



Mòdul

Pont de Leonardo

Edat mínima recomanada

Totes les edats

Descripció del material

Plafó i 24 peces de fusta de pi que s'adaptin entre si per muntar el pont. Muntatge sobre una taula. 16 peces tenen encaixos, i 8 peces no en tenen. Mida: 150 x 45 x 48 cm



Descripció de l'activitat que es planteja

S'ha de construir el pont seguint les indicacions que hi ha en el plafó. Per construir-lo completament cal repetir les passes fins que s'acaben les fustes. Es pot treballar individualment o en grup.

Passes per assolir el repte proposat

Estan indicades clarament en el plafó.

Continguts que s'hi treballen

Geometria espacial, recurrència, polígons, polígons estrellats, angles.

Competències que es treballen

- **Competència comunicativa, lingüística i audiovisual:** És una bona activitat per treballar en grup.
- **Competència artística i cultural:** Aquest mòdul ens permet endinsar-nos en la història de Leonardo i en tota la seva obra.
- **Competència matemàtica:** Pels conceptes matemàtics i les metodologies que s'hi treballen.
- **Competència d'aprendre a aprendre:** En el procés de

construcció del pont cal treballar de forma iterativa

- **Competència d'autonomia i iniciativa personal:** En cas de treballar individualment.
- **Competència social i ciutadana:** És una bona activitat per treballar en grup.
- **Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic**

Mòduls relacionats

Engranatges

Relacions amb la història

Leonardo da Vinci (Vinci, Toscana, 15 d'abril de 1452 - Amboise, 2 de maig de 1519) fou un artista florentí i un home d'un esperit universal, a la vegada, científic, enginyer, inventor, anatomista, pintor, escultor, arquitecte, urbanista, naturalista, músic, poeta, filòsof i escriptor.

Leonardo fou alumne del cèlebre pintor florentí Andrea del Verrocchio. Els seus primers treballs importants foren realitzats al servei del duc Lluís Maria Sforza a Milà. Posteriorment treballà a Roma, Bolonya i Venècia, i passà els últims anys de la seva vida a França, tot acceptant la invitació del rei Francesc I de França.

Leonardo de Vinci sovint ha estat descrit com l'arquetip i el símbol de l'home del Renaixement, un geni universal, un filòsof humanista amb una curiositat il·limitada, i una gran força creativa. Ha estat considerat com un dels pintors més destacats de tots els temps i potser la persona més polifacètica i talentosa en un major nombre d'àmbits diferents.

Leonardo és més conegut com a pintor; dues de les seves obres, *La Gioconda* i *El Sant Sopar*, són pintures molt cèlebres, sovint copiades i parodiades; el seu dibuix de *l'Home de Vitruvi* ha estat igualment reproduït en nombrosos treballs. Només han sobreviscut fins a l'actualitat una quinzena d'obres; aquest petit nombre és una conseqüència del temps que dedicava a les seves constants experimentacions tècniques, i a la seva procrastinació crònica. Malgrat tot, aquestes poques obres, i tot el que apareix als seus quaderns plens de dibuixos, diagrames científics i reflexions sobre la naturalesa de la pintura, han estat un important llegat per a les següents generacions d'artistes, equiparable, salvant les distàncies, al llegat de Miquel Àngel.

Com a enginyer i inventor, Leonardo desenvolupà idees molt avançades per l'època que vivia, des de l'helicòpter, al carro de combat, el submarí o, fins i tot, l'automòbil. Molt pocs dels seus projectes arribaren a ser construïts; ni tan sols eren realitzables a la llum dels coneixements del seu temps, però algunes de les seves petites invencions, com una màquina per a mesurar el límit elàstic d'un cable, entren en el món de la manufactura. En tant que científic, les aportacions de Leonardo van contribuir a desenvolupar el coneixement en els àmbits tan diversos com l'anatomia, l'enginyeria civil i l'òptica. [1]

Històricament Leonardo va dissenyar aquest pont de salvament com un

estri militar. Millorava la mobilitat i la rapidesa de desplaçament. Aquest pont és molt senzill i ràpid de construir, i és prou resistent per utilitzar-lo d'ajuda per creuar obstacles. A més es pot desmuntar amb molt poc temps, un cop ja s'ha utilitzat. L'absència d'accessoris, com ara cordes o ferro, afavoreix el ràpid desmuntatge, que perd totalment la seva estabilitat si s'elimina qualsevol de les fustes que el componen. [2]

Aplicacions

Permet creuar obstacles de forma relativament ràpida i segura.

Activitats complementàries

Un cop està el pont construït, cal mirar-lo per davant. Sembla que es veu part d'una línia poligonal. Aquí sorgeixen unes quantes preguntes:

1. Influeix el gruix de la fusta amb l'obertura del pont? Influeix la llargada de les fustes amb l'obertura?
2. Realment és un polígon estrellat, o en són dos?
3. Quin és l'angle entre els costats de la línia poligonal?
4. Aquesta línia poligonal acaba tancant-se? Si és el cas, quantes voltes fa abans de tancar?

Per saber-ne més

Còpia de l'enllaç a la pàgina web de les referències: [3]

Un polígon regular estrellat pot construir-se a partir del regular convex unint vèrtexs no consecutius de forma continua.

Es denoten per N/M essent N el número de vèrtexs = N del polígon regular convex i M el salt entre vèrtexs.

N/M ha de ser fracció irreductible, en cas contrari no es genera el polígon estrellat que indica la fracció.

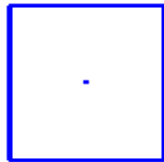
És fàcil veure que N/M és el mateix polígon que $N/(N-M)$, ja que el polígon que s'obté unint vèrtexs en un sentit i en el contrari és el mateix. És un comportament similar al dels nombres combinatoris.

Per trobar tots els polígons regulars estrellats que es generen d'un polígon regular de N costats, només cal considerar M enter entre 2 i $(N/2)$, amb la condició de que la fracció que el denota sigui irreductible. A continuació es presenten els polígons estrellats que es generen dels primers polígons regulars.



És fàcil veure que no es genera cap polígon estrellat a partir del triangle equilàter.

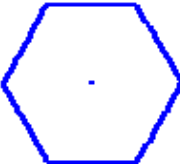
$3/1 = 3$ nombre enter ...No polígon estrellat. $3/2=3/1$



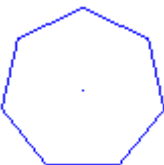
Tampoc el quadrat genera polígons estrellats regulars. $4/1$ enter. $4/2$ enter.



Polígon regular $5/2$. És clar que no n'hi pot haver més.



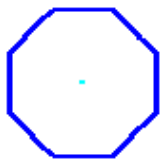
L'hexàgon regular no genera polígons estrellats. $6/1$ polígon convex. $6/2 = \text{enter}$. $6/3$ enter.



L' heptàgon regular genera dos estrellats, $7/2$ i $7/3$

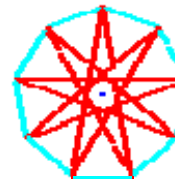
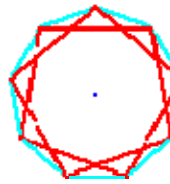
$7/2$

$7/3$



$8/3$ és l'únic estrellat que es genera partint de l'octògon regular.

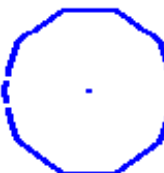
$8/3$



L'enneàgon genera dos estrellats, $9/2$ i $9/4$

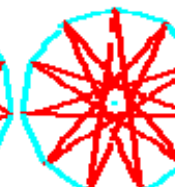
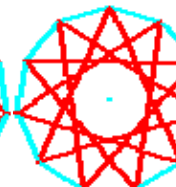
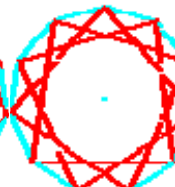
$9/2$

$9/4$



No n'hi ha més, ja que $10/4 = 5/2$.

$10/3$



$11/2$

$11/3$

$11/4$

$11/5$

ANGLES EN POLÍGONS REGULARS

	Polígon regular estrellat N/M	Polígon regular convex (fer $M = 1$ en l'estrellat) N
--	---------------------------------	---

Angle central	$360 \cdot M/N$	$360/N$
Angle interior = $180 -$ central	$180 - 360 \cdot (M/N)$	$180 - 360/N$
Suma angles interiors = interior $\cdot N$	$(180 - 360 \cdot M/N) \cdot N =$ $180 (N-2M)$	$180 (N-2)$
Un polígon regular convex és un cas particular del polígon regular estrellat. $M=1$		

Més informació

L'any 2005 a Freiburg (Alemanya) es va construir un "pont de Leonardo" gegant. Veure [4]



- [1] <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Leonardo.htm>.
 [2] <http://www.macchinedileonardo.com/index.php?le-macchine-guerra#16>
 [3] <http://roble.pntic.mec.es/jarran2/cabriweb/polirestellado.htm>
 [4] http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Da_vinci_bridge.jpg