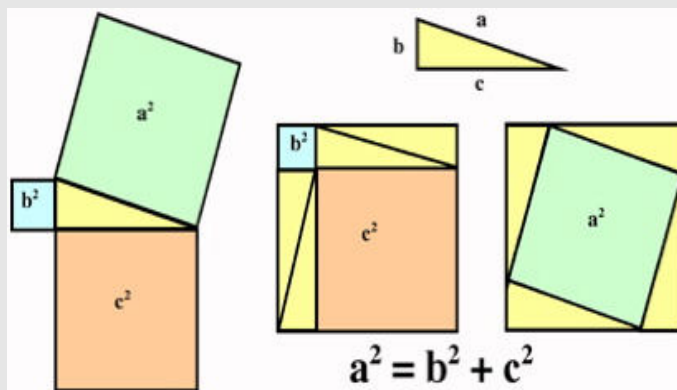


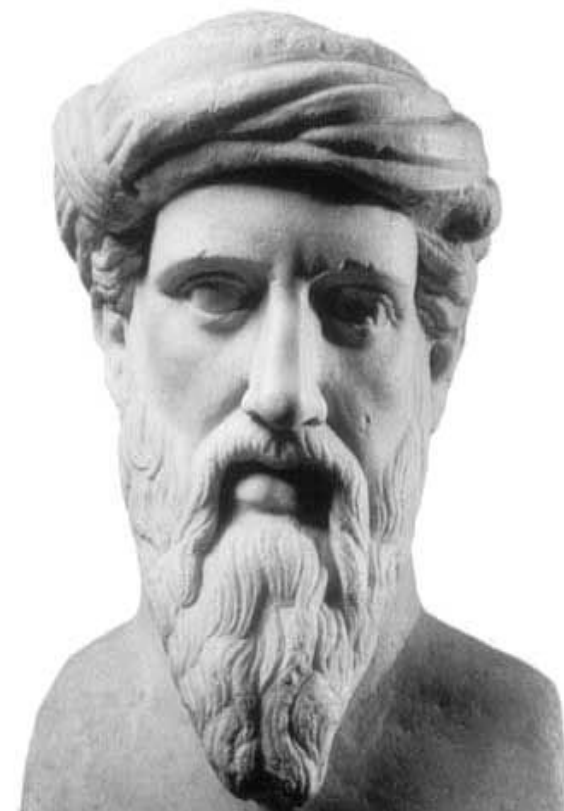


## Unha demostración do Teorema de Pitágoras.

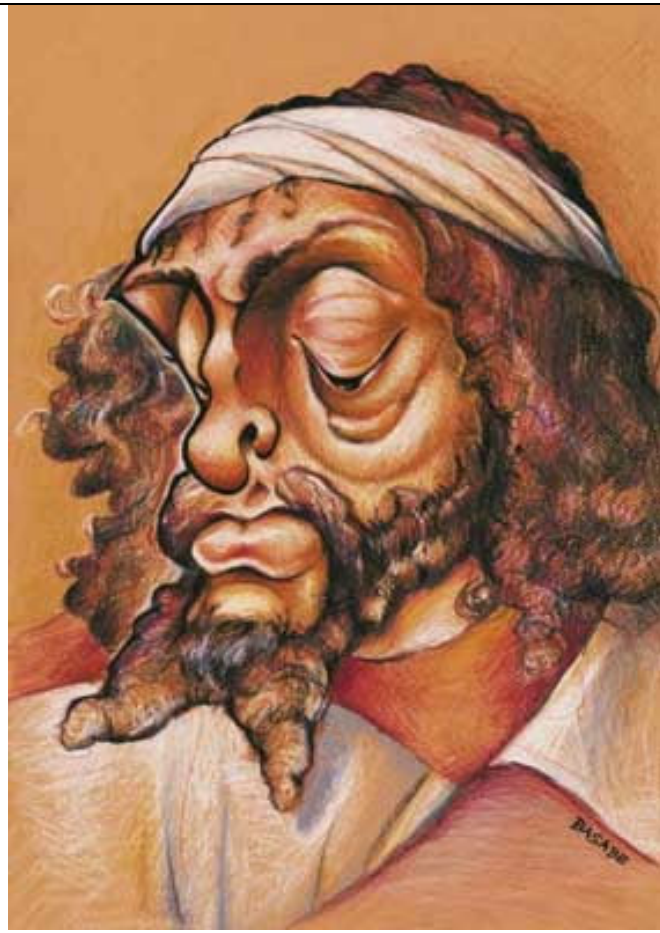


# PITÁGORAS

(585 - 500 a.c.)



**Pitágoras** é o matemático máis coñecido e un personaxe moi soado e apaixonante na historia das ideas. Filósofo, matemático, sabio, investigador, naturalista, aventureiro, místico, teólogo, profeta, pero ante todo mestre. Como reitor dunha comunidade que facía da paixón polo coñecemento o móbil principal da existencia e sentido da vida, Pitágoras cuñou os termos **Filosofía ("amor á sabedoría")** e **Matemática ("o que se coñece, o que se aprende")** para describir unha actividade intelectual que vinculaba armoniosamente Ciencia, Filosofía, Matemática, Música e Cosmoloxía. A frase pitagórica "o número é a esencia de todas as cousas" é o antecedente de "a natureza está escrita con caracteres matemáticos" de Galileo e o fundamento filosófico-aritmético da dixitalización informática actual. Pitágoras descubriu de forma empírica a base aritmética da Música e ideou a primixenia cosmoxía non xeocéntrica. Realizou a primeira clasificación dos números e estudou os números perfectos, amigos e poligonais. En xeometría atribúenselle moitos dos teoremas elementais escolares sobre triángulos, polígonos, poliedros, rectas paralelas, círculos, esferas, sección áurea, etc., resultados que nutren unha gran parte dos *Elementos* de Euclides. Pero sen dúbida o máis famoso é o chamado **Teorema de Pitágoras**, a relación matemática que máis recordamos da escola; a máis importante, útil e popular; a fonte de multitude de relacións métricas, a que máis nomes e probas recibiu, a de maior valor práctico, teórico e didáctico. Como filósofo do número, Pitágoras realiza o milagre grego en Matemáticas, crea as raíces da Filosofía e da Matemática e sitúase no limiar do pensamento racional como berce do saber e do coñecemento.



### Debuxos de Leonardo da Vinci dos poliedros platónicos baleiros

Tetraedro	Octaedro	Cubo	Icosaedro	Dodecaedro
$(2/3)R\sqrt{6}$	$(2/3)R\sqrt{3}$	$R\sqrt{2}$	$(R/5)\sqrt{10(5-\sqrt{5})}$	$(R/3)(\sqrt{15}-\sqrt{3})$
				

# EUCLIDES

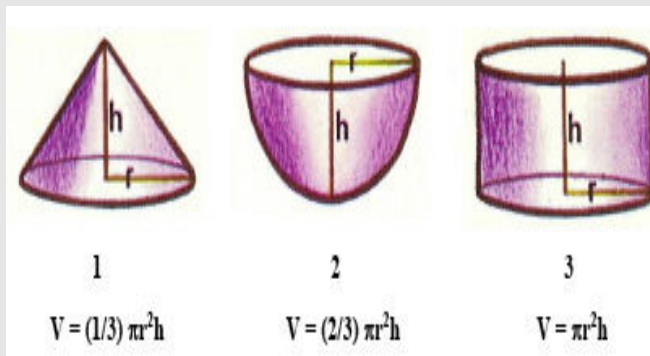
(325 - 265 a.c.)



A "Os Elementos" de **Euclides**, o máis antigo, importante e famoso libro xeométrico, chámase **tesouro matemático da humanidade**, Biblia platónica da Matemática e cima do pensamento matemático. Ao seu autor descríbese como sabio santo, modesto e amable, pero segundo as lendas, non exento de ironía. "Os Elementos" son un *corpus* xeométrico que compila a Xeometría grega elemental. A obra componse de 13 libros, organizados en 465 proposicións, 23 definicións, 5 postulados e 5 axiomas. Os Libros I, II, III e IV estudan as propiedades básicas de figuras rectilíneas e circulares. O V expón a *Teoría de la Proporción* que resolve a crise do inconmensurable. O VI aplica esa teoría ao estudo das figuras semellantes. Os Libros VII, VIII e IX tratan das propiedades dos números enteiros e a divisibilidade. O X introduce o *Método de Exhaustión* e clasifica os segmentos inconmensurables. Os Libros XI e XII estudan a xeometría de sólidos e aplican o *Método de Exhaustión* ao cálculo da área do círculo e volumes de prismas e pirámides. O XIII está dedicado aos poliedros regulares. Euclides é un gran mestre de autoridade indiscutida e **"Os Elementos" o núcleo central da Matemática elemental**, un maxistral *Libro de Texto* que malgasta enxeño, lóxica, rigor, exactitude, certeza, beleza, coherencia, elegancia e didáctica. É o principal vehículo de transmisión do saber matemático primario ao longo da Historia da Ciencia e da Educación e a fonte secular da Matemática escolar básica.



Os volumes dun cono, unha semiesfera e un cilindro da mesma altura e radio están na razón 1: 2: 3



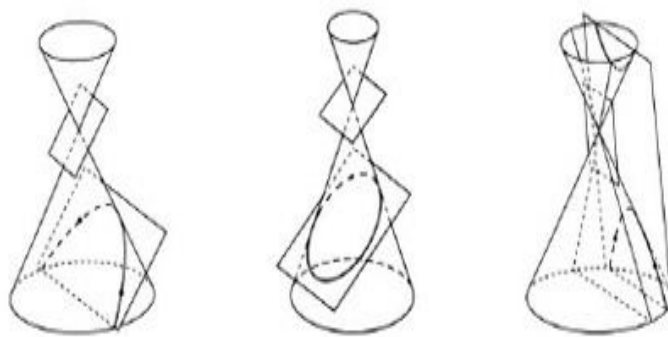
# ARQUÍMEDES

(287 - 212 a.c.)



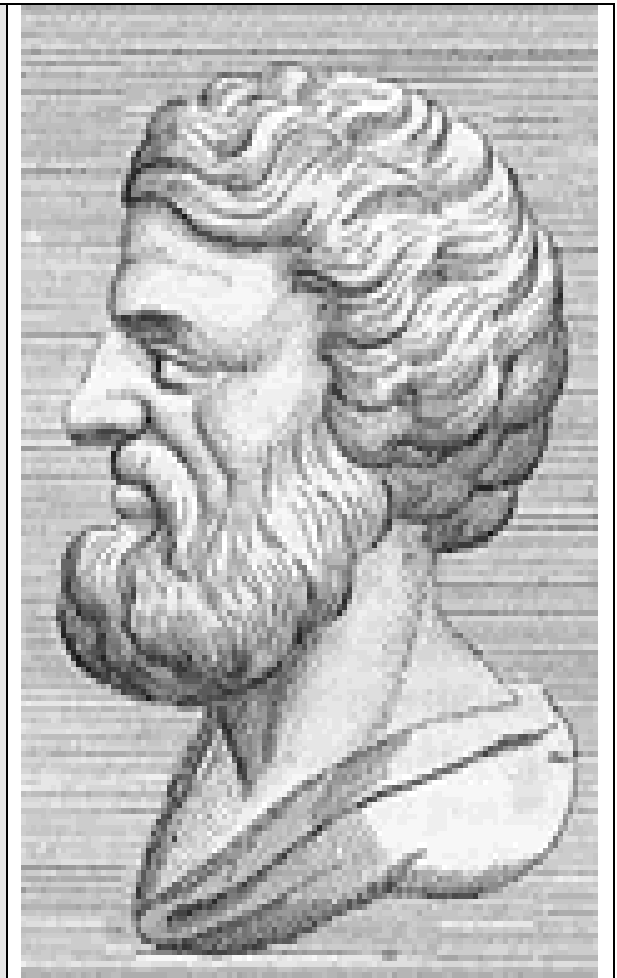
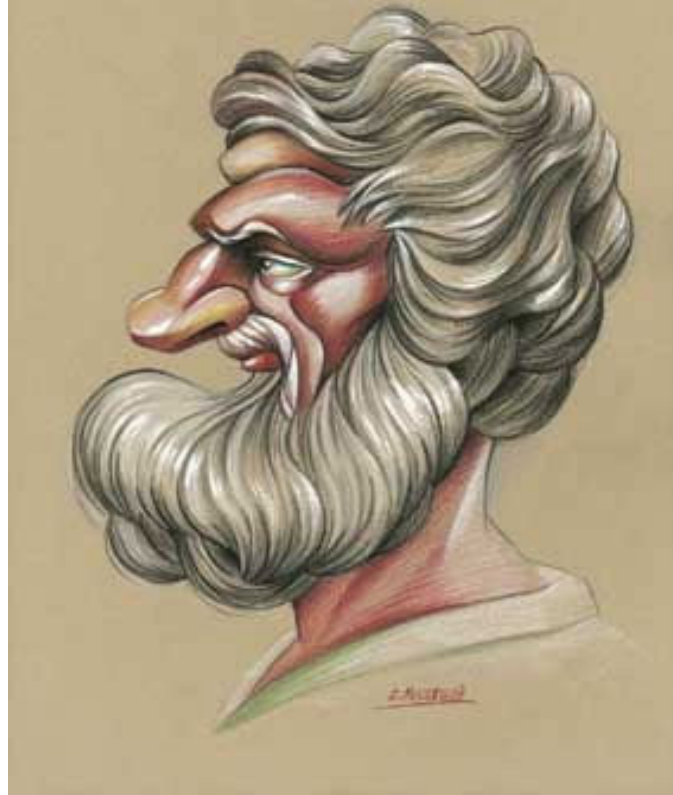
**Arquímedes** é un dos sabios máis eminentes e **o primeiro enxeñeiro da antigüidade**. Unha extensa tradición histórico-literaria, entre a lírica e a épica, describe a súa inefable imaxinación como artífice de numerosos inventos e máquinas, ao servizo da comunidade, que segundo a fantasía popular desafiaban as leis da natureza, e entre eles os enxeños militares (pancas, poleas, catapultas, engraxes, espellos ustorios,...), aplicados na defensa de Siracusa na que o sabio entregou a súa vida a un soldado romano mentres ensimesmado resolvía un problema xeométrico. Arquímedes asóciase aos Principios da Estática e a Hidrostática, coas famosas anécdotas **"dádeme un punto de apoio e levantarei o mundo"** e o **"Eureka"** ("atopeino") berro co que o sabio sae espido dunha bañeira cara á súa casa entusiasmado por descubrir o principio. En Matemáticas recoñéceselle como o máis orixinal e fecundo xeómetra grego. O legado de Arquímedes cargado de xenio e enxeño, cun estilo singular que aúna Xeometría e Mecánica, Ciencia e Técnica, emerxe no Renacemento como matriz da nova ciencia. A súa fabulosa obra, pródiga en resultados asombrosos e modelo de rigor, inicia unha concepción matemático experimental, raíz da tradición científica da *Filosofía Natural* (e a ulterior *Física Matemática*), que retomada por Leonardo, Galileo e Newton, funda as bases da revolución científica do século XVII creando un sólido punto de partida para a nova Física e o Cálculo Infinitesimal.

Construcción de Apolonio das tres seccións cónicas mediante un cono único, variando a inclinación do plano que corta ao cono.



# APOLONIO

(262 - 190 a.c.)



**Apolonio** foi chamado "**o gran xeómetra da forma**". Constitúe con Euclides e Arquímedes o triunvirato matemático alexandrino que gobernou a Xeometría grega. Apolonio estudou cos discípulos de Euclides e chegou a ser tesoureiro xeral do rei. Era un xenio de mal xenio que, aínda que máis novo, tivo certa rivalidade con Arquímedes. **Na máis importante das súas obras: "As Cónicas"**-en oito libros, conservados sete-, contén moitas trazas que anticipan aspectos das Xeometrías Analíticas de Fermat e Descartes. Empezando no Libro I coa súa construción a través dun único cono, **Apolonio cuña con significado os nomes de Elipse, Parábola e Hipérbola** -procedentes da linguaxe pitagórica da *Aplicación das Áreas*- ao obter as cónicas mediante relacións de áreas e lonxitudes, en forma de proporción, que daban retóricamente a propiedade característica da curva, que no devir xeométrico Fermat convertería na *propiedade específica* da curva, definida pola súa ecuación. Cun instrumento parello ás coordenadas, Apolonio descubriu os puntos e as rectas notables das cónicas e describiu case todas as súas propiedades importantes. O libro II estuda as asíntotas da hipérbola. O III as propiedades das tanxentes e dos focos que permiten trazar as curvas por composición de movementos e serven para definilas como *lugares xeométricos*. O IV estuda a intersección de cónicas. O V estuda os *segmentos máximos e mínimos* -as rectas normais-. O VI dedícase á igualdade e semellanza de cónicas. O VII estuda relacións métricas sobre diámetros conxugados.



Imaxe dun astrolabio (duas caras).

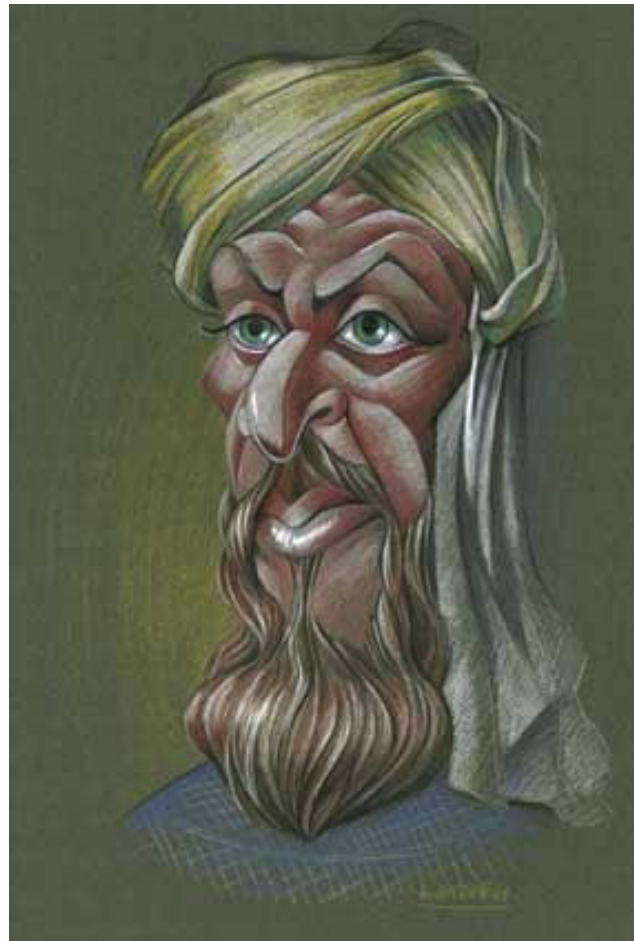


# HIPATIA

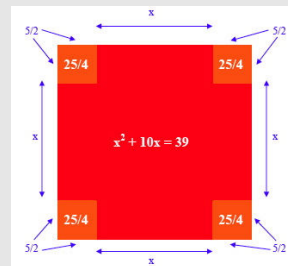
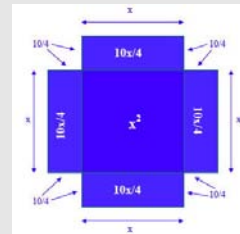
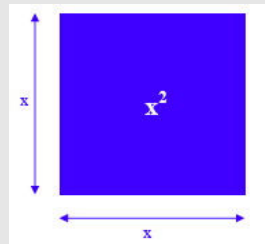
(? - 415)



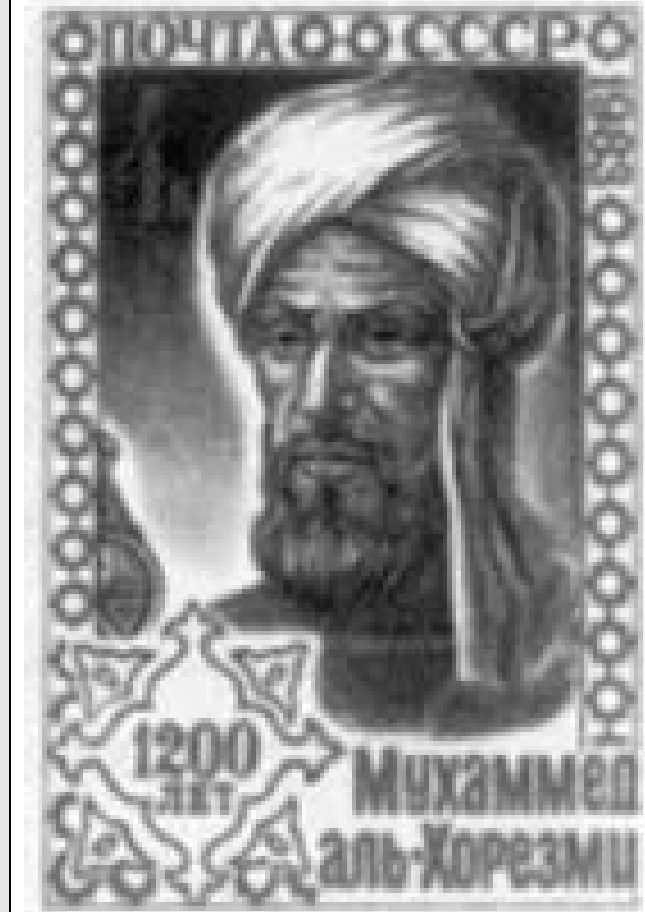
O nome de **Hipatia** significa a máis grande. A lenda de Hipatia de Alexandría móstranos a unha moza, virxe e bela, matemática e filósofa. Como ocorre con todas as biografías dos matemáticos (e matemáticas) da antigüidade, sábese pouco da súa vida, e da súa obra coñécese só unha pequena parte. Viviu durante a época do Imperio Romano en Alexandría, aínda que pola súa formación podemos considerar que era grega, pola localización de Alexandría, exipcia e pola época, romana. O pai de Hipatia, Teón, foi tamén un ilustre matemático que supervisou a educación da súa filla e, cun espírito especialmente aberto para a súa época, permitiu que desenvolvese os seus dotes excepcionais e convertécese nunha **astrónoma, filósofa e matemática**. O dato mellor coñecido na vida de Hipatia é a súa morte. Na coresma, en marzo do 415 foi asasinada. Un grupo de cristiáns, exaltados, atopárona no centro de Alexandría, *"arrincárona do seu carruaxe; deixárona totalmente espida; talláronlle a pel e as carnes, ata que o alento deixou o seu corpo; descortizaron o seu corpo..."*. Os asasinados de Hipatia non foron castigados. Pero esta notoriedade debida á súa trágica morte, fixo que se perdan de vista os seus logros intelectuais e a súa auténtica biografía. Ensinou Matemáticas, Astronomía e Filosofía. Dela díxose: **"Foi a última científica pagá do mundo antigo, e a súa morte coincidiu cos últimos anos do Imperio romano"** e *"chegou a simbolizar o fin da ciencia antiga"*. Escribiu un traballo titulado *El Canón Astronómico*. **Construíu instrumentos científicos como o astrolabio e o hidroscopecio.**



Resolución segundo Al-Khowarizmi da ecuación  $x^2 + 10x = 39$



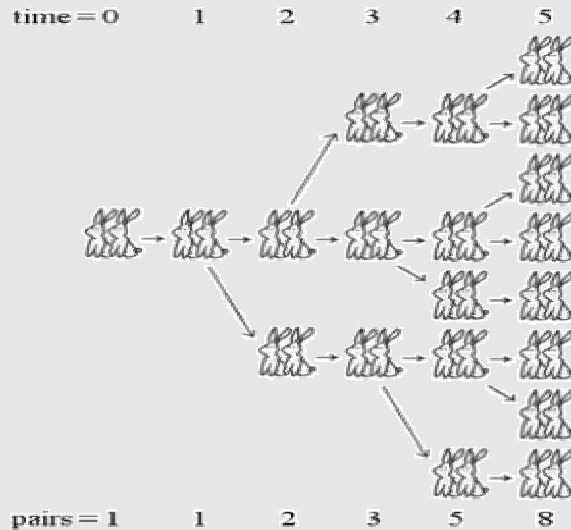
**AL-KHOWARIZMI**  
(s. IX)



Do matemático árabe Mohamed ibn Musa **Al-Khowarizmi** sábese que viviu durante o reinado do califa ao-Mamun (813 - 833) e que **foi un dos científicos que traballaron na "Casa da Sabedoría" de Bagdad**. Aínda que os datos biográficos sexan escasos, as súas contribucións científicas, contidas en cinco tratados dedicados á aritmética, álgebra, astronomía, xeografía e calendario, respectivamente, son dun interese considerable. **A palabra "álgebra" provén do termo *al-jabr* que aparece no título da súa obra máis importante *Hisab al-jabr wa al-muqabala***, dedicada á resolución alxébrica de problemas da vida cotiá (resolución de triángulos, repartición de herdanzas, etc.). Nos seus cálculos al-Khowarizmi utilizou tres clases de "números": as raíces ( $x$ ), os cadrados ( $x^2$ ) e os números. Con este material, estudou seis tipos de ecuacións de primeiro e segundo grao cunha incógnita. Advirtamos que os matemáticos árabes medievais traballaron con ecuacións de coeficientes positivos, non admitiron as solucións negativas nin a raíz cero, e non dispuxeron dun simbolismo alxébrico como o actual. Para resolver unha ecuación calquera de primeiro ou segundo grao había que reducila a un dos seis tipos anteriores. Ademais, o coeficiente do termo cadrático nas ecuacións de segundo grao debía ser 1. **Tamén a palabra algoritmo**, un dos termos centrais na actual matemática, principalmente, na matemática computacional, **procede do vocábulo "algoritm", que, a súa vez, é a traducción latina do nome árabe de Al-Khwarizmi.**



### Resolución gráfica do problema dos coellos

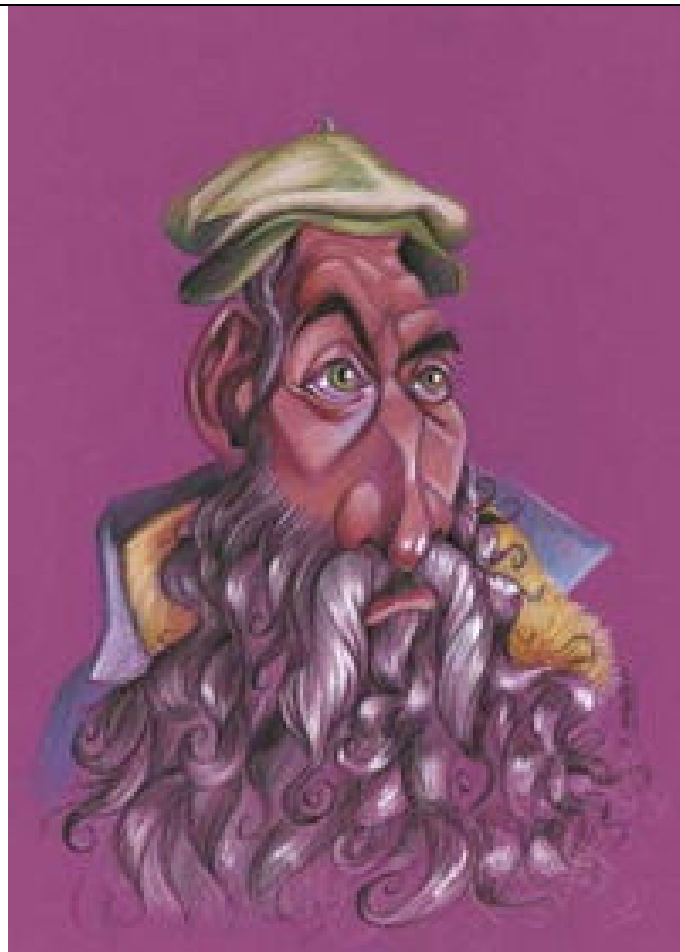


# FIBONACCI

(1175 - 1250)



Leonardo de Pisa, coñecido tamén como "**Fibonacci**". En 1192, o pai de Leonardo foi destinado a Bugia (Alxeria) e nesta cidade Fibonacci recibiu os ensinamentos dun mestre árabe e **aprendeu a calcular cos numerais indo-arábigos, que se usan na actualidade**. Viaxou por Exipto, Siria, Grecia, Sicilia e polo sur de Francia, relacionándose con eruditos e estudiosos das Matemáticas. En 1200 regresou á súa Pisa natal e escribiu diversas obras de contido matemático, das que só se conservaron as seguintes: *Liber Abaci* (1202), *Practica geometriae* (1220), *Flos* (1225), *Carta a Teodoro* e *Liber quadratorum* (1225). Ao longo dos quince capítulos do libro, móstrase como nomear e escribir os números no sistema indo-arábigo; desenvólvense métodos de cálculo con números naturais e fraccións; extráense raíces cadradas e cúbicas; obtéñense as solucións de ecuacións lineais e cuadráticas; estúdanse cuestións prácticas de xeometría. Neste libro propónse o problema seguinte: *Cantas parellas de coellos produciranse nun ano, a partir dunha parella, se cada mes calquera parella procrea outra, que se reproduce á súa vez desde o segundo mes?* A resolución da cuestión anterior conduce á famosa **sucesión de Fibonacci**: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, .... na que cada termo, a partir do segundo, é igual á suma dos dous anteriores. **Atopamos a sucesión de Fibonacci na disposición helicoidal das follas no talo, nalgunhas inflorescencias das flores compostas, nunha fonte deseñada polo matemático e escultor Helaman Ferguson, nunha cheminea da cidade finlandesa de Turku...**



### Triángulo de Tartaglia

$$\begin{array}{l} (x + y)^1 \rightarrow \begin{array}{c} 1 \oplus 1 \\ \swarrow \downarrow \searrow \end{array} \\ (x + y)^2 \rightarrow \begin{array}{c} 1 \oplus 2 \oplus 1 \\ \swarrow \downarrow \searrow \end{array} \\ (x + y)^3 \rightarrow \begin{array}{c} 1 \oplus 3 \oplus 3 \oplus 1 \\ \swarrow \downarrow \searrow \end{array} \\ (x + y)^4 \rightarrow 1 \oplus 4 \oplus 6 \oplus 4 \oplus 1 \end{array}$$

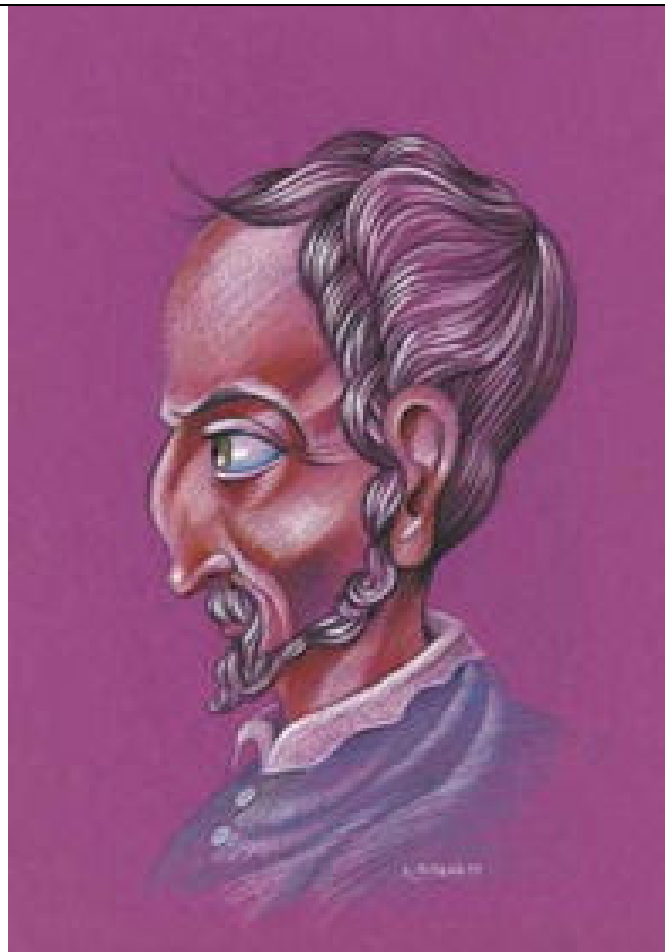
# TARTAGLIA

(1499 - 1557)



Nicolás Fontana, máis coñecido como **Tartaglia**, naceu en Brescia (Italia). En 1512, durante a toma de Brescia polo exército francés, o seu pai morreu e Nicolás recibiu unha coitelada que lle afectou a mandíbula e o padal. **Esta ferida ocasionoulle unha especie de tartamudez, que lle valeu o alcume de "Tartaglia" [= tartamudo].** Nicolás aprendeu a ler e a escribir por se mesmo e tamén foi autodidacta na súa aprendizaxe das ciencias físicas e matemáticas. Desde moi novo ensinou matemáticas en diversas cidades italianas. **A principal achega de Tartaglia ás matemáticas foi a resolución da ecuación de terceiro grao.** O procedemento orixinal permaneceu inédito ata que Xerónimo Cardano o publicou no seu *Ars Magna*, sen o consentimento do autor. Este feito provocou que, ao ano seguinte, Nicolás Fontana publicase algúns comentarios despectivos sobre Xerónimo que orixinaron unha polémica entre Tartaglia e Ludovico Ferrari (1522-1565), outro dos grandes matemáticos italianos do Renacemento. Outro dos méritos de Nicolás foi o de escribir o mellor tratado de Aritmética publicado en Italia durante o século XVI, o *General trattato de numeri et misure*. **Nun dos seus estudos**, o tartamudo de Brescia **refírese ao "triángulo aritmético", coñecido como "triángulo de Tartaglia"**, que permite determinar os coeficientes do desenvolvemento  $(a + b)^n$ . Nicolás Fontana morreu en Venecia.





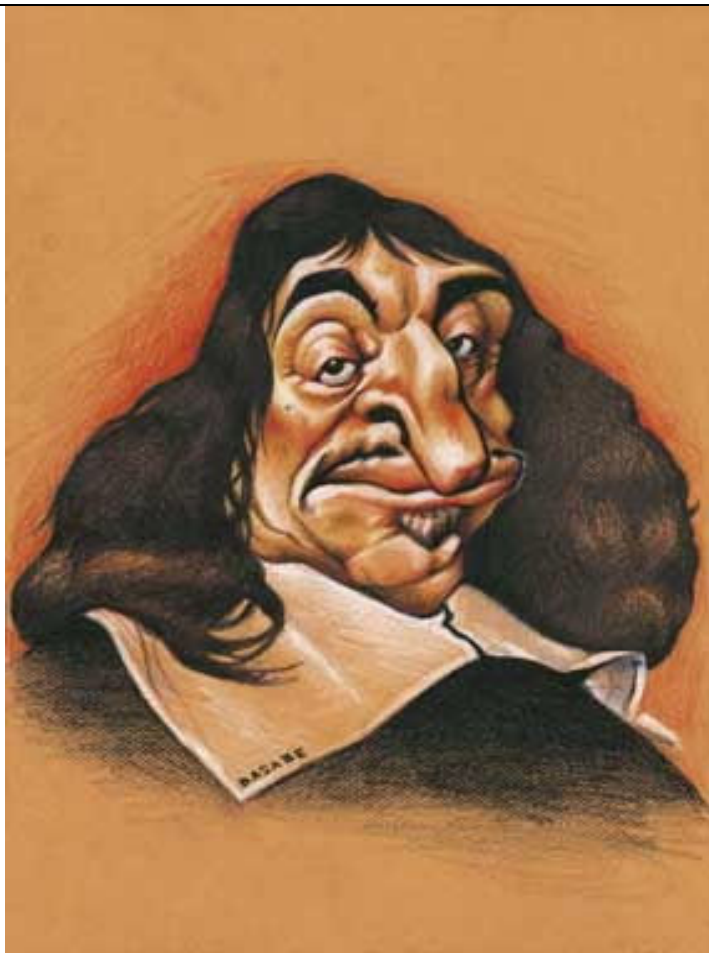
Fórmula de Tartaglia-Cardano que  
permite resolver a ecuación de terceiro  
grao  $x^3 + px + q = 0$

$$x = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

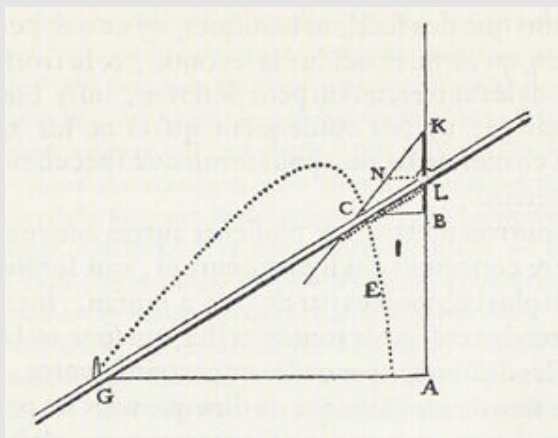
**CARDANO**  
(1501 - 1576)



Xerónimo **Cardano** naceu en Pavía (Italia) o 24 de setembro. Foi fillo ilexítimo do avogado Fazio Cardano, que lle iniciou no estudo das matemáticas e lle permitiu que estudase medicina na Universidade de Pavía. De alí pasou á Universidade de Padua onde completou a súa formación. Por aquel entón, **Cardano era un empedernido xogador de cartas e dados cuxos coñecementos sobre probabilidade permitíanlle vivir do xogo.** Xerónimo doutorouse en medicina o ano 1525 e solicitou o seu ingreso no Colexio de Médicos de Milán. Ao descubrirse que era fillo bastardo as portas da institución pecháronselle. Sen embargo, logo de varias tentativas, e debido á fama adquirida entre os seus pacientes, foi admitido en 1539. En 1545 Cardano publicou a súa obra matemática máis importante, *Ars Magna*, **o primeiro gran tratado en latín dedicado exclusivamente á Álgebra.** Nel expoñense os métodos de resolución das ecuacións de terceiro e cuarto grao, realízanse cálculos con números complexos e preséntase un método para a resolución aproximada de ecuacións de calquera grao. Ademais das súas contribucións ao Álgebra, escribiu sobre Aritmética, Astronomía, Hidrodinámica, Mecánica, Medicina, Xeoloxía, Criptografía e Probabilidade. En 1570 foi encarcerado por herexe, dado que publicou un horóscopo sobre a vida de Cristo. Cardano morreu en Roma o 21 de setembro de 1576. **Crese que se suicidou para non contradicir unha previsión astrolóxica sobre a data da súa morte.**



### Descrición alxébrica dunha curva.



# DESCARTES

(1596 - 1650)



René **Descartes**, **o pai da Xeometría Analítica**, naceu na localidade francesa de La Haye (hoxe Descartes) e morreu en Estocolmo. Aos vinte anos obtivo o Bacharelato e a Licenciatura en Leis. Despois dedicouse a viaxar por Europa, alistándose nos exércitos de Nassau e Maximiliano de Baviera. Nesta época estudou Matemáticas e Física. En 1625 regresou a Francia, onde levou unha vida pouco recomendable, dominada polo xogo, ata que se retirou e empezou un intenso traballo en Filosofía, Física e Matemáticas. En 1628 emigrou a Holanda onde permaneceu durante case vinte anos. Os coñecementos de Descartes foron enciclopédicos dado que, ademais da Filosofía, Física e Matemáticas, cultivou a Óptica, Química, Música, Mecánica, Anatomía, Embrioloxía, Medicina, Astronomía e Meteoroloxía. **En matemáticas a súa obra capital foi *La Géométrie* que se publicou como apéndice do seu famoso *Discurso do Método*.** Nela sentou as bases da Xeometría Analítica, disciplina na que, aplicando a álgebra ao estudo da xeometría, **calquera liña curva pódese expresar mediante unha ecuación.** Disque a idea desta nova xeometría xurdiulle cando, contemplando o movemento dunha mosca no teito da súa habitación, pensou que a traxectoria do insecto podía describirse en función da súa distancia ás paredes adxacentes. **Con Descartes iniciouse a práctica de usar as últimas letras do alfabeto para as incógnitas e as primeiras para os parámetros.**



## O último teorema de Fermat.

*Descubrín unha demostración verdadeiramente marabillosa, pero esta marxe é demasiado estreita para contela.*

$$X^n + Y^n \neq Z^n$$

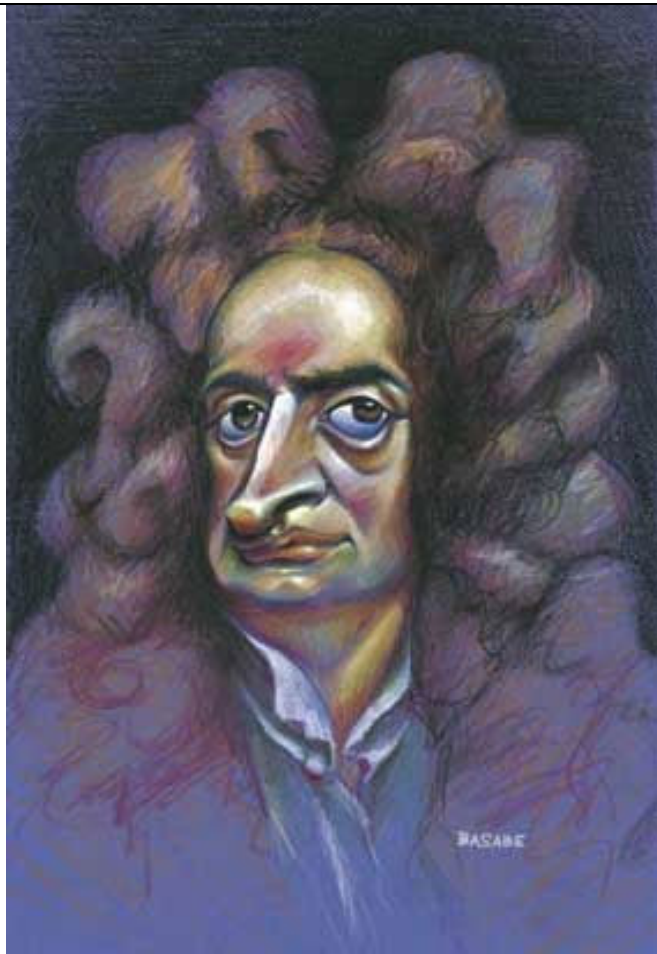
para  $n > 2$   
 $X, Y, Z$  enteiros

# FERMAT

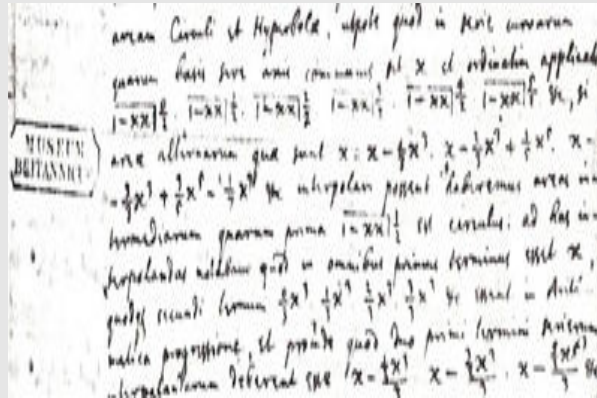
(1601 - 1665)



Pierre **Fermat** foi un dos grandes xenios da cultura francesa, unha das figuras máis apaixonantes da Historia da Ciencia e un dos matemáticos máis eximios de todos os tempos. **Fermat escribía con elegancia e fervor lírico versos en latín, francés e español. Pero a súa auténtica paixón, máis intensa aínda que a poesía, foron as Matemáticas**, intervindo de forma significativa en Xeometría clásica, Xeometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Probabilidade e Teoría de Números. Fermat posuía un prodixioso saber sobre a Matemática grega. Contribuíu ao nacemento e desenvolvemento da Teoría de Números -onde **o seu nome vai asociado a un dos máis famosos problemas da Matemática, recentemente resolto**-. Fermat plasmou nalgúns manuscritos só unha parte dos seus xeniais descubrimentos e talvez por modestia ou por non converter unha apaixonada afección en profesión -era xurista-, refusou publicar. O esencial da súa obra está na súa inesgotable correspondencia cos científicos coetáneos. **É case lendario que Fermat escribía as súas observacións e achados nas marxes dos libros da súa magnífica biblioteca de obras da Matemática grega onde atopaba a inspiración das súas ideas**. Aquí reside o mítico atractivo que ten a figura de Fermat que ocupa un lugar preeminente na mente e no corazón de todos os matemáticos.



## Fragmento da famosa *Epistola Posterior* (1676) que Newton escribe a Leibniz



# NEWTON

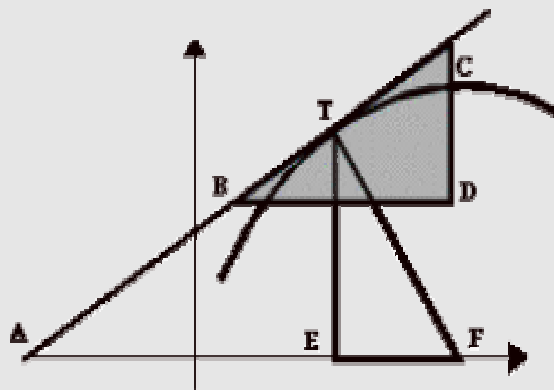
(1642 - 1727)



Isaac **Newton**. **Un consenso unánime sitúa ao sabio no cume da ciencia, como o máis grande entre os grandes.** Neno reflexivo e lector infatigable, que deseñaba enxeñosos xoguetes mecánicos e tomaba notas de canto observaba, Newton non tivo unha infancia feliz; creceu solitario, tímido e suspicaz e viviu sempre solteiro. Tivo que pagarse os estudos con servizos domésticos de porteiro e cociñeiro no colexio. Con inxente capacidade de observación, concentración, reflexión, cálculo, estudo e traballo, Newton adquire unha sólida formación científica en múltiples teorías de Química, Física, Óptica, Matemática, ... ás que en idade precoz xa dará un impulso definitivo. Así xorde **a *Gravitación Universal dos Principia* - talvez o máis importante texto científico-**, integración orgánica e ordenación matemática das doutrinas de Copérnico, Kepler e Galileo, baixo as tres leis fundamentais da dinámica. Así aluma tamén o Cálculo Infinitesimal, separando a ganga xeométrica dos casos particulares de problemas de áreas e tanxentes dos grandes matemáticos para atopar o principio xeral e destilar un algoritmo de validez universal. **Na Integración**, substitúe a concepción secular da área como suma infinita de infinitesimais pola razón de cambio da área respecto da abscisa, e **calcula a área por antiderivación**. **Newton foi honrado con numerosas honras: presidente da Royal Society, membro do Parlamento Británico e Director da Casa da Moeda.** Foi enterrado na abadía de Westminster entre os máis insignes personaxes ingleses.



### O Triangulo característico ou diferencial de Leibniz



# LEIBNIZ

(1646 - 1716)



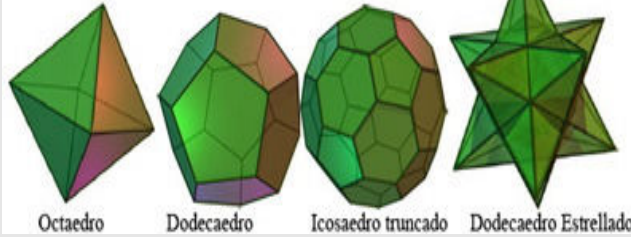
**Leibniz** é un sabio universal, eminente como xurista, filólogo, historiador, teólogo, poeta, inventor, diplomático, naturalista e físico; **egrexio en todas as ramas do saber, sobre todo en Filosofía e Matemáticas**. Con inusitada capacidade para traballar en todo lugar, momento e condición, Leibniz axuntaba lectura, pensamento e escritura nunha vida errabunda, plena de actividade social, na que o seu talento excepcional, carácter afable e optimista, don de xentes e poliglotía relacionárono cos personaxes máis ilustres de Europa. A Filosofía natural lévalle a estudar Matemáticas. Le con fascinación aos grandes matemáticos do século XVII e alcanza como autodidacta unha gran erudición. Leibniz perseguíu a idea de Lulio dunha linguaxe simbólica universal -a Álgebra da Lóxica- para expresar todo pensamento sen ambigüidade e resolver por cálculo lóxico toda polémica ou contencioso. Iso é o antecedente da Lóxica Matemática de Boole e Russell. Leibniz **crea un universo matemático onde símbolos e termos son o soporte de conceptos e métodos**. Destacan os índices como números indicando posición, que aplicou con xenio á Combinatoria, a famosas series infinitas e á idea de Determinante. Pero **foi no Cálculo Infinitesimal onde Leibniz, xunto con Newton, deixou unha pegada eterna**, empregando un cálculo operacional que unifica os métodos e resolve problemas con eficaces algoritmos universais independentes da estrutura xeométrica.





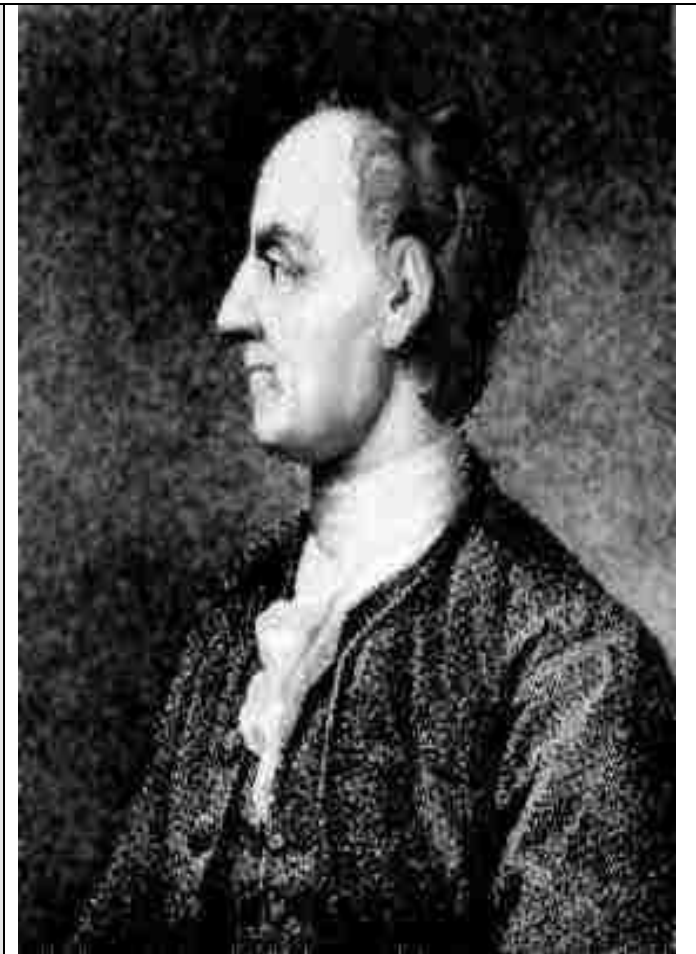
## Fórmula de Euler.

$$C-A+V=2$$

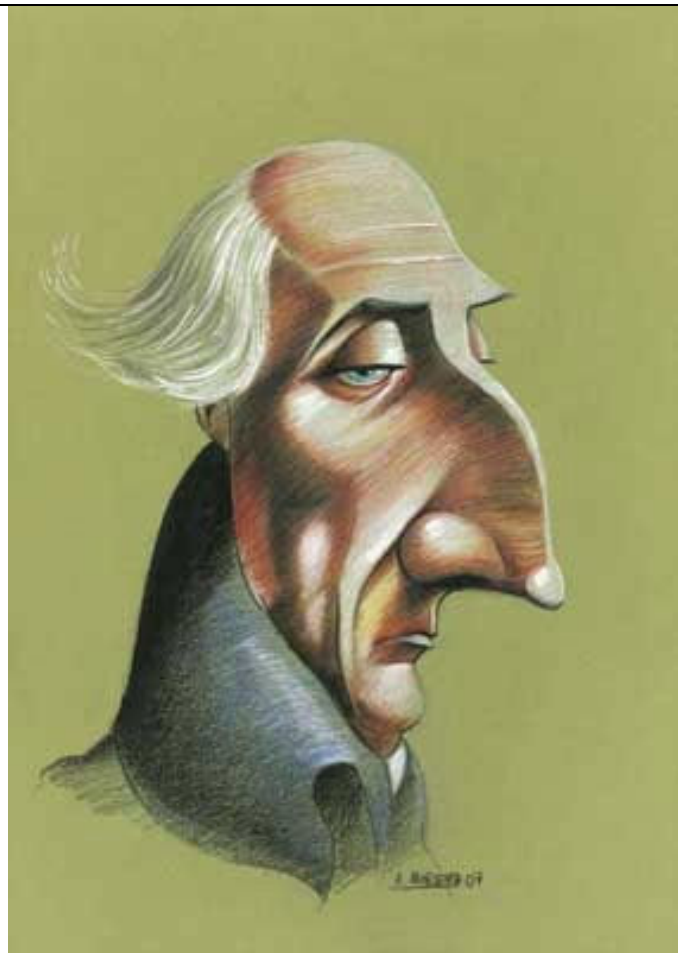


# EULER

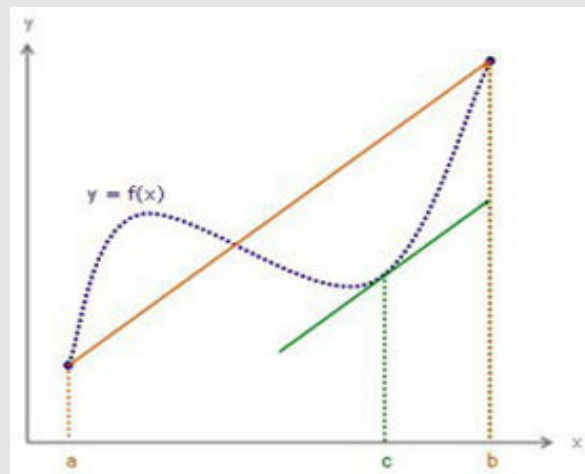
(1707 - 1783)



Leonhard **Euler** naceu en Basilea en 1707, o seu pai inscribiuno na universidade de Basilea para cursar estudos de teoloxía, humanidades clásicas e linguas orientais, pero o seu interese enfocouse cara ás matemáticas. Recibiu clases particulares do gran matemático Johann Bernoulli, quen recoñeceu desde o principio o gran talento do mozo. Con 19 anos publica a súa primeira memoria científica, que trataba sobre a distribución óptima de mastros e velas nos barcos, que presentou á Academia de París, a pesar de que Euler, non vira un barco de vela na súa vida. A Academia acabaría rendida aos méritos de Leonhard concedéndolle ata doce premios ao longo da súa vida. A súa vida científica repártese entre San Petersburgo e Berlín. **A última etapa da súa vida, completamente cego, foi aínda máis produtiva.** A súa figura faise xigantesca cando nos mergullamos en calquera rama das matemáticas. **A cantidade e a importancia dos seus descubrimentos fan que se lle califique como "o matemático máis prolífico de todos os tempos".** Ao longo da súa vida publicou máis de 500 traballos, entre libros e artigos, alcanzando con publicacións póstumas a cifra de 886 traballos. **Hoxe, en calquera camiño matemático que sigamos atoparémonos, con algún dos seus resultados: relación de Euler dos elementos dos poliedros, teoría de grafos, recta de Euler, constante de Euler, funcións, logaritmos, variable complexa...** E se non aparece algún dos seus resultados compartiremos con el, ignorándoo moitas veces, algunha das súas omnipresentes notacións:  $f(x)$ ,  $e$ ,  $\pi$ ,  $i$ , ...

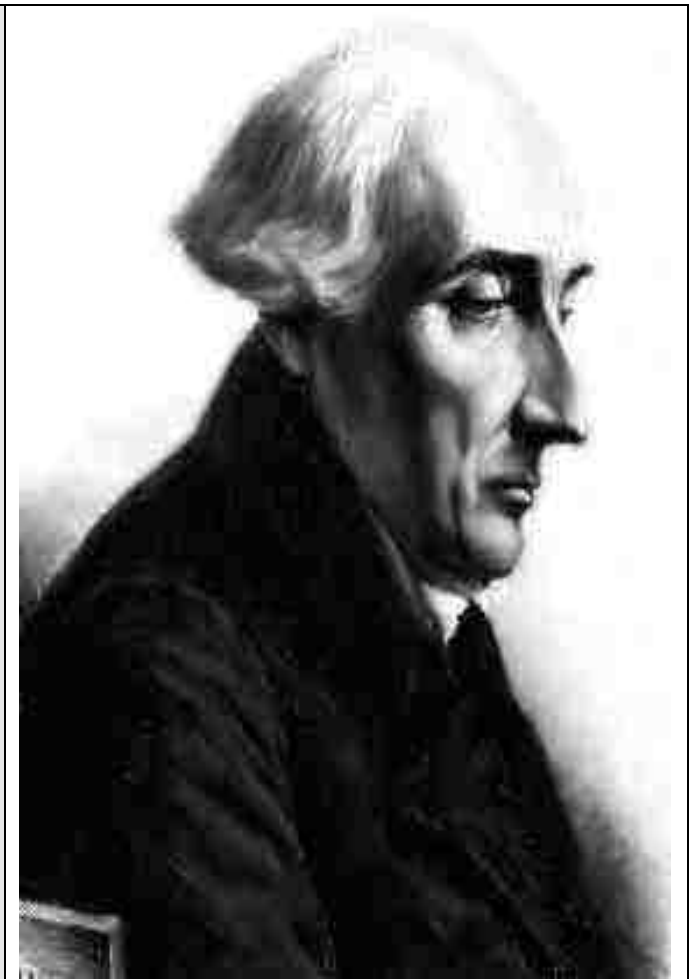


## Teorema do valor medio ou de Lagrange.



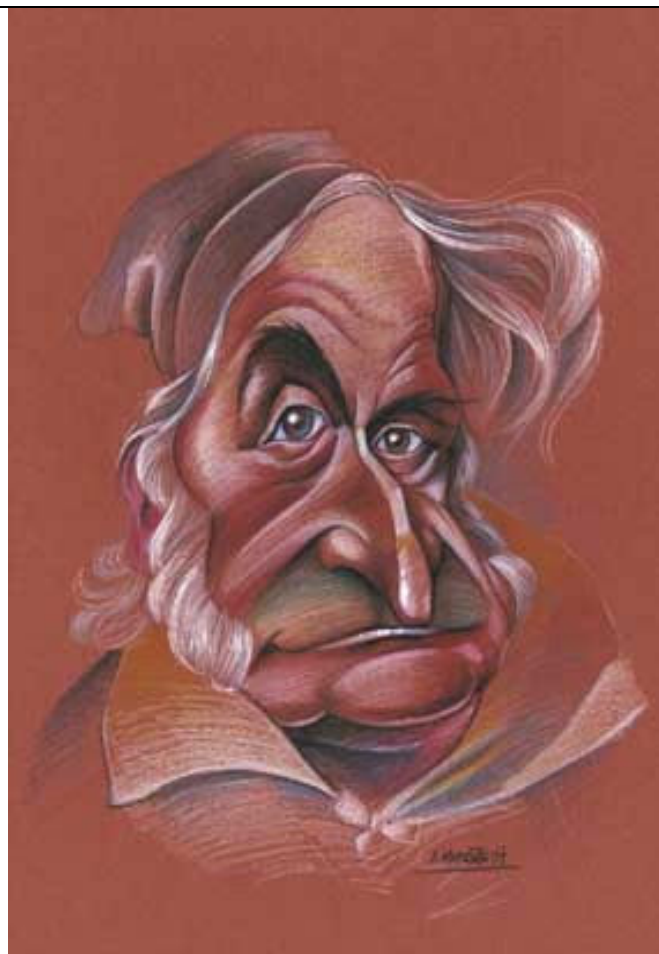
# LAGRANGE

(1736 - 1813)

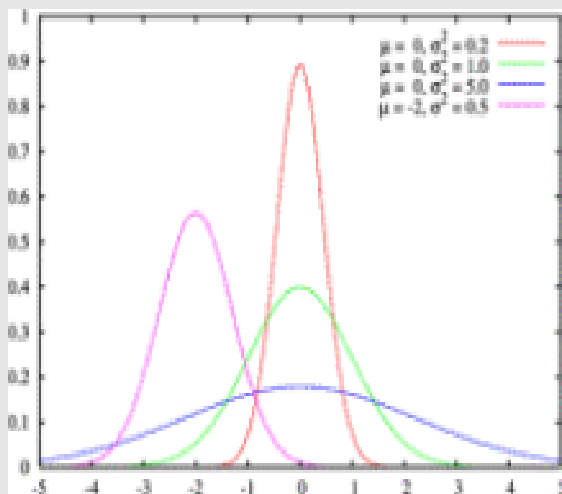


Joseph Louis **Lagrange** Naceu en Turín, a capital do ducado de Saboia. Un dos máis notables matemáticos franceses era italiano. **Aos 17 anos xa daba clases de Matemáticas na Escola de Artilería de Turín. Aos 19 era nomeado profesor titular da mesma.** Xunto aos seus alumnos creou a Academia de Ciencias de Turín e a súa revista *Miscellanea turinensia* publicou moitos dos seus primeiros traballos. Lagrange, con só 28 anos gaña o Premio da Academia de Ciencias de París. Ao longo da súa vida gañaría varios premios máis polos seus traballos en mecánica celeste. Foi profesor da École Normale e da École Polytechnique. **Foi un dos membros da Comisión que creou o novo sistema de pesas e medidas, o sistema métrico decimal.** As súas obras abarcan todas as ramas das matemáticas: Xeometría, Teoría de Ecuacións Diferenciais, Cálculo de Variacións, Teoría de Funcións Analíticas, Álgebra, Teoría de Números, Mecánica, Astronomía. Da súa obra cume, a *Mecánica Analítica*, publicada en 1788, Hamilton chegou a afirmar: "*Un poema científico escrito polo Shakespeare das Matemáticas*" En pleno vórtice revolucionario, a pesar do seu carácter introvertido e tranquilo, Lagrange chegou a ser nomeado Presidente da Sección de Ciencias do Instituto de Francia creado en 1793. **Na etapa napoleónica recibiu todas as honras posibles:** foi senador, outorgáronlle a Lexión de Honra e foi nomeado Conde do Imperio e á súa morte foi sepultado, como os heroes, no Panteón de París.





### A campá de Gauss.



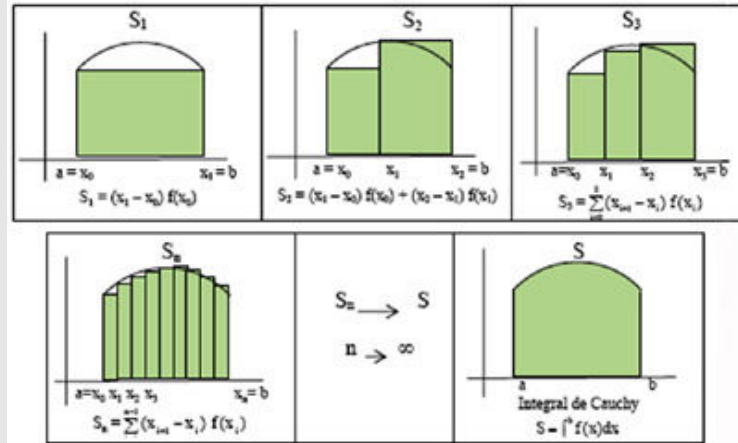
**GAUSS**  
(1777 - 1855)



Carl Friedrich **Gauss** Naceu en Braunschweig (Alemaña), era fillo dunha familia humilde. Desde moi pequeno manifestou á vez os seus dotes matemáticos. Grazas ao seu xenio precoz logrou a protección do Duque Wilhelm Ferdinand o que lle permitiu realizar os seus estudos. En 1795 comeza os seus estudos de matemáticas na Universidade de Gotinga. **Entre os 19 e os 21 anos escribiu a súa obra mestra *Disquisitiones arithmeticae***, publicado en 1801, que converteu a Teoría de Números, a Aritmética superior, nunha ciencia unificada e sistemática. En 1807 obtivo a cátedra de Astronomía na Universidade de Gotinga e a dirección do seu observatorio astronómico, permanecendo neses cargos ata o final da súa vida. **As achegas de Gauss na Matemática foron extraordinariamente amplas e en todas as ramas que traballou deixou unha pegada indeleble.** Realizou investigacións en Álgebra, en 1799 realizou a primeira demostración do *Teorema Fundamental da Álgebra*, en Teoría de Números, Xeometría Diferencial, Xeometría non Euclídea, Análise Matemática, Xeodesia (triangulación de Hannover), Astronomía Teórica, Teoría da Electricidade e o Magnetismo. **Logo da súa morte, por iniciativa do Rei de Hannover, cuñáronse moedas nas que se cualificaba a Gauss como *Princeps mathematicorum* (Príncipe dos matemáticos), apelativo que ata hoxe permanece vinculado ao seu nome.**



## Integral de Cauchy.

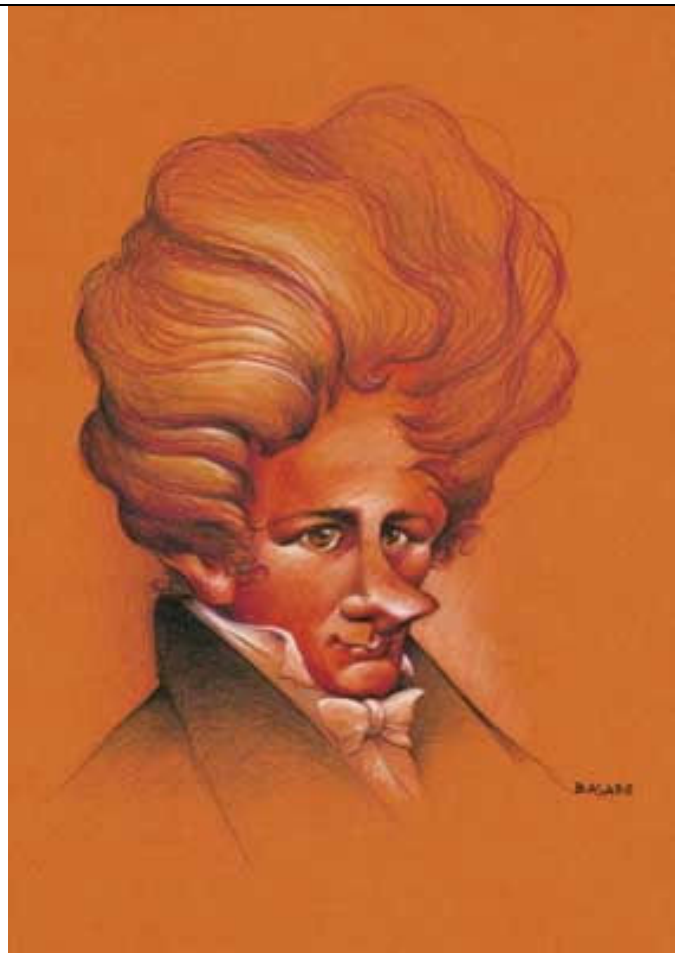


# CAUCHY

(1789 - 1857)



Agustin-Louis **Cauchy** Nace en París co inicio da Revolución Francesa. Estuda enxeñaría de camiños, aínda que traballa pouco tempo como enxeñeiro, pois a súa auténtica vocación son as Matemáticas (xa aos 17 anos resolvería importantes problemas xeométricos). Dá clases nos centros científicos máis prestixiosos de París, pero en 1830, exíliase ata 1838. Cando Carlos X volve ao poder, Cauchy é nomeado barón, e incorpórase aos seus anteriores postos. De saúde delicada, ideas conservadoras e non moi solidario, morre en Sceaux, tras recibir a unción de enfermos do Cardeal de París. Cauchy é un matemático profundamente innovador. Fundamenta a análise sobre o concepto de límite, a partir do cal establece os de derivada, diferencial, integral definida -como o límite dunha suma-...; investiga a converxencia de sucesións e series... **A el débense os teoremas de existencia e unicidade das ecuacións diferenciais e en derivadas parciais** segundo as súas condicións iniciais, aínda que o máis sobresaínte é a súa Teoría de Funcións de Variable Complexa. Ademais, **fai achegas a case todos os campos da Matemática** (Determinantes, Grupos de Permutacións, Teoría de Números, Xeometría...) **e a algúns da Física** (Elasticidade, Ondas, Dispersión e Polarización da Luz...). **É, detrás de Euler, o matemático máis prolífico, con ao redor de 800 traballos.** Gran Premio da Academia Francesa e **excelente profesor -acudían a escoitarlle de toda Europa-**, Cauchy encarna o rigor matemático do século XIX. Moi rigoroso en Matemáticas... pero non tanto noutros aspectos. Afeccionado a coleccionar reloxos, ás veces foi enganado con falsificacións.



O Premio Abel, establecido en 2002 (bicentenario de su nacimiento), podería ser o equivalente ao inexistente Nobel de Matemáticas..

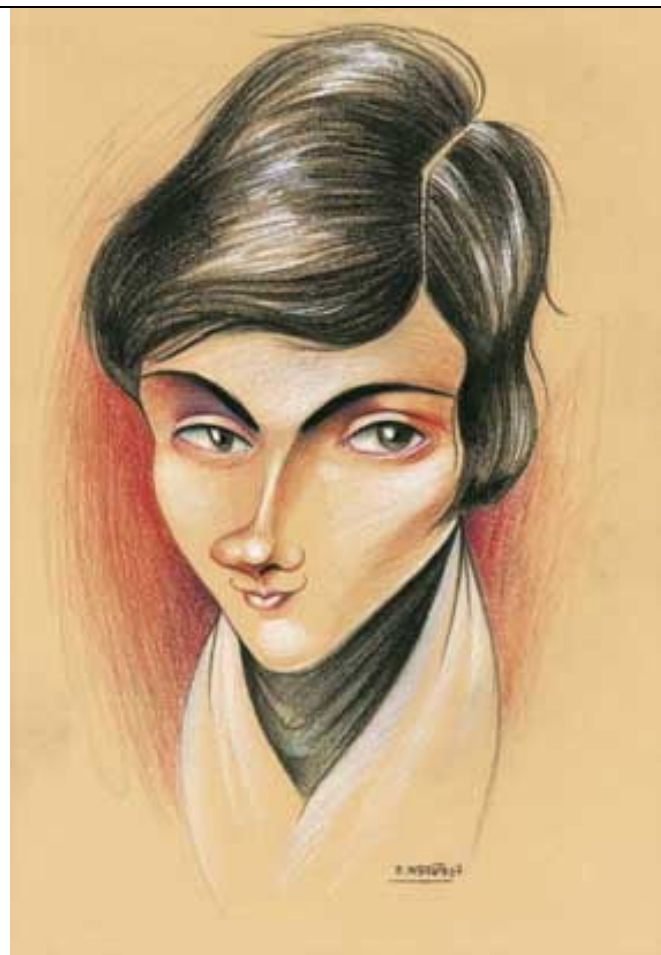


ABEL  
PRIZE

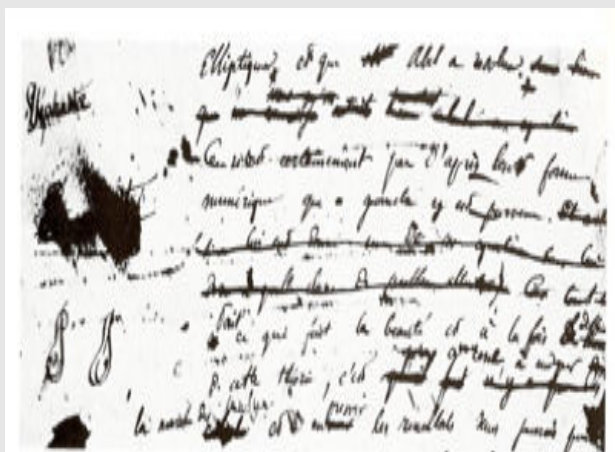
ABEL  
(1802 - 1829)



Niels Henrik **Abel** nace en Finnøy (Noruega). É o segundo de sete irmáns dunha familia culta, pero pobre, e ten que afrontar numerosas contrariedades ao longo da súa curta vida, como a prematura morte do seu pai. É un ser enfermizo e fráxil, namoradoiro e simpático, que lle gusta o teatro, a música e a poesía. **Desde moi novo é considerado como un xenio matemático extraordinario.** Pero non é un matemático serio e grave, senón romántico, tímido e agradable, **capaz de desenvolver as súas ideas no medio da noite, logo dunha festa, ou de efectuar os seus cálculos cun xiz nos muros dun edificio.** O seu primeiro éxito importante é a demostración da imposibilidade de resolver por radicais a ecuación xeral de quinto grao. Tras iso, concédeselle unha bolsa por dous anos para que viaxe por Alemaña e Francia e contacte cos mellores matemáticos. Investiga acerca das funcións elípticas e recolle os seus descubrimentos nunha memoria que presenta á Academia de Ciencias de París. Tamén se ocupa do rigor na Análise, e fai importantes contribucións ao estudo da converxencia e a sumación de series, como a serie binómica. Tras o seu periplo europeo regresa a Cristianía (Oslo), pobre e enfermo de tuberculose. Traballa como profesor substituto na súa universidade. A súa saúde empeora e falece o 6 de abril de 1829. Días despois sábese que lograra unha praza fixa de profesor na Universidade de Berlín. Desaparece así, con 26 anos, un xenio romántico marcado pola traxedia. **O premio Abel considerado como "O Nobel das matemáticas", chamase así na súa memoria, entregouse por primeira vez en 2003 e ten unha dotación de 6 millóns de coroas noruegas (uns 732.000 euros).**



A súa derradeira carta, escrita a noite  
antes da súa morte...

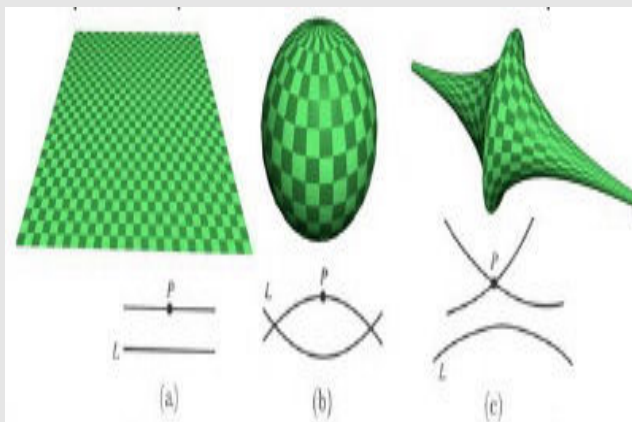


**GALOIS**  
(1811 - 1832)



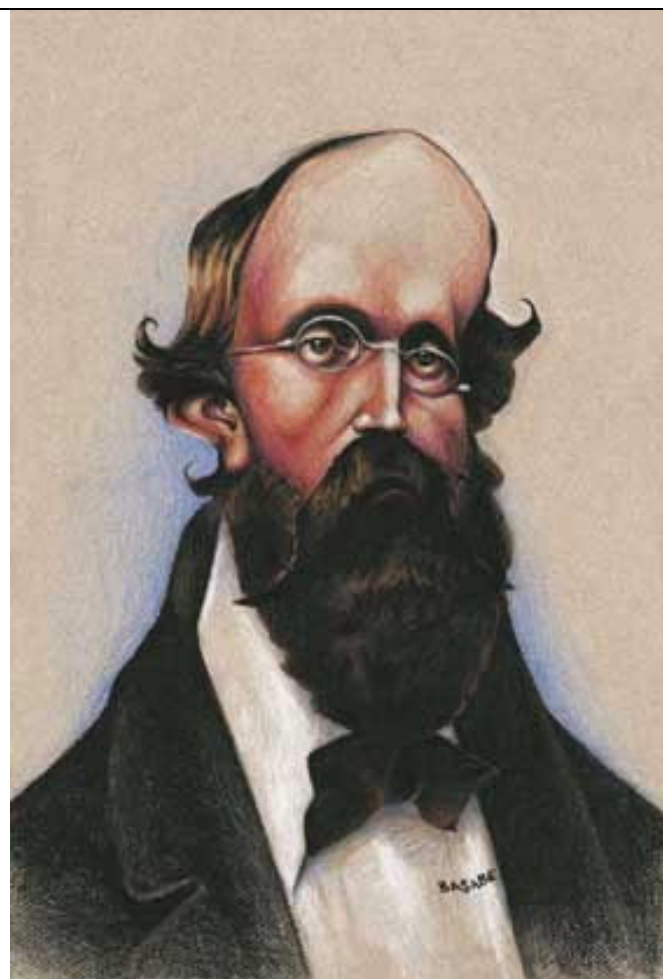
Evariste **Galois** naceu en Bourg-la-Reine (París), nunha familia republicana baixo o Imperio de Napoleón. Aos 15 anos descubriu as Matemáticas cos *Eléments de géométrie* de Legendre. **Aos 17 anos publica o seu primeiro artigo na revista *Annales de Mathématiques pures et appliquées* onde publicaban matemáticos de recoñecido prestixio.** En 1830 publicou os seus primeiros traballos sobre Álgebra, Análise, Resolución de Ecuacións e Teoría de Números no *Bulletin des sciences mathématiques, astronomiques, physiques et chimiques*, que apareceron xunto aos de grandes matemáticos como Chasles, Poisson e Cauchy. Nestas investigacións está o xerme da **Teoría de Grupos** (que hoxe serve de fundamento de campos tan diversos como a Aritmética, a Cristalografía, a Física de Partículas ou as solucións do cubo de Rubik). En 1831, nun banquete de republicanos realizou un brinde contra o rei Luís Felipe I que lle levaría 1 mes ao cárcere, onde regresa outros 9 meses tras a celebración da toma da Bastilla. Alí desenvolveu o máis profundo da súa obra matemática. A consecuencia dunha epidemia de cólera é trasladado á casa de repouso de Sieur Faultrier onde coñece a Stephanie, a filla do médico. Un camarada republicano rétalles a duelo, aínda se ignora a razón, quizá a relación con Stephanie. **A noite anterior ao duelo, no que morrería á idade de 20 anos, terminou os seus traballos** e escribiu tres cartas aos seus amigos nas que lles envía as súas investigacións para que as fixesen chegar a Gauss e Jacobi.

## O quinto postulado de Euclides e as xeometrías non euclídeas

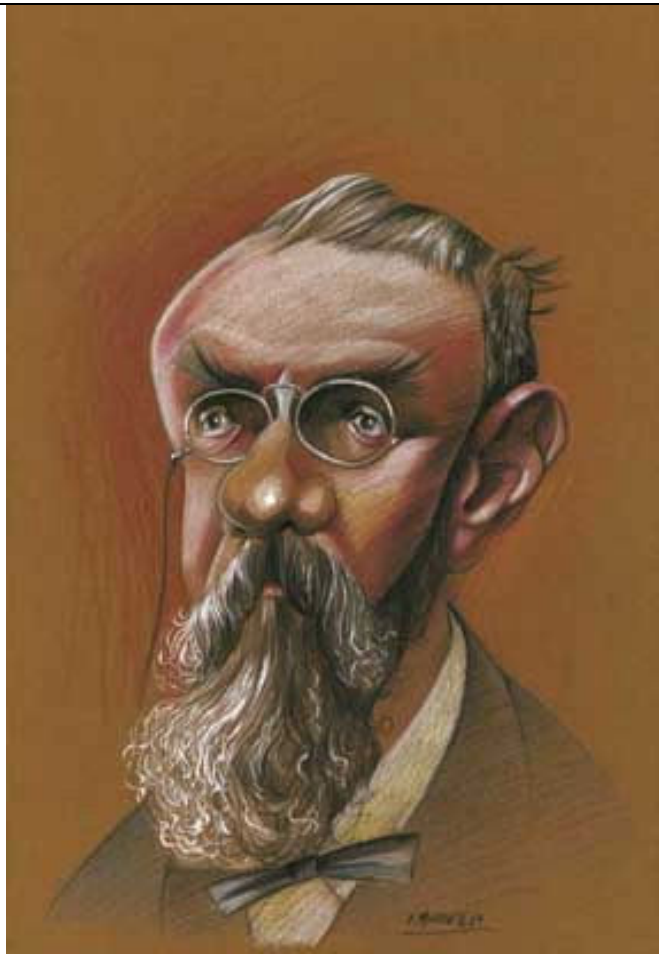


# RIEMANN

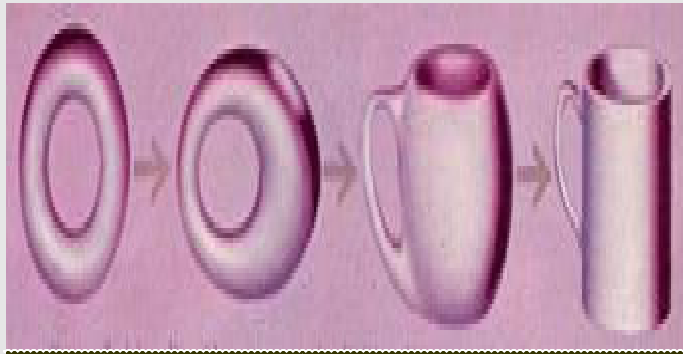
(1826 - 1866)



Bernhard **Riemann** naceu en 1826, en Breselenz, unha aldea do reino de Hannover, Alemaña. **Xa desde moi novo, demostrou os seus grandes dotes matemáticos**, cóntase a seguinte anécdota respecto diso: cando acudiu á escola secundaria, o director do Instituto lle permitiu entrar na súa biblioteca privada, que estaba inzada de libros de matemáticas avanzadas. Riemann elixiu un groso libro de Legendre. Era un libro de nada menos que 859 páxinas. Riemann volveu ao cabo dunha semana dicindo que fora un gran agasallo: custoulle unha semana entendelo. A figura de Gauss foi crucial no devir intelectual de Riemann, baixo a súa tutela fixo a súa tese doutoral. Anos máis tarde, 1854, Gauss tamén participou, como membro do tribunal, na disertación da defensa dunha memoria sobre Xeometría realizada por Riemann. Podemos dicir que **posiblemente se trate dunha das mellores e máis profundas leccións científicas presentadas na historia da Ciencia**. Versa sobre os fundamentos da Xeometría, nela xeneraliza a Xeometría dos gregos, aquela que Euclides sintetizou nos seus *Elementos*. A súa contribución é tan importante que a unificación de todas as Xeometrías coñécese hoxe en día como **Xeometría de Riemann e é básica para a comprender a Teoría da Relatividade**. En 1859 escribiu a súa única publicación sobre os números primos, o tema que lle cativase durante moitos anos. Nesa publicación aparece a famosa Hipótese de Riemann. Sete anos antes de morrer foi nomeado profesor extraordinario da Universidade de Gotinga.



### Unha transformación topolóxica.

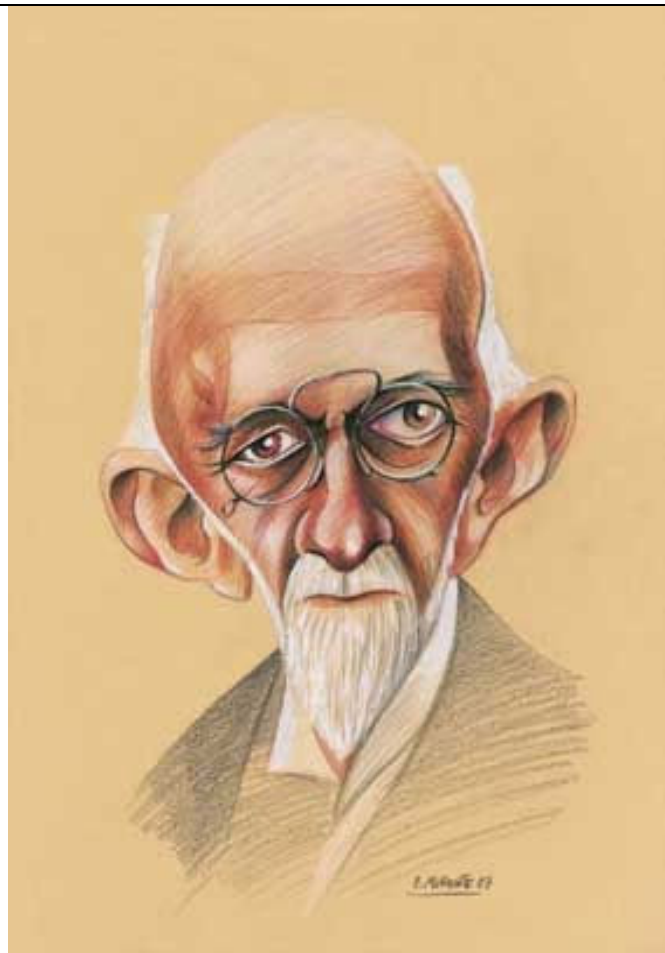


# POINCARÉ

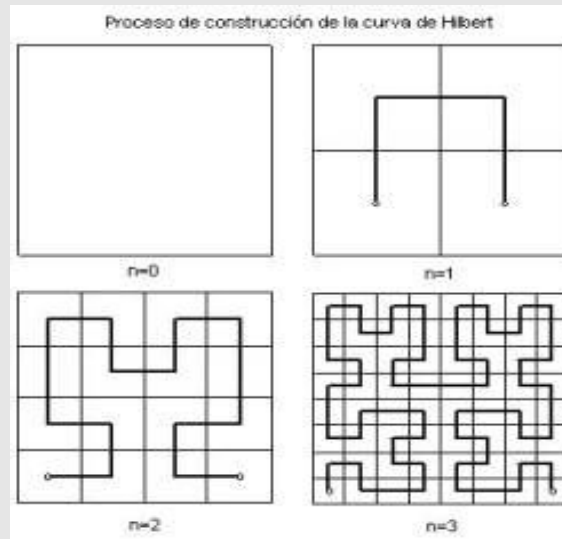
(1854 - 1912)



Jules Henri **Poincaré** naceu en Nancy (Francia) no seo dunha familia de clase media alta con membros relevantes na sociedade francesa. Tiña problemas coa vista e tendencia a estar distraído, mentres que sobresaíu pola súa memoria e a calidade dos seus escritos. Tras graduarse na École Polytechnique en 1875, fíxoo en enxeñería de minas en 1879 e empezou a traballar de inspector no *Corps de Mines*, ao que estaría ligado para sempre, aínda que en 1879 obtivo o seu doutoramento en Matemáticas na Universidade de París. Co século XX chega a gran especialización dos matemáticos, mentres que **Poincaré é considerado o último matemático universal**. Traballa en diferentes ramas da Ciencia: Ecuacións Diferenciais, Ecuacións en Derivadas Parciais, Funcións de Variable Complexa, Teoría de Funcións Abelianas, Topoloxía Alxébrica, Teoría de Números, Xeometría Alxébrica, Ecuacións Diofánticas, Mecánica Celeste, Teoría da Relatividade, Electromagnetismo... No seu traballo *Analisis situs* (1895) Poincaré **pon os cimentos dunha rama importante da Matemática Moderna, a Topoloxía Alxébrica**. A ela pertence unha das conxecturas máis famosas da historia das Matemáticas (un dos 7 premios do milenio do Instituto Clay de Matemáticas), **A Conxectura de Poincaré**, cuxa resolución foi presentada á comunidade matemática en 2002 polo matemático ruso G. Perelman.

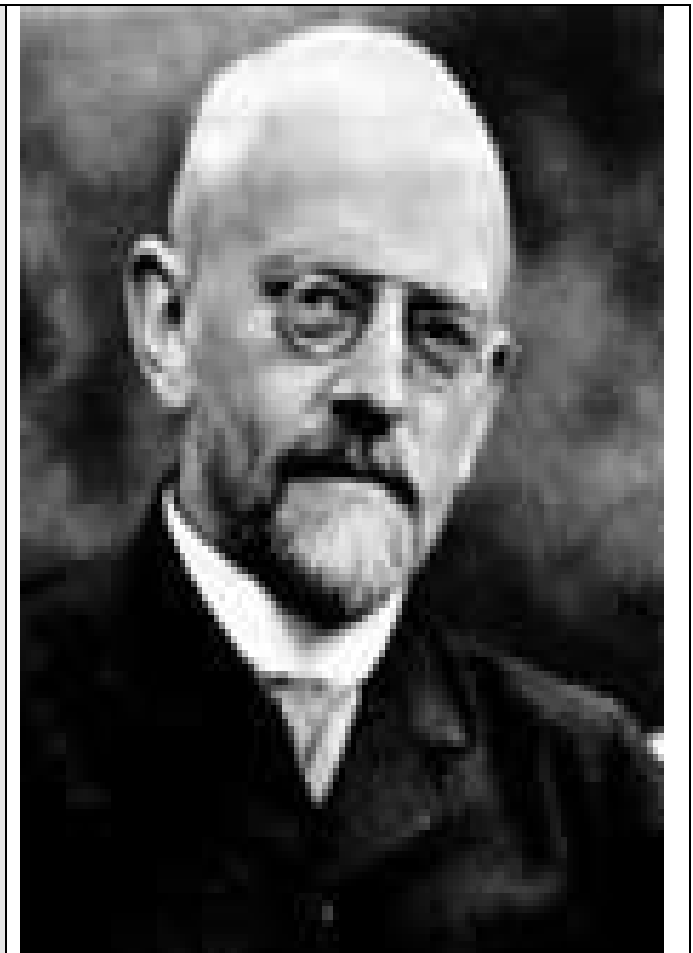


## A curva de Hilbert



# HILBERT

(1862 - 1943)



David **Hilbert** naceu preto de Königsberg. Estudou nas universidades de Königsberg e Berlín. Posteriormente foi profesor da Universidade de Gotinga desde 1895 ata 1930, idade na que se xubilou. O traballo de Hilbert no campo das Matemáticas é moi amplo e de gran impacto. Dedicouse á Xeometría, a Análise, a Álgebra, a Lóxica... e ata a Física. **Actualmente é recoñecido como un dos matemáticos máis influentes do século XIX e principios do XX.** Durante os primeiros anos a Xeometría foi a súa gran paixón. *Fundamentos de Xeometría*, publicada en 1899, é unha das súas obras máis importantes. É moi famosa a conferencia que deu no II Congreso Internacional de Matemáticas de París en 1900, na que **propuña unha lista de 23 problemas que estaban sen resolver (algúns aínda o están).** O ano 1920 propuxo de forma explícita un proxecto de investigación que acabou sendo coñecido como *programa de Hilbert*. Hilbert e a súa universidade foron durante moitos anos referentes obrigados no mundo da investigación matemática, polas súas aulas desfilaron grandes personaxes do mundo da Ciencia. Coa subida ao poder dos nazis Hilbert sufriu moito e viu como eran expulsados e perseguidos a maioría de membros sobresalientes da súa universidade. Isto supuxo un duro golpe tanto para a Universidade como para o propio Hilbert. **Na súa tumba pódese ler o seu epitafio: *Debemos saber, saberemos.***