

MATEMÀTIQUES QUE ENTREN PELS ULLS

Sergi del Moral, Andrea Richter-Boix i Pep Vidal,
matemàtics del col·lectiu

granja.cat

correu: hola@granja.cat

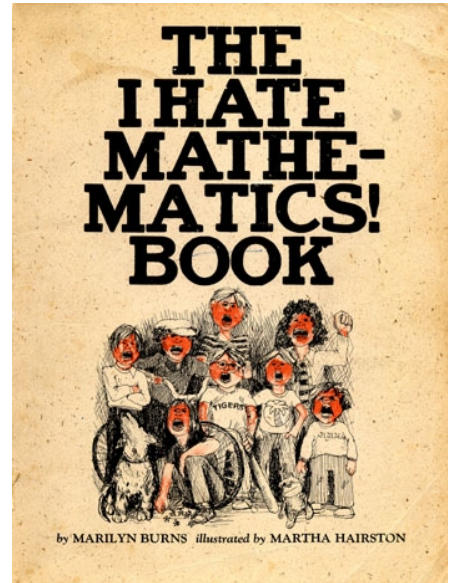


Organitza

UVIC Universitat de Vic
Escola Politècnica
Superior

**"Les idees matemàtiques, com les dels pintors o els poetes,
han de ser belles. La bellesa és el primer requisit, no hi ha
lloc en el món per a unes matemàtiques lletges."**

G. H. Hardy



Les matemàtiques són avorrides.
Són difícils.
No tenen res a veure amb mi.
No serveixen per a res.

Aquestes idees sorgeixen sovint quan parlem de matemàtiques, probablement estareu d'acord amb alguna d'aquestes afirmacions. O potser amb totes! I és que malauradament avui dia per molt diverses raons les matemàtiques no gaudeixen d'una bona imatge social.

Persones rellevants i influents en la nostra societat en fan un mal ús i reafirmen aquesta idea de matèria difícil d'entendre.

“Todas las comunidades estaran por encima de la media.”

J. L. Rodríguez Zapatero, ex-president del govern

“No me gusta cocinar, lo hago bastante poco, lo que hago de vez en cuando es intentar explicar a los niños geografía e historia que son dos cosas que me gustan mucho, matemáticas no sabría cómo hacerlo.”

M. Rajoy, actual president del govern (els seus fills estudien primària)

El cert és que no hi ha raons objectives que demostrin que les matemàtiques són més complexes que qualsevol altra disciplina, tan fàcil o difícil és aprendre matemàtiques com aprendre un llenguatge o jugar bé a futbol. Potser la clau està en la motivació que qualsevol aprenentatge requereix.

A **granja.cat** creiem que hi ha matemàtiques per tothom! Les matemàtiques no tenen res a veure amb ser més o menys llest sinó amb entendre el món que ens envolta. Us interessa?

En aquestes pàgines us convidem a fer una passejada matemàtica tot jugant amb el **punt de vista**.

LA IMPORTÀNCIA DEL PUNT DE VISTA

Allò que veiem (físicament) depèn del nostre punt de vista?
En cas que sí, fins a quin punt?

És possible que dues persones mirin la mateixa cosa i vegin coses absolutament diferents?

Penseu en una esfera com la de la imatge, i tenint presents les preguntes anteriors, sabrieu destacar alguna propietat d'aquesta figura geomètrica?

Resulta que l'esfera és invariable respecte el punt de vista, és a dir, que mirem des d'on la mirem sempre veiem el mateix, la silueta d'una circumferència.

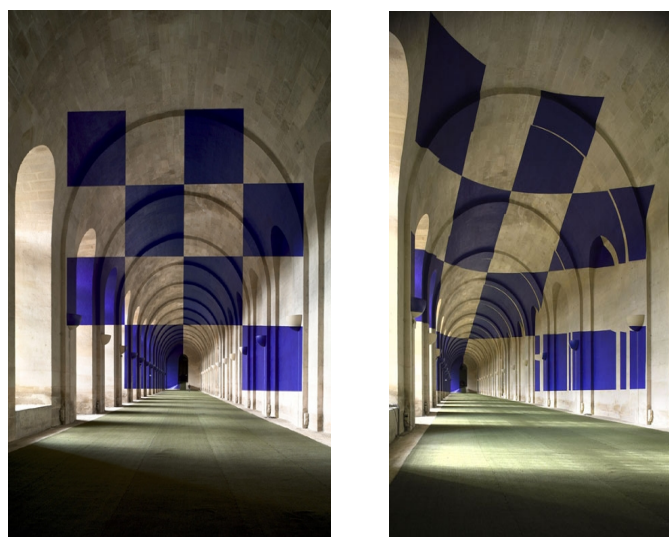


Compleix el cub aquesta propietat?
Se us acudeix alguna altra figura que la compleixi?

Imaginem-nos ara la situació representada a l'esquema inferior. Dues persones A i B estan situades vora un objecte de tal manera que totes dues el poden observar des de punts de vista diferents. És possible que en mirar el mateix objecte en el mateix instant però des de punts de vista diferents vegin coses absolutament diferents?



Fixem-nos en aquestes dues fotografies d'una obra de l'artista Felice Varini feta a la ciutat francesa de Versalles. Encara que costi de creure, les dues fotografies corresponen a una única obra, en el mateix moment, l'únic que varia és el punt des d'on s'han pres. Sorprenent, oi?



Aquests tipus d'efectes s'anomenen **anamorfismes**, imatges que han estat deformades mitjançant un procés òptic o matemàtic i que prenen especial sentit quan s'observen des d'un cert punt de vista o per reflexió en un mirall corb.

Darrera d'aquesta *paraulota* tan estranya s'amaguen efectes tan sorprenents i bells com aquest, i més enllà del que pugui semblar, estem envoltats d'anamorfismes.

Aquest són exemples de la nostra vida quotidiana. A veure si sou capaços d'esbrinar on són els anamorfismes.





Els heu identificat tots?

Enteneu quin tipus de deformació hi ha en cada cas?

Els sabríeu agrupar en funció del tipus de deformació?

La voluntat de dominar les tècniques necessàries, conjuntament amb la càrrega metafòrica d'aquestes deformacions tan belles i sorprenents, ha donat lloc a que artistes de diferents disciplines introdueixin anamorfismes a les seves obres.

El primer artista que es coneix que va emprar efectes anamòrfics va ser Hans Holbein, que al 1533 va pintar el quadre *Els ambaixadors*. Actualment el quadre es troba a la National Gallery de Londres i es considera una de les obres mestres de l'autor i de la pintura en general.

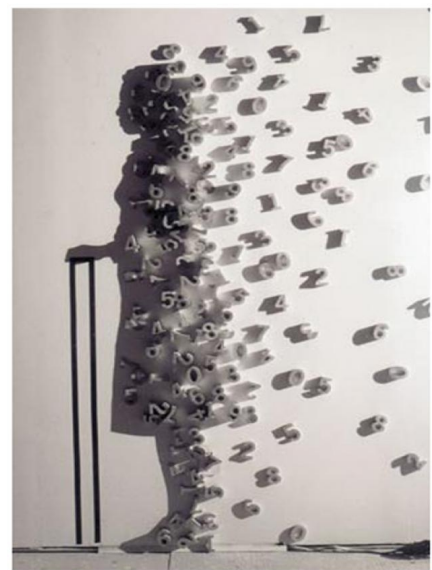
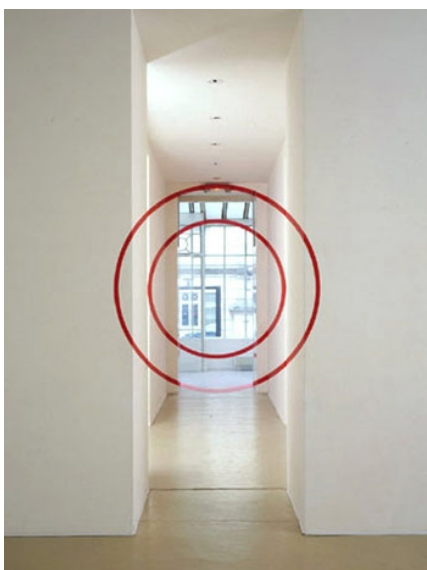
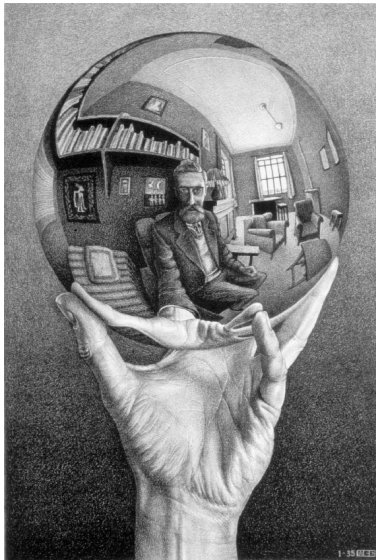


En la pintura hi ha representats un ambaixador francès i un bisbe a banda i banda d'un seguit d'objectes que fan referència a les diferents disciplines de l'època: l'astronomia, la geografia, la música, l'aritmètica, ... L'escena la completa una misteriosa figura que, fins molts anys més tard, no se'n va saber el significat.

Si voleu esbrinar més us convidem a investigar-ho!

Després de Hans Holbein són molts els artistes que com Felice Varini han usat diferents tècniques i materials per realitzar anamorfismes. Alguns d'ells són: Salvador Dalí, Escher, Joshep Egan, Julian Beever, Kumi Yamashita, Istvan Orosz, Hans Peter Feldmann o Patrick Hughes.

Aquí una petita mostra de les seves obres





RETROALIMENTEM EL PUNT DE VISTA FRACTALS

És possible que per més que ens acostem a un objecte sempre veiem el mateix?

Imagineu-vos que feu una fotografia a una fulla de falguera. I si ens fixem en una part de la foto per veure el detall i l'ampliem, apareix una altra fulla exactament igual que la que has fotografiat, i que si us acosteu encara més, n'apareix una altra.

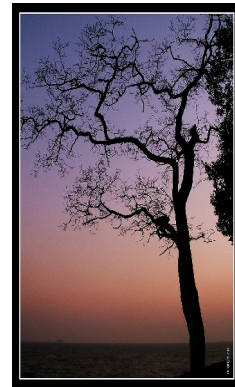


Doncs això és el que passa amb una fulla de falguera.

Fixeu-vos en la forma de tota la branca i en la forma d'una de les ramificacions.
Veieu similituds?

A la natura podem trobar patrons que es repeteixen, com a la col de romanescu, a les closques d'alguns cargols, a les ramificacions dels arbres, a accidents geogràfics, als girasols ...





Identifiqueu patrons repetitius a totes les imatges?

Al 1975, Benoît Mandelbrot va proposat el terme **fractal** per referir-se a aquestes figures que tenen una estructura bàsica que es repeteix a diferents escales.

Les característiques que tenen aquestes figures han despertat l'interès dels matemàtics, fins al punt de donar lloc a una nova branca de les matemàtiques que s'anomena geometria fractal.

Els fractals es construeixen seguint una mateixa regla de manera recursiva. Veiem-ho amb un exemple simple.

Agafem un segment.



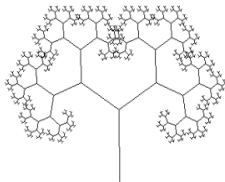
A aquest segment, afegim dos la meitat de llargs en un dels extrems, amb un angle qualsevol que mantindrem tota la iteració.



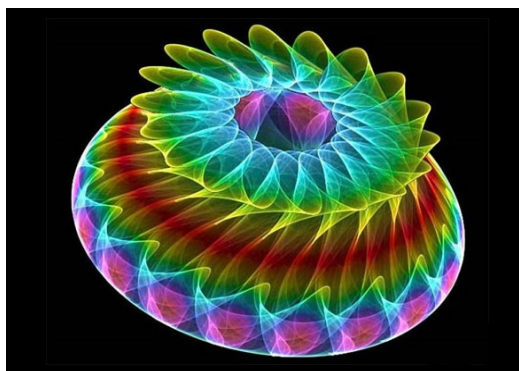
Fem el mateix a cada un dels segments afegits al pas anterior.



Si seguim així successivament, iterant la regla de posar dos segments la meitat de llargs als segments nous obtindrem un 'arbre fractal'.



De la mateixa manera que els matemàtics, moltes altres persones s'han interessat per la bellesa de les figures que es poden obtenir seguint aquests procediments. Per exemple, hi ha nombrosos artistes que han utilitzat els fractals en les seves obres, com Chema Madoz, Pep Vidal o Vivian Chiu:





REFERÈNCIES I MATERIAL COMPLEMENTARI

Julian Beever

julianbeever.net

<http://www.youtube.com/watch?v=SEgGUmtjHM>

Vivian Chiu

vivianchiudesigns.com

Chema Madoz

chemamadoz.com

Benoît Mandelbrot

http://www.ted.com/talks/lang/es/benoit_mandelbrot_fractals_the_art_of_roughness.html

Felice Varini

varini.org

<http://www.poeticmind.co.uk/interviews-1/i-am-a-painter/>

Kumi Yamashita

kumiyamashita.com