

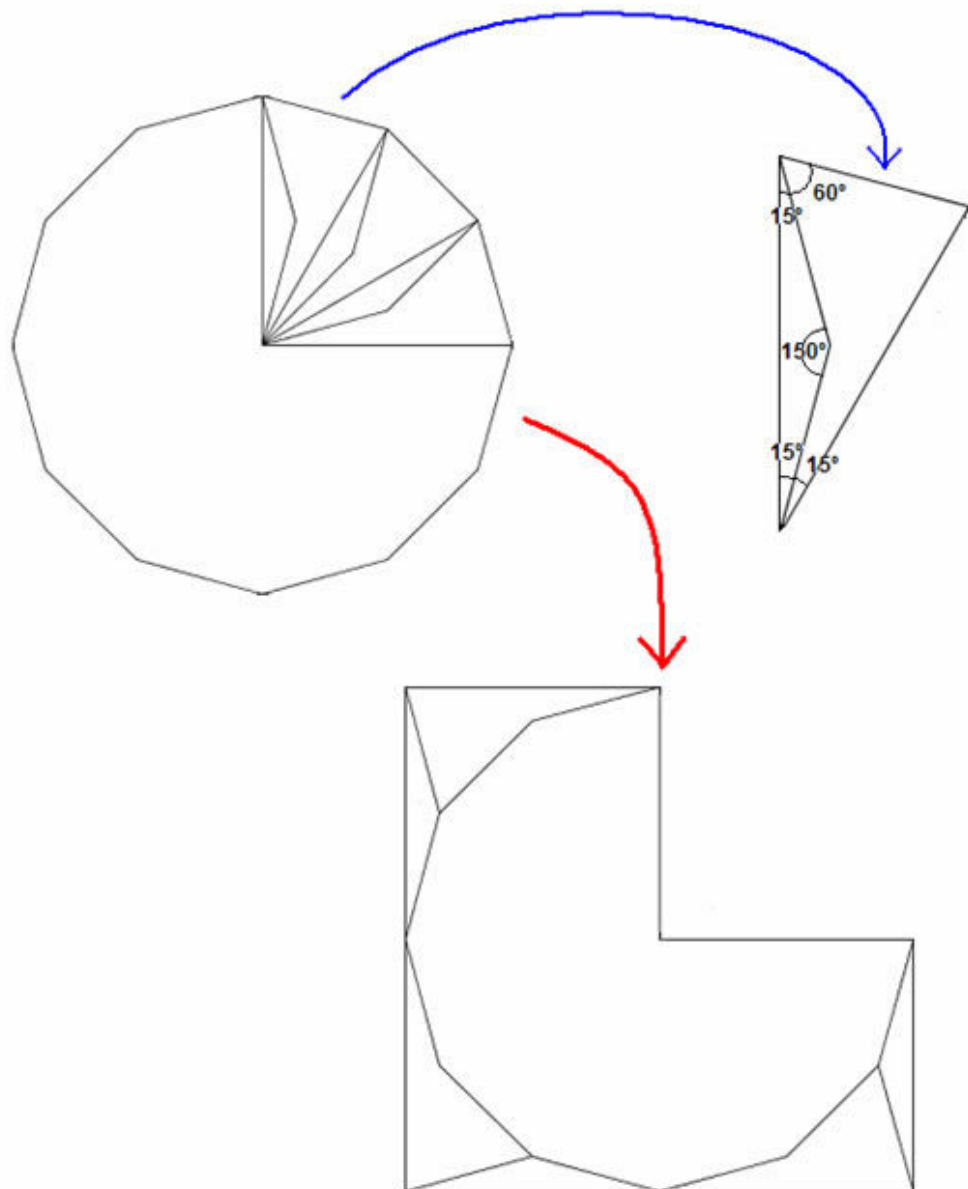
## TÍTOL: ÀREA DEL DODECÀGON REGULAR AMB PECES IMANTADES

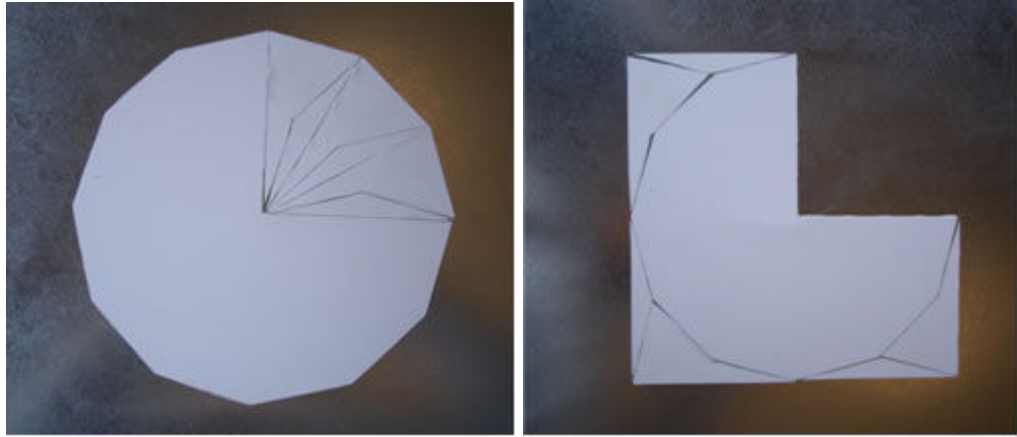
### CLASSIFICACIÓ:

GP	MD	3, 4 ESO	A / G / T10	CP	0
	SCMD	1 BAT		CA	

**DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:** Trossos de paper imantat que corresponguin a la partició del dodecàgon regular que es pot veure en la figura següent de la qual se n'amplia una part indicant-ne els angles. Observi's que els dos segments que convergeixen a l'angle de  $150^\circ$  són iguals al costat del dodecàgon. Placa metàl·lica per tal de fixar-hi el paper imantat.

### IMATGES:





**CONTINGUTS:** Traçat de polígons, angles en un polígon, raonament geomètric. Elements de trigonometria: definició del sinus i del cosinus d'un angle agut, sinus de l'angle doble.

**PROPOSTA D'APLICACIÓ DIDÀCTICA:** Considerem un dodecàgon regular tal que el radi de la seva circumferència circumscrita sigui  $r$ . Es tracta de presentar una demostració visual de què la seva àrea és  $3r^2$ .

Partim d'un dodecàgon i dividim un dels quadrants en les parts que s'observen en les figures anteriors. Si no disposem de prou temps el professor o la professora ja portarà fetes aquestes peces. Tanmateix fer aquesta dissecció ja és, per ella mateixa, una tasca molt interessant des del punt de vista geomètric.

A partir del dodecàgon muntat recol·locarem les peces tal com s'indica en les imatges anteriors de manera que el dodecàgon inicial s'haurà convertit en una figura formada per tres quadrats iguals de costat  $r$ . Així, per un evident principi de conservació de l'àrea, es posarà de manifest que l'àrea del dodecàgon val  $3r^2$ . Serà interessant aturar-se en estudiar els diferents angles de la figura per tal d'assegurar que les peces encaixen exactament.

Si fem aquesta activitat a primer de batxillerat també serà molt interessant complementar la demostració visual amb la demostració basada en eines trigonomètriques. Tan sols necessitarem escriure el perímetre i l'apotema en funció de  $r$  i del sinus i del cosinus de l'angle de  $15^\circ$  i utilitzar la fórmula del sinus de l'angle doble:  $\text{Àrea} = 12r^2 \sin 15^\circ \cos 15^\circ = 6r^2 \sin 30^\circ = 3r^2$ .

**CONNEXIONS:** El traçat del dodecàgon regular i la seva partició pot fer-se en col·laboració amb l'àrea d'educació visual i plàstica.

**ALTRES COMENTARIS:** Es tracta d'una activitat molt visual que sorprèn l'alumnat i que vaig conèixer gràcies al professor Manel Udina. En el quadre inicial hem estimat, per a aquesta activitat, un temps en 10 minuts que correspon únicament al moviment de les peces per a l'estricta demostració visual. Qualsevol de les línies d'aprofundiment que s'han descrit requerirà més temps. En el magnífic llibre *Dissections: Plane & Fancy* de Greg Frederickson, publicat per Cambridge University Press (novembre, 1997), hi

ha moltes propostes com la que s'acaba de descriure. La figura i la seva partició pot dibuixar-se amb l'ajut del GeoGebra o del Cabri-Géomètre (en si mateixa aquesta construcció ja és un bon exercici de geometria) i pot imprimir-se directament sobre paper imantat. En botigues especialitzades es ven paper imantat que passa per les impressores, però és una mica car. No s'observa cap risc especial en aquest recurs.