Ano 2
Número 13
Xaneiro 2008

MaTHeSiS

Boletín de divulgación matemática

Depósito Legal: C-2693-06

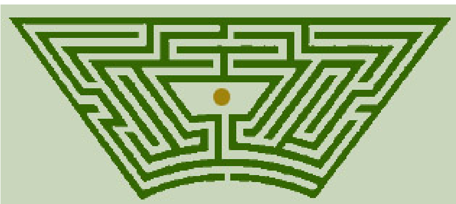
LABIRINTOS

Nesta ocasión imos tomar contacto cos *labirintos*. A eles fanse moitas referencias baixo diversos puntos de vista da historia e da cultura conectando distintas disciplinas: matemáticas, arquitectura, pintura, literatura, cine, mitoloxía...

O labirinto de ***Knossos***, en ***Creta***, fíxose o máis famoso dos da antigüidade por ser a morada do ***Minotauro***, aquel mostro que, coa cabeza de touro e corpo de home, se alimentaba de vítimas humanas.

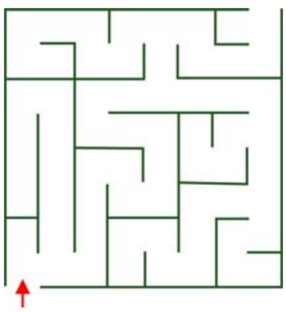
O rei ***Minos*** mandáralle construír ao arquitecto ***Dédalo*** un labirinto tan intricado coma para que a besta non puidese saír del.

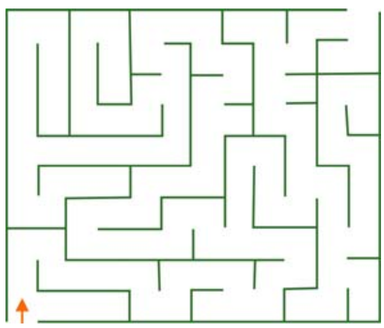
O heroe ***Teseo*** quixo acabar co ***Minotauro*** e decidiu penetrar nos seus dominios. ***Ariadna***, a súa namorada, entregou a ***Teseo*** un nobelo de la para que marcara o camiño de regreso deixando suxeito un dos extremos do fío na porta de entrada...



A foto de arriba non ten que ver co labirinto de Creta, nin sequera é tan coñecida coma a do turístico labirinto de ***Hampton Court*** (preto de *Londres*) pero de seguro que vén sendo o que temos máis á man. ¿Aínda non deches un paseo polo coruñés ***labirinto do Parque do Monte de San Pedro***?

Pensa nalgunha estratexia para poder saír dun labirinto coma o que se representa á esquerda (plano do labirinto de Hampton Court que foi creado en 1702 e ocupa unhas 14 áreas).

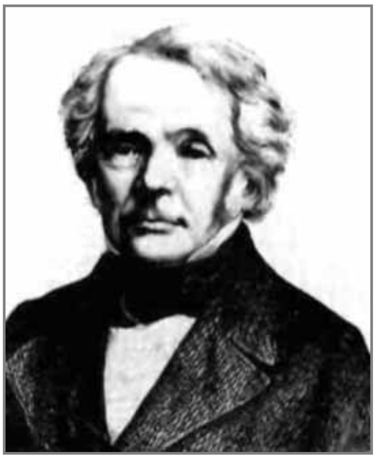




Departamento de Matemáticas do IES Ramón Otero Pedrayo. A Coruña.

A BANDA DE MÖBIUS

Moebius band II
Maurist Cornelius Escher



August Ferdinand Möbius (este apelido tamén se atopa frecuentemente escrito *Moebius*) naceu o 17 de novembro de 1790 en Schulpforta, Alemaña. Seu pai foi un dos máis importantes profesores de baile da aristocracia alemán e súa nai era descendente de *Martín Lutero*, sendo el o único fillo do matrimonio.

O pai morreu cando August tiña tres anos e, por decisión da súa nai, non asistiu á escola ata que cumpriu trece anos. Así, pois, en 1803 comezou a ir á escola na que botou seis anos, ata que en 1809 ingresou na Universidade de Leipzig. Por decisión familiar, comezou dedicándose as leis pero transcorreron poucos meses ata que conseguiu dar un xiro á súa formación para iniciar os estudos de matemáticas, física e astronomía que era o que a el verdadeiramente lle gustaba.

En 1813, Möbius viaxou a Göttingen para poder recibir ensinanzas do grandísimo matemático Karl Friedrich Gauss.

En 1816 entrou a formar parte do claustro de profesores da universidade de Leipzig da que xa non se movería a pesar de que lle ofreceron un posto como astrónomo na cidade de Greifswald e tamén traballar como matemático en Dorpat. Casou en 1820 e tivo unha filla e dous fillos.

Entre 1818 e 1821 encargouse da remodelación do observatorio de Leipzig polo que viaxou por Alemaña, visitando varios observatorios, para obter información sobre como levar a cabo esta encomenda. En 1848 sería nomeado director dese observatorio.

Co transcorrer do tempo, Möbius foi gañando prestixio; diversos obxectos das matemáticas quedaron relacionados para sempre co seu nome (a seguir falaremos da coñecida ***Banda de Möbius***). Morreu o 26 de setembro de 1868 en Leipzig.

Tomemos unha longa tira rectangular de papel:

A partir deste rectángulo, facendo coincidir ***A*** con ***B*** e ***C*** con ***D***, podemos construír unha "superficie con forma de anel" (*Figura 1*)que ten ***dúas caras*** e dous bordos; poderíase pintar completamente usando dúas colores diferentes. Se colles un lapis e partes dun dos seus puntos podes percorrer unha das súas caras ata retornar a ese punto. ¿Que obtés ao cortar esta superficie por unha "liña central"?

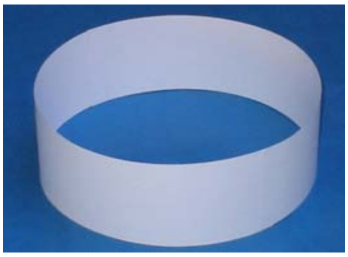


Figura 1

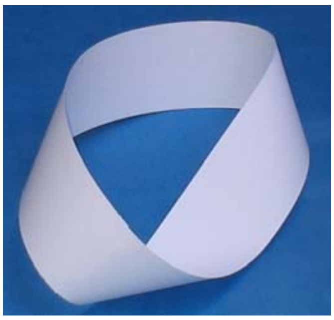


Figura 2

A. F. Möbius descubriu, en 1858, unha sorprendente superficie que ten ***unha única cara*** e un só bordo (os matemáticos din que é unha *superficie non orientable*). A esta superficie coñécese co nome de ***banda de Möbius*** (tamén se denomina fita de Möbius e anel de Möbius). Parece ser, sen embargo, que esta mesma superficie foi descuberta de maneira independente e case ao mesmo tempo polo checo Johann Benedict Listing.

¿Como se constrúe unha *banda de Möbius*? Toma unha tira de papel coma a anterior, pero antes de unir os seus extremos xira un deles 180º e logo pégaos facendo coincidir ***A*** con ***C*** e ***B*** con ***D***. Obterás unha superficie coma a da *figura 2*.

Fai investigacións realizando as seguintes actividades e observando que é o que ocorre:

a) Colle un lapis e, partindo dun punto, trata de debuxar unha liña percorrendo a banda ata retornar a ese punto, ¿que é o que ocorre?

b) Corta cunhas tesoiras a banda de Möbius seguindo a liña intermedia que se observa na *figura3*. ¿Que se obtén? ¿Cantas caras se observan no que obtiveches? ¿Que ocorre se se efectúa, sobre o obtido, un novo corte semellante ao anterior?

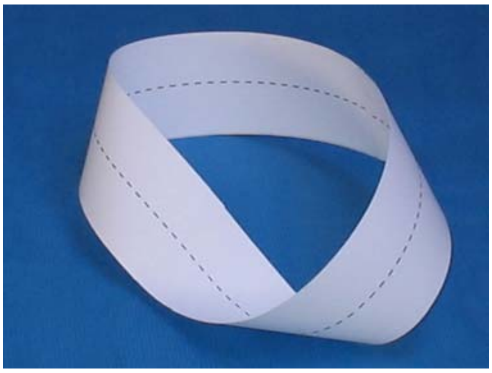


Figura 3

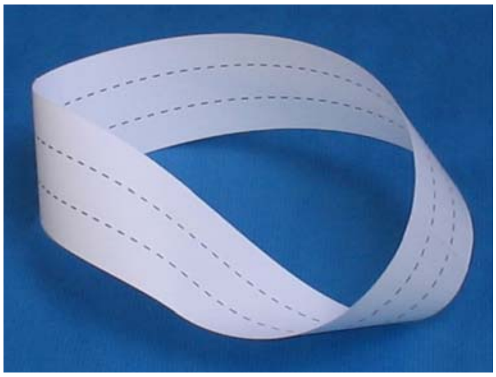


Figura 4

c) Corta a banda seguindo unha liña que se atope a un tercio do bordo, coma na *figura 4*, ¿que se obtén agora? ¿Que podes dicir do tipo de caras?

d) Efectúa o estudo dunha banda construída facendo un xiro de 360º antes de pegala.

Existen artistas que non pasaron por alto as posibilidades da Banda de Möbius. Mostramos, na páxina anterior, un dos exemplos da autoría de Maurits Cornelius Escher. Tampouco pasou inadvertida para os publicistas, velaí o anagrama dunha coñecida caixa de aforros galega. Pero ademais tamén se utiliza con fins prácticos en fitas transportadoras ou para gravación de sons e mesmo se realizaron películas nas que o seu guión toma como idea central as propiedades desta superficie...

caixanova

Fontes:

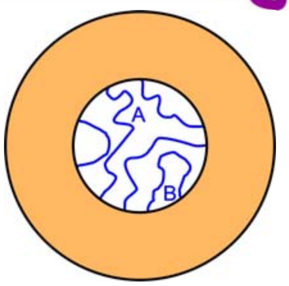
http://es.wikipedia.org/wiki/August_M%C3%B6bius
http://www.sitographics.com/conceptos/notas/moebius.html
http://www.pagina12.com.ar/diario/contratapa/index-2005-12-05.html
http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/feria/publicaciones/Feria6/6/IES_FernandoVI.pdf
http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/anecdotas/mate4u.htm
http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/HistoriaMatematica/HistoriaV6n2Set2005/index.html

Carlota Rey Casal.
Cuarto ESO-A.

¿Dentro ou fóra?

Se debuxamos sobre un plano unha curva simple pechada que non se corte sobre ela mesma, o dito plano queda dividido en dúas rexións, a de ***dentro*** e a de ***fóra***. Á dereita mostramos a parte que se pode ver ao tapar unha curva simple cun disco. Sabemos que o punto ***A*** está na rexión de dentro da curva. O punto ***B***, ¿está na rexión de dentro ou na de fóra da curva?

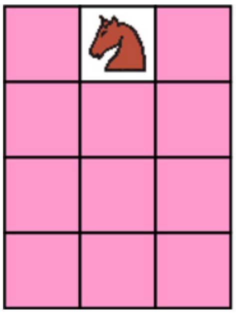
Busca na biblioteca ***Matemáticas para divertirse*** de *Martin Gardner* para seguir investigando neste tema.

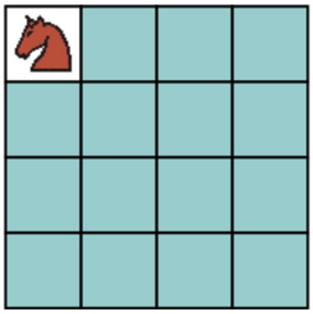


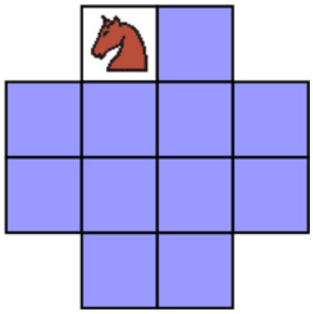
Digresións labirínticas

A cabalo

En cada caso, o cabalo debe pasar unha única vez por cada un dos cadradiños e , seguindo o movemento permitido para esta peza no xogo do xadrez, debes percorrelos todos.







Paseo numérico

Debes entrar polo cadrado marcado na fila superior e, movéndote dun cadradiño a outro adxacente en sentido vertical, horizontal ou diagonal, chegar ao cadrado marcado na fila inferior. Soamente poderás moverte a cadrados que teñan valor igual ou menor ao do que te atopes.

10	8	5	2	4	8	6
7	−2	1	5	6	9	10
8	−1	0	3	6	1	8
1	3	8	5	−1	−2	−6
5	8	2	5	9	6	−7
2	0	−4	8	−9	−9	3
10	−5	−2	−5	6	5	−10

A Torre e o chip

Entra no taboleiro por calquera dos vinteoito cadrados do bordo. A torre pódese mover tal como se permite no xogo do xadrez pero... ¡atención!, leva incorporado un chip que vai rexistrando os números. Non se poderá mover cando lea dúas veces o mesmo número. Busca o percorrido máis longo.

6	8	18	15	19	9	2	9
6	2	15	2	17	15	3	7
0	11	18	16	9	15	1	11
6	2	6	13	4	17	9	16
5	12	7	2	3	5	18	14
7	13	3	2	2	11	4	14
16	14	10	2	4	12	5	10
17	12	10	1	13	12	6	9

Torre e Cabalo

Tes que chegar á meta seguindo os movementos dunha torre e desprazándote tantos cadrados como indique o número da casiña na que te atopes.

2	3	3	2	1	4
1	2	3	1	2	3
3	2	1	1	3	3
1	1	3	2	3	4
2	2	4	3	4	2
3	4	3	3	2	META

Tes que chegar á meta seguindo os movementos dun cabalo, sen pasar dúas veces polo mesmo cadradiño e acadando unha suma total de dezaoito puntos.

2	3	3	2	1	4
1	2	3	7	2	3
3	2	1	1	3	7
1	1	3	2	3	4
2	2	4	3	4	2
7	4	META	3	2	3