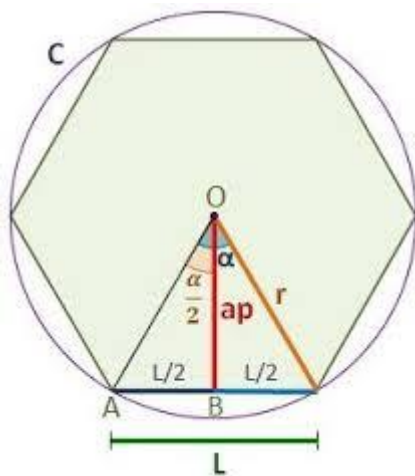


RELACIÓN ENTRE LA APOTEMA, EL RADIO Y EL LADO DE UN POLÍGONO REGULAR:

Al proponer problemas sobre polígonos regulares se omite la relación entre el lado del polígono y la apotema. Y esto hace que problemas sumamente sencillos se conviertan en verdaderos escollos para el alumnado. Ciertamente es que para entender esta relación hay que tener algunas nociones, mínimas, de trigonometría. El problema es que la trigonometría no se aborda hasta 4º de ESO, pero esto no debe impedir que un alumno de 3º o 2º de eso aplique una fórmula concreta con ayuda de la calculadora para obtener un resultado, del mismo modo que lo hacen en física, química, biología o tecnología.

Veamos el siguiente esquema:



Tenemos que conocer tres cosas:

- Las razones trigonométricas de un ángulo rectángulo.
- Que en un polígono regular de n lados, el ángulo central que forman dos vértices con el centro, en el esquema α , es $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$. Por tanto $\frac{\alpha}{2} = \frac{180^\circ}{n}$.
- El área de un polígono regular se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Área} = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$

Además en un polígono regular de n lados es equivalente, conocer el lado, el radio o la apotema, la relación entre los tres es unívoca.

CONOCIDO EL LADO DEL POLÍGONO REGULAR DE n LADOS:

$$\text{ÁREA: } A(n, L) = \frac{n}{4 \cdot \tan \frac{180^\circ}{n}} \cdot L^2$$

$$\text{PÉRIMETRO: } P(n, L) = n \cdot L$$

$$\text{APOTEMA: } ap(n, L) = \frac{1}{2 \cdot \tan \frac{180^\circ}{n}} \cdot L \quad \text{y} \quad \text{RADIO: } r(n, L) = \frac{1}{2 \cdot \sen \frac{180^\circ}{n}} \cdot L$$

Nº LADOS POLÍGONO REGULAR	CONSTANTE PARA EL CÁLCULO DEL PERÍMETRO, CONOCIDO EL LADO: (P=c*L)	CONSTANTE PARA EL CÁLCULO DE ÁREA, CONOCIDO EL LADO: (Area=c*L*L)	CONSTANTE PARA DETERMINAR EL RADIO: (r=c*L)	CONSTANTE PARA DETERMINAR LA APOTEMA: (ap=c*L)
3	3	0,433012702	0,577350269	0,288675135
4	4	1	0,707106781	0,5
5	5	1,720477401	0,850650808	0,68819096
6	6	2,598076211	1	0,866025404
7	7	3,633912444	1,152382435	1,038260698
8	8	4,828427125	1,306562965	1,207106781
9	9	6,181824194	1,4619022	1,37373871
10	10	7,694208843	1,618033989	1,538841769
11	11	9,365639907	1,774732766	1,702843619
12	12	11,19615242	1,931851653	1,866025404

CONOCIDO EL RADIO DEL POLÍGONO REGULAR DE n LADOS:

$$\text{ÁREA: } A(n, r) = n \cdot \sin \frac{180^\circ}{n} \cdot \cos \frac{180^\circ}{n} \cdot r^2$$

$$\text{PÉRIMETRO: } P(n, r) = n \cdot 2 \cdot \sin \frac{180^\circ}{n} \cdot r$$

$$\text{APOTEMA: } ap(n, r) = \cos \frac{180^\circ}{n} \cdot r \quad \text{y} \quad \text{LADO: } L(n, r) = 2 \cdot \sin \frac{180^\circ}{n} \cdot r$$

Nº LADOS POLÍGONO REGULAR	CONSTANTE PARA EL CÁLCULO DEL PERÍMETRO, CONOCIDO EL RADIO: (P=c*r)	CONSTANTE PARA EL CÁLCULO DE ÁREA, CONOCIDO EL RADIO: (Area=c*r*r)	CONSTANTE PARA DETERMINAR EL LADO : (L=c*r)	CONSTANTE PARA DETERMINAR LA APOTEMA: (ap=c*r)
3	5,196152423	1,299038106	1,732050808	0,5
4	5,65685425	2	1,414213562	0,707106781
5	5,877852523	2,377641291	1,175570505	0,809016994
6	6	2,598076211	1	0,866025404
7	6,074372348	2,736410189	0,867767478	0,900968868
8	6,122934918	2,828427125	0,765366865	0,923879533
9	6,15636258	2,892544244	0,684040287	0,939692621
10	6,180339888	2,938926261	0,618033989	0,951056516
11	6,198116251	2,973524496	0,563465114	0,959492974
12	6,211657082	3	0,51763809	0,965925826

CONOCIDO LA APOTEMA DEL POLÍGONO REGULAR DE n LADOS:

$$\text{ÁREA: } A(n, ap) = n \cdot \tan \frac{180^\circ}{n} \cdot ap^2$$

$$\text{PÉRIMETRO: } P(n, ap) = n \cdot 2 \cdot \tan \frac{180^\circ}{n} \cdot ap$$

$$\text{RADIO: } r(n, ap) = \frac{1}{\cos \frac{180^\circ}{n}} \cdot ap \text{ y } \text{LADO: } L(n, ap) = 2 \cdot \tan \frac{180^\circ}{n} \cdot ap$$

Nº LADOS POLÍGONO REGULAR	CONSTANTE PARA EL CÁLCULO DEL PERÍMETRO, CONOCIDO LA APOTEMA: (P=c*ap)	CONSTANTE PARA EL CÁLCULO DE ÁREA, CONOCIDO LA APOTEMA: (Area=c*ap*ap)	CONSTANTE PARA DETERMINAR EL LADO : (L=c*ap)	CONSTANTE PARA DETERMINAR EL RADIO: (r=c*ap)
3	10,39230485	5,196152423	3,464101615	2
4	8	4	2	1,414213562
5	7,26542528	3,63271264	1,453085056	1,236067978
6	6,92820323	3,464101615	1,154700538	1,154700538
7	6,742044663	3,371022332	0,963149238	1,109916264
8	6,627416998	3,313708499	0,828427125	1,0823922
9	6,551464217	3,275732108	0,727940469	1,064177772
10	6,498393925	3,249196962	0,649839392	1,051462224
11	6,459782845	3,229891422	0,587252986	1,042217116
12	6,430780618	3,215390309	0,535898385	1,03527618

Si dejamos la apotema constante, es fácil observar que a medida que aumenta el número de lados, el radio va disminuyendo acercándose cada vez más a la apotema, el lado se va haciendo cada vez más pequeño, acercándose a 0, y la constante que relaciona el área con el cuadrado de la apotema va decreciendo, acercándose a π .