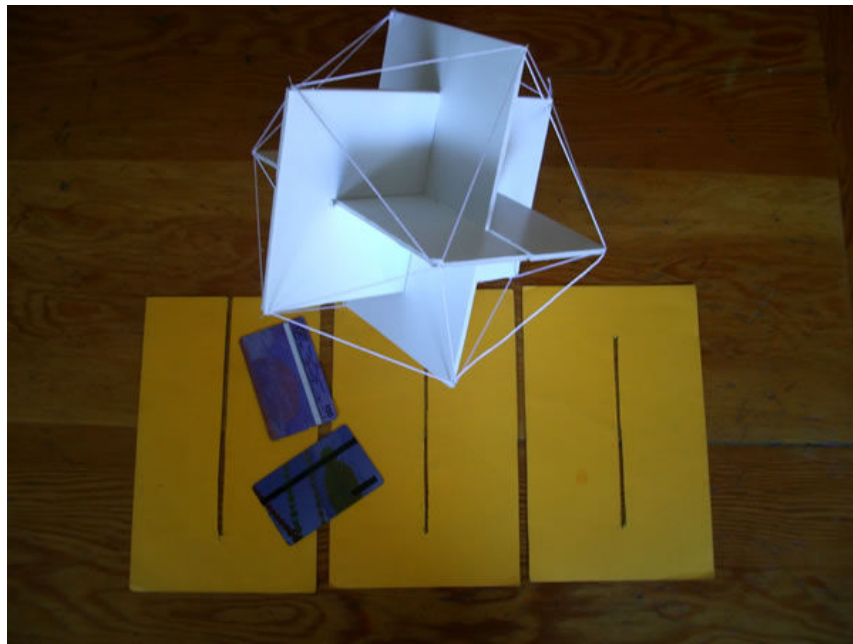


TÍTOL: ICOSÀEDRE I RECTANGLES AURIS

CLASSIFICACIÓ:	P GP	MD	3, 4 ESO	A L / G3 G / T40	CP	0
	GE	DAVM	1 BAT		CA	

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL: Fulls de cartró, cartolina o plaques de cartró-ploma (alternativament suro o algun altre material plàstic gruixut), estris de dibuix, fil, agulles, una mica de plastilina o *blue-tack* i un cúter.

IMATGE:



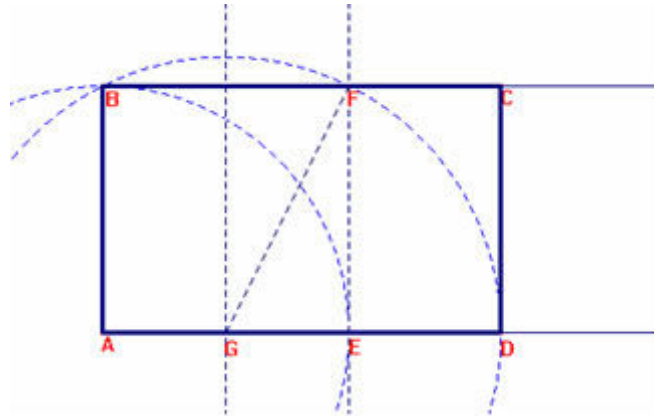
CONTINGUTS: Icosàedre, raó àuria, construccions amb regle i compàs, coordenades a l'espai.

PROPOSTA D'APLICACIÓ DIDÀCTICA: Una primera opció és que el professorat construeixi aquest icosaèdre i el porti a classe per mostrar la seva relació amb la proporció àuria. En aquest cas convé emprar cartró-ploma, suro o altres materials una mica gruixuts. Si s'opta per què sigui l'alumnat qui, per grups, faci aquesta construcció caldrà usar cartró o cartolina. A continuació descrivim el procés de construcció pensant en què sigui realitzat per equips de tres alumnes:

1. Construcció de tres rectangles auris amb regle i compàs: sobre una banda de cartró o cartolina d'amplada AB (vegi's la figura), dibuixem el quadrat $ABEF$, determinem el punt mig G del segment AE i tracem una circumferència de centre G i radi GF . Sigui D el punt de tall d'aquesta circumferència amb la recta que passa per A i E . Tirem una perpendicular a aquesta recta per D i anomenem C al punt d'intersecció d'aquesta perpendicular amb la recta que passa per B i F . El rectangle $ABCD$ és auri:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = \Phi$$

Demostrar la relació anterior és un bonic exercici d'aplicació del teorema de Pitàgores que podem proposar als nostres alumnes i a les nostres alumnes.



2. Amb un cúter retallem aquests rectangles i els fem també uns talls centrals per tal que quedin com es veu a les figures següents:



En els dos primers rectangles l'amplada del tall central ha de ser igual a l'amplada del rectangle, en el tercer el tall continua fins a un dels costats del rectangle.

3. Encaixem els tres rectangles auri tal com mostra la fotografia de la pàgina anterior de manera que formin un tríedre ortogonal.
4. Unim amb fil els 12 vèrtexs dels rectangles. Farem uns petits forats molt a prop de cada vèrtex i hi farem passar el fil amb una agulla de cosir. Si la construcció es fa amb plaques de suro o de cartró-ploma (com en la fotografia) una bona solució és clavar petites agulles en els vèrtexs i fer-hi passar el fil donant una volta a l'agulla. Aquest sistema ofereix molta facilitat per muntar i desmuntar el fil. Aquí sorgeix una pregunta natural: Quin itinerari ha de seguir el fil per passar un sol cop per a cadascuna de les 30 arestes sense tallar-lo?

Així acabem el procés de construcció. Per a cursos avançats hi ha una activitat molt bonica que té que veure amb les coordenades cartesianes a l'espai: Els tres rectangles auri, tal com han quedat col·locats, formen els plans coordenats d'un sistema de referència a l'espai. Situem clarament els tres eixos (x , y i z) i els semieixos positius i negatius (del contrari, en moure el model, ens desorientarem). Podem escriure-ho sobre els propis rectangles. Si prenem com a unitat la meitat de l'amplada d'aquests

rectangles, la meitat de la seva llargada serà Φ . Amb aquesta informació podem determinar les coordenades de cadascun dels 12 vèrtexs de l'icosàedre: $(+\Phi, +1, 0)$, $(+\Phi, -1, 0)$, $(-\Phi, +1, 0)$, $(-\Phi, -1, 0)$, $(0, +\Phi, +1)$, $(0, +\Phi, -1)$, $(0, -\Phi, +1)$, $(0, -\Phi, -1)$, $(+1, 0, +\Phi)$, $(-1, 0, +\Phi)$, $(+1, 0, -\Phi)$ i $(-1, 0, -\Phi)$. Amb l'icosàedre de cartró-ploma o de suro que té agulles a cada vèrtex podrem posar una petita bola de plastilina o blue-tack entorn a la cabota de cada agulla de manera que subjecti una etiqueta amb les seves coordenades.

CONNEXIONS: Hi ha una connexió natural amb educació visual i plàstica. La raó àuria està molt present a l'entorn: des d'una tarja de crèdit a les proporcions del cos humà, des de la pintura a l'arquitectura. La pilota de futbol és un icosaèdre truncat (llevat del fet que les seves cares no són del tot planes). Si col·loquem un àtom de carboni en cadascun dels 60 vèrtexs d'aquest icosaèdre truncat obtenim una molècula anomenada *fulerè* que juga un gran paper en la química actual. El nom de *fulerè* es deu al fet que la seva forma recorda la de les cúpules geodèsiques de l'arquitecte Buckminster Fuller. Tota una cadena de boniques connexions!

ALTRES COMENTARIS: El resultat final és molt vistós i sorprenent. El temps estimat de 40 minuts és en el supòsit que sigui l'alumnat qui, per equips, construeixi les targes àuries i l'icosàedre seguint el procés descrit. Naturalment si l'icosàedre és mostrat pel professorat l'activitat requerirà molt menys temps. Cal posar atenció en el maneig del cúter en tallar les targes àuries.