

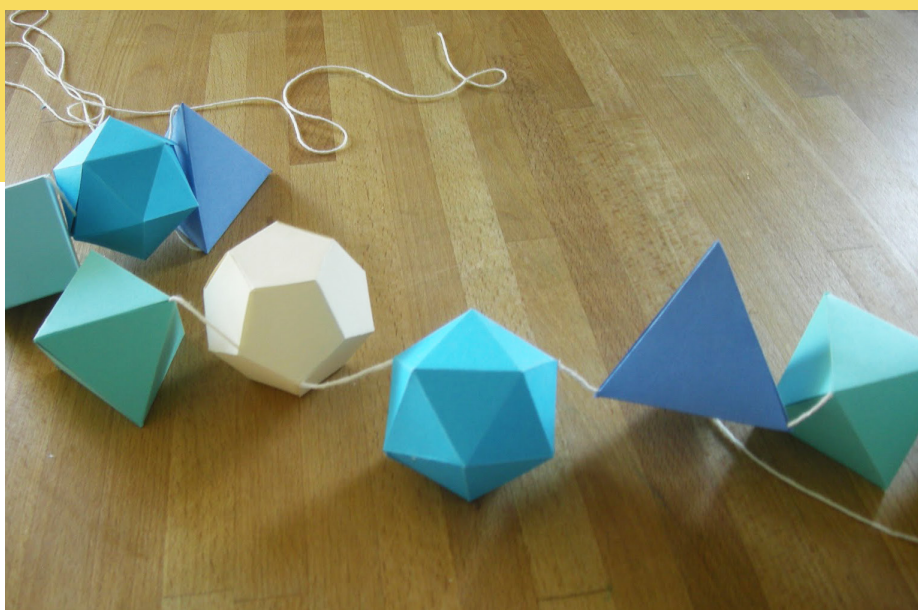
T'has adonat de la quantitat de figures geomètriques que hi ha al teu voltant? Observem el nostre entorn amb ulls matemàtics!

El concepte

La matemàtica és la ciència que estudia les propietats dels nombres, de les figures, dels conjunts, de les operacions, de les funcions, etc. Un dels camps de la matemàtica és la geometria. La geometria matemàtica s'ocupa dels objectes o les figures i la seva relació amb l'espai.

És important entendre la geometria per comprendre com està construït el món. Si ens fixem en allò que ens envolta ens adonarem que hi geometria per tot arreu. Veurem que algunes cases estan fetes d'estructures geomètriques bàsiques com el cub, que les finestres es poden descriure a través de rectangles i quadrats o que les rodes dels cotxes són circulars. Altres estructures més espectaculars són les piràmides d'Egipte o la construcció circular de la torre Agbar, a Barcelona.

Els nombres ens permeten parlar de la distància entre dos objectes i descriure la superfície (l'àrea) o el volum d'un cos. És a dir, a través dels nombres, podem descriure la relació espacial que tenen els cossos amb altres objectes del seu voltant. De vegades, cal fer una sèrie de càlculs per poder descriure tots aquests conceptes. En matemàtiques es fan servir fórmules per expressar de manera breu com s'han de portar a terme aquests càlculs. Les fórmules contenen lletres, nombres i símbols que ens indiquen les operacions



que s'han de fer. El descobriment d'aquestes fórmules no és senzill i hi ha persones investigadores que treballen intensament per poder descriure matemàticament formes geomètriques complexes.

La geometria matemàtica també ens permet traslladar a un paper les formes que imaginem. Això ens pot ajudar per exemple, a construir edificis. Podem pensar en la forma que ens agradaria que tingués un edifici, fer els càlculs matemàtics adequats, i dibuixar-lo. Un cop dibuixat, podem estudiar també la quantitat de material que necessitem i fer les modificacions més adients.

Les formes geomètriques també són la base de moltes creacions artístiques. Els artistes que van iniciar l'art abstracte geomètric pretenien expressar les seves emocions amb figures geomètriques de colors purs. Per exemple, a les obres de Joan Miró o de Vassily Kandinsky predominen elements geomètrics.

La científica pionera

Maria Gaetana Agnesi



La Maria Gaetana va néixer a Milan l'any 1718. Ella va ser la més gran de 21 germans. De ben petita, cap als 7 anys, ja parlava italià, llatí, grec i hebreu. Diuen que als 9 anys va publicar un discurs en llatí en defensa de l'educació de les dones. Quan era adolescent, el seu pare li

organitzava reunions sobre matemàtiques i ciència. Amb 20 anys va escriure un llibre sobre matemàtiques (*Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana*) que explicava per primera vegada algunes qüestions sobre càlculs molt complicats que coneixem com a càlcul diferencial i càlcul integral. Una de les qüestions més importants d'aquest llibre és l'estudi matemàtic d'una forma corba. Aquesta forma corba es va fer tan famosa que va rebre el seu nom. De fet, s'hauria de conèixer com la "corba d'Agnesi" però és més coneguda com la "bruixa d'Agnesi" perquè al traduir el llibre es va traduir malament una paraula italiana.

Va ser professora de matemàtiques a la Universitat de Bolonya durant dos anys. Després va decidir deixar les matemàtiques i es va dedicar, durant quaranta-set anys, a cuidar persones amb pocs recursos econòmics que estaven malaltes.

La científica actual

Isabel Fernández Delgado



La Isabel és matemàtica i professora d'universitat. Investiga sobre la matemàtica geomètrica. L'any 2010 va ser la primera investigadora espanyola convidada a donar una conferència al Congrés Internacional de Matemàtiques, el més important a nivell mundial.

Diu que les matemàtiques li han agradat sempre perquè són el llenguatge que ens permet entendre l'univers. A més, treballar com investigadora li agrada perquè és una professió creativa, li permet conèixer persones interessants, viatjar, i sobre tot perquè és una professió en la que mai deixes d'aprendre.

Entre altres qüestions, estudia les equacions matemàtiques que descriuen la geometria de les bombolles de sabó, ja que dibuixen formes a l'espai amb la quantitat justa d'aigua i sabó, i permeten saber quines són les superfícies amb una àrea mínima que pot ocupar una quantitat concreta de material. Aquests estudis tenen moltes aplicacions pràctiques en camps com l'arquitectura i la biologia.

Viatge en el temps



MARIA GAETANA AGNESI

1718-1799

Va estudiar a través de les matemàtiques les formes corbes.



SOFIA KOVALEVSKAIA

1850-1888

Matemàtica russa. Va estudiar les equacions matemàtiques que expliquen com un objecte dona voltes al voltant d'un punt fix.



GRACE CHISHOLM YOUNG

1868-1944

Matemàtica anglesa, defensora d'ensenyar la geometria utilitzant la geometria utilitzant cossos geomètrics tridimensionals.



MILEVA MARIC

1875-1948

Matemàtica sèrvia, primera esposa d'Albert Einstein. Va descriure el moviment desordenat de les molècules.



MARYAM MIRZAKHANI

1977-2017

Matemàtica iraniana, la primera dona que va rebre la medalla Fields pels seus excel·lents descobriments en matemàtiques.

La forma de les bombolles de sabó

Dificultat: fàcil

Durada: 1 hora

Preu: 15 euros

Objectiu:

Aproximar-nos a les formes geomètriques fent bombolles de sabó.

Material necessari:

- > Aigua.
- > Sabó líquid de rentar els plats.
- > Glicerina (rebosteria, farmàcia) per fer les bombolles més resistents.
- > Proporcions: aigua (50%), sabó (40%), glicerina (10%).
- > Estructures metàl·liques (filferro) o de plàstic buides per dins (semicercle, cercle, cub, tetraedre).
- > Fil.
- > 1 capsa de plàstic on hi càpiguen les estructures de filferro i que es pugui omplir amb la barreja d'aigua, sabó i glicerina en les proporcions abans esmentades.
- > Colorant alimentari (opcional).

Procediment

1. Preparem una barreja d'aigua, sabó i glicerina en un got. Agafem una palleta, submergim un extrem en el líquid i quan bufem per l'altre extrem obtenim bombolles de sabó. Observem la forma de les bombolles.
2. Intentem que dues bombolles es toquin, observem si s'enganxen una amb una altra i quina forma agafen.
3. Fem bombolles sobre una superfície plana (la taula) i observem què passa. Podem fer també bombolles dins d'altres bombolles travessant-les amb la palleta.



4. Lliguem un fil en els extrems del semicercle, sense tensar. El submergim en el recipient amb aigua, sabó i glicerina. Observem què li passa al fil quan traiem l'estructura del líquid. Podem intentar estirar del fil i modificar la forma de la superfície de sabó.

5. Submergim les estructures metàl·liques en el recipient amb aigua, sabó i glicerina. Observem què ha passat quan les traiem del recipient.

Resultat

En tots els experiments s'aconseguiran formes de superfície mínima. Cal anar observant què passa en cada cas i reflexionar sobre per què no es formen altres geometries.

Qüestions

1. Quines formes has pogut fer amb les bombolles de sabó?
2. Pots posar-hi nom?
3. Què t'ha sorprès?
4. Creus que les formes obtingudes es podrien descriure a través de nombres? Què mesurarien aquests nombres?