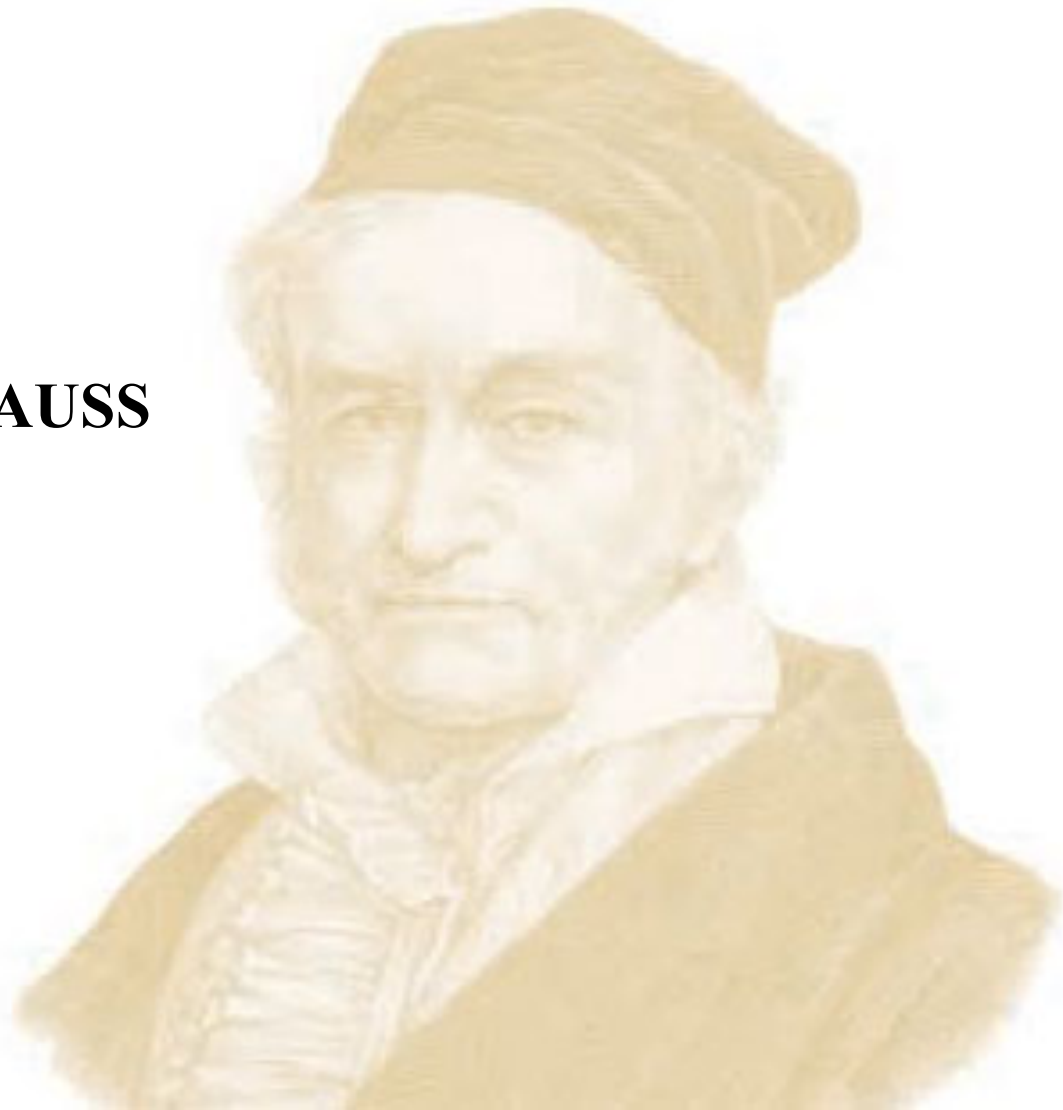


ENCUENTRO CON GAUSS

Carl Friedrich Gauss
1777-1855



P. Universidad Católica de Chile, Auditorio Nino Bralic, Jueves 21 de Abril 2005: Conmemoración de lo 150 años de su muerte.

Gauss nació en esta casa en la calle Steinweg, en la ciudad de Braunschweig, Baja Sajonia, el 30 de Abril de 1777.

En ese entonces esta ciudad era regida por el Duque Ferdinand I de Braunschweig-Wolfenbüttel.

Los padres de Gauss fueron Gebhard Gauss y Dorothea Benze.



Ligget se....

Gauss entró a la escuela a los 7 años. A los 10 años, en la clase de Aritmética del Profesor Büttner, este les planteó el siguiente problema:

Sumar:

$$**81297 + 81495 + 81693 + \dots + 100899**$$

(es decir cien números consecutivos separados entre ellos por 198).

Gauss entregó su tableta con su resultado tan pronto Büttner terminó de plantear el problema.

E.T. Bell, Men of Mathematics, 1937.

$$\begin{array}{r}
 81.297 \\
 +100.899 \\
 \hline
 182.196
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 81.495 \\
 +100.701 \\
 \hline
 182.196
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 81.693 \\
 +100.503 \\
 \hline
 182.196
 \end{array}$$

Primer
+
Ultimo
término

Segundo
+
Penúltimo
término

Tercer
+
Antepenúltimo
término

Etc....

Había 100 números, que se agrupan en 50 pares.

Respuesta de la suma: 50 por 182.196 = 9.109.800

...aquí está.



Ferdinand I, Duque de Braunschweig
(1735-1806).

Protector de Gauss.

Johann Martin Bartels (1769-1836): Tutor y amigo de Gauss en la escuela.

*La ciudad de **Braunschweig** en la época de Gauss.*



*La **Biblioteca Augusta de Wolfenbüttel**, una de las más antiguas de Europa. Leibniz fue uno de sus primeros bibliotecarios*





La ciudad de Braunschweig en la actualidad.



The Collegium Carolinum in Brunswick

Antigua sede del Colegio Carolino.

*En Febrero de 1792, Gauss entró al
Colegio Carolino de Braunschweig,
(hoy Universidad Técnica de Braunschweig),
Financiado por el Duque Ferdinand.*

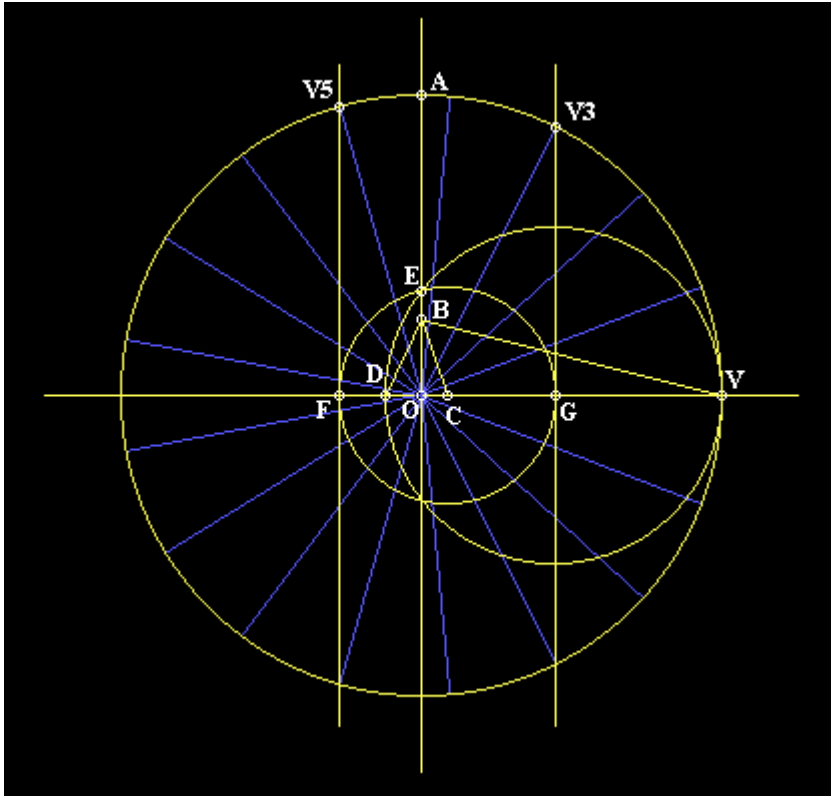


Acuarela de la actual T.U. Braunschweig.



Ciudad de Göttingen, c. 1820.

*En Octubre de 1795, Gauss ingresó a la Universidad de Göttingen, financiado por el Duque Ferdinand. Egresó en 1798. Mientras estuvo en Göttingen se dedicó principalmente a la **Teoría de Números**, y al concluir 1798, ya tenía listo su primer tratado: **Disquisitiones Arithmeticae** (el cual fue finalmente publicado en Leipzig en 1801).*



*Se pueden construir (con regla y compás) polígonos regulares de p lados,
Siempre que p sea de la forma $p=2^{(2^n)}+1$, primo.
Estos números se conocen como primos de Fermat: 3,5,17,257,...*

$$16 \cos \frac{2\pi}{17} = -1 + \sqrt{17} + \sqrt{34 - 2\sqrt{17}} + 2\sqrt{17 + 3\sqrt{17} - \sqrt{34 - 2\sqrt{17}} - 2\sqrt{34 + 2\sqrt{17}}}.$$

La demostración de la construcción del Heptadecágono con regla y compás está basada en la descomposición descrita en la formula de arriba, y está publicada en la Sección VII de su primer libro

Disquisitiones Arithmeticae,

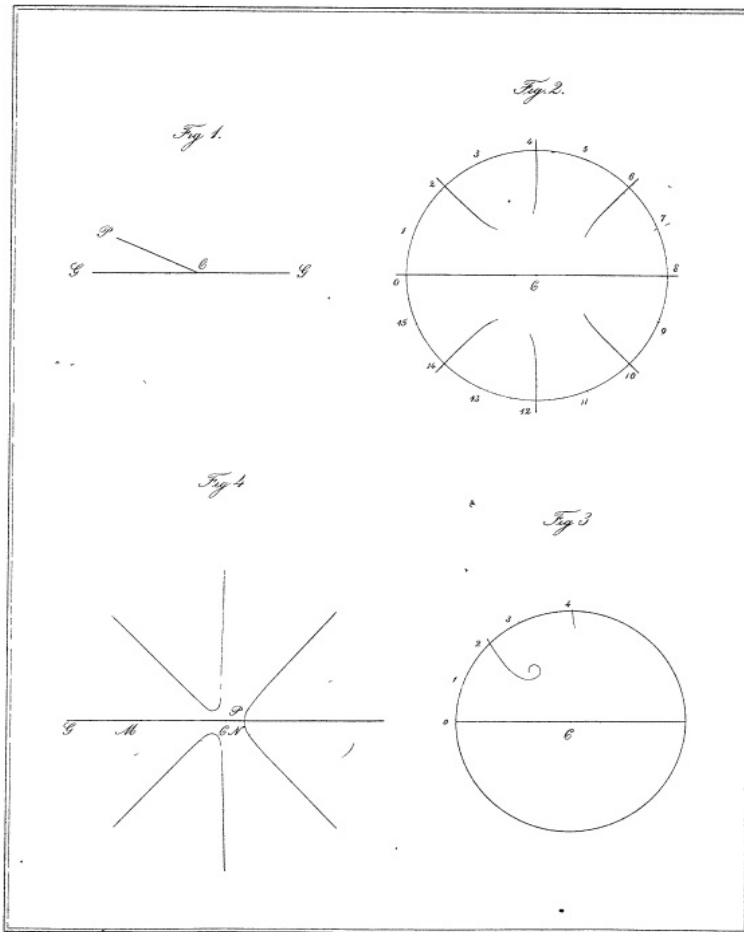
publicado en Leipzig, en 1801.



J.F. Pfaff (1765-1825)

Carl Friedrich Gauss
Ph.D. Universitat Helmstedt 1799
Dissertation: *Demonstratio nova theorematis omnem
functionem algebraicam rationalem integram unius variabilis in
factores reales primi vel secundi gradus resolvi posse*

En su tesis doctoral, Gauss demostró que todo polinomio de grado N tiene exactamente N raíces en el Cuerpo de los Complejos.



Gauss Werke Band II Seite 30



The Schwarz portrait of Gauss (1803)

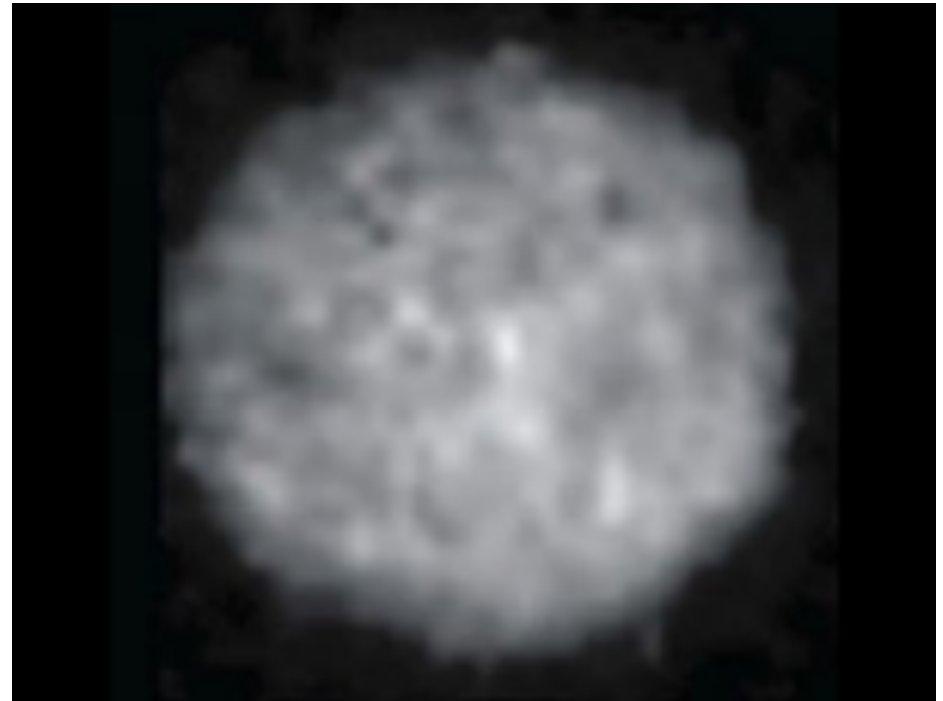
Ilustración, hecha a mano, de la tesis Doctoral de Gauss.



El descubrimiento del primer asteroide: Ceres.

El 1 de Enero de 1801, el astrónomo italiano, Giuseppe Piazzi descubrió el primer asteroide CERES. Siguió su trayectoria hasta Febrero de ese año (hasta que fue ocultado por el Sol).

*C.F. Gauss inventó el **método de los mínimos cuadrados** para deducir la trayectoria completa de Ceres a partir de los datos de Piazzi. Predijo donde reencontrar a Ceres, y el 7 de Diciembre de 1801 fue reencontrado justo en la posición indicada por Gauss!*



Este hecho le dió fama en toda Europa, y un aumento de su pensión por parte del Duque Ferdinand.



C.F. Gauss se casó con **Johanna Osthoff**, el 9 de Octubre de 1805.

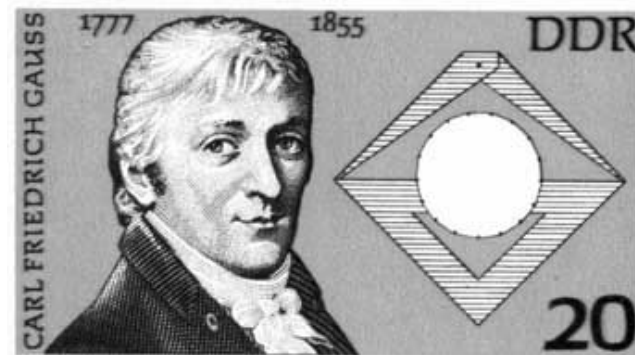
En una carta a su amigo Wolfgang Bolyai, la describe así:

The beautiful face of a madonna, a mirror of peace of mind and health, tender, somewhat fanciful eye, a blameless figure –this is one thing; a bright mind and an educated language –this is another..... [28/6/1804]

Retrato de Gauss: 1804.

Gauss tuvo tres hijos con Johanna, Joseph, Minna, y Louis.

Johanna murió en Octubre de 1809, al dar a luz a Louis.



*El Duque Ferdinand,
benefactor de Gauss murió
en una batalla contra Napoleón
en 1806.*

*Dada la fama de Gauss, este
tuvo una oferta de St. Petesburgo,
para ocupar el puesto (vacante) de
sucesor de Euler. Varios
científicos alemanes, entre ellos
Alexander von Humboldt,
lograron obtener para Gauss el
puesto de Director del
Observatorio de Göttingen, en
1807.*



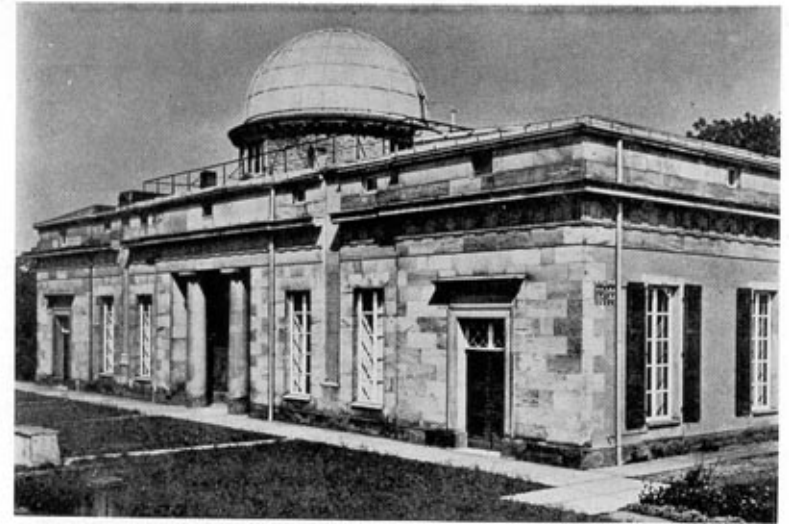
Ritmüller's portrait of Gauss on the terrace of the observatory



The courtyard of the Göttingen observatory as it appeared in Gauss' time.

El patio del observatorio de Göttingen, tal como era en los tiempos de Gauss.

El observatorio de la Universidad de Göttingen.



The observatory of the University of Göttingen

En 1809, publicó su tratado (en dos volúmenes):

**Theoria Motus corporum coelestium in sectionibus conicis
Solem ambientium**

(publicado por la casa Perthes de Hamburgo).

El tema del libro es la determinación de órbitas de planetas y cometas a partir de un mínimo de información.

Monsieur Le Blanc: Sophie Germain.

*Durante los primeros años del siglo XIX, Gauss tuvo una extensa correspondencia científica, sobre Teoría de Números con un supuesto matemático francés, Monsieur Le Blanc. En 1806, luego de la derrota de Ferdinand por Napoleón, el Ducado de Braunschweig fue ocupado por la tropas Francesas. M. Le Blanc se preocupó de enviar protección personal a Gauss. Por esto finalmente Gauss se enteró que el supuesto M. Le Blanc era la matemática francesa **SOPHIE GERMAIN***



Sofia Kowalewski,
Obtuvo su doctorado in absentia de la U. de Göttingen.



Emmy Noether,
Profesora, en la U. de Göttingen.



En Agosto de 1810, Gauss se casó por segunda vez. Su segunda esposa, Minna Waldeck era hija de un profesor de Göttingen, y amiga de Johanna.

Gauss y Minna Waldeck tuvieron tres hijos: Eugen (1811), Wilhelm (1813) y Theresa (1816).

Retrato de la segunda esposa:
Minna Waldeck Gauss.



Desde que llegó a Göttingen en 1807, hasta 1816 Gauss vivió en esta casa en Kurze Strasse 15. En 1816 se completó la construcción del nuevo observatorio donde vivieron él y su familia.

En 1816 publicó el tratado:
Disquisitiones generales circa seriem infinitam,
en las que introdujo las funciones hipergeométricas.

Gauss y Geodesia:

En 1818 se le encargó a Gauss hacer un levantamiento geodésico del Estado de Hanover. Para eso, inventó el

HELIOTROPO



El levantamiento geodésico del reino de Hanover tomó 20 años en ser completado y el propio Gauss dirigió todas la etapas iniciales.

Gauss y la Geometría Diferencial:

En 1828, Gauss publicó su trabajo principal en geometría diferencial:

Disquisitiones generales circa superficies curvas

En este trabajo introduce la medida de la Curvatura, la geometría diferencial Intrínseca, entre otros.



Gauss en 1828 (litografía de S. Bendixen)

GAUSS Y EL ELECTROMAGNETISMO:

Entre 1820 y 1831, el Electromagnetismo vivió un desarrollo espectacular.

Gauss siempre estuvo interesado en Física, e hizo varios trabajos de Mecánica y de Fluidos, pero quizás motivado por el desarrollo del Electromagnetismo, se dedicó gran parte de la década de 1830-1840 a esta materia.

Por una parte, Alexander von Humboldt lo incentivó a realizar un levantamiento de las declinaciones del campo magnético sobre la superficie de la Tierra, trabajo que inició en 1832. Al respecto publicó varios trabajos, entre ellos:

Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus (1840).

Sin embargo uno de los factores que más influyó en los trabajos de Gauss sobre el Electromagnetismo fue la contratación de W. Weber en Göttingen en 1831.



Weber trabajó en la U. de Göttingen entre 1831 y 1837. En 1833, Gauss y Weber inventaron el telégrafo. A ambos también se debe las leyes de Kirchhoff de circuitos.

La ley de Gauss, que usamos en Electricidad y Magnetismo fue derivada por Gauss en 1840. Para ello, Gauss utilizó la idea de potencial Eléctrico (que introdujo en forma independiente de Green).

Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse Des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs-und Abstossungskräfte V (1840)

En 1837, Weber debió abandonar Göttingen por razones políticas. Esto afectó las actividades de Gauss en Física.



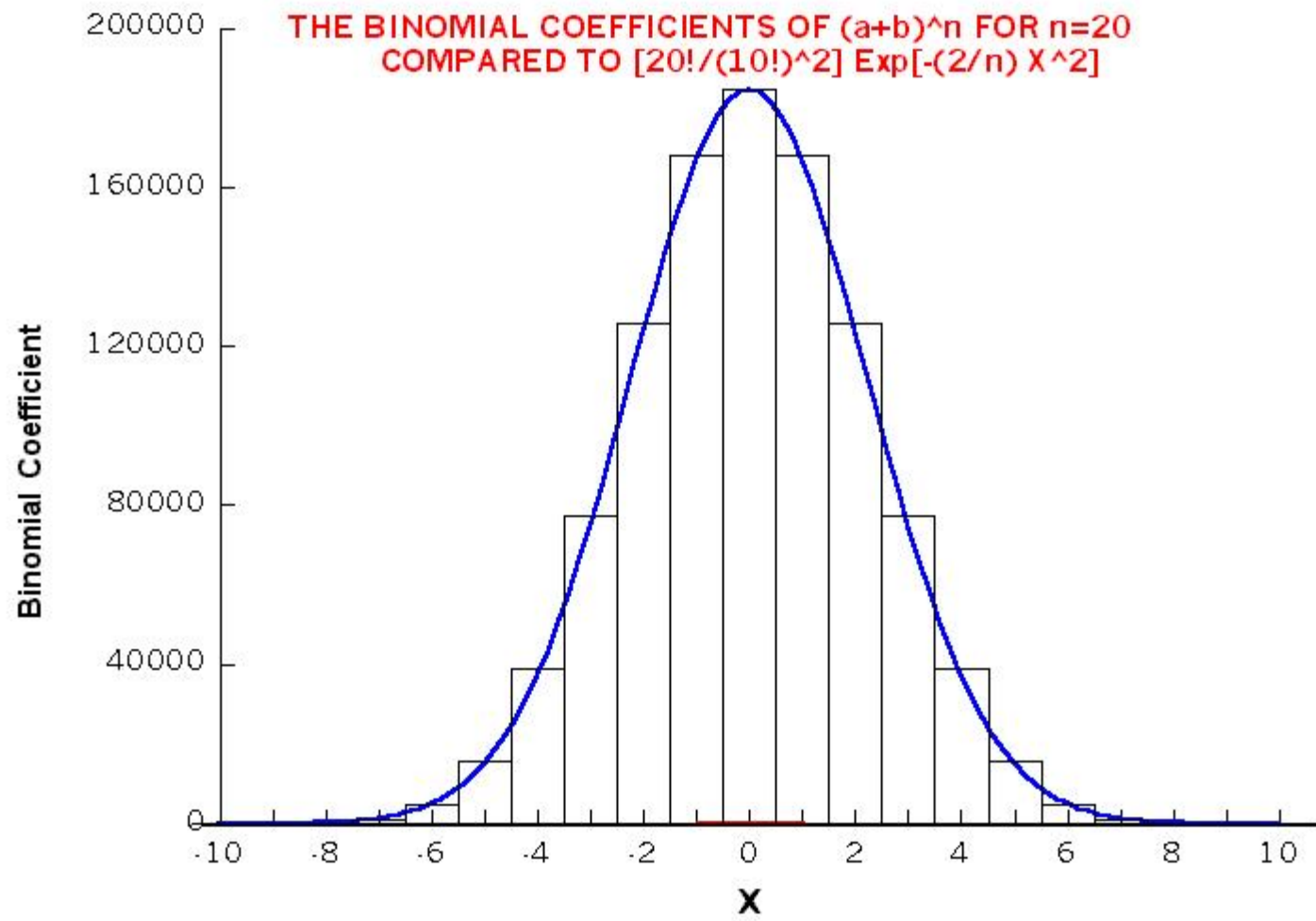
GAUSS Y PROBABILIDADES:

Gauss realizó numerosos trabajos sobre 'probabilidades y estadística, muchas veces motivado por sus trabajos originales sobre Mínimos Cuadrados.

Sus trabajos más importantes están incluidos en los dos manuscritos,

Theoria combinationis observationum erroribus minimis obnoxie I & II
(1821, 1823)

En estos trabajos introduce la distribución normal.





Theresa Gauss

*Parte de la familia directa de Gauss emigró
A EE.UU., y se radicaron cerca de Columbia,
Missouri donde viven los descendientes hasta hoy.*



Eugene Gauss

*Gauss murió en Göttingen
el 23 de Febrero de 1855,
por problemas al corazón.*

*Está enterrado en el Cementerio
Albani de Göttingen.*





*En unidades Gaussianas,
El campo magnético se
mide en “Gauss”, el
Campo magnético de la
Tierra en la superficie
Es de aproximadamente
medio Gauss.*

*En el sistema internacional
de unidades, el flujo de
Campo magnético se mide
en “Webers”.*



*Un Gaussimetro, aparato para medir
campos magnéticos.*

kennt mit Ausschneidung der Bestimmung einer Constante, die sich
a priori nicht ausmessen lässt. Je größer man diese Constante
annimmt, desto mehr nähert man sich der Euklidischen Geometrie
an und ein unendlich großer Kreis macht beide zusammenfallen.
Die Sätze dieser Geometrie theilweis von Theil
punktes, und dem Ueberschuss angehängt; bei genauerer und tiefer
Ueberlegung findet abman aber, dass sie an sich durchaus nichts
unmögliches enthalten. So v. B. können die drei Winkel
eines Dreiecks so klein werden als man nur will, wenn man
an die Seiten groß genug nehmend auf, denselben Kreis der
Flächeninhalt eines Dreiecks, wie groß auch die Seiten genommen
werden, wie eine bestimmte Formel überschrieben, ja sie auch
einmal erreichen. Alle meine Bemerkungen sind ein Widerspruch,
und in Beziehung auf diesen Punkt, welches über Geometrie zu
finden sind, findet man gewiss, wenn man einige aus unserem
Verstande etwas widersteht, mit dass es, wie sich wahr, in Raum
wie an sich bestimmte (obwohl unbestimmte) Dimensionen, jedoch
müßte. Aber wir denken, was wir wissen, trotz des Nichts folgenden
Wahrscheinlichkeit der Metaphysik, die eigentlich zu wenig oder gar
nicht über das wahre Wesen des Raumes, als dass wir etwas
aus Unmöglichkeit untereinander finden mit Absicht Unmöglich
verwechseln dürfen. Würde die Euklidische Geometrie
die wahre, und jene Constante in einigen Verhältnissen zu solchen
Größen die im Bereich unserer Messungen auf der Erde oder aus
Raum liegen, so liefen sie sich a posteriori ausmessen. Ich
habe daher nicht wollen in dieser Art etwas zu geringfügig, dass die
Euklidische Geometrie nicht die wahre wäre, und nur kann

in absoluter Maße a priori haben würden.

Herrn Mann der sich als einen dankbaren Mathe-
matiker Kopf gezeigt hat, findet ich nicht, dass er
das Verdienste in vorstehender Sache auf jeden Fall aber
haben die es nur als eine Privat-Mittheilung annehmen,
wenn es auf keine Weise zur Öffentlichkeit
publizirten Gebrauch zu machen ist. Vielleicht werde
ich, wenn ich einmahl mehr Ruhe gewinne, als in meine
gegenwärtigen Verhältnissen, selbst in Zukunft meine Untersuchungen
bekannt machen.

Mit Hochachtung verharre ich

Göttingen den 8. November
1822.

Ihr Wohlgeborner
Ergebener Diener
C. Gauss



GAUSS 177 km

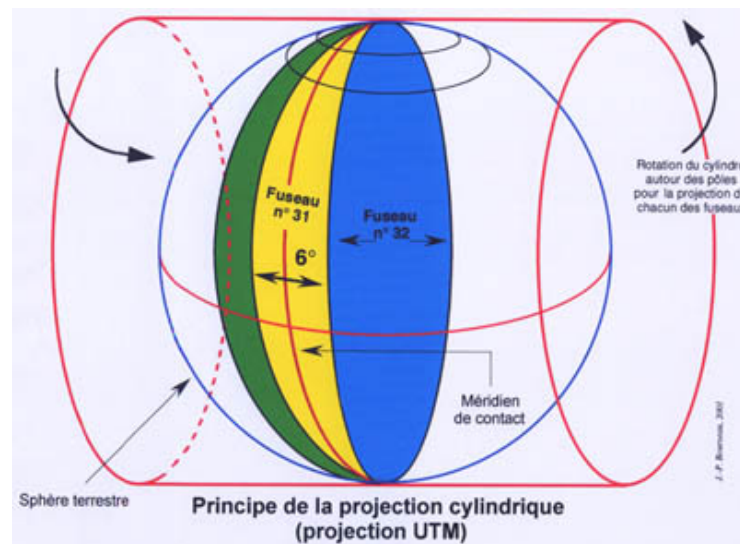
97 / 10 / 16 D=254mm f/D=10

B/W QuickCam

© António J. Cidadão

15

a.cidadao@mail.telepac.pt





Monumento a Gauss, al lado de la “Colina Gauss” en su ciudad natal, Braunschweig. En el pedestal de la estatua se inscribió un polígono regular de 17 lados.

FIN

