DOUS PIERRE
Boletín de divulgación matemática.

Ano VI. Boletín nº 42 *Depósito legal: C-132-2000* *douspierre@edu.aytolacoruna.es* *Marzoo, 2005*

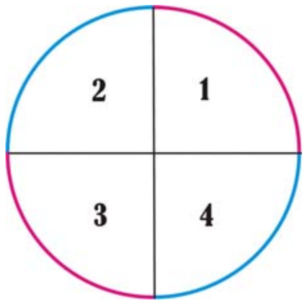
ARCO IRIS

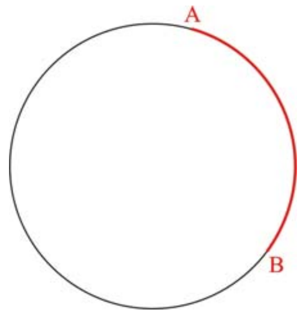
Desde a nosa nenez sentímonos fascinados pola maxia do ***arco da vella***, en castelán **arco iris**, ese fenómeno meteorolóxico consistente na aparición no ceo de arcos de cores producidas pola refracción e reflexión das raiolas do sol nas pingas de chuvia. Se dás unha volta polo *Paseo Marítimo da Coruña* atoparaste, ala pola zona do *Portiño*, cunha obra escultórica de *Julia Ares* que a autora titula precisamente así: **Arco Iris**.

As suxestións matemáticas que se acheguen á nosa mente en relación co *arco da vella* poden ser múltiples e dependerán da imaxinación e da formación de cada persoa.

En primeiro lugar as súas **sete** cores. O **sete** é, segundo os *pitagóricos*, o número da deusa *Atenea*, pero este número aparece en moitos outros sitios: Velaí temos os **sete** días da semana, Brancaneves e os **sete** ananiños, os **sete** cabritiños, os **sete** sacramentos e os **sete** pecados capitais, os **sete** "magníficos",...

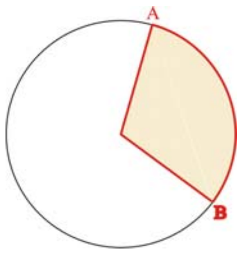
A primeira evocación xeométrica que sentimos ó contemplar a obra é a dun *cuadrante* de circunferencia sobre un círculo de céspede. O sinal de circulación (que en realidade é un pésimo compañeiro da obra de arte) marca o sentido de xiro contrario ás agullas dun reloxo que é, en matemáticas, o ***sentido positivo de xiro***. Un ***cuadrante*** é cada unha das catro partes en que dous *diámetros perpendiculares* dividen a unha circunferencia, adoitase numeralos no sentido positivo de xiro. En relación co concepto de *cuadrante*, lembramos a definición clásica de ***metro***: *dezmillonésima parte do **cuadrante** do meridiano terrestre que pasa por París.*

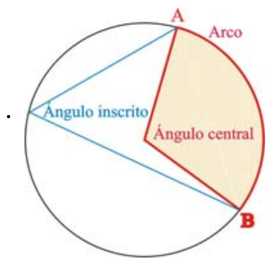




Recordemos agora o concepto de ***arco***. Un *arco* é unha porción continua dunha curva. A medida dun arco de circunferencia pode exprésase de dúas maneiras: a súa *medida lineal* (a súa lonxitude) e a súa *medida angular* (a do *ángulo central* correspondente) expresada normalmente en graos.

A medida dun *ángulo inscrito* nunha circunferencia coincide coa metade da *medida angular* do arco que abarca, é dicir, a metade do *ángulo central* correspondente.



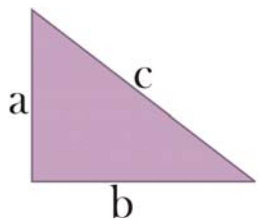


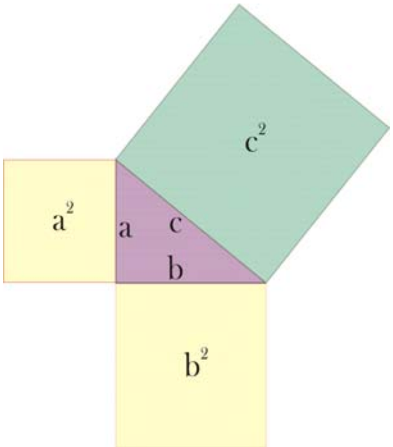
Continúa na páxina 2...

DÚAS VARIACIÓNS SOBRE A INTERPRETACIÓN XEOMÉTRICA DO TEOREMA DE PITÁGORAS

A interpretación xeométrica "habitual" do denominado Teorema de Pitágoras di, como todos sabemos, que *a suma das áreas dos cadrados construídos sobre os catetos dun triángulo rectángulo é igual á área do cadrado construído sobre a hipotenusa*

$$a^2 + b^2 = c^2$$



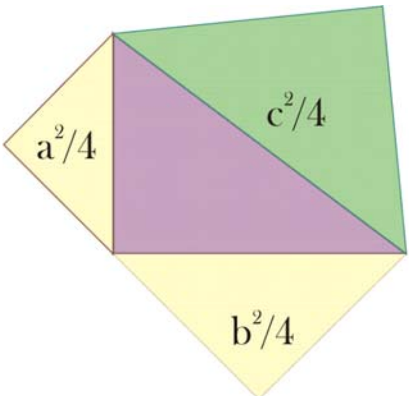


Se dividimos todos os termos da expresión alxébrica anterior entre catro, seguirá sendo correcta:

$$\frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{4} = \frac{c^2}{4} \qquad (1)$$

polo que poderiamos enunciar a interpretación xeométrica do Teorema de Pitágoras da seguinte maneira:

A suma das áreas dos triángulos rectángulos isósceles construídos sobre os catetos dun triángulo rectángulo é igual á área do triángulo rectángulo isósceles construído sobre a hipotenusa.



A relación (1), pódese expresar tamén destoutro modo:

$$\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = \left(\frac{c}{2}\right)^2$$

Se o multiplicamos os dous membros da expresión por π, teremos:

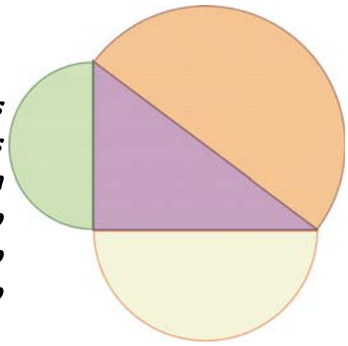
$$\pi\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \pi\left(\frac{b}{2}\right)^2 = \pi\left(\frac{c}{2}\right)^2$$

observamos que o Teorema de Pitágoras "funciona" para as áreas dos círculos que teñen por medida dos radios respectivos a metade dos lados do triángulo rectángulo de partida. Polo tanto, dividindo a última identidade entre dous temos:

$$\frac{\pi\left(\frac{a}{2}\right)^2}{2} + \frac{\pi\left(\frac{b}{2}\right)^2}{2} = \frac{\pi\left(\frac{c}{2}\right)^2}{2}$$

É dicir:

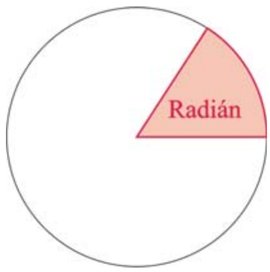
A suma das áreas dos semicírculos construídos sobre os catetos dun triángulo rectángulo coincide coa área do semicírculo construído sobre a hipotenusa.

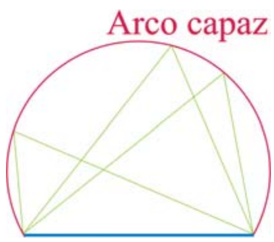


Daniel Vázquez García.
3º ESO-D.

...ven da páxina 1

Non debemos esquecernos aquí dalgunhas cuestións interesantes. Por exemplo, que existe unha unidade de medida de ángulos, denominada ***radián***, que equivale a un *ángulo central* que determina sobre a circunferencia un arco con medida lineal igual á do raio correspondente. ou que se chama ***arco capaz*** ó lugar xeométrico dos puntos *P* do plano desde os que se ve un segmento baixo un mesmo ángulo α.





Mª Elena Segade Pampín.
4º ESO-A

O QUIXOTE, CATROCENTOS ANOS

De seguro que se collemos un número calquera podemos dicir moitas cousas que teñan relación con el. Imos reparar un momentiño no número 400.

A lonxitude habitual dunha pista de atletismo é ***400*** metros; *"**400** golpes"* é o título dunha película de Truffaut; as illas sobre as que está asentada a cidade de Venecia están conectadas por unhas ***400*** pontes; a reforma do calendario promovida polo papa Gregorio XIII estableceu que os anos rematados en dous ceros non serían bisestos, salvo que fosen múltiplos de ***400*** (así 1700 ou 1800 non foron anos bisestos pero 1600 e 2000 si o foron)...


EL INGENIOSO
HIDALGO DON QVI-
XOTE DE LA MANCHA,
Compuesto por Miguel de Ceruantes Saauedra.
DIRIGIDO AL DVQVE DE BEIAR, Marques de Gibraleon, Conde de Benalcaçar, y Bañares, Vizconde de la Puebla de Alcozer, Señor de las villas de Capilla, Curiel, y Burguillos.
Año, 1605.
CON PRIVILEGIO, EN MADRID, Por Iuan de la Cuesta.
Vendese en casa de Francisco de Robles, librero del Rey nro señor.

Pero o que queremos resaltar fundamentalmente agora e que neste ano 2005 se cumpre o ***400*** *aniversario* da publicación da primeira parte do libro ***El Ingenioso Hidalgo don Quijote de la Mancha***, que aconteceu alá polo 1605.

Fagamos algunhas consideracións matemáticas do número 400; por exemplo:

- A súa descomposición en factores primos é:

$$400 = 2^4 \cdot 5^2$$

- Da descomposición anterior podemos observar que 400 é un cadrado perfecto, pois:

$$400 = 2^4 \cdot 5^2 = 4^2 \cdot 5^2 = 20^2$$

(e tamén $400 = (-20)^2$

É dicir, 400 ten dúas raíces cadradas que son números enteiros opostos

$$\sqrt{400} = 20 \qquad \sqrt{400} = -20$$

- Os seus divisores son: 1, 2, 4, 5, 8, 10,16, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 200 e 400.

	1	2	4	8	16
5	5	10	20	40	80
5^2	25	50	100	200	400

- É un número *abundante*, posto que a suma dos seus divisores (excluíndo o propio número) resulta ser 561 que é un resultado superior a 400.

- Algúns dos seus múltiplos son: 400, 800, 1.200, 1.600, 2.000, 2.400, 2.800...

Para rematar recordaremos que na actualidade falan español uns ***catrocentos*** millóns de seres humanos, dos que soamente un de cada dez, e dicir, ***catrocentas*** centenas de millar (40 000 000) residimos en España.

Sabela Rodríguez Castaño.
2º ESO-A.

PENSAR É DIVERTIDO

MESA DE HÉRCULES

Hércules convida á súa mesa a ciclopes e a centauros. Hércules ten dous ollos e dúas pernas mentres que cada ciclope ten un ollo e dúas pernas e os centauros teñen cada un deles dous ollos e catro pernas. Se son trece na mesa e Hércules ve dezaseis ollos, ¿cantas extremidades inferiores hai debaixo da mesa?

Rallye Matemático 2004.

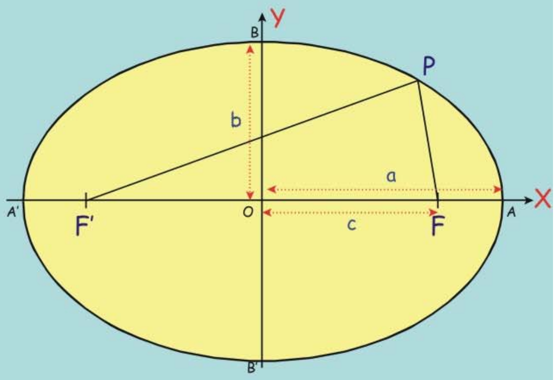
AS TRES FINCAS

Tres fincas de forma circular, cadrada e triangular (triángulo equilátero), respectivamente, teñen a mesma superficie: 1000 m^2.

¿Cal é a finca de maior perímetro?. ¿Canto vale ese perímetro?

Rallye Matemático 2004.

CÓNICAS. Elipse



A elipse é a cónica que se obtén ao cortar a superficie cónica por un plano que non é paralelo a ninguhna das xeneratrices.

Da imaxe "a corda do xardiñeiro" podemos deducir que a elipse é unha curva na que os seus puntos cumpren a propiedade de que a suma de distancias a dos puntos fixos F e F' (chamados **focos**) é unha cantidade constante igual a **2a** (na imaxe sería a lonxitude da corda do xardiñeiro).

DATOS TÉCNICOS

AA' é o eixo maior e a súa lonxitude é 2·a
BB' é o eixo menor e a súa lonxitude é 2·b
FF' é a distancia focal e o seu valor é 2·c

Estes valores cumpren a relación:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

O grao de achatamento dunha elipse mídese pola excentricidade, é un valor entre 0 e 1, definida como:

$$e = \frac{c}{a}$$

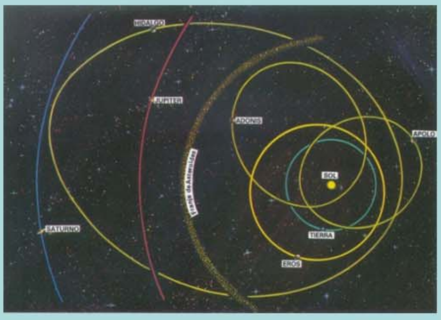
Se e=0 a elipse resulta ser unha circunferencia.
A Terra é un elipsoide de excentricidade 0,017

A ecuación analítica dunha elipse é

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

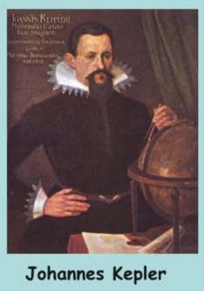
A súa área é $A = \pi \cdot a \cdot b$

ÓRBITAS DOS PLANETAS



O astrónomo alemán Johannes Kepler (1571-1630) descubríu que as órbitas dos planetas arredor do Sol son elipses que teñen ao Sol coma un dos seus focos.
O matemático e físico inglés Isaac Newton (1642-1727) demostrou que a órbita dun corpo arredor doutro cunha forza de tipo gravitatorio é sempre unha curva cónica.

Isaac Newton

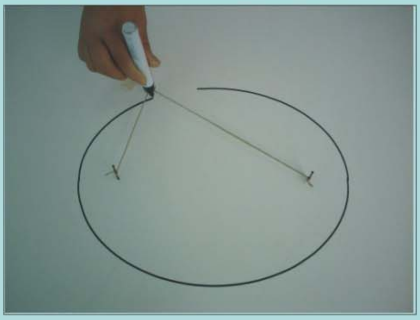


Johannes Kepler

A CORDA DO XARDIÑEIRO

É o sistema máis fácil para debuxar unha elipse, onde se utiliza as propiedades que indicabamos no inicio deste panel; consiste en atar unha corda a dúas estacas (son os focos da elipse) e con outra estaca, tensando a corda, vaise debuxando a elipse no chan. Moitos dos parterres dos xardíns da cidade están proxectados desta maneira.

(Na foto parterres en Santa Margarida)



ECUACIÓNS DE SEGUNDO GRAO EN DÚAS VARIABLES

Un dos resultados máis sorprendentes da Xeometría Analítica, débese a Johan de Witt (1629-1672), e di que tódalas ecuacións de segundo grao en dúas variables representan seccións cónicas.

$$ax^2 + by^2 + cx + dy + c = 0$$

Johan de Witt

LITOTRIPTOR

En medicina úsase este aparato para desintegrar cálculos renais por medio de ondas intra-acuáticas de choque. O funcionamento é o seguinte: colócase un medio elipcoidal cheo de auga pegado o corpo do paciente, de tal maneira que o ril afectado sitúase nun foco da elipse, mentras que desde o outro foco un xenerador emite ondas que o reflexarse na elipse converxen todas no cálculo renal desintegrandoo

PRAZA ELÍPTICA, NOS ROSAIS

PRAZA DE PONTEVEDRA