

Ruta matemàtica per Girona

Fernando Corbalán
Abril 2007



RUTA MATEMATICA



El País,
30/0/01



RUTA MATEMATICA

El único viaje verdadero hacia el descubrimiento no consiste en la búsqueda de nuevos paisajes, sino en mirar con nuevos ojos

Marcel Proust (1871-1922)



RUTA MATEMATICA

La vida es fascinante: sólo hay que mirarla a través de las gafas correctas.

Alejandro Dumas (1803-70)



RUTA MATEMATICA

Trateremos de comenzar o continuar el proceso de enfoque de unas gafas matemáticas que nos permitan ver (no solo, pero también) matemáticas.



RUTA MATEMATICA

FOCALIZAREMOS LA ATENCIÓN EN SIETE ASPECTOS

- Números
- Llenar el Plano
- Formas
- Matemática callejera
- Logotipos
- Simetría
- Probabilidad/Estadística



RUTA1: Números

“Cuando salen a relucir los números, malo (...) Cuando estamos a punto de perder algo que nos parece bueno, o que queremos mucho, empezamos a contar: faltan tantos días para que esto acabe, decimos. Y lo mismo cuando nos encontramos ante una situación desagradable: empezamos a contar lo que falta para el final. En cualquier caso la aparición de los números es una mala señal”

**Bernardo Atxaga
'El hijo del acordeonista'**



RUTA1: Números

Imaginar un mundo sin números....



“Un mundo sin números sería una locura continua [...] No se sabrían las dosis de algunos medicamento y no se sabría cada cuántas horas hay que tomarlo. No se sabría la tensión de cada uno ni los latidos de tu corazón. No tendríamos ni DNI y la cartilla de la Seguridad Social [...] Sería todo un caos”.



“Este apartado es un poco difícil, ya que nosotros, los humanos, utilizamos los números para casi todo, casi es mejor que sin ellos no podemos vivir [...]Un día sin números sería como vivir en la Prehistoria [...] Sin los números no existiría ninguno de los inventos que tenemos: teléfono, ordenadores, televisiones, coches,... No imagino un mundo así”



“Un mundo sin números sería como un mundo sin letras. ¿Con qué pagaríamos?,¿Cómo sabríamos la hora?, ¿Y cuándo nacimos? Esos son algunos de los problemas que acarrearía un mundo sin números.(...) Así que no sé lo que podría ser un mundo sin números; ¡sería la ruina total!”.



Una buena oportunidad para reflexionar sobre las funciones principales de los números:

MEDICIÓN

ORDENAMIENTO

CODIFICACIÓN

LAS MATEMÁTICAS (los números en este caso) NO SOLO TIENEN IMPORTANCIA EN LOS CENTROS DE ENSEÑANZA: SON IMPORTANTES EN LA VIDA DIARIA.

Superficie.- La Rambla de la Llibertat es un gran espacio en el que cabe mucha gente. Te pedimos que hagas una estimación de las cantidades siguientes.

- Superficie aproximada hasta la Plaça de Catalunya.
- Número de baldosas necesarias para llenarla.
- Si hay una concentración multitudinaria (manifestación, concierto,...), ¿cuánta gente puede entrar? Haz las estimaciones con diferentes grados de llenado (según la gente esté más o menos apretada).

NUMERACIÓN CALLES

Buscamos el número 7 de la calle. ¿Debemos ir hacia la izquierda o hacia la derecha?



'Poesía' numérica

Nadie en la Bolsa es sin	0
Allí abundan los pillas	3
De allí viene el agua	0
Que causa tantos desas	3
A pasos acelera	2
El oro sube, par	10
Como cuatro y seis son	10
Que estamos empapela	2
Jugadores no abu	6

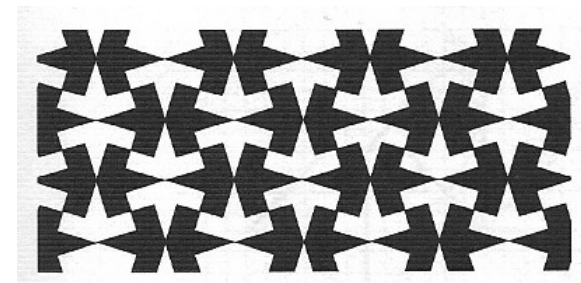
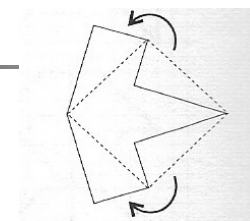
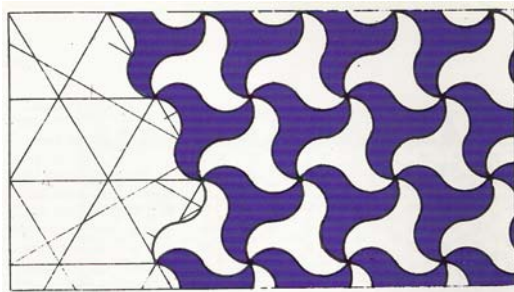
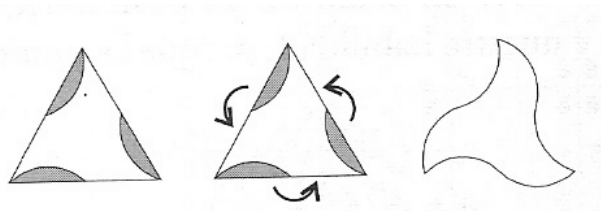
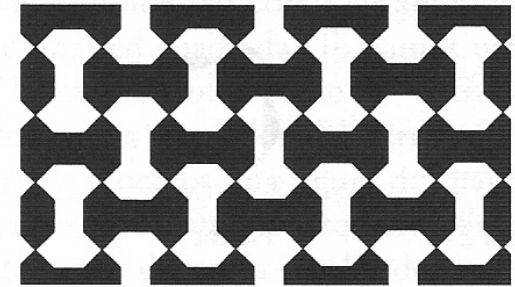
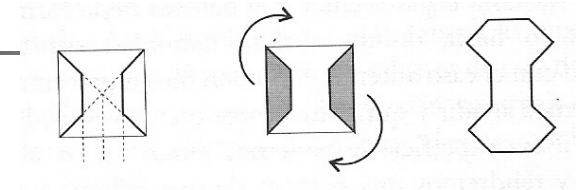
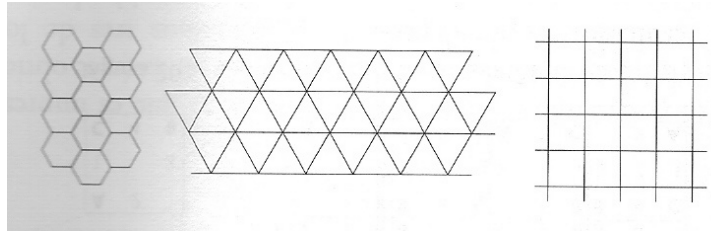


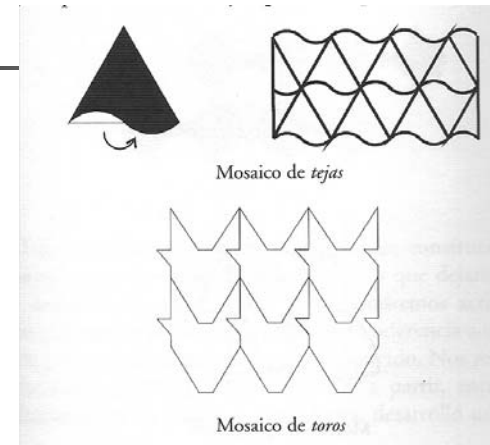
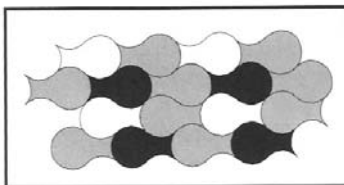
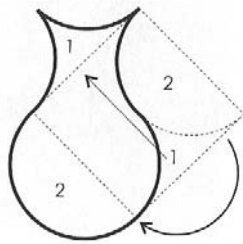
RUTA 2: Llenar el plano

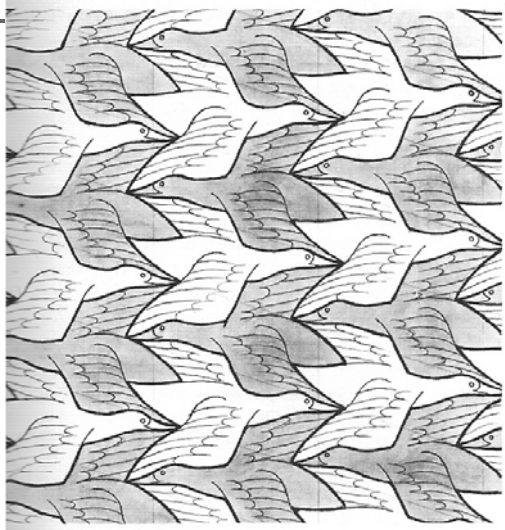
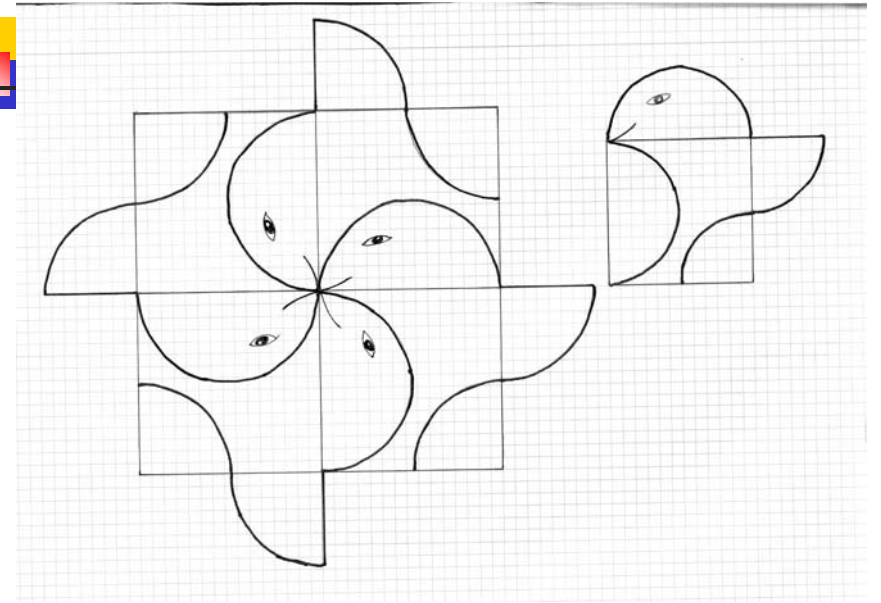
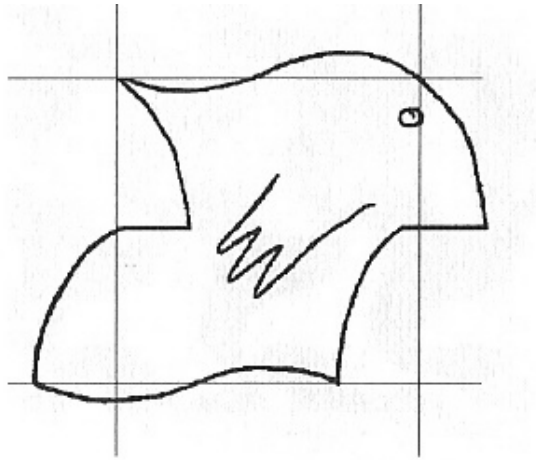
Porque el pueblo no está ch	8
Y el día que nos can	6
Os tragamos cual bizc	8
Bajad el oro bandi	2
Mi aviso no es import	1
Pues si cerráis los oi	2
No vais a quedar ning	1

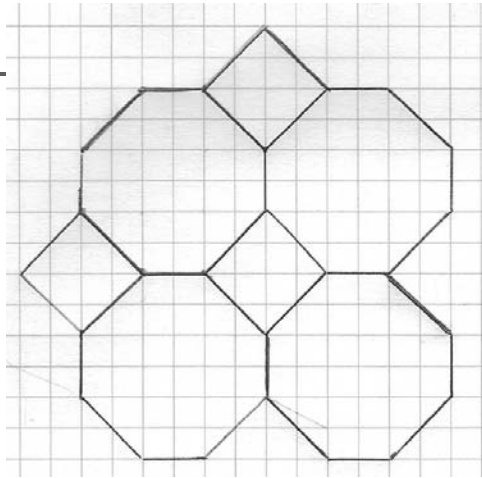
'Aritmética humorística', del abate Feria, editado en Zaragoza en 1898, que dice copiarla de un autor de Buenos Aires.





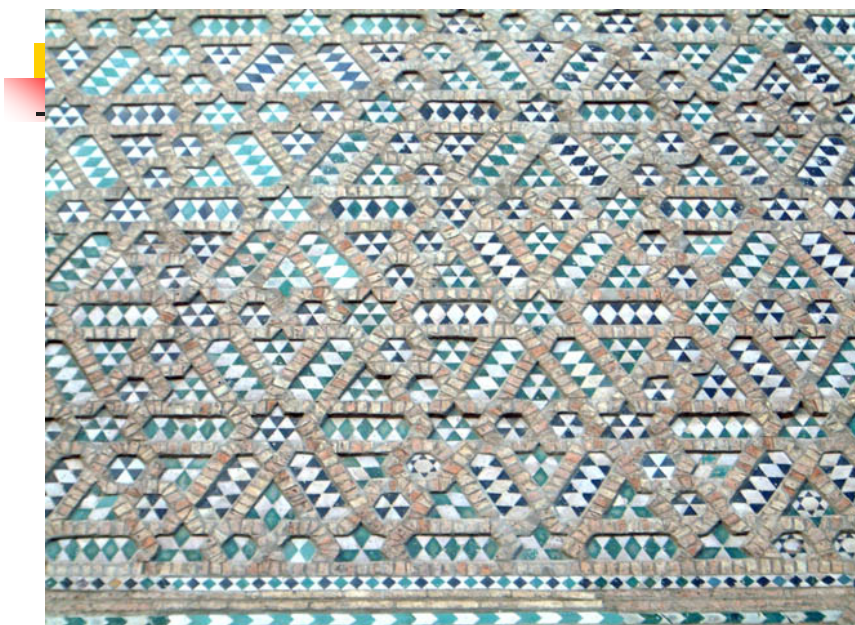


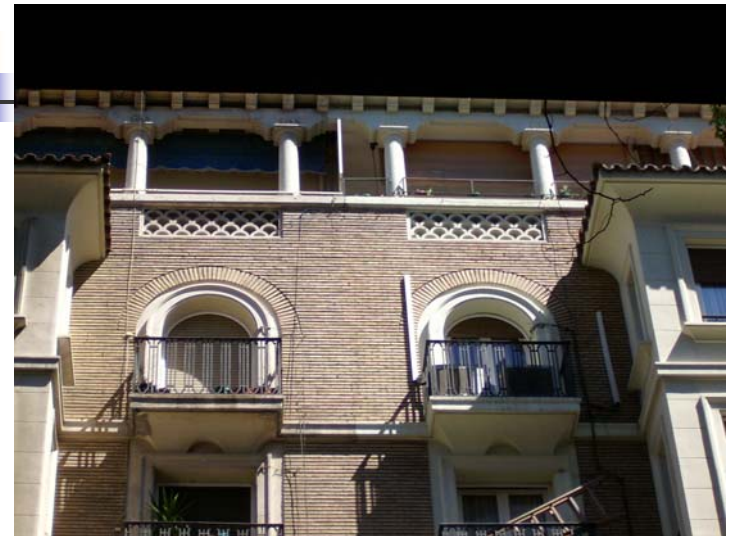
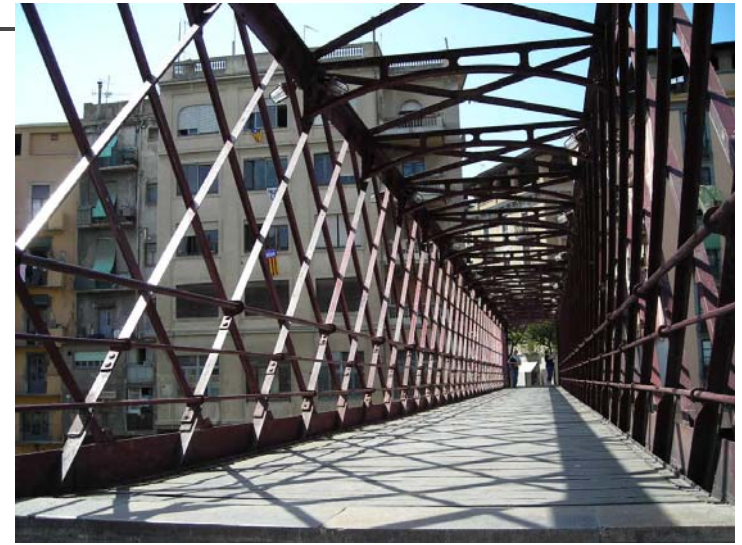
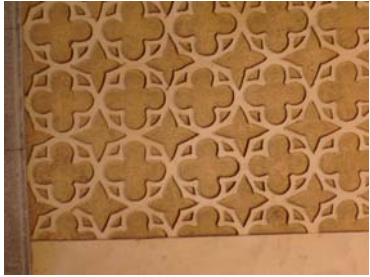






La calle





RUTA 3: Formas

Papelera.- Aquí tienes una de las muchas papeleras de toda la ciudad (además de contemplarlas, ¿las usas?). Describe su forma. Mira también si tiene algún tipo de simetría. ¿Se pueden formar como un cuerpo de revolución?



RUTA3: Formas



RUTA3: Formas

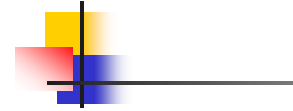


RUTA 3: Formas

¿QUÉ ESTRUCTURAS O MECANISMOS GEOMÉTRICOS SE UTILIZAN CON FRECUENCIA?

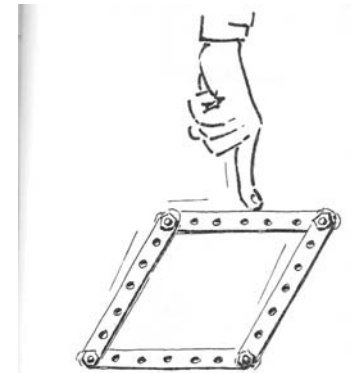


TRIANGULO



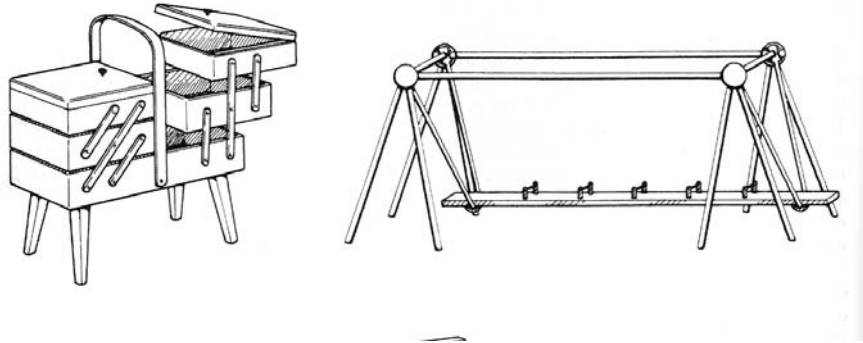
En todos los rombos que resultan hay magnitudes que permanecen constantes y otras que varían. Di cuales:

- a) Perímetro
- b) Área
- c) Suma de los ángulos
- d) Ángulo de las diagonales
- e) Suma de las longitudes de las diagonales
- f) Producto de las longitudes de las diagonales





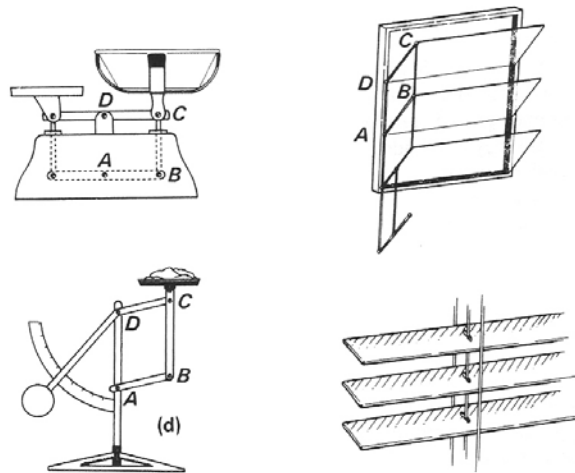
Mecanismos que utilizan un rombo (o paralelogramo) móvil



Mecanismos que utilizan un rombo (o paralelogramo) móvil



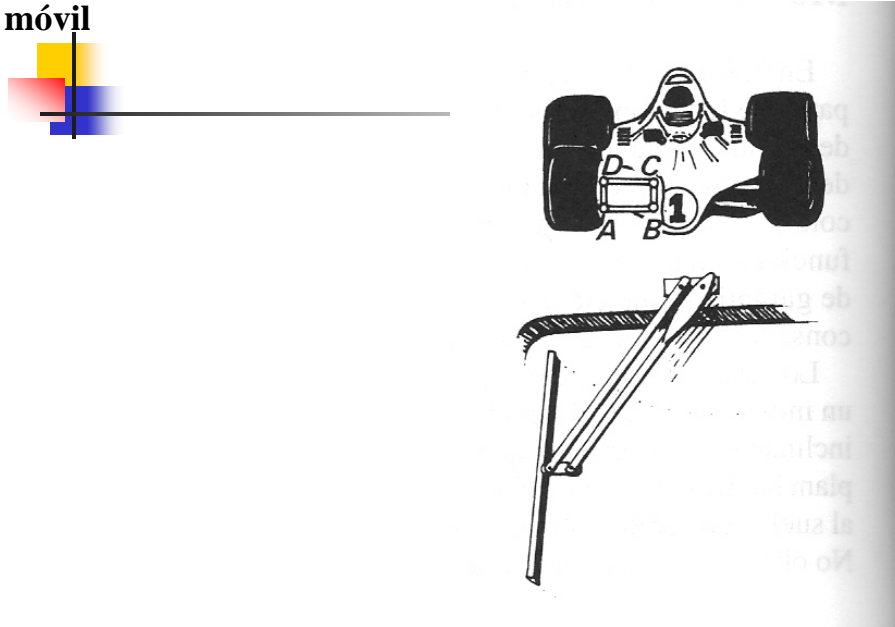
Mecanismos que utilizan un rombo (o paralelogramo) móvil



Mecanismos que utilizan un rombo (o paralelogramo) móvil



Mecanismos que utilizan un rombo (o paralelogramo) móvil



Mecanismos que utilizan un rombo (o paralelogramo) móvil



SITUACIONES CON MÁXIMOS O MÍNIMOS

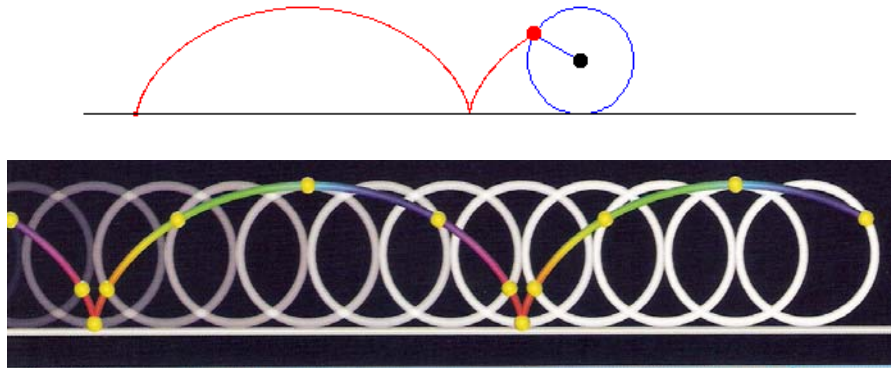
TOBOGANES

Si partimos de un punto A y queremos llegar a uno más bajo B, ¿Cuál tiene que ser su forma para que el descenso sea lo mas rápido posible?



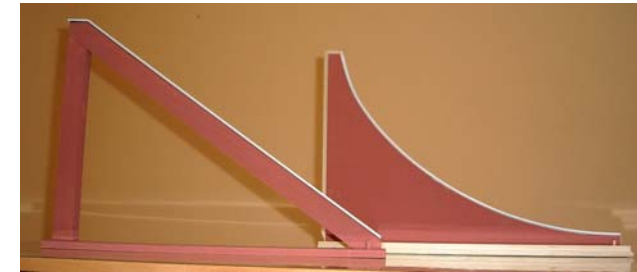
TOBOGANES

La **CICLOIDE**: la trayectoria que recorre un punto cualquiera de la circunferencia cuando ésta da un giro completo



TOBOGANES

La **CICLOIDE**: Es la curva **braquistócrona** de descenso más rápido entre dos puntos)



TOBOGANES

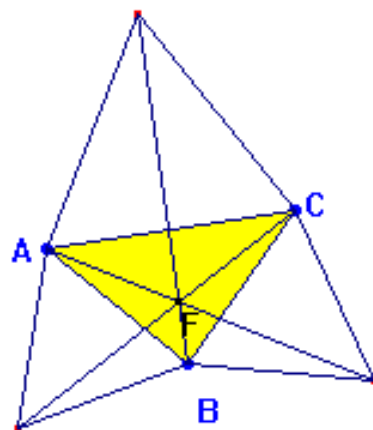
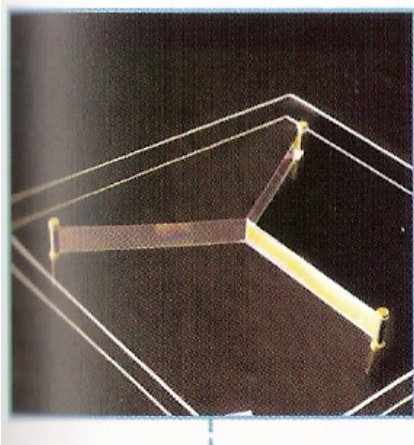
La **CICLOIDE** es **tautocrona**: si un punto se desplaza a lo largo de la curva invertida, en caída libre, llegará al punto mínimo de la curva en un tiempo que independiente de la altura de donde partió



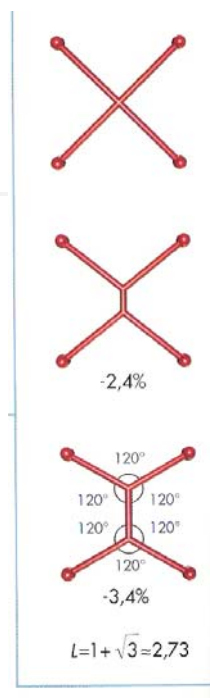
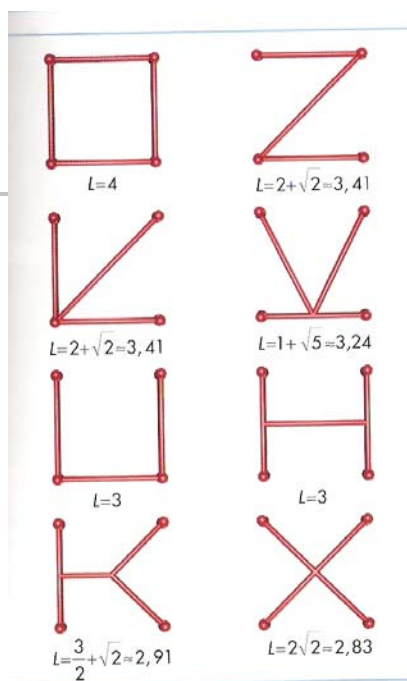
¿Cuál es el recorrido mínimo para unir los vértices de un triángulo?

Tenemos tres puntos A, B y C en el plano y queremos encontrar otro punto F desde el que la suma de distancias a los tres puntos sea mínima.

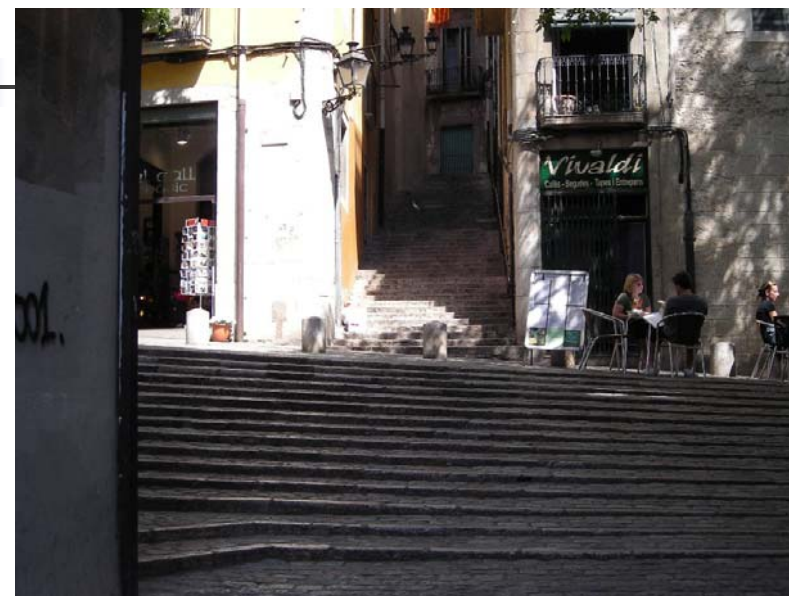
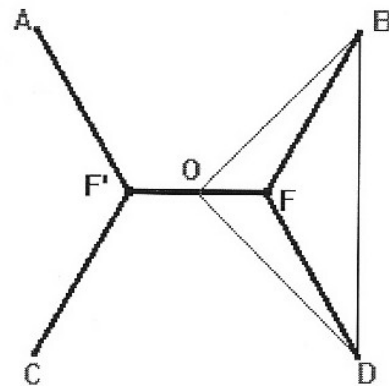
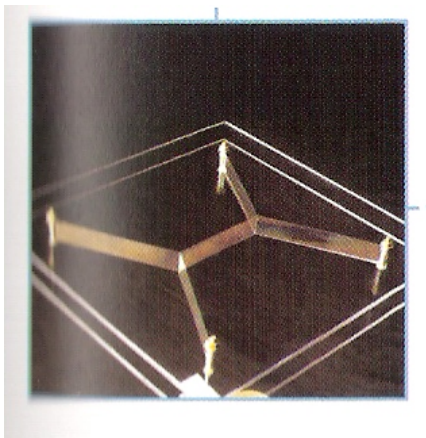
¿Cuál es el recorrido mínimo entre los vértices de un triángulo? El punto de Fermat.



¿Cuál es el recorrido mínimo entre los vértices de un cuadrado?



¿Cuál es el recorrido mínimo entre los vértices de un cuadrado?





RUTA 4: Matemáticas callejeras

FÓRMULA DE UNA ESCALERA

No todas las escaleras son igual de cómodas para subir o bajar. Su comodidad y su seguridad vienen dadas en nuestro país por una fórmula. Si medimos en centímetros en cada peldaño la huella H (el sitio donde apoyamos el pie) y la altura C de cada escalón, se tiene que cumplir que

$$60 \leq 2C + H \leq 65$$

teniendo que ser además $H \geq 26$ cm.

En las escaleras de tu centro de trabajo (o de tu casa), mide los valores de C y de H.

Hazlo también en algún edificio monumental. O en alguna de las múltiples escaleras de Girona.

¿Cumplen la normativa de las escaleras?

¿Son cómodas para subir y bajar?

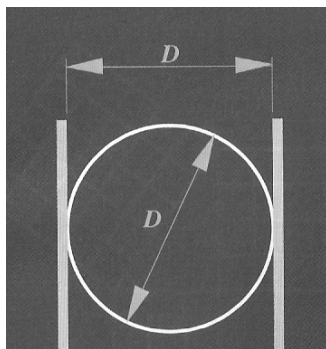
RUTA 4: Matemáticas callejeras

¿Por qué las tapas de las alcantarillas son redondas?



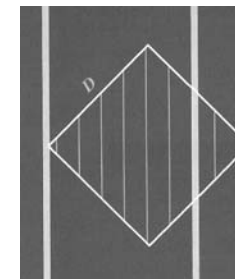
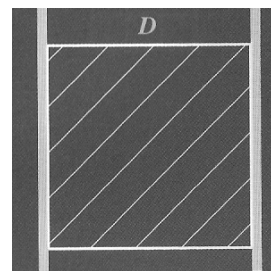
Tapas

Anchura constante

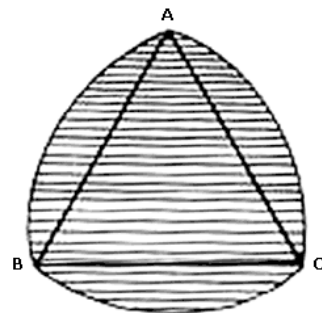
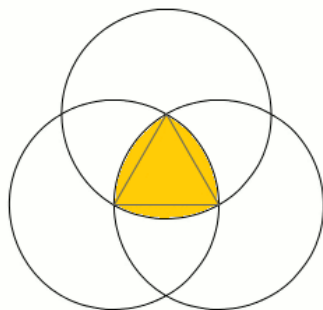


Tapas

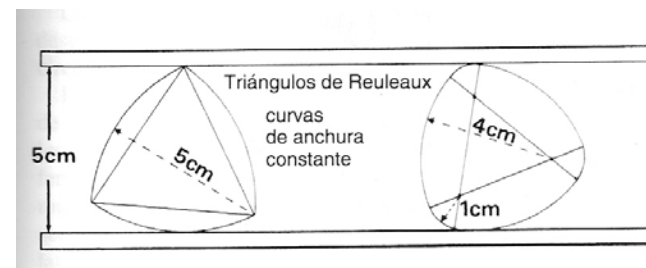
Anchura constante



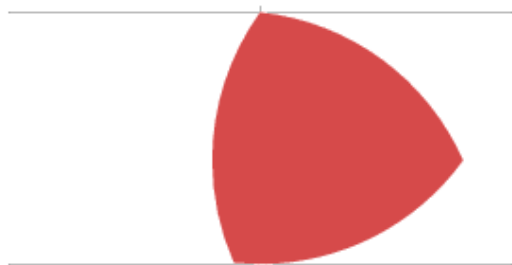
TRIANGULO DE REULEAUX



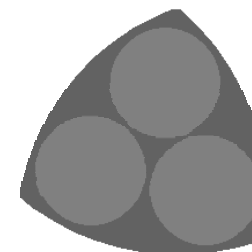
TRIANGULO DE REULEAUX



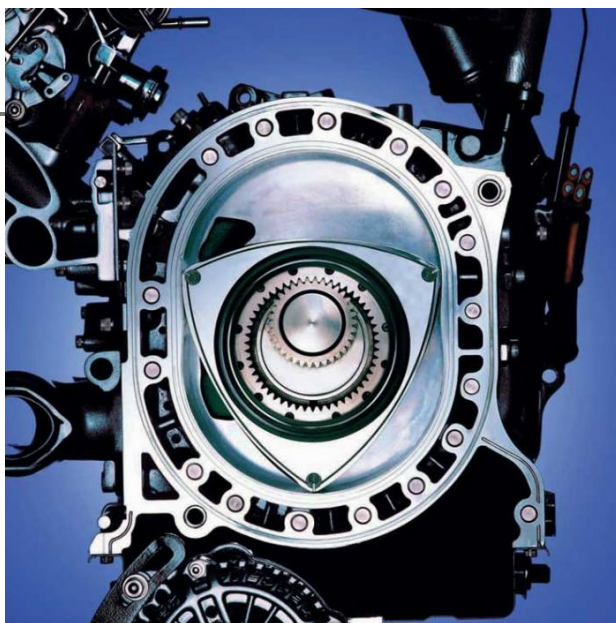
TRIANGULO DE REULEAUX



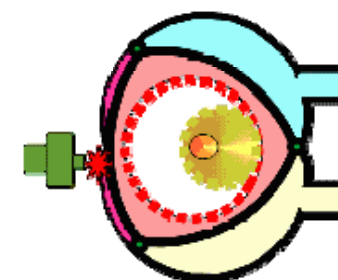
TRIANGULO DE REULEAUX



TRIANGULO DE REULEAUX



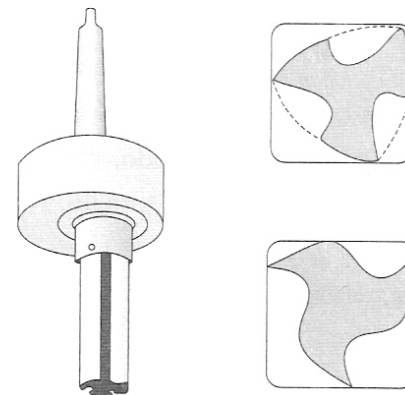
TRIANGULO DE REULEAUX



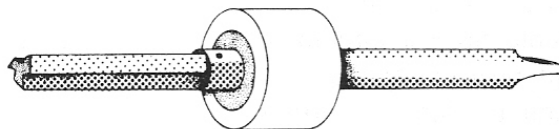
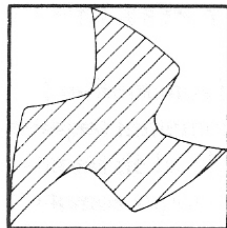
TRIANGULO DE REULEAUX



TRIANGULO DE REULEAUX

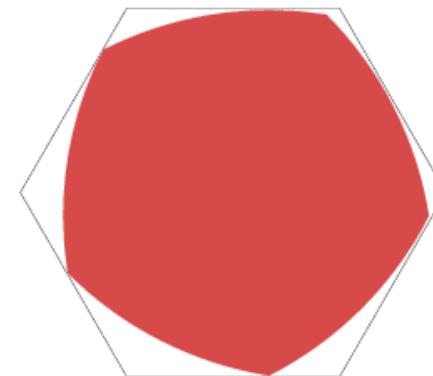


TRIANGULO DE REULEAUX



Mandril y broca de Watts

PENTÁGONO DE REULEAUX



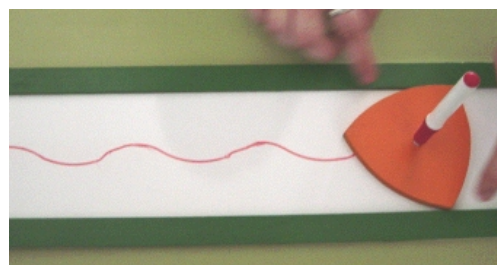
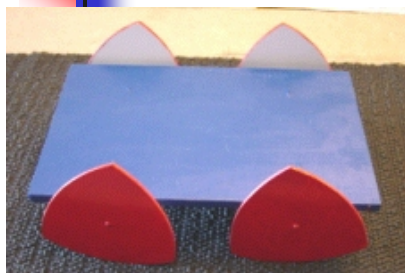
HEPTÁGONO DE REULEAUX



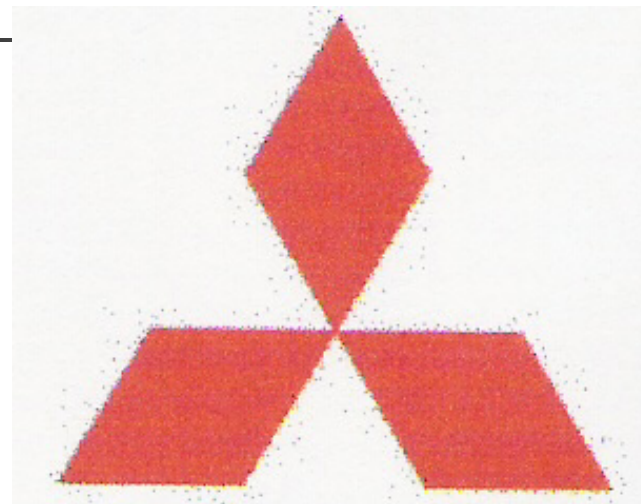
TRIANGULO DE REULEAUX



TRIANGULO DE REULEAUX



RUTA MATEMATICA 5: Logotipos





NEW
MAN





RUTA 6: Simetría

(Casi) Todos los objetos y construcciones humanas son simétricas; tanto que solo percibimos la simetría cuando falta.





RUTA 7: Probabilidad/Estadística

Probabilidad: somos primera potencia mundial en juegos de azar; aquí acrecentado con la Loto 6/49.

RUTA 7: Probabilidad/Estadística

En una reunión hay N personas. Alguien quiere apostar una cantidad de dinero a que hay al menos dos que cumplen años el mismo día.

¿Qué número tiene que ser N para que la apuesta sea paritaria (que la probabilidad de ganar y de perder sea la misma)?



Probabilidad de acertar con N personas

N	p(N)	N	p(N)
10	11,7%	15	25,%
20	41%	22	47,6%
23	50,7%	30	70,6%
35	81,4%	40	89,1%
45	94,1%	50	97%
60	99,4%	70	99,9%



FINAL

“Así como la sociedad quemó combustibles fósiles para propulsar las máquinas de la era industrial, en nuestra era de la información el combustible principal que quemamos son las matemáticas”

K. Devlin.