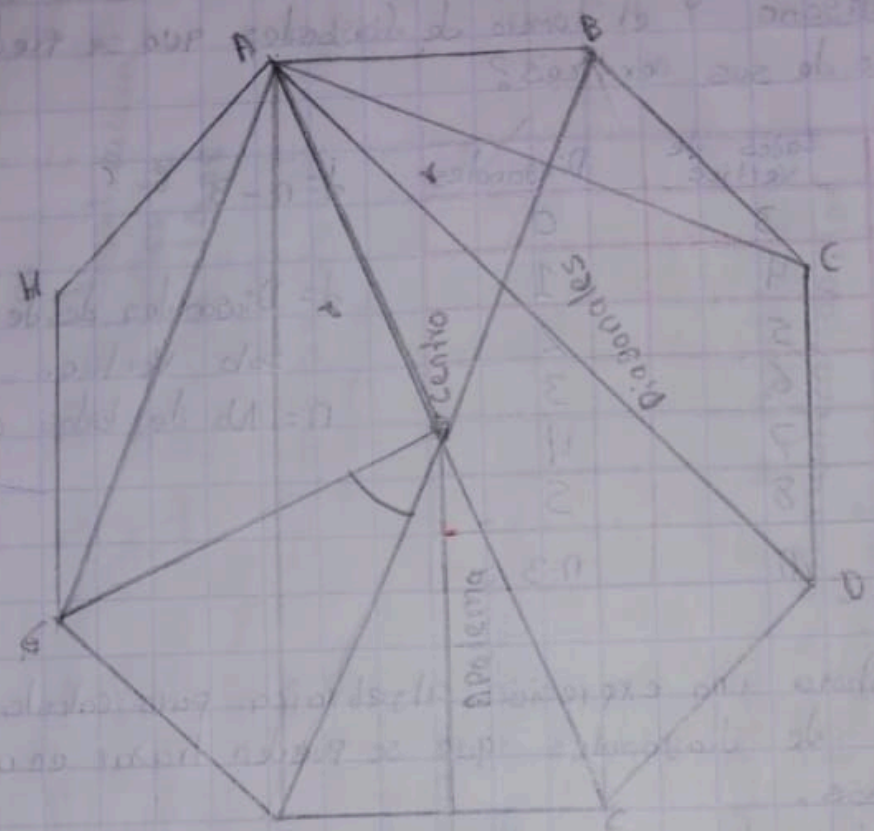
E) Angulo central Es aquel que tiene como lado dos radios consecutivos de un poligono regular en la figura siguiente el angulo A o B es el angulo central

F) Perimetro Es la suma de las medidas de todos los lados del poligono





El número de diagonales de un polígono de  $n$  lados es  $\frac{n(n-3)}{2}$ .



- Polígono
- Triángulo
- Cuadrado
- Rectángulo
- Polígono
- Polígono
- Polígono
- Polígono
- Polígono
- Polígono
- Polígono

El número total de diagonales de un polígono de  $n$  lados es  $\frac{n(n-3)}{2}$ .

El número de diagonales de un polígono de  $n$  lados es  $\frac{n(n-3)}{2}$ .

Perímetro =  $3,2$

$D = \frac{n(n-3)}{2}$

28/06/22

## Diagonales en un polígono

Si se observa la tabla siguiente, ¿Qué notas entre números de lados de un polígono y el número de diagonales que se pueden trazar desde uno de sus vértices?

Polígono	Lados de vértice	Diagonales
Triángulo	3	0
Cuadrado	4	1
Polígono	5	2
Hexágono	6	3
Heptágono	7	4
Octágono	8	5
N-Ángulo	n	n-3

$$d = n - 3$$

d = Diagonales desde un  
sub vértice.

n = No de lados o vértices

De tendremos ahora una expresión algebraica para calcular el número total de diagonales que se pueden trazar en un número convexo de N-lados.

Si con la fórmula anterior se calcula el número de diagonales desde uno de los vértices, multiplicando  $(n-3)$  por  $n$  obtendremos el número total de diagonales, pero considerando que cada diagonal une dos vértices, estaríamos contando la misma diagonal 2 veces. Así que  $n(n-3)$  daría el doble de diagonales por lo tanto la expresión se dividirá entre dos, y se obtiene:

$$D = \frac{n(n-3)}{2}$$

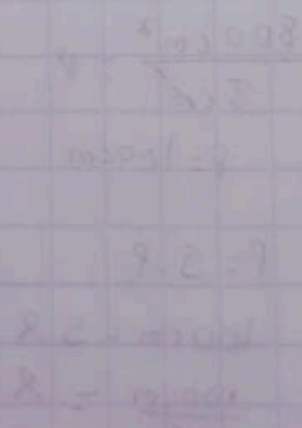
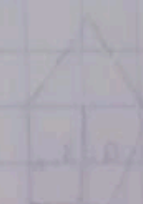
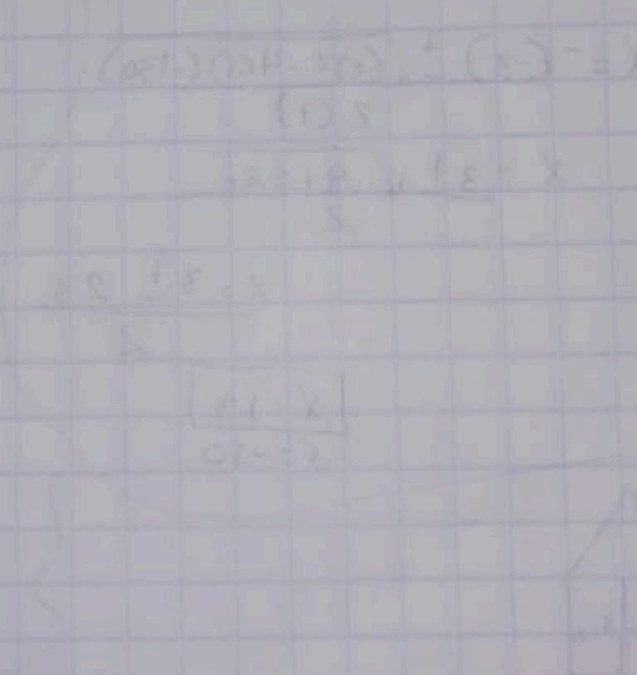


Cuál es el número de diagonales que se pueden trazar desde un vertice, y las diagonales totales de un heptágono

$$D = \frac{n(n-3)}{2}$$

$$D = \frac{20(20-3)}{2}$$

$$D = \frac{17 \times 20}{2} = D = 170$$



$$\frac{5 \times 2}{2} = 5$$

$$D = \frac{n(n-3)}{2}$$

### Clasificación de Polígonos

Los polígonos pueden clasificarse atendiendo a sus números de lados y de acuerdo con la medida de sus ángulos y de sus lados. Según sea el número de lados (o de ángulos ya que es el mismo) los polígonos reciben los nombres que aparecen en la siguiente tabla:

Polígono	N. Lados	Polígono	N. Lados
Triángulo	3	Undecágono	11
Cuadrado	4	Dodecágono	12
Pentágono	5	Tridecágono	13
Hexágono	6	Tetradecágono	14
Heptágono	7	Pentadecágono	15
Octágono	8	Icoságono	20
Nonágono	9		
Eneágono	9		
Decágono	10		

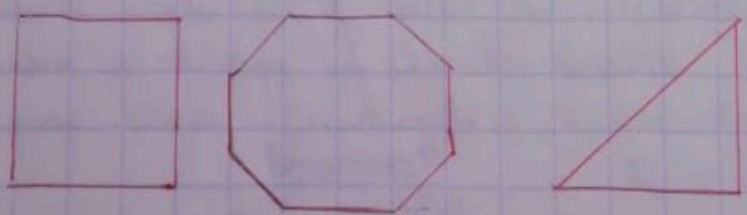
21/06/22

En general cuando un polígono tiene 12 lados o más, se acostumbra denominarlo polígono como polígono de 12 lados, polígono de 13 lados etc.

Según la medida de sus ángulos los polígonos pueden ser cóncavos o convexos.

#### Polígonos Convexos

Son aquellos polígonos cuyos ángulos interiores son todos menores de 180°.





## Unidad 4

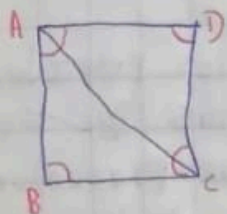
07/06/22

### Cuadrilateros

A las figuras geometricas de 4 lados se les llama Cuadrilateros. Un Cuadrilatero es una figura plana cerrada limitada por 4 segmentos de recta los cuales tienen la siguiente características.

- 1: Dos de los 4 lados tienen en común a lo más 1 de sus extremos
  - 2: Dos cual cualquiera de los segmentos no son colineales
  - 3: Cada pareja de segmentos no consecutivos pueden o no ser paralelos
  - 4: Cada pareja de segmentos consecutivos forman un ángulo por lo que un cuadrilatero tiene 4 ángulos en total
  - 5: Los segmentos son los lados de la figura.
- Así podemos decir que un cuadrilatero es una figura formada por 4 lados y por 4 ángulos.

A los segmentos rectilíneos que unen 2 vértices no consecutivos de un cuadrilatero se les denomina diagonales del cuadrilatero.



□ ABCD  
AC Diagonal

Considerando las propiedades de los triángulos que se estudiaron en la unidad pasada se podía justificar que como la suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a  $180^\circ$  y como en un cuadrilatero al unir dos vértices no consecutivos se forman dos triángulos entonces la suma de los 4 ángulos es de  $360^\circ$ .