

*"Der Urquell aller technischen Errungenschaften ist die Neugier und der Spieltrieb des bastelnden und grübelnden Forschers und nicht minder die konstruktive Phantasie des technischen Erfinders... Sollen sich auch alle schämen, die gedankenlos sich der Wunder der Wissenschaft und Technik bedienen und nicht mehr davon geistig erfasst haben als die Kuh von der Botanik der Pflanzen, die sie mit Wohlbehagen frisst.»*

Albert Einstein



### Niels Henrik Abel

geb. 5.8.1802 Findö als Sohn eines Dorfpfarrers  
gest. 6.4.1829 Kristiania (Oslo)

Aufgrund großer finanzieller Probleme wurde Abel anfangs von seinem Vater unterrichtet. Mit großen Schwierigkeiten gelang es dann doch, Niels Henrik Abel und seinen Bruder an der Domschule in Oslo unterzubringen, wo sie finanzielle Unterstützung erhielten. Sein Lehrer Bernt Michael Holmboe erkannte Abels mathematisches Talent und ermutigte ihn Werke von Poisson, Gauß, Newton, d'Alembert und Lagrange zu studieren. Während seines Studiums untersuchte Abel die Lösbarkeit der Gleichung 5. Grades in Radikalen. Ausgehend von seiner vermeintlichen Lösung bewies er jedoch deren Unmöglichkeit. Reisen nach Berlin, Italien und Frankreich folgten. 27jährig starb er an Tuberkulose, wenige Tage bevor die Berufung

als Professor an die Universität Berlin eintraf.

Neben seinem Unmöglichkeitssatz fand Abel die nach ihm benannten Gleichungen, entwickelte eine Theorie der algebraischen Funktionen und gilt mit Jacobi als Begründer der Theorie der elliptischen Funktionen, da Gauß seine Ergebnisse nicht veröffentlichte.

Erst 1926 erschien seine Abhandlung "Über die binomische Reihe". Der in diesem Artikel beschriebene Sachverhalt wird heute als der "Abelsche Stetigkeitssatz" bezeichnet. Er gehört zu den wesentlichen Grundlagen der Analysis

Hauptwerk: Abel, N. H. "Beweis der Unmöglichkeit, algebraische Gleichungen von höheren Graden als dem vierten allgemein aufzulösen." J. reine angew. Math. 1, 65-84, 1826.



Die Banknote der Norwegischen Staatsbank (Norges Bank) mit dem Portrait des Mathematikers Niels Henrik Abel wurde im Jahr 2002 aus dem Verkehr gezogen und ist daher nicht mehr erhältlich.

Die Darstellung der Banknote stammt von der Homepage der Norwegischen Staatsbank.

Daneben ist im Jahr 2002 (anlässlich des 200. Geburtstags von N. H. Abel) eine 20-Kronen-Münze herausgegeben worden. Diese zeigt auf der Rückseite neben den Lebensdaten auch eine Handskizze der lemniskate.



### Abel-Preis

zitiert nach "WELT" vom 19. 7. 2004:

"Gibt es einen Nobelpreis für Mathematik? Bis vor zwei Jahren hätte man darauf mit einem klaren "Nein" antworten müssen. Als Ersatz

haben die Mathematiker die prestigeträchtigen Fieldsmedaillen, die alle vier Jahre auf dem Weltkongress der Mathematik vergeben werden. Auch wenn die Preisträger ausgesorgt haben, weil sie aufgrund des hohen Ansehens dieser Auszeichnung mit Angeboten für gut bezahlte Stellen überhäuft werden, so ist die ausgelobte Summe doch eher bescheiden. Der Preis für den besten Nachwuchsdichter der Stadt Wanne-Eickel dürfte höher dotiert sein.

Das ist nun seit zwei Jahren anders, die Vorgeschichte des neuen Preises beginnt vor vielen Millionen Jahren. Damals fanden nämlich diejenigen geologischen Entwicklungen statt, die zu einem Erdölsee unter der norwegischen Küste geführt und dieses kleine Land (nur vier Millionen Einwohner!) in den letzten Jahrzehnten sehr wohlhabend gemacht haben.

Außerdem hat Norwegen einen der begabtesten Mathematiker des 19. Jahrhunderts hervorgebracht: Niels-Henrik Abel (1802 – 1829). Der hatte nur ein kurzes, von Krankheit und materieller Not gekennzeichnetes Leben. Der Ruf auf eine Professorenstelle (bemerkenswerterweise nicht an eine Universität in Norwegen, sondern nach Berlin) erreichte ihn zu spät: Er konnte sie wegen seines Gesundheitszustands schon nicht mehr antreten.

Erst nach seinem Tod erkannte man auch in seinem Heimatland, welch genialer Mensch er gewesen war. Um ihn nachträglich ganz besonders zu würdigen, wurde 2003 der Abelpreis geschaffen. Er wird jährlich an Mathematiker verliehen, deren Lebenswerk einen besonderen Einfluss auf die Entwicklung des Faches hatte. Die Preissumme beträgt stattliche 800.000 Euro, entspricht also der von Nobelpreisen.

Der erste Preis (2003) ging an Jean-Pierre Serre, in diesem Jahr wurde er an Sir Michael Atiyah und Isidore Singer verliehen. Und Berlin ist auch immer dabei: Die norwegische Botschaft spendierte sehr

großzügig eine Reise zur Preisverleihung für das Siegerteam vom Berliner "Tag der Mathematik", der jährlich veranstaltet wird und sich an Schülerinnen und Schüler richtet."  
 Preisträger: 2005 Peter Lax, 2006 Lennart Carleson

**Abel-Preisträger**

Die bisherigen Preisträger der Abel-Preises waren:

**Jahr Preisträger**

- 2003 Jean-Pierre Serre  
<http://www.abelprize.no/c53866/binfil/download.php?tid=54462>
- 2004 Sir Michael Francis Atiyah, Isadore M.Singer  
<http://www.abelprize.no/c53865/binfil/download.php?tid=54442>
- 2005 Peter D.Lax  
<http://www.abelprize.no/c53864/binfil/download.php?tid=54420>
- 2006 Lennart Carleson
- 2007 Srinivasa S.R.Varadhan
- 2008 John Griggs Thompson, Jacques Tits
- 2009 Michail Leonidowitsch Gromow
- 2010 John Torrence Tate
- 2011 John Milnor
- 2012 Endre Szemerédi
- 2013 Pierre Deligne
- 2014 Jakob Sinai



**Abel-Preis 2007**

Der gebürtige Inder Srinivasa S.R.Varadhan, der am Courant-Institut in New York lehrt, erhielt den Abel-Preis 2007 bekommen.  
 Das ist einer der am höchsten dotierten Preise für Mathematiker, die Preissumme entspricht der von Nobelpreisen.

Varadhan wird für seine Forschungen in der Wahrscheinlichkeitsrechnung ausgezeichnet. Insbesondere seine Ergebnisse zu "großen Abweichungen" (wenn etwas ganz selten passiert, wie kann man dafür noch vernünftige Wahrscheinlichkeiten angeben?) stieß bei vielen Theoretikern und Anwendern auf großes Interesse.

Quelle: <http://www.mathematik.de/mde/presse/pressemitteilungen/varadhan.html>

**Abel-Preis 2009**

2009 erhielt der russische Mathematiker Michail Leonidowitsch Gromow den Abel-Preis. Gromow hat sich durch wichtige Beiträge in vielen Bereichen der Mathematik einen Namen gemacht. Das Abelpreis-Komitee hebt Gromows "revolutionierende Beiträge zur Geometrie" hervor. Er hat großen Einfluss auf die moderne Mathematik ausgeübt und ist nach wie vor außerordentlich aktiv und innovativ tätig.



**Shuja Abu Kamil**

geb. um 850 ; gest. um 930

Der arabisch-persische Mathematiker setzte die Arbeiten al-Hwarizmis über Gleichungen konsequent fort.

In "al Kitab al kamil fi l-jabr wa l-muqabala" gibt er eine vollständige Theorie der quadratischen Gleichungen an.

Sein zweites großes Werk "Kita bat-tara'if l-hisab" (Abbildung) beschäftigt sich mit der Lösung von Gleichungssystemen.

Abu Kamil erreichte ein hohes Maß an Abstraktion in seinen Arbeiten. Er ist einer der Begründer der theoretisch fundierten Algebra und Arithmetik.

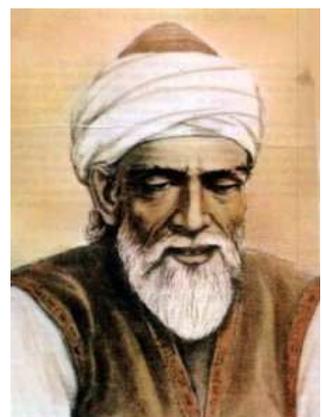
**Abul Wafa**

auch Abul Wefa; (arab. "Vater der Ehrlichkeit"), arabisch-persischer Mathematiker

voller Name: Muhammad Abu'l-Wafa Ibn Yahya Ibn Ismaïl al-Bujazni  
 geb. um 940 (959) in Busdshan (Persien), gest. 998 in Bagdad

Er war der letzte große Mathematiker und Astronom der Astronomenschule von Bagdad.

Er schrieb den "Almagest", eine Zusammenfassung des Werkes von Ptolemäus und förderte die Astronomie durch Anwendung der ebenen und spärischen Trigonometrie auf astronomische Probleme. U.a. schuf er eine der ersten Sinustafeln und führte den Tangens und Kotangens ein.



Als einer der ersten Mathematiker zählte Abul Wafa die Brüche zu den Zahlen.

Anmerkung zum Bild: Ob die Abbildung tatsächlich Abul Wafa zeigt, ist fraglich. Wie bei mehreren Darstellungen arabischer Mathematiker ist oft umstritten, wer wirklich dargestellt ist.



### Almagest

Almagest ist das Hauptwerk der antiken Astronomie, das auf den hellenistisch-griechischen Gelehrten Claudius Ptolemäus zurückgeht und von Abul Wafa in seine überlieferte Form gebracht wurde. Die Abschriften des ptolemäischen Werkes trugen den Titel "Megiste Syntaxis" ("Größte Zusammenstellung"), was als "al-magisti" in die arabischen Übersetzungen übernommen wurde und von dort als "Almagest" in den heutigen Sprachgebrauch übergang.

Abbildung: ptolemäisches Weltbild

Der Almagest beruht auf dem geozentrischen ptolemäischen Weltbild und arbeitet dessen astronomische Details aus. In diesem Werk steht die mathematische Beschreibung der Bahnen der einzelnen Himmelskörper

im Vordergrund. U.a. findet man eine Sinustafel, den Sinussatz und goniometrische Beziehungen für halbe und doppelte Winkel.

Der Inhalt und Aufbau des Almagest wurde für mehr als 1500 Jahre für alle astronomischen Handbücher das Vorbild. Wie Euklids Elemente besteht auch der Almagest aus 13 Büchern:

Buch 1-2: Einführung in das ptolemäische Weltsystem und die mathematischen Hilfssätze

Buch 3: Theorie der Sonne

Buch 4-5: Theorie des Mondes

Buch 6: Mond- und Sonnenfinsternisse

Buch 7-8: Sterne und Sternkatalog (Verzeichnis der Sternbilder)

Buch 9-13: Theorie der Planeten (Saturn, Jupiter, Mars, Venus und Merkur)



### Abu Sahl Waydschan ibn Rustam al-Quhi

geb. um 940 aus Quh in Tabaristan, Iran

gest. um 1000

Der persische Wissenschaftler, bekannt als al-Quhi oder al-Kuhi, bedeutender Mathematiker, Arzt und Astronom im 10. Jahrhundert in Bagdad.

Al-Quhi war neben Abul Wafa und as-Sidschzi Mathematiker in der Buyiden-Dynastie am Hof von Bagdad. 969 machte er Beobachtungen der Winter- und Sommersonnenwende. Im Observatorium des Palastgartens des Kalifen in Bagdad führte er wichtige Planetenbeobachtungen durch.

Abu Sahl gilt als einer der größten muslimischen Geometer seiner Zeit.

Unter anderem löste er das Problem: Man finde zu gegebenen Kugelsegmenten A, B ein Kugelsegment mit gleichem Volumen wie B und gleicher Fläche wie A. Zur Lösung nutzt er den Schnitt einer Hyperbel mit einer Parabel. Mit der Lösung einer Gleichung 4. Grades gelang ihm das Einschreiben eines gleichseitigen Fünfecks in ein Quadrat.

Er schrieb Abhandlungen über das Astrolabium und über den "vollkommenen Zirkel".

Ein vollkommener Zirkel ist ein Gerät zur Konstruktion von Kegelschnitten mit Anwendung auf die Konstruktion von Astrolabien und Sonnenuhren.

Ein Modell (Abbildung) ist im Istanbuler Museum für Geschichte der Wissenschaft und Technik ausgestellt.



### Wilhelm Ackermann

geb. 29. März 1896 in Schönebecke (Herscheid)

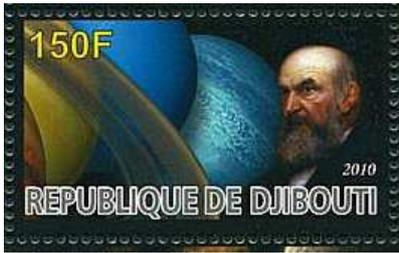
gest. 24. Dezember 1962 in Lüdenscheid

Wilhelm Friedrich Ackermann war ein deutscher Mathematiker. Ackermann war ein Schüler von David Hilbert in Göttingen und wurde berühmt durch die nach ihm benannte Ackermann-Funktion, ein Beispiel für eine rekursive Funktion, die jedoch nicht primitiv-rekursiv ist.

Von 1929 bis 1948 unterrichtete er am Gymnasium Arnoldinum in Burgsteinfurt und danach bis 1961 in Lüdenscheid. Er war korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Göttingen und Honorarprofessor an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster. Gemeinsam mit David Hilbert

verfasste er 1928 das Buch Grundzüge der theoretischen Logik. Außerdem wurde er durch Arbeiten zum Entscheidungsproblem der Prädikatenlogik, zur Widerspruchsfreiheit der elementaren Zahlentheorie und zur Mengenlehre bekannt.

Quelle: Siegfried Beyer



### John Couch Adams

geb. 5. Juni 1819 in Lidcot  
gest. 21. Januar 1892 in Cambridge

Nach seinem Studium am St. John's College in Cambridge war Adams als Astronom tätig und wurde 1858 zum Professor für Geometrie und Astronomie in Cambridge berufen.

Ab 1861 war er Direktor der Sternwarte Cambridge.

Nach der mathematischen Analyse der Störung der Uranusbewegung

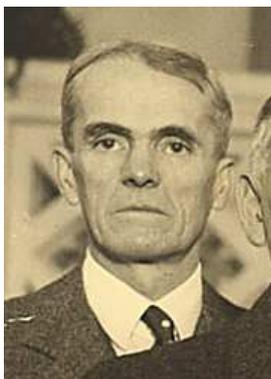
entdeckte er 1845 den Planeten Neptun unabhängig von Le Verrier.

### Adams-Preis

Die Universität von Cambridge vergibt seit in regelmäßigen Abständen, vor allem an junge Mathematiker, den Adams-Preis. Der Preis wurde zu Ehren von John Couch Adams begründet, der 1850 mittels mathematischer Berechnungen den Neptun entdeckte.

### Preisträger

1850 Robert Peirson	1857 James Clerk Maxwell
1865 Edward Walker	1882 Joseph John Thomson
1871 Isaac Todhunter	1877 Edward John Routh
1884 Joseph John Thomson	1893 John Henry Poynting
1899 Joseph Larmor, Gilbert Thomas Walker	1901 Hector Munro MacDonald
1907 Ernest William Brown	1909 George Adolphus Schott
1911 Augustus Edward Hough Love	1913 Samuel Bruce McLaren, John William Nicholson
1915 Geoffrey Ingram Taylor	1917 Sir James Jeans
1919 John William Nicholson	1922 Joseph Proudman
1924 Sir Ralph Fowler	1926 Sir Harold Jeffreys
1928 Sydney Chapman	1930 Abram Samoilovitch Besicovitch
1932 Alan Herries Wilson	1934 Sydney Goldstein
1936 Sir William Hodge	1940 Harold Davenport
1942 Hormasji Jehangir Bhabha	
1947-8 John Charles Burkill, Subrahmanyan Chandrasekhar	
1949-50 George Keith Batchelor, William Reginald Dean	
1952 Bernhard Hermann Neumann	1955 Harold Gordon Eggleston
1958 Paul Taunton Matthews, Abdus Salam	1960 Vasant Shankar Huzurbazar, Walter L. Smith
1962 John Robert Ringrose	1964 James Gardner Oldroyd, Owen Larkin Phillips
1966 Stephen Hawking, Jayant Vishnu Narlikar	
1966 Roger Penrose	1967 Jayant Vishnu Narlikar
1971 Robert Burridge, Leslie John Walpole	1972 Alan Baker
1973 Christopher Hooley	1975 John Fitch, David Barton
1981 Michael E. McIntyre, Brian Norman Kennett	1983 Martin J. Taylor, Aidan Schofield
1987 Brian D. Ripley	1992 Paul A Glendinning
2000 Sandu Popescu	2001 Susan Howson
2002 David Hobson	2003 Dominic Joyce
2004 Mihalis Dafermos, David Stuart	2005 Jonathan Sherratt



### Walter Sidney Adams

geb. 20. Dezember 1876 bei Antakya (Türkei)  
gest. 11. Mai 1956 in Pasadena

Adams arbeitete 1901-04 am Yerkes-Observatorium, anschließend am Mount Wilson Observatorium, dessen Direktor er 1923 bis 1946 war.

Adams führte die spektroskopische Parallaxe zur Entfernungsbestimmung ein. Er gab als erster zusammen mit Kohlschütter eine Methode zur Bestimmung der Leuchtkraft eines Sterns aus dessen Spektrum an.

Durch die Temperaturbestimmung des Sirius B entdeckte er den ersten Weißen Zwerg.

## Jabir ibn Aflah, Geber Hispalensis

geb. um 1100 in Sevilla, gest. um 1160

Jabir ibn Aflah al-Ishbili Abu Muhammad, lateinisch Geber Hispalensis, war ein arabischer Astronom und Mathematiker, der durch die Übersetzungen seiner Werke ins Lateinische den europäischen Gelehrten bekannt war und deshalb eine wichtige Rolle für die Weiterentwicklung der Mathematik in Europa spielte.

Über das Leben Jabir ibn Aflahs ist wenig bekannt. Aus seinem Namenszuatz al-Ishbili ("von Sevilla") und einer Erwähnung bei Moses Maimonides kann auf seinen Geburtsort geschlossen werden.

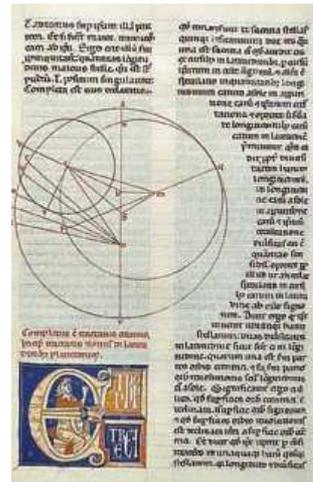
Jabir ibn Aflah beschrieb zwei astronomische Instrumente, die als Vorläufer des Torquetums gelten können. In der sphärischen Trigonometrie ist auch ein mathematisches Theorem nach ihm benannt.

Jabirs Kritiken an Ptolemäus' Almagest waren in ganz Europa bekannt. In seinem wohl bekanntesten Werk "Islah al-Majisti" ("Korrektur des Almagest") gibt er eine berühmte Widerlegung von Ptolemäus' Lehre.

Jabir konnte zeigen, dass Venus und Mars auch über der Sonne stehen können, und nicht nur unterhalb dieser, wie Ptolemäus' Modell ergab.

Das Werk ibn Aflahs beeinflusste sowohl westliche wie östliche Gelehrte, unter anderem den persischen Astronom Qutb al-Din al-Shirazi, einem Schüler von Nasir Al-din al-Tusi, den spanisch-arabischen Philosophen ibn Rushd, bekannter als Averroes, welcher, 1126 in Córdoba geboren, islamische Traditionen und griechisches Denken zu integrieren suchte.

Weiterhin wurden Levi ben Gerson und Regiomontanus nachweisbar beeinflusst. Letzterer kopierte große Teile von ibn Aflah's Werk im vierten Buch seines "De triangulis". Allerdings verschwieg Regiomontanus seine Quelle Jabir ibn Aflah.



## Maria Gaetana Agnesi

geb.: 16. Mai 1718 in Mailand

gest.: 19. Januar 1799 in Mailand

Maria Agnesi wurde als ältestes von 21 Kindern geboren. Ihr Vater, Professor für Mathematik, kümmerte sich schon früh um eine sehr gute Ausbildung. Mit 5 Jahren sprach sie Französisch, mit neun Latein, Griechisch, Hebräisch und weitere moderne Sprachen.

Nach dem erfolgreichen Abschluss ihrer Mathematik-Ausbildung veröffentlichte sie 1738 mehrere Schriften zu naturwissenschaftlichen und philosophischen Themen.

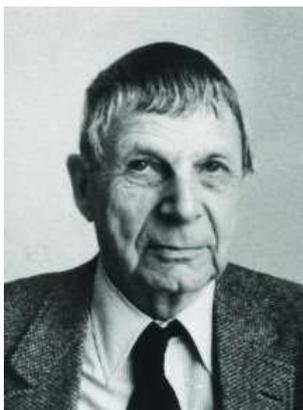
1748 wurde ihr wichtigstes mathematisches Werk "Analytical Institutions" über Differenzial- und Integralrechnung veröffentlicht.

In diesem findet sich auch die Darstellung der Kurve der Agnesi. Im Ergebnis dieses Buches wurde sie Mitglied der Wissenschaftlichen Akademie von Bologna.

Neben ihrer mathematischen Arbeit schrieb sie sieben Opern, von denen drei auf ein eigenes Libretto basierten. Ihr erstes Theaterwerk "Il ristoro d'Arcadia" wurde 1747 in Mailand uraufgeführt.

Darüberhinaus komponierte sie mehrere Klavierstücke, darunter "Sonata per il Clavicembalo", "Sonata in G Major" und "Allegro ou Presto in A Major".

Maria Agnesi war eine streng gläubige Frau. Die letzten Jahre ihres Lebens widmete sie ausschließlich der Pflege von Alten und Kranken. So wurde sie Direktor von Pio Istituto Trivulzo, einer Anstalt für Arme und Obdachlose. Ein Krater auf der Venus erhielt ihren Namen.



## Lars Ahlfors

geb. 18. April 1907 in Helsinki

gest. 11. Oktober 1996 in Pittsfield

1936 ausgezeichnet mit der Fields-Medaille für besondere Verdienste um die Mathematik.

Ahlfors Vater war Professor für Maschinenbau am Polytechnischen Institut in Helsinki, seine Mutter starb bei seiner Geburt. 1924 begann er sein Studium der Mathematik an der Universität von Helsinki, das er 1928 erfolgreich beendete. 1935 nahm er eine Stelle in Harvard an, mit einer dreijährigen Probezeit. Bereits 1936 wurde er auf dem Internationalen Kongress in Oslo mit der Fields-Medaille geehrt. 1938 wurde ihm ein Lehrstuhl für Mathematik an der Universität Helsinki angeboten, den er trotz des drohenden 2. Weltkrieges annahm. Der Krieg führte zu starken Problemen in Finnland und die Universitäten wurden geschlossen.

1944 erhielt er ein Angebot der Universität Zürich, das er aber durch die Kriegswirren erst 1945 annehmen konnte. Da er und seine Frau sich in der Schweiz so kurz nach dem Krieg als Ausländer nicht wohl fühlten, akzeptierte er 1946 sofort das Angebot von Harvard, wo er bis zum Ende seiner Lehrtätigkeit 1977 blieb. 1981 erhielt er den Wolf-Preis für Mathematik. Ahlfors schrieb mehrere hervorragende Fachbücher in den Gebieten der Analysis und Funktionentheorie. Vor allem sein Buch Complex Analysis gilt bis heute als eines der besten auf dem Gebiet der Funktionentheorie.

### Ahmes (auch Ahmose)

lebte im 17. Jahrhundert v.u.Z.

Er ist der Verfasser des Papyrus Rhind, einer der ältesten bekannten Quellen zur ägyptischen Mathematik. Die Vorlage der Schrift kann auf das 19. Jahrhundert v.u.Z. datiert werden. Der Papyrus enthält 87 Aufgaben zu Fragen der Arithmetik, Algebra und Geometrie. U.a. nutzt Ahmes die Näherung  $256/81 = 3,1605$  für die Kreiszahl  $\pi$ .

Der Text beginnt mit den Worten:

"Genaueres Rechnen. Einführung in die Kenntnis aller existierenden Gegenstände und aller dunklen Geheimnisse.

Dieses Buch wurde geschrieben im Jahre 33, im vierten Monat der Überschwemmungsjahreszeit unter seiner Majestät dem König von Ober- und Unterägypten A-user-Re, mit Leben versehen, in Anlehnung an eine ältere Schrift aus der Zeit des Königs von Ober- und Unterägypten Ah-mose hat die Abschrift angefertigt."

### Sir George Biddell Airy

geb. 27.7.1801, gest. 1892

Seit 1819 studierte Airy auch Physik in Cambridge und schloss 1823 am berühmten Trinity College ab. 1824 wurde er dort Dozent der Mathematik. Der englische Astronom und Mathematiker war von 1835 bis 1881 Königlicher Astronom und für die Modernisierung des Observatoriums in Greenwich verantwortlich, dessen Direktor er von 1835 bis 1881 war. Weiterhin erhielt er den berühmten Lukasianischen Lehrstuhl für Physik. Airy war maßgeblich an den Berechnungen Adams beteiligt, welche zur Entdeckung des Neptuns führten.

Die Differenzialgleichung  $y'' - xy = 0$  ist nach ihm benannt.

Sein umfangreiches Werk umfasst Bücher und Artikel zur Mathematik, Astronomie, Physik und Geowissenschaft. Ihm zu Ehren gibt es auf dem Mars den Krater Airy, der genau auf dem 0. Marsmeridian liegt.

Airy baute 1850 an der Sternwarte in Greenwich das Transit Telescope. Es diente der exakten Bestimmung der Durchgangszeitpunkte von Planeten und Sternen über dem 0. Meridian. Airys Teleskop ist noch heute funktionsfähig und kann im Royal Observatory besichtigt werden, das jetzt ein Teil des National Maritime Museum ist. Ein Schatten auf Airys Vita fiel durch seine Haltung gegenüber Charles Babbage. Airy sprach sich erfolgreich gegen eine Weiterfinanzierung von Babbages Difference Engine durch die Regierung aus und behinderte so den Fortschritt der Informatik in England.



### Alexander Craig Aitken

geb. 1. April 1895 in Dunedin (Neuseeland) ; gest. 3. November 1967 in Edinburgh

Er fand das Delta<sup>2</sup>-Aitken-Iterationsverfahren

Von 1908 bis 1912 besuchte er die Otago Boys' High School. Er war ein schlechter(!) Schüler, vor allem langweilte ihn die Schulmathematik.

Dennoch begann er 1913 sein Mathematik-Studium in Otago. Auf Grund des ersten Weltkrieges musste er unterbrechen und erlebte die unvorstellbaren Schrecken dieses Krieges.

Geprägt von dem Erlebten wurde er ein glühender Pazifist. Seine Memoiren "Gallipoli to the Somme: Recollections of a New Zealand Infantryman" (1963) sind eine Abrechnung mit jeglicher Art von Krieg und Gewalt. 1923 begann er ein Studium in Edinburgh und nahm 1925 dort eine Stelle an. 1936 wurde er Mitglied der Royal Society. Seine Hauptwerke sind "The Theory of Canonical Matrices"

(1932), "Determinants and Matrices" (1939) und "Statistical Mathematics". Über Aitken wird überliefert, dass er in 150 Sekunden die ersten 500 Dezimalziffern von  $\pi$  fehlerfrei(!) auf sagte, anschließend weitere 500. Zwei neunstellige Zahlen multiplizierte er im Kopf in 30 Sekunden und gab 26 Dezimalstellen beliebiger Brüche in 5 Sekunden an.

## Albategnius (Al-Battâni)

\* vor 858 in oder bei Harran ; † 929 in der Nähe von Samarra

Der größte arabische Astronom bestimmte u.a. die Präzession und die Elemente der Sonnenbahn neu und gab astronomische Tafeln heraus.

Seine astronomischen Beobachtungen in Ar Raqqa (Syrien) erstreckten sich über einen Zeitraum von mehr als 40 Jahren. Außerdem leistete er bedeutende Beiträge zur Mathematik. Er führte den Sinus in die mathematischen Berechnungen ein, berechnete eine Tabelle der Kotangens und formulierte Sätze der sphärischen Trigonometrie.

Durch seine astronomischen Arbeiten, die unter dem Titel *De Motu Stellarum* veröffentlicht wurden, konnte er Berechnungen des alexandrinischen Astronomen Ptolemäus, z.B. der Neigung der Ekliptik und der Länge des Jahres, verbessern. Al-Battani hatte großen Einfluss auf die spätere europäische Astronomie. Der Mondkrater Albategnius ist nach ihm benannt.



## Leon Battista Alberti

geb. 14.2.1404 in Genua, gest. 25.4.1472 in Rom

Leon Alberti schrieb das erste ausführliche Werk über die Gesetze der Perspektive. Dabei machte er sich mit den mathematischen Gesetzen der Linearperspektive vertraut. Außerdem gab er das erste Buch über Kryptographie heraus, in dem sich auch Tabellen zur Ver- und Entschlüsselung befinden

Er besaß umfangreiche Kenntnisse der altgriechischen Sprache, der Mathematik und der Naturwissenschaften und verkörperte als Dichter, Philosoph, Maler und Musiker nahezu vollkommen das Renaissanceideal des umfassend gebildeten Menschen.

Die Fassade der Kirche Santa Maria Novella in Florenz gehört zu den bedeutendsten

Architektur-Leistungen Albertis.



## Alcuin von York

geb. 735, gest. 804

Alcuin war ein angelsächsischer Mönch, der als Lehrer berühmt war und die bedeutende Bibliothek von York noch erweiterte. Alcuin leitete die Schule in Aachen und wurde 796 Abt von Tours, wo er 804 starb. Alcuin von York schrieb elementare Werke über Arithmetik, Geometrie und Astronomie. Er war Lehrer Karls des Großen. Er gilt als der Organisator des Unterrichtswesens im fränkischen Reich und ermöglichte

damit die Einführung des ersten deutschen Mathematikunterrichts. An den Dom- und Klosterschulen wurde hauptsächlich der Komputus (*computus ecclesiasticus*) zur Berechnung der beweglichen kirchlichen Feiertage gelehrt. Allerdings mussten italienische Lehrer eingestellt werden, da viel zu wenig deutsche existierten.

Weiterhin befasste er sich mit vollkommenen Zahlen und schrieb, dass Gott die Welt in 6 Tagen erschaffen habe und dass der Mond sich in genau 28 Tagen um die Erde drehe, zeige schon die Vollkommenheit dieser Zahlen.

## Jean le Rond d'Alembert

geb. 16. oder 17.11.1717 Paris ; gest.29.10.1783 Paris

Von seiner Mutter ausgesetzt und in der Nähe der Kirche Jean le Rond gefunden, wurde er später durch Zuwendungen seinem Stande gemäß erzogen.

Er studierte am Collège des Quatre Nations und wurde 1741 Mitglied der Académie des sciences. In der Mechanik ist das d'Alembertsche Prinzip nach ihm benannt.

Außerdem arbeitete er über die Theorie der analytischen Funktionen (1746), über partielle Differenzialgleichungen (1747) und über Grundlagen der Algebra. Er ist der Verfasser der mathematischen Artikel der Encyclopédie.

Wichtigste Werke: *Mémoire sur le calcul intégral* (1739), *Traité de dynamique* (1743), *Traité de l'équilibre et du mouvement des fluides* (1744), *Réflexions sur la cause générale des vents* (1746), *Recherches sur les cordes vibrantes* (1747), *Recherches sur la précession des équinoxes et sur la nutation de l'axe de la terre* (1749), *Éléments de musique* (1752), *Mélanges de littérature et de philosophie* (1753), *Essai sur les éléments de philosophie* (1759), *Éloges lus dans les séances publiques de l'Académie française* (1779), *Opuscules mathématiques* (1761).



### Alexander Danilowitsch Alexandrow

geb. 4. August 1912 in Wolyn  
gest. 27. Juli 1999 in Moskau

Alexander Danilowitsch Alexandrow war ein sowjetischer Mathematiker. Alexandrow studierte ab 1929 Physik und Mathematik an der Universität von Leningrad. Ab 1930 war er am Staatlichen Optischen Institut (GOI) und danach am Physikalischen Institut der Universität, wo er 1933 einen Abschluss in theoretischer Physik machte.

Ebenfalls ab 1933 unterrichtete er im Institut für Mathematik und Mechanik der Universität Leningrad. 1935 promovierte er. Er war ab 1937 Professor für Geometrie an der Universität Leningrad und gleichzeitig am Leningrader Zweig des Steklow-Instituts.

1952 bis 1964 war er Rektor der Universität Leningrad und bewirkte die Neugründung der Leningrader Mathematischen Gesellschaft. 1964 bis 1986 war er an der Universität in Nowosibirsk.



Alexandrow arbeitete in theoretischer Physik, gleichzeitig aber schon früh über konvexe Polyeder und Geometrie der Kristalle. Seine Schriften befassen sich auch mit Differenzialgeometrie von Flächen. Zu seinen Doktoranden zählt Grigori Perelman. 1942 erhielt er den Staatspreis und 1951 die Lobatschewski-Medaille.



### Pawel Sergejewitsch Alexandrow

geb. 7.5.1896 Bogorodsk

Alexandrow wirkte bis 1964 an der Moskauer Universität, seit 1928 als Professor. Er schuf eine berühmte topologische Schule. Zusammen mit Urysohn entwickelte er die Theorie der kompakten Räume.

Studien zur Mengenlehre und der Funktionstheorie führten zu grundlegenden Erkenntnissen in der kombinatorischen Topologie. Daneben befasste er sich mit Funktionalanalysis, der Logik und der Geschichte der Mathematik.

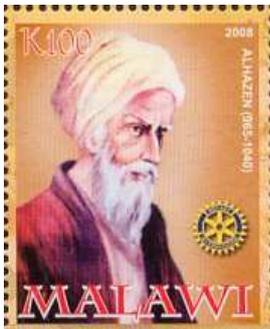
### Alfons X. von Kastilien

geb. 23. November 1223, gest. 4. April 1284

Alfons X. von Kastilien, richtiger Alfonso X, genannt El Sabio, oder der Weise, war König von Kastilien und León seit 1252 und von 1257 bis 1273 König des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation. Er ist einer der interessantesten spanischen Könige des Mittelalters.

Sein beträchtlicher wissenschaftlicher Ruf basiert darauf, dass er sowohl der Verfasser mehrerer größerer Gedichte sowie eines chemischen und eines philosophischen Werkes war, als auch die Astronomie und die Anerkennung der ptolemäischen Kosmologie förderte, die ihm durch die Araber bekannt geworden waren. So ließ er für 40000 Dukaten die Ptolemäischen Planetentafeln verbessern, welche nach ihm die Alfonsinischen Tafeln genannt wurden (1252). Der Alfonskrater auf dem Mond ist nach ihm benannt.

Er gründete in Toledo eine Übersetzerschule aus Juden, Moslems und Christen, die große Leistungen in der Vermittlung arabischen und jüdischen Wissens ins christliche Europa vollbrachte. Hier wurde nicht nur das Alte Testament aus der lateinischen Fassung der Vulgata ins Spanische übersetzt, sondern auch klassische Werke über Astronomie, Mathematik und Philosophie.



### Abu Ali Hasan ibn al-Haitham, Alhazen

geb. 965 in Basra, Irak  
gest. 1040 in Kairo

Haitham war ein bedeutender islamischer Mathematiker, Optiker und Astronom. In seinen zahlreichen mathematischen Werken beschäftigte er sich mit Problemen der Geometrie.

Er erweiterte die Theorien Ptolemäus' zur Lichtbrechung und Lichtreflexion; insbesondere hat er die Eignung gewölbter Glasoberflächen zur optischen Vergrößerung erkannt und beschrieben. Mit diesen Erkenntnissen stellte er Lesesteine aus Glas her, womit er der Erfinder der Lupe ist.

Al-Haitham entdeckte, dass das Brechungsgesetz auch für die Lufthülle der Erde gilt. Er stellte auch fest, dass der Mond sowohl am Horizont als auch im Zenit die gleiche Größe hat. Er erkannte also den scheinbar größeren Durchmesser des Mondes in Horizontnähe als eine Wahrnehmungstäuschung (Mondtäuschung).

Die Liste seiner Entdeckungen, die jedoch Jahrhunderte später in Europa neu entdeckt wurden, ist lang:

Er beschrieb eine Camera obscura, entdeckte das Fermatsche Prinzip, erkannte sowohl das Trägheitsgesetz als auch das zweite Newtonsche Gesetz.  
 Er erklärte korrekt die Gravitationskraft zwischen zwei Massen und die Abhängigkeit der Fallbeschleunigung vom Abstand. Das Ptolemäische Weltbild lehnte er ab und gab als Ursache für die Planetenbewegung die Gravitation an.  
 Das heute Satz von Wilson genannte Theorem wurde ebenfalls von ihm zuerst entdeckt. Ebenso findet man bei ihm erste Sätze zu einer nichteuklidischen Geometrie. Mit Hilfe der vollständigen Induktion zeigte er grundlegende Aussagen zum Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, ...  
 Außerdem löste er mittels einer Gleichung 4. Grades das Alhazensche Problem.



### André-Marie Ampère

geb. 20. Januar 1775 in Lyon  
 gest. 11. Juni 1836 in Marseille

Ampère war zuerst als Physik- und Mathematiklehrer tätig und wurde 1805 Repetitor für Analysis an der École Polytechnique in Paris. Er beschäftigte sich zunächst mit der Wahrscheinlichkeitstheorie.

Im Jahre 1802 verfasste Ampère ein mathematisches Werk zur Spieltheorie. Damit qualifizierte er sich als Professor für Mathematik am Gymnasium von Lyon.

Im Jahr 1822 beschäftigte sich Ampère mit der Kraft zwischen zwei nahe bei einander liegenden stromdurchflossenen Leitern. Er konnte zeigen, dass diese

Kraft mit dem Kehrwert des Abstandquadrates proportional ist. Bei der mathematischen Behandlung dieser Phänomene nahm er sich das Gravitationsgesetz von Isaac Newton zum Vorbild.

Ampère erklärte den Begriff der elektrischen Spannung und des elektrischen Stromes und setzte die technische Stromrichtung (von "plus" nach "minus") fest.

Sein bedeutendstes Werk erschien 1826 mit dem Titel "Abhandlung über die mathematische Theorie der elektrodynamischen Phänomene".

### Anaxagoras aus Klazomenai

geb. 500 in Klazomenai ; gest. 428 v. Chr. in Lampsakos

... der griechische Mathematiker beschäftigte sich als Erster mit der (unmöglichen) Quadratur des Kreises mit Zirkel und Lineal. Anaxagoras brachte die Philosophie nach Athen und gehörte zum Freundeskreis des Perikles. In seinem bruchstückhaft erhaltenen philosophischen Hauptwerk »Über die Natur« lehrte er, dass es weder Entstehen, Vergehen noch qualitative Veränderungen, sondern nur eine Verbindung und Trennung der verschiedenen Stoffe gäbe. Ursprünglich und von Ewigkeit her befänden sich die Homöomeren (auch Spermata, »Samen«), die es in unendlichen Vielfalt gibt und die qualitativ unveränderlich sind, in einem ungesonderten, chaotischen Zustand. Durch eine immer mehr um sich greifende Sonderung entstand die Welt mit ihren zahlreichen Dingen, Lebewesen usw. Da die Sonderung nicht vollständig ist, existieren immer noch alle Homöomeren in jeder einzelnen Erscheinung, deren Charakter lediglich durch das Übergewicht einer bestimmten Homöomerenart gekennzeichnet ist. Den Anstoß zur Sonderung der Stoffe gab der Nus, der feinste und reinste aller Stoffe, der Denkstoff, der aber ebenfalls materiell aufzufassen ist.



Die weitere Entwicklung wird als ein rein mechanistischer, erklärbarer Prozess angesehen; Anaxagoras kennt deshalb keine Götter. Auch Sonne, Mond, Sterne, Meteoriten sind für ihn einfach glühende Steinmassen. Auch versuchte Anaxagoras, andere Naturerscheinungen (Sonnenfinsternis, Überschwemmungen, Meteorfall) auf natürliche Weise zu erklären. Er nahm sogar in naiver Form die Kant-Laplacesche kosmogonische Theorie und die Lehre von der Erhaltung des Stoffes und der Energie vorweg. Von Feinden des Perikles wurde Anaxagoras der Gottlosigkeit angeklagt und ging 434/33 in die Verbannung nach Lampsakos.

### Anaximander, Anaximandros von Milet

um 611 v. u. Z. in Milet  
 nach 547 v. u. Z. in Milet

Anaximandros von Milet war ein griechischer Philosoph, Mathematiker und Astronom.

Zu seinen Verdiensten gehört die Einführung der Sonnenuhr in Griechenland sowie die Erfindung der Kartografie. Außerdem soll er den Gnomon erfunden haben.

Eine von Anaximanders bedeutendsten Leistungen ist seine Schrift über den Kosmos und die Anfänge des Lebens. Einige halten ihn für den Begründer der Kosmologie. Er betrachtete das Universum als eine Reihe von konzentrisch angeordneten Zylindern, wobei die Sonne außen liegt, in der Mitte der Mond und die Sterne weiter innen. Unter diesen Zylindern befindet sich auch die Erde, frei schwebend und trommelförmig. Der Erdzylinder soll eine Höhe von einem Drittel des Durchmessers haben.

Für Anaximander war das Universum ein Ergebnis des Heraustretens von gegensätzlichen Elementen aus der Urmaterie. Auch vertrat Anaximander die Auffassung, dass alle Erscheinungsformen schließlich in den Urzustand zurückkehren.

Als einer der Ersten gab er konsequent materialistische Erklärungsmuster für das Naturgeschehen. U.a. waren Donner und Blitz Erscheinungen von Wolkenbewegungen und nicht Zeichen von Götterzorn.

Die Abbildung zeigt ein fiktives Bild Anaximanders auf dem Gemälde "Die Schule von Athen" von Raphael.



### Anaximenes

geb. um 585 v.u.Z. in Milet  
gest. zwischen 528 und 524 v.u.Z.

Anaximenes war Naturphilosoph und Astronom im antiken Griechenland und zählt zu den Vorsokratikern.

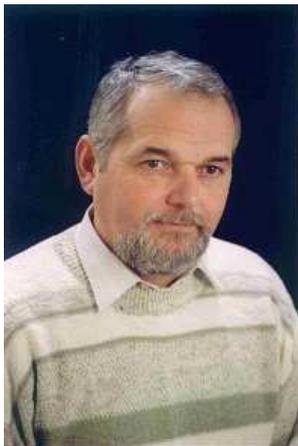
Er knüpfte an die Lehre von Anaximander an und bildet mit ihm und Thales die Gruppe der ersten Vertreter der Ionischen Philosophie, der ältesten Richtung der griechischen Philosophie.

Nach Anaximenes ist der Ursprung alles Seins die Luft, die nicht Urstoff oder Element sondern ein lebendiges Prinzip ist.

Die Erde stellt sich Anaximenes als flache Platte vor, die von der Luft getragen wird. Die Sterne sind wie Nägel an der eisartigen Himmelschale befestigt.

Die Bewegung von Sonne und anderen Himmelskörpern wird nicht als Untertauchen unter die Erde, sondern als Verschwinden hinter höheren Erdteilen und als Bewegung um die Erde herum gedeutet.

Anaximenes behauptet als erster, dass der Mond sein Licht von der Sonne erhält.



### Dorin Andrica

geb. 12.März 1956 in Hunedoara, Rumänien

Nach dem Mathematikstudium an der "Babes-Bolyai" Universität wurde Andrica 1992 zum Professor berufen. Seit 1996 hat er einen Lehrstuhl an der Universität in Cluj-Napoca inne.

Der rumänische Mathematiker arbeitet vorwiegend auf den Gebieten der nichtlinearen Analysis, Approximationstheorie und Grundlagen der Mathematik. Er ist Mitorganisator der europäischen Sommerschule der Mathematik in Cluj-Napoca.

Eines seiner wichtigsten Werke schrieb er zusammen mit T.Andreescu: "Complex Numbers from A to Z" (2005). Bis 2005 hatte er schon 25(!) bedeutende Bücher verfasst.

1978 wurde Andrica durch die nach ihm benannte Vermutung bekannt:

Für zwei aufeinanderfolgende Primzahlen  $p_n$  und  $p_{n+1}$  gilt stets:  $\sqrt{p_{n+1}} - \sqrt{p_n} < 1$

Bis heute (2012) konnte diese Vermutung noch nicht bewiesen werden. Durch Ghory wurde 2000 nachgewiesen, dass die Vermutung bis  $2^{53}$  korrekt ist. Dieses Problem gilt als eines der kompliziertesten der Zahlentheorie.

### Stephano degli Angeli

geb. 11./23.September 1623 in Venedig

gest. 11.Oktober 1697 in Venedig oder Padua

Der italienische Mathematiker studierte Mathematik an der Universität von Bologna. Ab 1644 unterrichtete er Literatur und Philosophie bei Ferrara, ein Jahr später unter Einfluss von Cavalieri auch in Bologna.

Er korrespondierte mit vielen anderen Mathematikern, einschließlich Torricelli und Viviani. Angeli war Rektor einer religiösen Einrichtung in Rom von 1647 bis 1652. 1662 zog er in ein Mönchskloster nach Venedig und wurde zum Professor der Mathematik an der Universität von Padua ernannt.

Stephano degli Angeli untersuchte die Eigenschaften der Spiralen, Parabeln und Hyperbeln. 1660 erschien in Venedig die Abhandlung "De infinitorum spiraliū spatiorū mensura" ("Über die Messung der Flächen der unbegrenzten Spiralen"). Darin stellt er durch einen allgemeinen Satz den Zusammenhang zwischen den Flächen von Spiralen und Parabeln höherer Ordnung her. Angeli untersuchte auch flüssige

Reibungselektrizität, die auf dem Prinzip des Archimedes und Evangelista Torricellis Experimenten basieren.

1671 veröffentlichte er "Della gravita dell arie e fluidi", in dem er auch die Bewegung fallender Körper auf einer sich drehenden Erde betrachtete.

### Anthemios von Tralleis

geb. in Tralleis (heute Aydin) in Lydien in der 2.Hälfte des 5.Jahrhunderts, wahrscheinlich 474  
gest. vor 558, wahrscheinlich 534 in Konstantinopel  
in der Abbildung soll Anthemios die zweite Person von links sein



Anthemios von Tralleis war ein spätantiker Mathematiker, Gelehrter und Architekt.

Anthemios galt als ein ausgezeichnete Mathematiker, wenngleich er als Architekt noch größere Erfolge feiern konnte.

532 bis 537 baute Anthemios im Auftrag des oströmischen Kaisers Justinian I. zusammen mit Isidor von Milet die Hagia Sophia in Konstantinopel.

Nach dem Bericht des Geschichtsschreibers Prokopios hatten beide Architekten die Leitung der Arbeiten. Anthemios fertigte das Modell an, nach dem Text des Paulos Silentarios befasste sich Anthemios vorwiegend mit den Fundamenten.

Zum Zeitpunkt des KuppelEinsturzes im Mai 558 war Anthemios

nicht mehr am Leben.

Außerdem schrieb er mathematische Werke über Kegelschnitte und über Brennspiegel. Eine mathematisch exakte Begründung, dass parallele Strahlen sich bei einem Brennspiegel in einem Punkt vereinigen, wird ihm zugeschrieben.

Die Fadenkonstruktion der Ellipse geht wahrscheinlich auf ihn zurück.



### Roger Apéry

geb. 14.November 1916 in Rouen  
gest. 18.Dezember 1994 in Caen

Der französische Mathematiker wurde 1977 berühmt, als es ihm gelang nachzuweisen, dass der Funktionswert der Riemannschen Zetafunktion  $\zeta(3)$  irrational ist.

Auf Grund dieser Leistung wurde auf dem Grabstein Apéry's die Beziehung

$$1 + 1/8 + 1/27 + 1/64 + \dots \neq p/q$$

notiert.  $\zeta(3)$  wird Apéry's Konstante genannt. Apéry promovierte 1948 mit einer Arbeit über nullteilerfreie kommutative Ringe.

In einer überlieferten Anekdote behauptete Enrico Bombieri, dass die Gleichung

$$\binom{x}{n} + \binom{y}{n} = \binom{z}{n}, n \geq 3$$

keine nichttrivialen Lösungen besitze. Apéry verließ den Tisch und kam am nächsten morgen zum Frühstück mit der Lösung  $n = 3, x = 10, y = 16$  und  $z = 17$ .

Bombieri antwortete trocken: "J'ai dit non triviale". ("Ich habe gesagt, nicht trivial")

Als Mitglied der kommunistischen Partei Frankreichs war Roger Apéry im 2.Weltkrieg aktiv am französischen Widerstand gegen die faschistischen Besatzungstruppen beteiligt.



### Peter Apian

geb. 16.April 1495 Leisnig ; gest. 21.April 1552 Ingolstadt

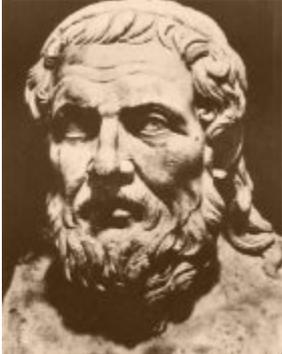
Peter Apian (Petrus Apianus, eigentlich Peter Bienewitz) wurde in Leisnig, einer sächsischen Kleinstadt an der Freiburger Mulde, geboren. Apian besuchte zuerst die Lateinschule in Rochlitz. Im Sommersemester 1516 wurde Apian an der Universität Leipzig immatrikuliert. Nach einem Wechsel nach Wien erwarb er am 22.7.1521 das Baccalaureat. Im Jahre 1527 wurde Apian als Lektor der Mathematik an die Universität Ingolstadt berufen. Zu seinen Arbeiten gehören: 1524 ... Ein künstlich Instrument oder Sonnen vr., ; 1523/24 ... Practica teutsch auff Das M.CCCC. vnd xxiiij. jar ; 1524 .. Cosmographicus Liber Das zuletzt genannte Werk erregte in der damaligen Zeit viel Aufsehen. Es erlebte viele Auflagen und wurde in mehrere Sprachen übersetzt. Mit diesem Werk lieferte Apian eine Weltbeschreibung, die seinen frühen Ruhm begründete und vor allem eine hohe Bedeutung für die Navigationskunde erlangte.

Apian entwickelte eine Methode zur Messung geographischer Längen mittels Mondentfernungen. 1527 veröffentlichte er als erster Abendländer, vor Blaise Pascal, eine Variante des Pascalschen Dreiecks, dessen sich bereits die alten Chinesen bedienten. Er fand 1531/32 durch Beobachtung heraus, dass der Schweif der Kometen diametral von der Sonne wegzeigt. Obwohl dies 1531 auch Girolamo Fracastoro (um 1478 - 1553) in Verona entdeckte, war Peter Apian zumindest der erste, welcher dieses Phänomen graphisch darstellte.

### Apollonius von Perge "Der große Geometer"

geb. etwa 262 v.Chr. Perge (Ionisches Griechenland, heute Türkei)

gest. etwa 190 v.Chr. Pergamon oder Alexandria



In dem achtbändigen Werk 'Conica' des altgriechischen Mathematikers (von dem 7 Bände überliefert sind), gab Apollonius eine zusammenfassende Darstellung der Kegelschnittlehre, die noch im 16./17. Jahrhundert in Europa Grundlage war. Auf ihn gehen die Begriffe Parabel, Ellipse und Hyperbel zurück. Nach ihm sind die 'Kreise des Apollonius' benannt. Weiterhin entwickelte er die erste Epizykeltheorie der Planetenbewegungen.

Während die ersten 4 Bände der Conica das Wissen über Kegelschnitte seit Eulid zusammenfassen, schreibt Apollonius in den Bänden 5 bis 7 über Normalen, Evoluten und Konstruktionen der Kegelschnitte.

Für  $\pi$  nutzte er die Abschätzung  $22/7 < \pi < 223/71$  und untersuchte weiterhin den Strahlenverlauf an Brenn- und Parabolspiegeln.

Der Inhalt des Werkes "Conica"

Buch I: Erzeugung des Kegelschnitts und Kreiskegels

Buch II: Achsen und Durchmesser der Kegelschnitte

Buch III: Transversalen der Kegelschnitte, Theorie von Pol und Polare, Brennpunkt von Ellipse und Hyperbel

Buch IV: Untersuchung des Schnittes von Kegelschnitten mit Kreisen

Buch V: Theorie der Normalen und Subnormalen, kürzeste und längste Verbindung mit einem Punkt ausserhalb des Kegels und des Kegelschnitts

Buch VI: Untersuchung gleicher und ähnlicher Kegelschnitte

Buch VII: Sätze über spezielle Eigenschaften von konjugierten Durchmessern

Buch VIII: Spezielle Konstruktionsaufgaben für Kegelschnitte



### John Arbuthnot

geb. 29. April 1667 in Inverbervie

gest. 17./27. Februar 1735 in London

John Arbuthnot war ein schottischer Arzt, Mathematiker und Schriftsteller. Nach dem Studium der Medizin und der Mathematik am Marischal College in Aberdeen und einem Abschluss in Medizin an der Universität St. Andrews lehrte Arbuthnot in London Mathematik und wurde 1704 Fellow der Royal Society. Er beschäftigte sich vor allem mit Wahrscheinlichkeitsrechnung und war ein Freund von David Gregory. Zwischen 1705 und 1714 war er Leibarzt der englischen Königin Anna.

1692 übersetzte Arbuthnot das Huygenssche Werk zur Wahrscheinlichkeitsrechnung in das Englische und ergänzte durch weitere Ausführungen zur Glücksspielen.

Arbuthnot war 1713 einer der Gründer des Scriblerus Club, dem Schriftsteller und Dichter wie Jonathan Swift, Alexander Pope und John Gay angehörten. Andauernde Bekanntheit erlangte er durch seine politischen Satiren, die sich gegen die Partei der Whigs und die Beteiligung am spanischen Erbfolgekrieg richteten.



### Archimedes

geb. um 287 v.Chr. Syrakus

gest. 212 v.Chr. Syrakus

Archimedes studierte in Alexandria. Sein Vater Pheidias war ein bekannter Astronom, die Familie wahrscheinlich mit König Hieron verwandt.

Als die Römer im 2. Punischen Krieg seine Heimatstadt belagerten, war er mit seinen Kriegsmaschinen der Kopf des Widerstandes.

Bei der Stadteroberung wurde er von einem römischen Soldaten erschlagen. Nach Tzetzes (1110 - 1185) war er damals 75 Jahre alt, also 287 v.Chr. geboren.

Er war in Syracus, vielleicht nur unterbrochen durch einen Aufenthalt in

Alexandria, als Mathematiker, Ingenieur und technischer Berater der Könige tätig. Während der Belagerung seiner Heimatstadt hat er mehrere Kriegsmaschinen (u. a. Hohlspiegel und Wurfmaschinen)

erfunden und so die Einnahme der Stadt um zwei Jahre verzögert. Archimedes ist der bedeutendste Mathematiker der Antike.

Er gab die exakte Quadratur des Parabelsegments, gute Werte für  $\pi$ , den Beweis der Unbegrenztheit des Zahlensystems sowie viele andere Ergebnisse an, welche heute in den Bereich der Infinitesimalrechnung gehören.

In seinen Infinitesimalmethoden nahm er die Erfindung der Differenzial- und Integralrechnung durch Leibniz und Newton um rund 2000 Jahre vorweg.

Archimedes zeigte, dass der Wert von  $\pi$  zwischen  $3 \frac{10}{71}$  und  $3 \frac{1}{7}$  liegt, indem er mit seiner Ausschöpfungsmethode dem Kreis ein regelmäßiges 96-Eck einbeschrieb und umschrieb und deren Flächeninhalte berechnete. Weiterhin zeigte Archimedes, dass das Volumen einer Kugel gleich  $\frac{2}{3}$  des Volumens eines Zylinders ist, in den die Kugel einbeschrieben ist. Auf diese Entdeckung war er so stolz, dass er sich erbat, eine entsprechende Zeichnung auf seinem Grabstein abzubilden.

Der Name des Archimedes ist in der Mathematik unter anderem mit den Archimedischen Körpern verbunden.

Auf dem Gebiet der Physik entdeckte er den Auftrieb (angeblich im Bade liegend, woraufhin er das berühmte "Heureka" ["Ich hab es"] ausgerufen haben soll) und die Hebelgesetze.

Ihm wird daher, nach Pappus, der Ausspruch zugeschrieben: "Gib mir einen Punkt, auf dem ich stehen kann, und ich werde die Erde bewegen." ( $\delta\omicron\varsigma \mu\omicron\iota \phi\eta\sigma\iota \pi\omicron\upsilon \sigma\tau\omega \kappa\alpha\iota \kappa\iota\nu\omega \tau\eta\nu \gamma\eta\nu$ )

Archimedes begründete die Grundlagen der statischen Mechanik durch ein axiomatisch-deduktives Verfahren und leitete so das Hebelgesetz und die Wirkungsweise von Kombinationen von Rollen ab.

Zur Bewässerung von Feldern erfand er die Wasserschnecke, ein Gerät zum Hochpumpen von Wasser, wie es noch heute im Orient verwandt wird.

Zu seinen Erfindungen gehören der Flaschenzug, ein wassergetriebenes Planetarium, das Trispaston, sowie diverse Kriegsmaschinen.

### Hauptwerke

Über Kugel und Zylinder, Über die Kreismessung, Über Spiralen, Vom Gleichgewicht ebener Flächen oder Schwerpunkte ebener Flächen, Über schwimmende Körper



### "NOLI TURBARE CIRCULOS MEOS!"

Über seinen Tod gibt es die folgende Anekdote:

Als die Römer Syrakus endlich einnahmen, war Archimedes wieder einmal tief in geometrische Betrachtungen versunken.

Zu diesem Zweck hatte er wie üblich geometrische Konstruktionen in den Sand vor seinem Haus. Als nun ein römischer Soldat vorbeikam, der ihn vielleicht gefangennehmen wollte, herrschte ihn Archimedes nur an: "Störe meine Kreise nicht!"

Dies brachte den Soldaten so in Zorn, dass er den alten Mann erschlug.



### Archimedes und der Auftrieb

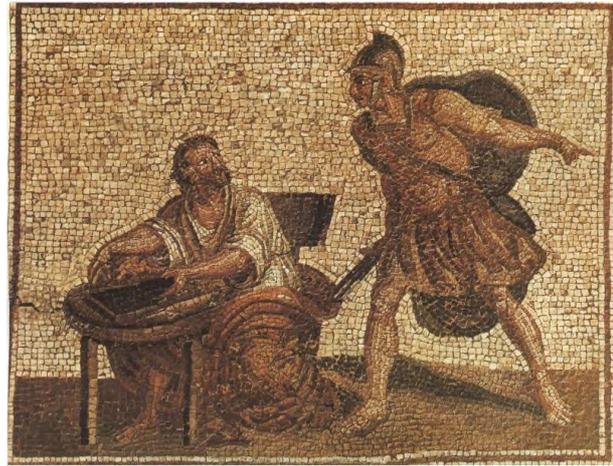
Der Überlieferung nach deckte der griechische Wissenschaftler Archimedes von Syrakus eine Straftat auf. König Hieron von Syrakus ließ von einem Goldschmied aus einem Barren reinen Goldes eine Krone herstellen, vermutete aber, dass der Goldschmied in betrog und einen Teil des Goldes mit Silber vertauschte. Archimedes wurde beauftragt die Echtheit der Krone zu prüfen, allerdings ohne diese zu zerstören. Eine Waage konnte nicht genutzt werden, da der Schmied natürlich auf die Gesamtmasse geachtet hatte.

Als Archimedes gerade ein Bad nahm, soll ihm die Lösungsidee gekommen sein. Der Legende nach soll er in Aufregung unter dem Ausruf "Heureka" ("Ich hab's gefunden") nackt auf die Straße gelaufen sein. Archimedes hatte das

Prinzip des Auftriebs von Körpern in Flüssigkeiten entdeckt und konnte so das Problem lösen. Im Übrigen wurde der Goldschmied des Betrages überführt.



Bei der zeitgenössischen Archimedesplastik des Bildhauers Gerhard Thieme ist der Bezug ohne Inschrift für jeden Betrachter klar, der etwas über Archimedes und insbesondere über die Legende von seinem Tod weiß. Diese Plastik entstand ursprünglich als Auftragswerk für den Universitätscampus Würzburg. 1977/78 hat der Künstler noch vier nicht identische Varianten geschaffen, die vor Sankt Marien in Güstrow, vor der Bibliothek der Universität Magdeburg, im Park der Archenhold-Sternwarte in Berlin-Treptow und auf dem Hof einer Schule in Ellrich (Südharz) aufgestellt wurden.



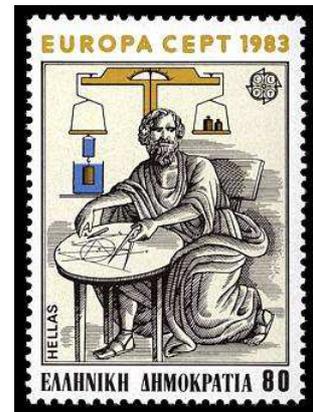
Auch das römische Mosaik, das den eindringenden Söldner einbezieht, lässt ohne weitere Erklärung erkennen, dass es sich um den Tod des Archimedes handelt.



Titelblatt einer mittelalterlichen Kopie der Werke von Archimedes

### Sandrechnung

Archimedes widmete sich im Buch "Die Sandrechnung" der Darstellung großer Zahlen. Dabei beginnt er mit einer Myriade = 10000. Er zählt weiter bis zu einer Myriade Myriaden, was eine Zahl erster Ordnung war. Dann nahm er Myriaden Myriaden (10000000) als Einheit für die Zahlen zweiter Ordnung. So fährt er fort, bis er die myriaden-myriadste Ordnung von Zahlen erreichte. Alle die konstruierten Zahlen gehörten aber erst zur ersten Periode. Er machte mit seiner gigantischen Konstruktion so lange weiter, bis er "eine myriaden-myriadste Einheit der myriaden-myriadsten Ordnung in der myriaden-myriadsten Periode" erreichte. Die größte so darstellbare Zahl ist:  $10^{80}$  000 000 000 000 000, bei Archimedes: αι μυριακισμυριοστας περιόδου μυριακισμυριοστων αριθμων μυρια μυριαδες



Dann berrechnete er die Anzahl Sandkörner, mit denen man das Weltall ausfüllen könnte, unter der Annahme, dass in eine Mohnblüte nicht mehr als 10000 Körner passen, deren Durchmesser nicht kleiner als 1/40 einer Fingerbreite beträgt, sowie, dass die Fixsternsphäre (für Archimedes das Ende des Universums) kleiner als das  $10^7$ -fache der als kreisförmig vorgestellten Sonnenbahn sei. Er kam auf einen Wert von kleiner als  $10^{51}$ . Diese Leistung ist in der griechischen Mathematik einmalig. Im allgemeinen interessierten sich die Griechen außerhalb geometrischer Kontexte nicht für Zahlen.

Anmerkung: Archimedes' Sandkörner sind sehr klein. Durch eine Schülergruppe wurde tatsächlich gezählt, wie viele Sandkörner in eine Mohnblüte passen. Sie konnten nur feststellen, dass das archimedische Werk besser "Staubrechnung" heißen müsste.



Theoretisches Grab des Archimedes in Syracus auf Sizilien  
Der Legende nach ließ er sein Grabmal mit einer Figur schmücken, die an seine Erkenntnisse über das Volumen und die Oberflächen von Kugel und Zylinder erinnern.

### Kriegsmaschinen

Archimedes letzte Jahre waren der Verteidigung von Syracus gegen angreifende römische Armeen gewidmet. Drei Jahre lang belagerten die Truppen die Stadt. Immer wieder wurden ihre Angriffe von eigenartigen Kriegsmaschinen zurückgeworfen, die Archimedes entworfen hatte, so erzählt

die Legende.

Eine Erfindung, die Archimedes berühmt machte, ist der Greifer des Archimedes. Bei dieser Erfindung wird das feindliche Boot von einem riesigen Greifarm gepackt und in Stücke zerrissen.

Archimedes versuchte auch, Brennläser herzustellen, welche Schiffe mit Hilfe von gebündelten Sonnenstrahlen vom her Land zerstören sollten. Seine Wunderwaffe sollte aus einem sechseckigen Spiegel und kleineren viereckigen bestehen.

Auf der sehr interessanten Seite <http://www.math.nyu.edu/~crrres/Archimedes/Claw/illustrations.html> werden Informationen gegeben, welche die Wirkungsweise der von Archimedes entwickelten Kriegsmaschinen belegen.

### Liber assumptorum, Buch der Sätze

Das "Liber assumptorum" ("Buch der Sätze") wurde von Thabit ibn Qurra in das Arabische übertragen. Nach seiner Aussage geht das Buch direkt auf Archimedes zurück.

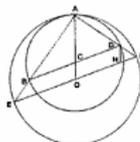
#### BOOK OF LEMMAS.

##### Proposition 1.

*If two circles touch at A, and if BD, EF be parallel diameters in them, ADF is a straight line.*

[The proof in the text only applies to the particular case where the diameters are perpendicular to the radius to the point of contact, but it is easily adapted to the more general case by one small change only.]

Let O, C be the centres of the circles, and let OC be joined and produced to A. Draw DH parallel to AO meeting OF in H.



Then, since  $OH = CD = CA$ ,  
and  $OF = OA$ ,  
we have, by subtraction,  
 $HF = CO = DB$ .  
Therefore  $\angle HDP = \angle HFD$ .

Das Buch wurde damit vor über 2200 Jahren geschrieben und enthält 15 grundlegende Sätze über Kreise. Dabei werden die geometrischen Figuren Arbelos (Satz 4) und Salinon (Satz 15) eingeführt.

1661 übersetzte Abraham Ecchellensis das Werk in Latein und nannte es "Liber Assumptorum". Der bedeutende Mathematikhistoriker Thomas L. Heath gab eine englische Übersetzung; eine deutsche existiert nicht. Unter <http://books.google.de> findet man mehrere digitalisierte Werke, die auf das Liber Assumptorum Bezug nehmen.

Satz 1: Wenn zwei Kreise sich in einem Punkt A berühren; innen oder außen; und BD, EF zwei parallele Durchmesser dieser Kreise sind, dann sind die drei Punkte A, D und F kollinear.

Anmerkung: In Deutschland wird mitunter die Urheberschaft von Archimedes bezweifelt (u.a. bei Wikipedia). Für diesen Standpunkt

gibt es keine hinreichenden Gründe. International gilt Archimedes als Autor des Liber assumptorum.

Satz 2 (obere Abbildung):

AB sei der Durchmesser eines Halbkreises. Die Tangenten an B und einem weiteren Punkt D schneiden sich im Punkt C. E sei der Lotfußpunkt von D auf AB. AC und DE schneiden sich im Punkt F. Dann gilt:  $DF = FE$ .

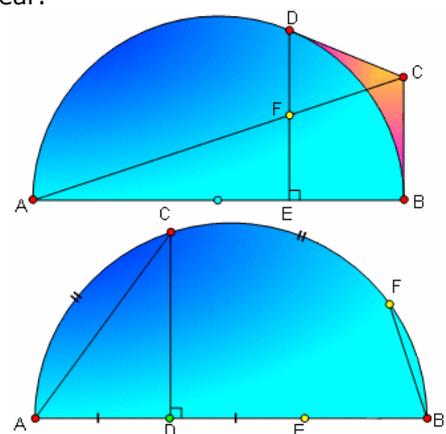
Satz 3 (untere Abbildung):

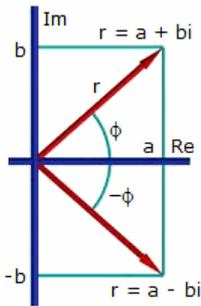
C sei ein Punkt eines Halbkreises mit dem Durchmesser AB. E wird auf AB so gewählt, dass  $AD = DE$  und weiterhin F auf dem Bogen CB so, dass Bogen  $CF = \text{Bogen } AC$ . Dann gilt  $BF = BE$ .

Im Satz 4 des Liber assumptorum behandelte Archimedes das Arbelos, sowie in den Sätzen 5 und 6 weitere Kreise am Arbelos.

Satz 7 zeigt, dass der Flächeninhalt des Umkreises eines Quadrates doppelt so groß ist, wie die Fläche des Inkreises.

Satz 8 gibt eine Näherungskonstruktion zur Winkeldreiteilung.





### Jean Robert Argand

geb. 18. Juli 1768 in Genf  
gest. 13. August 1822 in Paris

Argand war ein Schweizer Amateurmatermatiker.

Er veröffentlichte 1806 eine geometrische Interpretation der komplexen Zahlen, das Arganddiagramm, bei der die imaginäre Einheit  $i$  als Drehung um 90 Grad gesehen wird.

Diese geometrische Beschreibung der komplexen Zahlen wird meist nach Gauß benannt. Vor Gauß hat sie jedoch außer Argand schon Caspar Wessel beschrieben. Im französischen Sprachraum wird die Gaußsche Zahlenebene immer als

Arganddiagramm bezeichnet.

Durch Argand wurde auch der Betrag der komplexen Zahlen eingeführt. Cauchy gab bei der Wiedereinführung des Begriffes Argand als Urheber an.

Nahezu unbeachtet blieb, dass Argand 1806 den Hauptsatz der Algebra für komplexe Zahlen bewies. Dies wurde aber erst 1813 in einer Veröffentlichung Gergonnes bekannt.

Werke: "Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques", Paris 1806



### Aristarch von Samos

geb. um 320 v. Chr. ; gest. 250 v. Chr.

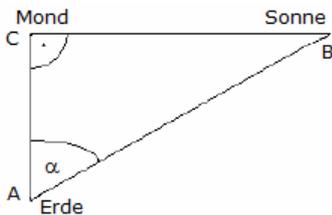
Abbildung: Aristarchos von Samos, Denkmal der Aristoteles-Universität Thessaloniki/Griechenland

Als Astronom und Mathematiker hat Aristarch als erster versucht, die Entfernungen der Erde von Sonne und Mond festzustellen; mit recht guten Ergebnissen.

Seine bedeutendste Leistung ist die Aufstellung eines heliozentrischen Weltbildes, welche nur durch eine Bemerkung in der Schrift "Die Sandzahl" von Archimedes überliefert ist. Copernicus bezieht sich in "De revolutionibus" auf seinen 'Vorgänger'. Die mathematische Besonderheit der Aristarchen Berechnungen besteht in der Tatsache, dass zu seiner Zeit Trigonometrie noch nicht bekannt war, und es als

"unwissenschaftlich" galt über Dreieckskonstruktionen und Ähnlichkeitsbetrachtungen Ergebnisse zu erzielen.

Vielmehr griff er zu umständlichen, aber streng bewiesenen geometrischen Abschätzungen.



#### Bestimmung des Verhältnisses zwischen Erde-Mond- und Erde-Sonne-Entfernung nach Aristarch von Samos

Bereits im 6. Jahrhundert v. u. Z. lehrten Anhänger von Pythagoras die Kugelgestalt der Erde. Um 265 v. u. Z. versuchte der griechische Astronom Aristarch von Samos, das Verhältnis der beiden Entfernungen Erde-Mond und Erde-Sonne zu bestimmen.

Aus der Annahme, dass bei Halbmond der Winkel  $ACB$  genau  $90^\circ$  beträgt, stellte er über die damals schon bekannten Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck folgende Gleichung auf:

$$\cos \alpha = AC / AB$$

Mit seinem für  $\alpha$  gemessenen Wert von  $87^\circ$  kam er auf ein Verhältnis von

$$AC / AB = 1/19.$$

Mit den heute bekannten Größen der mittleren Entfernung Erde-Mond und Erde-Sonne ergibt sich ein Verhältnis von  $1/389$ .

Entsprechend würde man für  $\alpha$  einen Winkel von  $89^\circ 51'$  messen.

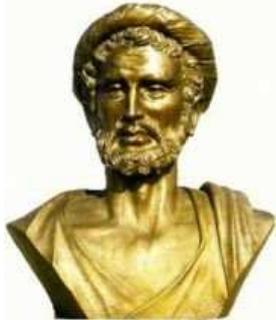
"Auch wenn das von Aristarch ermittelte Verhältnis der Entfernungen nicht mit heutigen Messungen übereinstimmt, durchschaute er das mathematische Problem; er hatte nur nicht die Möglichkeit, so genau wie heute zu messen." (Schaifers)

Nach Aristarch kam es für fast 2000 Jahre zu keiner nennenswerten Weiterentwicklung der Entfernungsbestimmung, da vor allem in Europa das geozentrische Weltbild jeden Fortschritt verhinderte.

## Archytas aus Tarent

geb. 428 v.u.Z. in Tarent, Magna Graecia  
gest. 365 v.u.Z.

Archytas war pythagoreischer Philosoph und Mathematiker, Wissenschaftler, Astronom, Staatsmann, General, sowie ein Zeitgenosse Platons.



"Wenn euch jemand fragt, wie Tarent groß geworden ist und so bleibt, oder wie man seinen Reichtum vergrößert, könnt ihr mit gutem Gewissen und mit Freude im Herzen antworten: mit der guten Landwirtschaft, mit der besseren Landwirtschaft, mit der besten Landwirtschaft." Archytas aus Tarent: eine Widmung an die Tarenter

Der griechische Mathematiker hat im Zusammenhang mit einer Lösung des delischen Problems die erste Raumkurve in der Mathematikgeschichte gewonnen, und zwar als Schnitt eines Kegelmantels und eines Kreiszulstes mit einer Zylinderfläche. Tarent erlebte seine Blütezeit in der siebenjährigen Amtszeit ihres größten Staatsmanns, Strategen und Armeeoberbefehlshabers, des Philosophen und Mathematikers Archytas.

Das achte Buch der Euklidischen "Elemente" geht inhaltlich wohl auf Archytas zurück.

Aus einer Verknüpfung der akustischen und arithmetisch-musiktheoretischen Erkenntnisse nahm er eine Analogie zwischen den Intervallen der acht Töne einer Oktave am Monochord und den Zwischenräumen der Entfernung der 8 "Planeten" (Sonne, Mond, 5 Planeten, Fixsternhimmel) von der Erde an. Diese Vorstellung sollte 2000 Jahre später der Anstoß für Keplers "Weltharmonik" sein.



## Aristophanes

geb. um 448 v.u.Z. in Kydathen; gest. um 385 v.u.Z.

Der griechische Dichter verbrachte die meiste Zeit seines Lebens in Athen. Von seinen 44 bezeugten Stücken sind nur 11 erhalten.

Er gilt als einer der bedeutendsten Vertreter der griechischen Komödie, insbesondere der Alten Komödie, und des griechischen Theaters überhaupt. Aristophanes zielte mit seinem Werk stets auch auf zeitgenössische Personen und Ereignisse ab, oft durch drastische Darstellungen und satirische Schärfe. In seinem berühmtesten Werk "Die Vögel" von 414 v.u.Z. nimmt er den neuen Berufszweig der Geometer aufs Korn und macht sich vor allem über alle Kreisquadrierer, insbesondere Theaitetos von Athen, lustig.

"Die Vögel" - Zweite Szene  
Meton tritt auf mit geometrischen Instrumenten

Meton: Ich such' euch heim -

Pisthetairos: Schon wieder so ein Unhold? Was willst du hier? Was brütet dein Gehirn? Was führt dich im Kothurnschritt her zu uns?

Meton: Vermessen will ich euch das luft'ge Land Und juchartweis' verteilen - ...

Pisthetairos: Sag an, Was hast du da?

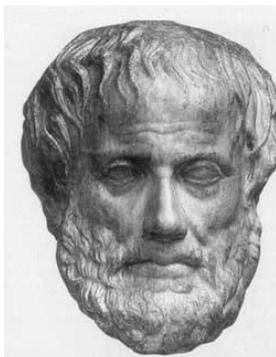
Meton: Das Messzeug für die Luft! Denn schau: die Luft ist an Gestalt durchaus Backofenähnlich. -

Nehmen wir das Reißzeug Und setzen hier den krummgebognen Fuß Des Zirkels ein - verstehst du?

Pisthetairos: Nicht ein Wort!

Meton: Nun leg' ich an das Lineal und bild' Ein Viereck aus dem Kreis - hier in die Mitte Da kommt der Markt, und alle Straßen führen Schnurgrad zum Mittelpunkt und gehn wie Strahlen Von ihm, als kugelrundem Stern, gradaus Nach allen Winden -

Pisthetairos: Hört! Ein zweiter Thaies! - Meton!



## Aristoteles aus Stagira

geb. 384 v.Chr. Stagira ; gest. 322 v.Chr. Chalkis

Aristoteles war Schüler von Platon und ab 342 Lehrer von Alexander dem Großen. Nach Alexanders Tod ging er ins Exil nach Chalkis.

Griechischer Philosoph; leitete die vier Grundelemente aus vier Grundeigenschaften her; führte den Äther als fünfte Wesenheit, als Quinta essentia ein. Aristoteles' Lehre beeinflusste das gesamte Mittelalter.

Aristoteles ist der bedeutendste Denker der Antike. Für die Mathematik ist der Aufbau der Logik bedeutungsvoll, da er sich ausschließlich auf mathematische Schlüsse bezog. Der allgemeinen Mathematik stand er fern.

Im Geburtsort des Philosophen hat man ihm zu Ehren einen Themenpark angelegt, in dem auch ein Denkmal positioniert ist. In der Anlage befinden sich Experimentiereinrichtungen, an denen physikalische Phänomene nachvollzogen

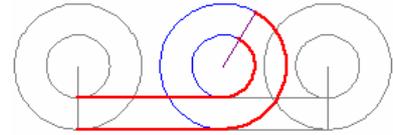
werden können, die Aristoteles schon zu seiner Zeit kannte.

### Aristoteles' Rad-Paradoxon

Auf einer Scheibe sind zwei Räder mit unterschiedlichen Radien fest angebracht. Rollt das größere Rad auf einer Geraden ab, d.h. das Rad dreht sich um  $360^\circ$ , so rollt auch das kleinere Rad auf einer Geraden ab, ebenfalls genau  $360^\circ$ . Beide Strecken sind gleich lang.

Folgerung: Der Umfang beider Räder, Kreise, ist gleich groß, d.h. die Länge des Kreisumfangs ist unabhängig von Kreisradius.

Der Trugschluss besteht in der Tatsache, dass entweder der kleine oder der große Kreis nicht wirklich "glatt" rollen. Rollt das große Rad korrekt, so rutscht das kleine Rad bei der Bewegung zusätzlich. Dieser Trugschluss findet sich zuerst in Aristoteles' Werk "Mechanica".



### Wladimir Jedorowitsch Arnold

geb. 12.Juni 1937 in Odessa  
gest. 3.Juni 2010 in Paris

Wladimir Jedorowitsch Arnold ist einer der bedeutendsten sowjetisch-russischen Mathematiker der Gegenwart.

Nach dem Studium an der Moskauer Universität promovierte er 1973 bei Komolmogorow. Er ist Mitglied der russischen, englischen, französischen und US-amerikanischen Mathematikervereinigung, Ehrendoktor in Paris, Coventry, Utrecht, Toronto und Madrid.

1996 wurde er Präsident der Internationalen Mathematikervereinigung.

Arnold arbeitete u.a. über Topologie, Differenzialgleichungen, Katastrophentheorie, dynamische Systeme, mathematische Physik und theoretische Mechanik. Darüber hinaus schrieb er Werke zur Geschichte der

Mathematik, z.B. ein Buch über Huygens, und beschäftigte sich kritisch mit antimathematischen Tendenzen der Schulausbildung.



### Emil Artin

geb. 3.3.1898 in Wien  
gest. 20.12.1962 in Hamburg

Artin studierte in Wien und in Leipzig und promovierte 1921 bei Gustav Herglotz mit der zahlentheoretischen Arbeit "Quadratische Körper im Gebiet der höheren Kongruenzen".

Ab 1922 war er an der Universität Göttingen und habilitierte 1923 in Hamburg. Danach wurde er Privatdozent an der Universität Hamburg und von 1925 bis 1937 ordentlicher Professor.

Artin emigrierte 1937 in die USA, da er im faschistischen Deutschland sein Ordinariat verlassen musste.

Er wurde Professor an der University of Notre Dame, ab 1938 an der Indiana University in Bloomington und von 1946 bis 1958 an der Princeton University. 1958 kehrte er an die Universität Hamburg zurück.

Seine Forschungsgebiete waren vor allem Zahlentheorie, Algebra und Topologie. Vom Artinschen Reziprozitätsgesetz ist das quadratische Reziprozitätsgesetz von C.F.Gauß ein Spezialfall. Die



Linearisierung der Galois-Theorie und die allgemeine Begründung der Arithmetik der Algebren zählen ebenfalls zu den Leistungen Artins. Zusammen mit Schreier schuf er eine Theorie der reellen Zahlen und damit die Lösung eines der Probleme von Hilbert. Nach ihm benannt sind die Artinschen Ringe.

### Aryabhata

geb. um 476 in Ashmaka; gest. um 550

Geboren in Ashmaka, lebte er in Kusumapura, das später Bhaskara I. (629) als Pataliputra, das heutige Patna identifizierte.

Im 5.Vers seines 498 geschriebenen Werkes "Ganita-pada" ("Abschnitt über die Rechenkunst") lehrt der indische Mathematiker das exakte Berechnen kubischer Wurzeln.

Es wird vermutet, dass das Konzept der Zahl "0" auf Aryabhata zurückgeht. Weiterhin beschäftigte er sich mit der Lösung von unbestimmten linearen Gleichungen. Seine astronomischen Erkenntnisse sind bemerkenswert. Er vertrat die Ansicht, dass die Erde um die eigene Achse rotiert und die Finsternis mit der Stellung von Sonne, Erde und Mond zu erklären ist.

Aryabhata's Wirkung auf die indische Mathematik und Astronomie war sehr groß. Sein sehr umfassendes Werk trägt den Titel "Aryabhatiya" und enthält verschiedene astronomische und mathematische Regeln und Vorschläge, die in Form von Sanskrit-Versen niedergelegt sind. Durch die Übersetzung ins Arabische beeinflusste sein Werk auch die Mathematik und Astronomie der islamischen Welt und mit ihr außerdem die Wissenschaft im lateinischen Westeuropa. In den arabischen Ländern war er unter dem Namen Arjehir bekannt. Im heutigen Indien wird Aryabhata als "Kopernikus des Ostens" gefeiert.

Anmerkung: Einige Historiker glauben, dass es die eine Person des Aryabhata nicht gegeben hat. Vielmehr soll es sich um drei verschiedene Wissenschaftler handeln, deren Schriften im Laufe der Jahrhunderte durch die Legende einem zugeschrieben wurden. Allerdings können einige Texte durch spätere "freie Überarbeitung" so verfälscht sein, dass keine endgültige Aussage mehr möglich ist. Die Abbildung zeigt ein Denkmal für Aryabhata.

### Gerbert von Aurillac, Papst Sylvester II.

geb. um 940 in der Auvergne ; gest. 12. Mai 1003 Rom

Gerbert von Aurillac wurde 991 Erzbischof von Reims, 998 von Ravenna, Lehrer und Freund von Kaiser Otto III. der ihn 999 zum Papst krönen ließ.

Als einer von sehr wenigen Päpsten war er mathematisch-naturwissenschaftlich interessiert. Um 1000 herum befürwortete er die Einführung des arabischen Zahlensystems in Europa.

Auf Gerbert von Aurillac geht die Unterteilung langer Zahlen in Dreierblöcke zurück. Jeweils drei Ziffern fasste er zusammen und markierte sie mit einem Bogen. Diesen nannte er eine pythagoreische Klammer.

Dieses Verfahren übernahm Fibonacci 1202 in seinem "Liber abaci" und machte dies so allgemein bekannt. Heute werden Dreierblöcke mit einem Punkt getrennt, in englischsprachigen Ländern mit einem Komma.



Pythagoreische Klammern

$\overline{123} \overline{207} \overline{576}$

### Autolykos von Pitane

geb. um 360 v.u.Z., gest. um 290 v.u.Z.

Autolykos war ein griechischer Astronom und Mathematiker aus Pitane in Äolien.

Er wirkte im späten 4. Jahrhundert v.u.Z. und soll Lehrer des griechischen Philosophen Arkesilaos gewesen sein. Allgemein gilt er als Vorgänger von Euklid.

Von seinen Werken sind heute noch zwei um das Jahr 330 v.u.Z. verfasste Schriften erhalten:

"Über die rotierende Kugel" (περι κινουμένης σφαιρας) und

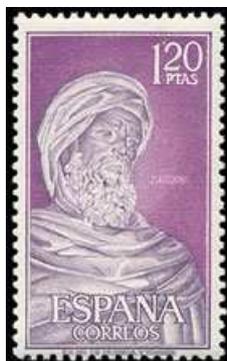
"Über den Auf- und Untergang" (περι επιτολων και δυσσεων)

die sich mit der Geometrie der Kugel unter astronomischen Aspekten befassen. Es sind dies die ältesten erhaltenen Werke zu Mathematik und Astronomie in der griechischen Literatur.

"Über die rotierende Kugel" enthält einfache, für die Astronomen dieser Zeit wichtige mathematische Sätze mit deren Beweisen.

Im Buch VI der "Collectiones" stellt Pappus von Alexandria die astronomischen Erkenntnisse des Autolykos dar.

Autolykos war Anhänger des Weltbildes von Eudoxos. Ein Mondkrater ist nach Autolykos benannt.



### Averroes (Ibn Ruschd)

geb. 1126 in Cordoba

gest. 11. Dezember 1198 in Marrakesch, arab. Wissenschaftler

Abul Walid Mohammed Ibn Ahmad Ibn Mohammed wurde nach einer soliden Ausbildung 1169 zum Kadi in Sevilla und 1171 zum jenem von Córdoba ernannt. Während er bei den Kalifen Abu Jakob Jusuf und Jakob al-Mansur in hohem Ansehen stand, wurde er nach des letzteren Tod 1195 wegen angeblicher Religionsfeindlichkeit seiner Lehre verbannt. Seine Schriften wurden verboten. Erst kurz vor seinem Tod wurde er rehabilitiert.

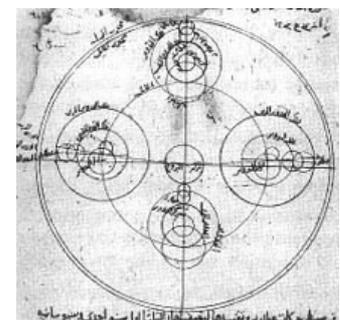
Er bezeichnete in seinem Kommentar zu Aristoteles die kleinsten Teilchen als Minima naturalia und unterschied zwischen unbegrenzter mathematischer und begrenzter

physikalischer Teilbarkeit.

### Ibn asch-Schatir

geb. 1304; gest. 1375

Ibn asch-Schatir war ein arabischer Astronom, Mathematiker und Erfinder. Er stellte durch Beobachtung die Apsidendrehung fest, d.h. dass das Sonnenapogäum sich nicht genau mit der Geschwindigkeit der Präzession wandert.

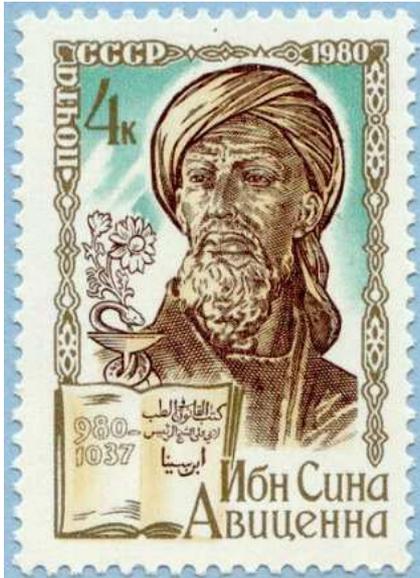


Asch-Schatir verbesserte das Weltbild des Claudius Ptolemäus, indem er die Notwendigkeit eines Äquanten auflöste.

Der Äquant war in der Epizykeltheorie eine Hilfskonstruktion, die den scheinbaren Mittelpunkt der gleichförmigen Kreisbewegung darstellt, aber weder mit dem Mittelpunkt der Kreisbahn noch dem Standpunkt der Erde übereinstimmt. Er führte einen zusätzlichen Epizykel ein.

Ibn al-Shatir schlug ein System vor, das nur näherungsweise geozentrisch war, nachdem sicher war, dass die Erde nicht den Mittelpunkt des Universums darstellt.

1371 konstruierte er eine große Sonnenuhr für die Moschee in Damaskus. 1371 führte er die Einteilung des Tages in über das ganze Jahr gleiche Stunden ein.



### Avicenna (Abu Ali al-Husein Ibn Abdallah Ibn Sina)

geb. 979 in Afschana (bei Buchara, Usbekistan)  
gest. 1037 in Hamadan (Persien), arab. Arzt

Das medizinische Hauptwerk »Canon medicinae« des persischen Arztes beherrschte im Mittelalter die ärztlichen Anschauungen.

Avicenna wurde als Sohn eines Würdenträgers in Afschana nahe der usbekischen Stadt Buchara geboren, wo er Philosophie und Medizin studierte. Mit 16 Jahren beherrschte er alle Wissenschaften, später habe er sie nur vertieft.

Als Erbe eines großen Vermögens führte Avicenna ein Wanderleben an persischen Höfen, wo er als Arzt, Astronom, Staatsmann und Schriftsteller wirkte. Darüber hinaus verfasste er auch Schriften über Geometrie, Arithmetik und Musik.

Bereits im Alter von 18 Jahren ernannte ihn der Samanidenherrscher von Buchara als Anerkennung für seine außerordentlichen medizinischen Fähigkeiten zu seinem Leibarzt. Die letzten 14 Jahre seines Lebens verbrachte Avicenna als Arzt und wissenschaftlicher

Berater am Hofe von Isfahan. Von dem Kalifen von Bagdad zu Lebzeiten mit dem Titel eines Scheichs ausgezeichnet, starb er aufgrund seines ausschweifenden Lebenswandels nur 58jährig in Hamadan.



### Charles Babbage

geb. 26. Dezember 1791 in Walworth  
gest. 18. Oktober 1871 in London, engl. Mathematiker

Babbage versuchte 1822 als erster, das Modell einer programmgesteuerten Rechenmaschine zu bauen.

Babbage wurde an der Universität von Cambridge ausgebildet. 1816 wurde er Mitglied der Royal Society und war Mitbegründer der Analytical, der Royal Astronomical und der Statistical Society.

Ab 1832 entwarf Babbage das Konzept eines programmgesteuerten Universalrechners, der aus vier Baugruppen aufgebaut war:

1. einem Rechenwerk für die Darstellung von Dezimalzahlen
2. einem Speicher für tausend 50-stellige Zahlen
3. einem Eingabewerk für Zahlen und Verarbeitungsvorschriften auf der Grundlage eines Lochkartenlesers
4. einem Druckwerk für Ergebnisausgabe

Britische Wissenschaftler konstruierten 1991 die Differenzmaschine nach Babbages ausführlichen Zeichnungen und Beschreibungen. Sie arbeitete fehlerlos, rechnet mit einer Genauigkeit von 31 Stellen und bewies die Korrektheit von Babbages Entwurf.

Babbage gelang es 1854 den Vigenere-Code zu knacken. Allerdings veröffentlichte er seine Arbeit nicht.



### Claude-Gaspar Bachet

geb. 1581, gest. 1638, franz. Mathematiker

Der französische Mathematiker gilt als einer der Begründer der "Unterhaltsamen Mathematik". Sein Buch "Problèmes plaisans et délectables" von 1612 war das erste Werk, welches sich mit unterhaltsamen und spielerischen Problemen der Mathematik beschäftigte. Weiterhin war Bachet Übersetzer und Verleger. Seine Übersetzung des Werkes "Arithmetica" von Diophant inspirierte Fermat zu seinen berühmten Randnotizen zum sogenannten Großen Satz von Fermat.

### Claude-Gaspar Bachet: Quand nature forma d'un art industrieus

*Quand nature forma d'un art industrieus  
Cette beauté divine à nulle autre seconde,  
Elle prit dans des feux qui font toujours la ronde  
Par le cercle estoilé, pour en faire ses yeux.  
Elle mit le croissant sur son front gracieus,  
monde,  
Afin d'en colorer sa belle tresse blonde :  
Elle prit au zéfirs leur odorante haleine,  
Les roses et les lis, et la belle en orna.  
Vole ainsi tant de coeurs, et desrobe sans cesse ?*

*Elle emprunta les rais du grand flambeau du  
Bref, elle butina tout le tresor des Cieus.  
Les perles à la mer, à la terre l'ebene,  
Se faut-il estonner si cest larronnesse  
Nature de larçins toute la façonna.*

### Roger Bacon

geb. 1214 nahe Ilchester in Somerset  
gest. 1294 in Oxford, engl. Franziskanermönch

Die bedeutendste mathematische Leistung Roger Bacons ist die Anwendung mathematisch-geometrischer Methoden auf Fragen der Optik. Er forderte im Europa des 13. Jahrhunderts eine neue physikalisch-chemische Wissenschaft, deren Grundlagen Erfahrung, Experiment und Mathematik sein sollten. Er berief sich auf die Erfahrung der Sinne, wandte sich gegen den Vorherrschaftsanspruch der Theologie - und wurde eingekerkert.



Bacon erkannte die Gesetze der Reflexion und der Strahlenbrechung - tat er sich auch in anderen Bereichen durch Erfindungen hervor. Gleichwohl ist sein Denken noch stark alchemistisch und mystisch geprägt.

### Reinhold Baer

geb. 22. Juli 1902 in Berlin  
gest. 22. Oktober 1979 in Zürich

Baer arbeitete auf den Gebieten Topologie, Abelsche Gruppen und Geometrie. Besonders bedeutungsvoll sind seine Erkenntnisse zu Gruppenerweiterungen, Endlichkeitsbedingungen, auflösbaren und nilpotenten Gruppen.

Nach der Absolvierung des Gymnasiums studierte Baer Mathematik an der TH Hannover und an den Universitäten Freiburg, Göttingen und Kiel. 1925 promovierte er in Göttingen zum Dr. phil. Nach Lehrtätigkeit in Schulen in Wyk auf Föhr und in der Odenwaldschule erhielt Baer eine Assistentenstelle an der Universität Freiburg. Hier habilitierte er sich 1928 und wirkte als Privatdozent. Noch im selben Jahr erhielt Baer einen Lehrauftrag für Analysis an der Universität Halle und wurde umhabilitiert. Am 29. April 1933 wurde Baer auf Grund § 3 des faschistischen Gesetzes zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums beurlaubt. Da ihn diese Nachricht auf einer Urlaubsreise in Tirol erreichte, kehrte er nicht zurück. Im September emigrierte Baer nach England, wo er an der Universität Manchester eine Anstellung im Department of



Mathematics fand. 1935 reiste er in die USA aus und wirkte dort am Institute for Advanced Study in Princeton (1935 bis 1937), an der University of North Carolina in Chapel Hill (1937) und an der University of Illinois in Urbana (1938 bis 1944) als Assistant Professor bzw. Associate Professor. An der University of Illinois wurde er 1944 zum Full Professor ernannt und war von 1950 bis 1956 Mitherausgeber des American Journal of Mathematics. 1957 wechselte Baer als ordentlicher Professor für Mathematik an die Universität Frankfurt am Main

### René Louis Baire

geb. 21. Januar 1874 in Paris  
gest. 5. Juli 1932 in Chambéry

Baires Arbeitsgebiete waren die Funktionentheorie und die Grenzwerttheorie. Der französische Mathematiker gilt als einer der Begründer der modernen Theorie reeller Funktionen.

Er studierte an der École normale supérieure und wurde Gymnasiallehrer in Troyes, Bar-le-Duc und Nancy. 1902 wurde er Professor in Montpellier, später in Dijon.



### Johann Jakob Balmer

geb. 1828 in Lausanne ; gest. 1898, Schweiz. Mathematiker

Balmer war Schreib- und Rechenlehrer, daneben seit 1865 Privatdozent für darstellende Geometrie.

Er drückte 1885 als erster die Gesetzmäßigkeit zwischen den Spektrallinien von angeregtem Wasserstoff (Balmer-Serie) in einer Formel aus. 1897 erweiterte er seinen Ansatz für die Spektren anderer Elemente.



### **Stefan Banach**

geb. 30.3.1892 Kraków ; gest. 31.8.1945 Lwów

Von 1902 bis 1910 besuchte er das Vierte Gymnasium in Krakau. Nach der Matura arbeitete er in einer Krakauer Buchhandlung und studierte gleichzeitig weitgehend als Autodidakt Mathematik. Zwischen 1911 und 1913 war er Ingenieurstudent am Polytechnikum in Lemberg und legte dort ein Teilexamen, das so genannte Halbdiplom, ab.

Im Jahr 1916 lernte der Mathematiker Hugo Steinhaus Banach zufällig kennen und begann, sich für ihn zu interessieren. Ihre Bekanntschaft mündete in einer gemeinsamen Publikation und einer langjährigen Zusammenarbeit. Dank Steinhaus' Bemühungen erhielt Banach 1920 bis 1922 eine Assistenzstelle bei Lomnicki am Lehrstuhl für Mathematik des Politechnikums Lemberg, Abteilung für Mechanik.

Steinhaus nannte ihn später seine "größte mathematische Entdeckung".

Der Titel der Doktorarbeit war "Sur les opérations dans les ensembles abstraits et leur application aux équations intégrales" (Über Operationen in abstrakten Mengen und ihre Anwendung auf Integralgleichungen). Von 1922 bis 1939 war er Leiter des zweiten Lehrstuhls für Mathematik an der Jan Kazimierz-Universität.

Nach 1939 blieb er an der Franka-Universität als Leiter des ersten Lehrstuhls für Mathematische Analysis. Von 1939 bis 1941 war er zusätzlich Dekan der Philosophischen Abteilung dieser Universität.

Er lieferte fundamentale Arbeiten zur Funktionsanalysis, zur Theorie der reellen Funktionen, zur Maßtheorie und zur Theorie der reellen Reihen. Nach ihm ist der Fixpunktsatz benannt. Einen vollständig normierten linearen Raum nennt man Banachraum. 1924 formulierte er zusammen mit seinem polnischen Kollegen Alfred Tarski einen Satz, der als Banach-Tarski-Paradoxon berühmt wurde und der zu den spektakulärsten Aussagen der modernen Mathematik zählt. Banachs Arbeitsstil, seine außergewöhnliche wissenschaftliche Intuition, seine Direktheit und Offenheit erlaubten ihm, zusammen mit Steinhaus die mathematische Schule von Lemberg zu begründen.

In der faschistischen, deutschen Besatzungszeit musste er den Lebensunterhalt für seine Familie durch Zwangsarbeit verdienen, indem er für das R.Weigl-Institut für Bakteriologie (faschistisches „Forschungslabor“) mit seinem Blut Läuse fütterte.

Kurz nach der Befreiung durch die Rote Armee im Juli 1944 verstarb er am 31. August 1945 in Lemberg an Lungenkrebs und wurde im Riedl-Monument auf dem Lyczakowski-Friedhof in Lemberg bestattet. Die polnische mathematische Gesellschaft schuf 1946 einen wissenschaftlichen Preis zu seinen Ehren; in Universitätsstädten wurden Straßen nach ihm benannt, 1972 wurde das internationale mathematische Banach-Zentrum der polnischen Akademie gegründet. Banach gilt heute allgemein als mathematisches Genie.



### **Tadeusz Banachiewicz**

geb. 13.2.1882 Warschau ; gest. 17.9.1954 Kraków

Als Astronom und Direktor der Sternwarte Kraków, deren Direktor er von 1919 bis 1954 war, befasste er sich vorwiegend mit Kometentheorie, Problemen der Bahnbestimmung und Geodäsie. Er fand eine neue Methode zur Auflösung linearer Gleichungen. Ein mathematisches Verfahren zur näherungsweise Bahnbestimmung parabelförmiger Bewegungen ist nach ihm benannt.

### **Leon Bankoff**

geb. 13. Dezember 1908 in New York City

gest. 16. Februar 1997 in Los Angeles

Leon Bankoff war ein US-amerikanischer Mathematiker. Er praktizierte über 60 Jahre lang als Zahnarzt in Beverly Hills.

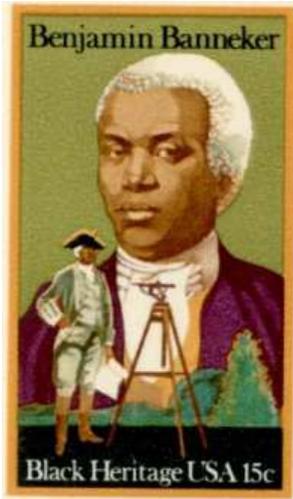
Er sprach fließend Esperanto, spielte Klavier und Gitarre, schuf künstlerische Skulpturen und interessierte sich für die fortschreitende Entwicklung der Computertechnik.

In der mathematischen Fachwelt war Bankoff ein angesehener Experte auf dem Gebiet der ebenen Geometrie und zählte die bedeutendsten Mathematiker seiner Zeit zu seinen Freunden. Er hielt Vorträge und veröffentlichte seit 1940 zahlreiche Fachartikel.

Von 1968 bis 1981 war Bankoff Editor des Problem Department des "Pi Mu Epsilon Journals", wo er für die Publikation von rund 300 Problemen aus dem Bereich der ebenen Geometrie verantwortlich war. Seine besondere Leidenschaft galt dem Arbelos, einer geometrischen Figur, die vermutlich erstmals von Archimedes untersucht worden war.

Über 2000 Jahre nach Archimedes konnte Bankoff im Jahre 1954 einen weiteren zu den Zwillingen kongruenten Kreis nachweisen und publizierte seine Entdeckung 1974 in einem viel beachteten Artikel. Mit seinem "dritten Zwilling", dem Bankoff Triplet Circle, inspirierte Bankoff andere Mathematiker und mathematisch Interessierte, die im Laufe der folgenden 30 Jahre dutzende weitere Archimedische Kreise entdeckten.

Nach der Aufgabe seiner Arztpraxis begann Bankoff mit der Arbeit an einem umfassenden Buch über den Arbelos, basierend u.a. auf Material von Victor Thébault, einem französischen Mathematiker. Er konnte sein Manuskript nicht vollenden. 1997 starb er an einem Krebsleiden.



### Benjamin Banneker

geb. 9. November 1731 in Baltimore County, Maryland  
gest. 9. Oktober 1806 in Baltimore County

Benjamin Banneker war ein Ausnahmema­thematiker und Astronom. In einer Zeit, als in den USA Sklaverei und Rassendiskriminierung noch stärker herrschten als heute, war es eine große Besonderheit, dass ein dunkelhäutiger US-Amerikaner wissenschaftlich arbeiten konnte.

Seine mathematischen und astronomischen Fähigkeiten brachte er sich selbst bei. Er konstruierte genau gehende Uhren, verfasste astronomische Tafeln und setzte sich für das Ende der Sklaverei ein.

Mit 58 Jahren begann er ein Selbststudium der Astronomie. Es gelang ihm, Sonnen- und Mondfinsternisse zu berechnen. In seinem Werk "Benjamin Banneker's Almanac" gab er außerdem genaue Planetene­phemeride an.

Er übermittelte Jefferson seine Werke mit den Worten: "Eine Kreation eines freien Mannes der afrikanischen Rasse". Dem Manuskript legte er einen Brief

bei, in dem er gegen die Sklaverei protestierte und Jeffersons Behauptung, Schwarze seien Weißen geistig unterlegen, scharf zurückwies.

Der Hinweis auf der Briefmarke zur Vermessung des Geländes macht auf seinen Beitrag zur Gestaltung der US-amerikanischen Hauptstadt aufmerksam.

Abbildung: USA-Briefmarke 1980 MiNr. 1420



### Banu Musa-Brüder

Die Banu Musa-Brüder (arab. "Söhne des Moses") waren drei im 9. Jahrhundert in Persien wirkende Wissenschaftler.

Abu Ja'far Muhammad ibn Musa ibn Shakir (? - 873) arbeitete auf den Gebieten der Astronomie, Geometrie und Physik

Ahmad ibn Musa ibn Shakir (803-873) spezialisierte sich auf

Mechanik und die Konstruktion von Maschinen

Al-Hasan ibn Musa ibn Shakir (810-873) arbeitete zu Geometrie und Maschinenbau

Die Banu Musa waren die Söhne von Musa ibn Shakir, der als Hofastrologe des Kalifen al-Ma'mun wirkte. Sie wurden unter Yahya bin Abu Mansur am "Haus der Weisheit" ausgebildet, an dem sie selbst auch jahrelang als Lehrer arbeiteten.

Muhammad ibn Musa gilt als einer der Begründer der Astrophysik und Himmelsmechanik. Er schrieb, dass die Himmelskörper den gleichen physikalischen Gesetzen unterliegen wie alle Dinge auf der Erde.

Jahrhunderte vor Newton führte er die Anziehungskraft zwischen den Himmelskörpern ein.

Ja'far Muhammad schrieb eine bedeutende Kritik der Apollonischen Kegelschnittlehre und führte die Arbeiten von Archimedes über Kugel und Zylinder fort. Auf al-Hasan geht eines der wichtigsten Werke über die Ellipse zurück.



### Daniele Barbaro

geb. wahrscheinlich 8. Februar 1513 in Venedig

gest. 13. April 1570 in Venedig

Abbildung: Gemälde von Veronese, Florenz, Palazzo Pitti

Daniele Barbaro war ein venetianischer Geometer. Sein Hauptwerk "La Practica della Perspectiva" erschien 1569 und enthält neben Untersuchungen der Perspektive auch viele Darstellungen verschiedener Polyeder.

Barbaro bezog sich dabei auf die Arbeiten von Piero della Francesca. Allerdings gelang es ihm, die Ausführungen in einer wesentlich verständlicheren Art zu geben.

In Barbaros Werk findet sich auch die Darstellungen eines abgestumpften Ikosidodekaeders und eines Rhombenikosidodekaeders.

Das Buch war im 16. Jahrhundert neben dem Werk Dürers die wichtigste Abhandlung zur Perspektive. Dennoch sind seine Abbildungen weniger faszinierend, als die in da Vincis Arbeiten oder in Jamnitzers Meisterwerk, das im gleichen Jahr erschien.

Den ersten Einsatz einer geschliffenen Linse in eine Camera obscura wird in Barbaros Hauptwerk beschrieben, obwohl Leonardo da Vinci diese Erkenntnis bereits vorher in einem seiner Skizzenbücher aufgezeichnet hat.



### **Nina Karlowna Bari**

geb. 6. November 1901 in Moskau  
gest. 15. Juli 1961 in Moskau

Die sowjetische Mathematikerin beschäftigte sich vor allem mit reeller Analysis. Bari studierte 1918 an der Lomonossow-Universität bei Nikolai Nikolajewitsch Lusin, als erste Studentin. 1926 schrieb sie mit einer preisgekrönten Arbeit über Fourierreihen.

Nach Aufenthalt 1927 in Paris bei Jacques Hadamard, in Lwów, 1928 in Bologna und 1929 in Paris wurde sie 1932 Professorin an der Universität Moskau. Bari gab die gesammelten Werke Lusins heraus. Eine Monographie über

Fourierreihen erschien nach ihrem Tod. Daneben schrieb sie Lehrbücher über höhere Algebra (1932) und Reihen (1936) und übersetzte das Buch von Henri Lebesgue über Integration.



### **Peter Barlow**

geb. 13. Oktober 1776 in Norwich  
gest. 1. März 1862 in Kent

Peter Barlow Peter Barlow war ein britischer Mathematiker und Physiker. Im Jahre 1806 bekam einen Lehrauftrag an der Royal Military Academy in Woolwich. Später wurde er von der Royal Military Academy zum Professor der Mathematik befördert.

1811 publizierte Peter Barlow sein erstes Buch über Zahlentheorie unter dem Titel "Elementary Investigation of the Theory of Numbers". In den Jahren von 1823 bis 1833 arbeitete er in den Bereichen des Magnetismus und der Elektrizität.

1822 entwickelte er das nach ihm benannte Barlow-Rad, den ersten Unipolarmotor. Im Jahr 1825 bekam er die Ehrenmedaille von der Royal Society of London.

1827 begann er mit optischen Versuchen. Daraufhin konstruierte er Speziallinsen für astronomische Fernrohre. Mit George Dollond entwickelte er achromatische Zerstreuungslinsen, die auch als Barlowlinse bekannt sind. Im Jahr 1833 kombinierte Barlow Kron- und Flintglas für seine Linsen.

Er beschäftigte sich zu späterer Zeit zunehmend mit der Dampflokomotive. Seine Söhne Peter W. Barlow und William Henry Barlow waren angesehene Ingenieure im 19. Jahrhundert.

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Barlow.html>

### **Michael Barnsley**

Nach einem Treffen 1979 mit Feigenbaum beschäftigte sich Barnsley intensiv mit Fragen der fraktalen Geometrie.

Auf der SIGGRAPH-Tagung 1985 in Kalifornien erregte er großes Aufsehen durch die Erzeugung eines realistischen Bildes eines Farnkrautes durch nur vier affine Transformationen. Dieses Verfahren "Iteriertes Funktionensystem" (IFS) veröffentlichte er zusammen mit Demko.

In den Folgejahren gelang ihm die Aufstellung eines umgekehrten Algorithmus, welcher zu gegebenen Bildern die affinen Transformationen bestimmt. Dieses patentierte und streng gehütete Verfahren ist eines der vielversprechendsten Methoden der Datenkompression.



### **Isaac Barrow**

geb. Oktober 1630 in London  
gest. Mai 1677 in London

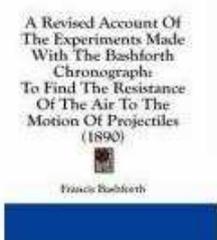
Er war Sohn eines Tuchhändlers und studierte in Cambridge alte Sprachen, Theologie und Mathematik. Ab 1652 wirkte er als Lehrer am Trinity College in Cambridge. 1655-1659 befand er sich auf Bildungsreisen in Frankreich, Italien, Deutschland und im vorderen Orient. 1660 wurde er zum Professor des Griechischen und wenig später zum Professor der Philosophie ernannt. Seit 1662 war er Professor der Geometrie in London, dann ab 1663 Professor der Mathematik.

1669 gab Barrow zu Gunsten Isaac Newtons seine Professur auf und wurde Hofprediger des englischen Königs.

Barrow entwickelte eine analytische Methode zur Bestimmung von Tangenten an Funktionen und Kurven. Als einer der ersten verstand er, dass Differenziation und Integration zueinander inverse Operationen sind. Über den Vergleich der Rektifikationen zur Quadratur mit der Hyperbel gelang Barrow 1670 die Rektifikation der Parabel. Damit war dann auch die Bogenlänge der Archimedischen Spirale bestimmt. In seinen Veröffentlichungen behandelte er unter anderem auch das Problem der Loxodrome.

### Francis Bashforth

geb. 8. Januar 1819 in Thurnscoe, Yorkshire  
gest. 12. Februar 1912 in Woodhall Spa, Lincolnshire



Francis Bashforth war ein britischer Ballistiker und Mathematiker. Er studierte an der Universität Cambridge, wo er 1843 Fellow des St. John's College der Universität Cambridge wurde. Von 1857 bis 1892 war er Rektor der Schule von Minton in Lincolnshire.

Zwischen 1864 und 1880 unternahm er systematisch ballistische Experimente, mit denen er insbesondere den Luftwiderstand von Geschossen untersuchte. Zeitweise war er Mathematik-Professor an der Royal Military Academy in Woolwich. Neben Ballistik beschäftigte er sich auch mit der Theorie der Form von

Flüssigkeitstropfen unter Oberflächenspannung und Brückenbau.

Die Adams-Bashforth-Verfahren zur numerischen Lösung von Differenzialgleichungen gehen u.a. auf ihn zurück.

Erstaunlich ist, dass es scheinbar kein Foto von ihm gibt.

### Adelard von Bath

Lebenszeit etwa 1080 bis 1152

Adelard von Bath, lateinisch Adelardus Bathensis, war ein englischer Gelehrter des 12. Jahrhunderts. Bekannt wurde er vor allem durch die Übersetzung bedeutender Werke der arabischen und griechischen Wissenschaft in das Lateinische.

Adelard studierte in Tours und wirkte in Süditalien, Syrakus und Antiocha in Kleinasien. 1122 ging er nach Bath in England.



In seinem Buch "Liber algorismi de Numero Indorum" führte er als einer der ersten die indisch-arabischen Ziffern in Europa ein.

In weiteren Werken beschrieb er u.a. die Form der Erde als "rund" und dass die Erde sich nicht in Ruhe befindet. Er gab ein Gesetz der Erhaltung der Materie an.

Zu den von ihm übersetzten Werken gehören die astronomischen Tabellen von al-Khwarizmi, Bücher über den Abakus und das Astrolabium.

Von besonderer Bedeutung ist 1120 seine Übersetzung der "Elemente" des Euklid aus dem Griechischen in Latein. Damit wurde das Werk Euklids in Europa bekannt.

Abbildung: Titelbild der Latein-Übersetzung der "Elemente" Euklids

### Baudhayana

Lebenszeit: um 800 v.Chr. in Indien

Über den indischen Mathematiker ist so gut wie nichts bekannt. Man weiß nur, dass er der Autor einer der frühesten Bücher der Sulbasutras war.

Die Sulbasutras waren eine Sammlung religiöser Vorschriften, in denen auch Anleitungen zur Lösung praktischer Aufgaben der Mathematik gegeben wurden. Daher ist es wahrscheinlich, dass Baudhayana ein Veda-Priester war.

Die Sulbasutras von Baudhayana enthalten geometrische Lösungen einfacher linearer Gleichungen und quadratischer Gleichungen der Form  $ax^2 = c$  und  $ax^2 + bx = c$ .

Zur Konstruktion eines kreisförmigen Altars nutzte Baudhayana einen Näherungswert für  $\pi$  von  $676/225$  (3.004). Seine Näherungslösung für  $\sqrt{2}$  im Kapitel 1, Vers 61 der Sulbasutras ist mit  $2 = 1 + 1/3 + 1/(3 \cdot 4) - 1/(3 \cdot 4 \cdot 34) = 577/408$  immerhin auf 5 Dezimalziffern korrekt. Allerdings ist nicht bekannt, mit welchem Verfahren ein derart guter Wert erzielt wurde.



### Thomas Bayes

geb. um 1702 in London  
gest. 17. April 1761 in Tunbridge Wells

Bayes war ein nicht zur anglikanischen Kirche gehörender Pfarrer in Tunbridge Wells.

1736 veröffentlichte er eine Schrift über die Newtonsche Fluxionsrechnung.

1742 wurde er Mitglied der Royal Society.

1764 wurde die Wahrscheinlichkeitstheorie Bayes postum veröffentlicht. Diese begründete seinen Ruf als Mathematiker. 1781 übernahm Laplace seine Ergebnisse, die nochmals durch Condorcet neu entdeckt wurden.

Die Bedeutung der Bayesschen Formel der bedingten Wahrscheinlichkeit geht mittlerweile weit über die Mathematik hinaus.

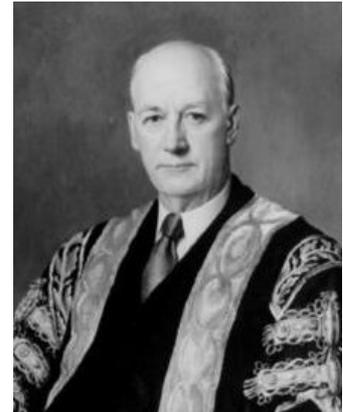
### Samuel Beatty

geb. 1881, gest. 1970

1915 promovierte der kanadische Mathematiker Samuel Beatty in Toronto mit einer Arbeit über algebraische Funktion komplexer Variablen. 1926 veröffentlichte er eine Arbeit in "American Mathematical Monthly", in der die später Beatty-Folgen genannten untersucht werden.



Ab 1934 war Beatty Dekan der mathematischen Fakultät der Universität von Toronto. U.a. berief er Harold Scott MacDonald Coxeter an die Universität.



### Herbert Beckert

geb. 12. Oktober 1920 in Colmnitz  
gest. 24. März 2004 in Markkleeberg

Ewald Herbert Beckert wurde 1946 Wissenschaftlicher Assistent am Mathematischen Institut der Universität Leipzig. 1947 promovierte er mit einer Arbeit über hyperbolische Differentialgleichungen 2. Ordnung mit zwei unabhängigen Variablen. Auch seine späteren Arbeiten behandelten vorwiegend partielle Differentialgleichungen.

1949 wurde der DDR-Mathematiker Dozent und 1951 Professor. Ab 1958 war er Direktor des Mathematischen Instituts der Universität Leipzig.

1965 erhielt er den Nationalpreis der DDR und wurde 1978 Verdienter Hochschullehrer der DDR. Beckert war Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina und der Sächsischen Akademie der Wissenschaften.



### Beda Venerabilis

geg. um 673 bei Wearmouth in Northumbria  
gest. 26. Mai 735 im Kloster Jarrow

Beda Venerabilis; latein: Beda der Ehrwürdige; war ein angelsächsischer Benediktinermönch.

Mit sieben Jahren kam er in das Kloster St. Peter in Wearmouth. 682 übersiedelte er in das Kloster St. Paul in Jarrow bei Newcastle upon Tyne, wirkte als Lehrer und verbrachte dort sein restliches Leben. Beda Venerabilis gilt als bedeutender Gelehrter des Frühmittelalters.

Das Interesse an Mathematik beschränkte sich jener Zeit auf die Berechnung des beweglichen Osterfestes. Beda verfasste dazu zwei Schriften über die Zeit:

De temporibus und De temporum ratione.

Damit schuf er ein System der Zeiterfassung und -berechnung. Außerdem wies er einen Kalenderfehler nach, der erst im 16. Jahrhundert durch die Gregorianische Kalenderreform behoben wurde.

Beda "berechnete" den 18. März 3952 v.u.Z. als Anbeginn der Welt. Die von ihm und Dionysius Exiguus geschaffene Zeitrechnung ist die Grundlage des heutigen Kalenders.

Auf Beda Venerabilis geht auch die älteste erhaltene Darstellung des Fingerrechnens zurück. Er beschäftigte sich auch mit den Mondphasen und gab einen Zusammenhang zwischen diesen und den Gezeiten an.

### Alexandra Bellow, Alexandra Ionescu Tulcea

geb. 30. August 1935 in Bukarest

Die rumänische Mathematikerin beschäftigte sich mit Ergodentheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie und Maßtheorie.

Sie studierte Mathematik an der Universität Bukarest.

Mit ihrem Mann, dem Mathematiker Cassius Ionescu Tulcea, übersiedelte sie 1957 in die USA und ging an die Yale Universität. Anschließend war sie an einer Vielzahl von Universitäten weltweit tätig.

In den 1960er Jahren entwickelte sie die Lifting Theory der Funktionalanalysis, die Anwendungen in der Wahrscheinlichkeitstheorie hat.

Ab 1974 war sie mit dem Schriftsteller Saul Bellow verheiratet, ab 1989 mit dem Mathematiker Alberto Calderon.



### Eugenio Beltrami

geb. 16. November 1835 in Cremona

gest. 18. Februar 1900 in Rom

Beltrami arbeitete über Differenzialgeometrie von Kurven und Oberflächen und gab u.a. eine vollständige nicht-euklidische Geometrie an.

### George Berkeley

geb. 12. März 1685 in Disert Castle

gest. 14. Januar 1753 in Oxford

Er besuchte das Trinity College in Dublin und unterrichtete dort zwischen 1707-13 selbst Theologie. 1713 ging er nach London und besuchte anschließend Paris und Italien. Der irische Mathematiker und Theologe erlangte vor allem Bekanntheit durch seinen Widerspruch zur logischen Fundierung der Differenzial- und Integralrechnung von Newton.

Als Vertreter des subjektiven Idealismus vertrat Berkeley die Auffassung, dass eine von der Wahrnehmung unabhängige Außenwelt nicht existiere. Das Phänomen der sinnlichen Wahrnehmung lasse sich nur durch einen göttlichen Geist erklären, der fortwährend Eindrücke im menschlichen Gehirn hervorrufe.

### Elwyn Berlekamp

geb. 6. September 1940 in Dover, Ohio

Elwyn Ralph Berlekamp ist ein US-amerikanischer Mathematiker und Informatiker, der sich mit Kodierungstheorie und Spieltheorie beschäftigt.

Berlekamp studierte Elektrotechnik am Massachusetts Institute of Technology. Er promovierte 1964 in Elektrotechnik und lehrte ab 1966 an der University of California Berkeley.

Berlekamp entwickelte Algorithmen für Codes, zum Beispiel den Berlekamp-Massey-Algorithmus und den Berlekamp-Welch-Algorithmus. In der kombinatorischen Spieltheorie ist er der Mitautor eines Standardwerks mit John Horton Conway und Richard K. Guy.

Von ihm stammt der Berlekamp-Algorithmus (1967) in der Computeralgebra zur Faktorisierung von Polynomen über endlichen Körpern.



### Paul Bernays

geb. 17. Oktober 1888 in London

gest. 18. September 1977 in Zürich

Paul Bernays war ein Schweizer Mathematiker und Logiker.

Mit sieben Jahren kam Paul Bernays nach Berlin, wo er 1907 das Abitur ablegte. Er studierte an der TH Berlin und ab 1909 in Göttingen. 1912 promovierte er bei Edmund Landau.

Ab 1912 war er Privatdozent in Zürich, kehrte 1919 nach Göttingen zurück, wo er 1922 außerordentlicher Professor wurde.

Nach der Machtergreifung der deutschen Faschisten verlor er 1933 seine Stelle und kehrte in die Schweiz zurück. Von 1945 bis 1958 war er Professor an der ETH Zürich.

Er beschäftigte sich vor allem mit der mathematischen Logik, mit Axiomensystemen und Fragen ihrer Unabhängigkeit.

Bernays baute die Beweistheorie von David Hilbert weiter aus und veröffentlichte zur axiomatischen Mengenlehre. Seine Arbeit war Grundlage der späteren Neumann-Bernays-Gödel-Mengenlehre.





### Daniel Bernoulli

geb. 29.1.1700 Groningen (Sohn von Johann Bernoulli)  
gest. 17.3.1782 Basel

Er erwarb den Dokortitel der Medizin und war von 1725 bis 1733 Professor der Mathematik in Petersburg, anschließend an der Universität Basel.

Besondere Aufmerksamkeit widmete er der Astronomie und Physik. 1738 veröffentlichte er ein Buch über Hydrodynamik. (Bernoullische Gleichung)

Er entwickelte die kinetische Gastheorie, mit Euler und d'Alembert die Theorie der schwingenden Saite.

Als einer der ersten erzielte er bedeutende Resultate auf dem Gebiet der partiellen Differenzialgleichungen. Bis in das hohe Alter widmete er sich, der unverheiratet blieb, wissenschaftlichen Arbeiten.

Überschattet wurde sein Leben, durch einen langjährigen Streit mit seinem Vater Johann B. Dieser, rechthaberisch und streitsüchtig, verzieh seinem Sohn nie,

dass der einen Preis gewann, um welchen er sich selbst beworben hatte.

### Jakob Bernoulli

geb. 27.12.1654 Basel (Bruder von Johann Bernoulli) ;  
gest. 16.8.1705 Basel

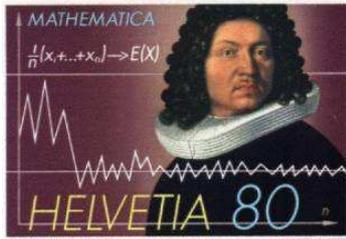
Jakob B. studierte Theologie und heimlich(!) Mathematik. Nach einer ausgedehnten Studienreise las er in Basel Experimentalphysik, seit 1687 Mathematik. Seine "Ars conjectandi" enthält die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, die Bernoullischen Zahlen und das Gesetz der großen Zahlen.

Sein Briefwechsel mit Leibniz enthält Gedanken der Fehlertheorie. Als einer der ersten begriff er den Leibnizschen Calculus und baute ihn aus.

Weiterhin arbeitete er über Differenzialgeometrie, über das isoperimetrische Problem und über Reihenlehre. Als erster löste er die später nach ihm benannte

Differenzialgleichung  $y' + P(x) y = Q(x) y^n$

Weiterhin ist die Lemniskate  $r^2 = a \cos(2\theta)$  nach Bernoulli benannt. Nach einer Herausforderung seines Bruders Johann, löste Jakob Bernoulli das Brachistochronen-Problem.



und die Formel  $1/n (x_1 + \dots + x_n) \rightarrow E(X)$

X steht für eine reelle Zufallsvariable mit Erwartungswert  $E(x)$  und n Realisationen  $x_1, \dots, x_n$ . Die Formel sagt aus, dass der Erwartungswert in einem gewissen Sinne der Grenzwert des arithmetischen Mittels  $1/n (x_1 + \dots + x_n)$  ist.

Die Graphik auf der Briefmarke soll diesen Sachverhalt illustrieren, ist aber etwas karg beschriftet. Auf der waagerechten Achse ist n abgetragen, auf der senkrechten Achse der Mittelwert. Eigentlich müsste dann der Graph aus einzelnen Punkten bestehen, da nur ganzzahlige n sinnvoll sind, aber der Graphiker hat diese Punkte durch Strecken miteinander verbunden, was nicht unüblich ist und zu dem "gezackten" Verlauf des Graphen führt.

Die waagerechte Linie oberhalb von "Helvetia" schneidet die senkrechte Koordinatenachse beim Erwartungswert  $E(X)$ . Der Graph soll nun die Annäherung des Mittelwerts an den Erwartungswert darstellen. Allerdings ist dies nicht sehr überzeugend gelungen. Die Ausschläge nach oben und unten nehmen in der rechten Hälfte kaum ab. Vor allem aber ist es überhaupt nicht charakteristisch für den Verlauf der Mittelwerte, dass der Graph mit jedem n immer abwechselnd steigt und fällt und dazu noch abwechselnd oberhalb und unterhalb von  $E(X)$  liegt.

Quelle: Manfred Börgens, Mathematik auf Briefmarken #44



### Bernoulli-Grab

Jakob Bernoulli wurde nach seinem Tod in der Kathedrale in Basel (Basler Münster) beigesetzt.

Auf seinem Grabstein findet sich neben einer logarithmischen Spirale ein von ihm selbst verfasster Spruch:

**eadem mutata resurgo**

d.h. "verändert und zugleich wieder auferstanden".

Dieser Ausspruch bezieht sich auf die logarithmische Spirale, die um den Ursprung bewegt werden kann ("verändern"), ohne dass sie sich verändert ("wieder auferstanden").

Jakob Bernoulli hatte ein besonderes Interesse an dieser Spirale, die

von ihm den Namen "spira mirabilis" = "wunderbare Spirale" erhielt. Mitunter wird diese Spirale deshalb auch Bernoullische Spirale genannt.

### Johann Bernoulli

geb. 27.7.1667 Basel ; gest. 1.1.1748 Basel

Er promovierte in Medizin, die Arbeiten von Leibniz bewogen ihn aber, Mathematiker zu werden. 1695 wurde er Professor in Groningen, ab 1705 (nach dem Tode seines Bruders) in Basel.

Er gab die erste systematische Darlegung der Differenzial- und Integralrechnung, fand Methoden zur Integration von Differenzialgleichungen und untersuchte Extremalprobleme der Geometrie.

Viele Ergebnisse erzielte er oft in heftiger Rivalität mit seinem Bruder Jakob.

Die Regel von l'Hospital wurde von Johann Bernoulli gefunden, aber von

l'Hospital entgegen seiner Zusicherung vorab veröffentlicht.



### Nicolaus Bernoulli

geb. 1695, gest. 1726

Nicolaus Bernoulli war einer der drei Söhne Johann Bernoullis. Er gab bedeutende Beiträge zur Diskussion von Kurven und beteiligte sich aktiv an der mathematischen Auseinandersetzung über Differenzial- und Integralrechnung zwischen Newton und Leibniz.

### Felix Bernstein

geb. 14.Februar 1878 in Halle

gest. 3.Dezember 1956 in Zürich

Felix Bernstein entstammt einer illustren, wissenschaftlich und politisch engagierten Familie von auffallender Vielseitigkeit und Ideenreichtum.

Bernstein wurde zu Beginn des 1. Weltkrieges als Administrator der Lederverteilung

dienstverpflichtet und hatte Kurse für versehrte Offiziere abzuhalten. Es folgten Umschulungskurse in Statistik für kriegsbeschädigte Akademiker in Göttingen, und 1918 wurde schließlich unter seiner Leitung das Institut für mathematische Statistik in Göttingen gegründet. Von nun an widmete sich Bernstein in Forschung und Lehre ganz der angewandten Mathematik, vor allem praxisorientierten Fragen aus dem Versicherungswesen und der Humangenetik. Zur Stabilisierung der Reichsmark beauftragte der Reichsfinanzminister Bernstein 1919 mit der Konstruktion einer Anleihe, von der - trotz Kapitalknappheit und Anleihemüdigkeit so kurz nach dem Krieg - bis zu 5 Milliarden Mark plaziert werden sollten. Tatsächlich wurden dann 3,89 Milliarden von Bernsteins "Deutscher Sparprämienanleihe" gezeichnet.

Bernstein wurde Reichskommissar für Anleihen und beeinflusste so auch weiterhin den Kapitalmarkt. Er empfahl beispielsweise der Reichsbahn die Ausgabe von Anleihen, da sie einerseits wegen ihrer internationalen Verbindungen Valutagarantien gewähren, andererseits mit einer Senkung der Frachtraten und großzügigen Bauvorhaben zur Belebung der inländischen Wirtschaft beitragen könne.



Er entdeckte als 19 jähriger Student bei Cantor den Äquivalenzsatz, der unabhängig von ihm auch von F.W.K.E. Schröder entdeckt wurde. Promotion bei Hilbert, später Arbeiten über Reine Mathematik, und ab 1910 in Versicherungsmathematik. 1924 entdeckte Bernstein den Vererbungsmechanismus der Blutgruppen A, B, und 0. Emmigrierte 1932 in die USA. Allerdings entwickelte er einen ausgesprochenen Hang zu spektakulären Problemen, wie etwa der Schätzung der Lebenserwartung aus dem Grad der Alterssichtigkeit oder dem Versuch einer Rassenanalyse aufgrund der Singstimme und dem Drehsinn des Kopfhairwirbels.

Es ist grotesk, dass ausgerechnet Bernstein, selbst Jude, merkwürdige Ansichten über die menschlichen Rassen hatte und von den deutschen Faschisten aus dem Land getrieben wurde. In einer Würdigung schreibt M. Frewer 1981:

*"Mit ihm schied ein vielseitiger, weltoffener Wissenschaftler. Wenn ihm die große Anerkennung damals wie heute verwehrt blieb, so mag es zum Teil durch seine stets behindernde chronische Krankheit bedingt sein. Entscheidend ist wohl, dass seinem weiten Tätigkeitsfeld ein fester Standort fehlte, so dass jede Wissenschaft nur eine, die ihre, Seite davon sah und sieht."*



### Joseph Bertrand

geb. 11.März 1822 in Paris, gest. 3.April 1900

Der französische Mathematiker war Professor in Paris. 1845 sprach er die Vermutung, dass zwischen den natürlichen Zahlen  $n$  und  $2n$  stets mindestens eine Primzahl liegt, aus. Die Bertrand-Vermutung wurde 1850 von Tschebyschow bewiesen.

1856 wurde Bertrand Mitglied der französischen Akademie, als deren Sekretär er bis 1874 arbeitete.

## Ludwig Berwald

geb. 8. Dezember 1883 in Prag  
gest. 20. April 1942 im Ghetto Lodz

Ludwig Berwald besuchte ab 1893 das k.u.k. Gymnasium am Graben in Prag, wo er als Schüler mit deutscher Muttersprache geführt wurde.

1899 zog die Familie nach München um, wo Ludwig 1902 am Luitpold-Gymnasium (heute Einsteingymnasium) das Abitur ablegte. Anschließend studierte er Mathematik und Physik an der Ludwig-Maximilians-Universität und der Technischen Hochschule in München.

Die Beziehungen nach Prag bringen ihn in Kontakt mit Georg Pick und Gerhard Kowalewski, die ihm eine akademische Zukunft an der Deutschen Universität in Prag ermöglichen.

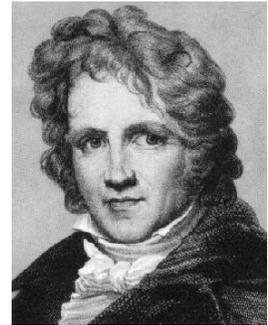
Am 22. Oktober 1941 wurde er von den faschistischen Machthabern zusammen mit seiner Frau in das Ghetto von Lodz deportiert, wo er 1942 am 20. April vier Wochen nach seiner Frau an den Strapazen verstarb. Andernfalls wäre er in das Todeslager Majdanek transportiert worden.

## Friedrich Wilhelm Bessel

geb. 22.7.1784 Minden ; gest. 17.3.1846 Königsberg (Kaliningrad)

Bessel war bis 1809 Gehilfe an der Sternwarte Lilienthal und danach Professor der Astronomie in Königsberg. Als Mathematiker trat er besonders durch Untersuchungen über Differenzialgleichungen und Besselsche Funktionen hervor. Er stellte ein einheitliches System zur Berechnung der Sternposition auf, das heute noch verwendet wird. Zwischen 1821 und 1833 bestimmte er die genauen Positionen von Sternen bis zur neunten Größenklasse und erweiterte die Anzahl der auf diese Weise katalogisierten Sterne auf 50 000.

Sein Werk "Astronomische Untersuchungen" wurde 1842 veröffentlicht. Bessel ermittelte als erster die genaue Parallaxe eines Fixsternes (des 61 Cygni, Sternbild Schwan), woraus sich seine Entfernung berechnen ließ. Außerdem bestimmte er Durchmesser, Gewicht und Elliptizität (Abweichung von der Kugelform) der Erde. Bei der Beschäftigung mit Problemen der Planetenperturbation (Störung der Umlaufbahn) führte er die Bessel-Funktionen als Lösungen bestimmter Differenzialgleichungen in die Mathematik ein.



## Bernard Frénicle de Bessy

geb. um 1605  
gest. 17. Januar 1675 in Paris

Bernard Frénicle de Bessy war ein französischer Mathematiker.

Wie Fermat war de Bessy Amateurmathematiker und hatte mit berühmten Mathematikern seiner Zeit wie Fermat, Descartes, Huygens und Mersenne aktiven Briefwechsel.

1666 wurde er in die Académie Royale des Sciences aufgenommen.



**Q**u'on ne se laisse point aller à examiner diversement suivant la diversité de leur sujet, on peut néanmoins y observer quelques règles qui conduisent à toutes en général, & qui peuvent en faciliter la recherche.

On doit toujours connaître quelque propriété de ce qui est requis dans la question, sans cela il seroit impossible de rien trouver, si ce n'est que le problème, ou la question proposée, se donne à connaître par elle-même. Comme si l'on demandoit quelque chose touchant les nombres qui font la somme de deux quarrés, ou des costés d'un triangle: pourvu qu'on sçache le moyen de faire des quarrés & des triangles, il sera facile de sçavoir leur somme, sans qu'il soit besoin d'avoir aucune autre propriété desdites sommes. De sorte qu'il suffit de connaître ce qui est proposé, ou par soy-même comme les sommes suddites, ou par quelque propriété. Comme si l'on demandoit quelque particularité touchant les hypoténuses des triangles réctangles dont les costés font des nombres entiers: car

De Bessy beschäftigte sich mit vielen Teilgebieten der Mathematik, vor allem mit Zahlentheorie und Kombinatorik. Am bekanntesten sind seine Untersuchungen zu magischen Quadraten.

Er fand alle 880 magischen Quadrate der Ordnung 4 und gab ein Verfahren zur Konstruktion magischer Quadrate mit beliebiger Zeilen- und Spaltensumme an.

Darüber hinaus fand er die Taxicab-Zahlen.

Das von ihm gestellte Problem

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 &= z^2 \\x^2 &= u^2 + v^2 \\x - y &= u - v\end{aligned}$$

konnte erst 1880 von M.Pépin gelöst werden.

## Enrico Betti

gest. 21. Oktober 1823 in Pistoia, Toskana

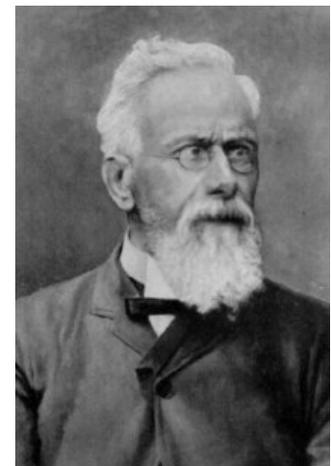
gest. 11. August 1892 in Soiana

Enrico Betti war ein italienischer Mathematiker und Ingenieur.

Er wurde durch seine 1871 erschienene Arbeit über Topologie bekannt, die später zu den nach ihm benannten Bettizahlen führte. Diese Arbeit hatte bedeutenden Einfluss auf die algebraische Topologie.

Daneben beschäftigte er sich mit algebraischen Gleichungen und der Galoisstheorie, die er als erster in streng mathematischer Form präsentierte.

Enrico Betti studierte an der Universität Pisa Mathematik und Physik. Ab



1857 war er Professor für höhere Algebra an der Universität Pisa.  
 1859 wurde er Professor für höhere Geometrie und Analysis in Pisa, 1864 Professur für theoretische Physik, 1870 für Himmelsmechanik.  
 1848 beteiligte sich Betti aktiv am italienischen Freiheitskampf gegen Österreich.  
 Ab 1862 war er italienisches Parlamentsmitglied, 1874 Staatssekretär im Erziehungsministerium und 1884 Senator.



### Pierre Bézier

geb. 1. September 1910, Paris ; gest. 25. November 1999; französischer Mathematiker

In den 1960er Jahren beschrieb er die Bézier Kurve, die bei seinem damaligen Arbeitgeber Renault zur Gestaltung von Karosserieformen genutzt wurde. Diese Kurven werden von allen fortgeschrittenen Graphikprogrammen verwendet und sind Zeichenbasis für Systeme wie PostScript oder Java2D.

Zeitgleich und unabhängig von Bézier verwendete auch Pierre Faget de Casteljau bei Citroen dieses Verfahren. Allerdings durfte de Casteljau seine Ergebnisse nicht veröffentlichen und die Kurve wurde nach Bézier benannt. Pierre Bézier begann im Jahre 1933 bei Renault zu arbeiten und blieb dort 42 Jahre. 1960 begann er an dem CAD/CAM Programm UNISURF zu arbeiten, welches erstmals 1968 zur Anwendung kam. Seit 1975 wird UNISURF vollständig genutzt.



### Étienne Bézout

geb. 31. März 1730 in Nemours, Seine-et-Marne

gest. 27. September 1783 in Basses-Loges nahe Fontainebleau

Étienne Bézout war ein französischer Mathematiker.

Obwohl Bézout Beamter werden sollte, wandte er sich nach der Lektüre der Werke Eulers der Mathematik zu.

Nach der Veröffentlichung einiger Arbeiten wurde er 1758 an der Akademie der Wissenschaften angestellt. 1763 wurde er Examinator bei den Marine-Garden. In dieser Funktion schrieb er 1764-1767 sein erstes Lehrbuch in 4 Bänden, dem ein weiteres sechsbändiges Lehrbuch 1770-1782 folgte, als er 1768 in gleicher Funktion bei der Artillerie angestellt wurde.

Beide Lehrbücher wandten sich naturgemäß an Personen mit sehr geringen mathematischen Vorkenntnissen.

Neben einer Vielzahl von kleineren Arbeiten schrieb er auch die "Théorie générale des équations algébriques", Paris 1779, die viel Neues enthielt, z.B. zur Eliminationstheorie, Resultanten, Determinanten und die symmetrischen Funktionen der Wurzeln einer Gleichung.

Außerdem enthielt dieses Buch den Satz von Bezout. Determinanten benutzte er zuerst in einer Arbeit in der "Histoire de l'académie royale", 1764.



### Bhaskara I.

Lebenszeitraum wahrscheinlich 600 in Saurashtra, Gujarat bis 680 in Ashmaka

Über den indischen Mathematiker ist sehr wenig bekannt. In verschiedenen Veröffentlichungen wird er auch in das 6. Jahrhundert eingefügt, manchmal auch mit dem gleichnamigen Atscharia Bhaskara verwechselt. Die Abbildung zeigt nur eine fiktive Darstellung Bhaskaras.

Bhaskara gilt als bedeutendster Vertreter der von Aryabhata begründeten astronomischen Schule.

Bhaskara I. untersuchte lineare Gleichungen und den größten gemeinsamen Teiler zweier Zahlen. Er war ein wichtiger Wegbereiter bei der Einführung des dekadischen Stellenwertsystems in Indien.

Überliefert ist ein Kommentar Bhaskaras zu den Werken Aryabhatas, der "Aryabhatiyabhasya", den er wahrscheinlich 629 verfasste.

Sein Werk "Mahabhaskariya" teilt sich in acht Kapitel über mathematische Astronomie. In Kapitel 7 gibt er eine bemerkenswert genaue Approximationsformel für  $\sin x$  an:

$$\sin x \approx 16x (\pi - x) / (5\pi^2 - 4x (\pi - x))$$

relativer Fehler der Näherung für  $\sin x$

für den Bereich von 0 bis  $\pi/2$ . Der maximale relative Fehler ist nur 1,9%.

Bhaskara fand die Aussage: Ist  $p$  eine Primzahl, so ist  $1 + (p - 1)!$  durch  $p$  teilbar. Dies wurde erstmals von Al-Haitham bewiesen und wird heute Satz von Wilson genannt.

Bhaskara untersuchte auch die Pellische Gleichung. Eine von ihm gestellte Aufgabe ist:

"Sag mir, O Mathematiker, wie lautet das Quadrat, das mit 8 multipliziert zusammen mit der Einheit ein Quadrat ergibt?"

Dies entspricht der Pellischen Gleichung  $8x^2 + 1 = y^2$  gefragt. Bhaskara gibt die einfache Lösung  $x = 1, y = 3$  und erzeugt weitere, zum Beispiel  $(x,y) = (6,17)$ .

### Atscharia Bhaskara

geb. 1114 Bidur (Dekan) ; gest. 1185

Bhaskara ist der bedeutendste indische Mathematiker des 12. Jahrhunderts. Er wirkte lange in der Mathematikerschule Ujjain. Er fand ganzzahlige Lösungen der Gleichung  $x^2 - py^2 = 1$  und löste durch geschickte Ansätze allgemeinere Gleichungen 2. Grades.

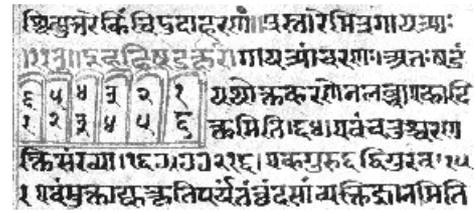
Sein Buch "Der Kranz der Wissenschaft" ("Siddanta Siromani") enthielt arithmetische, algebraische, geometrische und astronomische Studien.

Bhaskara fasst darin das Werk früherer indischer Mathematiker wie Brahmagupta und Padmanabha zusammen und baut darauf auf. In "Siddanta Siromani" findet man Sinus-Tabellen und andere trigonometrische Funktionen und sogar Hinweise auf die der Infinitesimalrechnung zugrunde liegenden Ideen, die erst Jahrhunderte später entwickelt werden sollten.

Auf Grund seiner Leistungen wurde er schon zu Lebzeiten „Bhaskara der Gelehrte“ genannt. Folgende Aufgabe geht auf ihr zurück:

„Von einem Schwarm Bienen lässt sich ein Fünftel auf einer Kadamba-Blüte, ein Drittel auf einer Silinha-Blume nieder. Der dreifache Unterschied der beiden Zahlen flog nach den Blüten einer Kutaja. Eine Biene bleib übrig, welche in der Luft hin und her schwebte, gleichzeitig angezogen durch den lieblichen Duft einer Jasmine und eines Pandanus. Sage mir nun die Anzahl der Bienen.“

**Lösung:** Aus dem Text ergibt sich die Gleichung  $x/5 + x/3 + 3(x/3 - x/5) + 1 = x$  mit der Lösung  $x = 15$ , also 15 Bienen.



### Ludwig Georg Elias Moses Bieberbach

geb. 4. Dezember 1886 in Goddelau bei Darmstadt  
gest. 1. September 1982 in Oberaudorf, Oberbayern

Er studierte an den Universitäten von Heidelberg und Göttingen. Die Promotion absolvierte er 1910. Im gleichen Jahr nahm er eine Tätigkeit als Privatdozent an der Universität Königsberg auf. 1913 lehrte er als ordentlicher Professor an der Universität von Basel, 1915 an der Universität von Frankfurt am Main; von 1921 bis 1945 in Berlin.

Er arbeitete über Funktionentheorie und deren Verbindungen zu anderen Gebieten der Mathematik und verfasste 130 Artikel und Lehrbücher zu diesen Themen. Von besonderem Interesse sind seine drei Bieberbachschen Sätze, welche zeigen, dass es in jeder Dimension nur endlich viele Raumgruppen gibt, womit er das 18. der 23 mathematischen Probleme von David Hilbert löste. Weiterhin stellte er 1916 die Bieberbachsche Vermutung auf, dass für die Koeffizienten jeder schlichten, d.h. holomorphen und eineindeutigen Funktion

$$f(z) = z + \sum_{n=2}^{\infty} a_n z^n$$

auf dem Einheitskreis der komplexen Zahlenebene die Ungleichungen  $|a_n| \leq n$  für alle  $n=2,3,\dots$  gelten. Diese Vermutung konnte erst 1984 bewiesen werden von Louis de Branges de Bourcia. Nach ihm sind die Bieberbachgruppe und die Fatou-Bieberbach-Gebiete benannt.

1924 wurde er Mitglied der Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin. Er gehörte auch der Deutschen Akademie der Naturforscher (Leopoldina) an. Bieberbach war ein aktives Mitglied der NSDAP und maßgeblich an der Diskriminierung jüdischer Wissenschaftler in Deutschland beteiligt. Er versuchte, eine typisch "Deutsche Mathematik" zu begründen (Intuitionismus statt Formalismus) und gründete eine Zeitschrift mit diesem Namen.

Zwar wurde Bieberbach 1945 auf Grund seiner faschistischen Vergangenheit aus allen Ämtern entlassen, lebte aber in den fünfziger Jahren unbehelligt in Westberlin. Danach zog er nach Oberaudorf und genoss seine Pension. Für seine Verbrechen wurde er nie zur Verantwortung gezogen.



### Irénée-Jules Bienaimé

geb. 28. August 1796 in Paris  
gest. 19. Oktober 1878 in Paris

Bienaimé arbeitete über statistische Probleme und Wahrscheinlichkeitsrechnung. U.a. veröffentlichte er Arbeiten zum Gesetz der großen Zahlen (1869). Sein mathematisches Hauptwerk „Théorie analytique des probabilités“ erschien 1812.

Als Anhänger Napoleons verlor er 1815 vorübergehend alle Ämter. 1834 wurde er zum Generalinspektor der Republik berufen. Ab 1851 lehrte er an der Sorbonne Statistik und

Wahrscheinlichkeitsrechnung. 1852 trat er in die Akademie ein und gehörte 1875 zu den Gründern der französischen mathematischen Gesellschaft.



### Jacques Binet

geb. 2. Februar 1786 in Rennes  
gest. 12. Mai 1856 in Paris

Der französische Mathematiker Binet erarbeitete die Grundlagen der Matrizenrechnung. 1812 entwickelte er Gesetze der Multiplikation von Matrizen. Er fand die Formel zur expliziten Berechnung der Fibonacci-Zahlen:  $F_n = 1/\sqrt{5} * [ [(1 + \sqrt{5})/2]^n - [(1 - \sqrt{5})/2]^n ]$

Binet schloss 1806 die École Polytechnique ab und begann dort ab 1807 seine Lehrtätigkeit. 1823 übernahm er den Lehrstuhl für Astronomie von D'Alembre am Collège de France. 1843 wurde er Mitglied des wissenschaftlichen Akademie.

### Georg David Birkhoff

geb. 21.3.1884 Overisel (Mich.) ; gest. 12.11.1944 Cambridge (Mass.)

Er studierte in Chicago und Cambridge, promovierte 1907, lehrte 1909/12 in Princeton und kehrte 1912 nach Cambridge zurück. Er gilt als der bedeutendste US-amerikanische Mathematiker des frühen 20. Jahrhunderts.

Birkhoff lieferte wichtige Beiträge zur Theorie der Differenzial- und Differenzengleichungen und zur Theorie der dynamischen Systeme. 1913 bewies er eine wichtige Vermutung von Poincaré, einen Spezialfall des Dreikörper-Problems. In der Relativitätstheorie wendete er Methoden der Topologie und der Mengenlehre an. Weiterhin gab er wichtige Beiträge zur späteren Lösung des Vierfarbenproblems. Sein Versuch, eine mathematische Theorie der Ästhetik zu entwickeln, gilt heute als kuriose Idee.



### Garrett Birkhoff

geb. 19. Januar 1911 in Princeton  
gest. 22. November 1996 in Water Mill

Sohn des berühmten George David Birkhoff. G. Birkhoff schrieb 1940 das Buch "Lattice Theory", das jahrzehntelang das Standardwerk für Verbände war.

### Abu al-Rayhan Al-Biruni

geb. 4. September 973 in Khwarazm  
gest. 1051 oder 1048, arabischer Mathematiker

Schüler von Abu Nasr Mansur, der dessen Sätze meisterhaft auf geografische und astronomische Probleme anzuwenden wusste; beispielsweise bei der Feststellung des Längen- und Breitengrades oder der Entfernung zwischen zwei Städten

Er beeinflusste maßgeblich die empirisch orientierte wissenschaftliche Theoriebildung, indem er Beobachtungen und Experimente zur Überprüfung von Hypothesen heranzog.

Für seine astronomischen und geodätischen Beobachtungen baute er Instrumente. Aus seinen Aufzeichnungen geht hervor, dass er 113 Werke schrieb, von denen der größte Teil heute nicht mehr existiert.



Al-Biruni beschäftigte sich mit Astronomie, Astrologie, Geografie, Mathematik, Mechanik, Medizin, Pharmazie, Meteorologie, Mineralogie, Geschichte, Philosophie, Literatur und Zauberei. Er bestimmte als Erster die Dichte von Metallen, Flüssigkeiten und Edelsteinen. Aus der Beobachtung einer Mondfinsternis errechnete er die geografischen Koordinaten seines Standortes.

Aus Indien brachte er Kenntnisse des Sanskrit sowie der indischen Mathematik, Astronomie und Philosophie mit und schrieb darüber ein Buch, womit er auch der erste Indologe wurde. Er schrieb ferner eine "Einführung in die Astronomie und Astrologie".

### Carl Anton Bjercknes

geb. 24. Oktober 1825 in Kristiania, Norwegen  
gest. 20. März 1903 in Oslo

Carl Anton Bjercknes war ein norwegischer Mathematiker und Physiker.

An der Universität Oslo studierte Bjercknes zuerst Bergbau, um danach Mathematik an der Universität Göttingen und in Paris zu studieren. 1866 erhielt er in Oslo einen Lehrstuhl für angewandte Mathematik und 1869 für reine Mathematik.



Durch die Vorlesungen von Peter Gustav Lejeune Dirichlet beeinflusst, beschäftigte sich Bjerknæs mit Hydromechanik. Dabei versuchte er, durch hydromechanische Analogien sowohl James Clerk Maxwells Elektrodynamik zu begründen als auch eine mechanische Gravitationserklärung zu erstellen. Obwohl er diese Ziele nicht erreichte, waren seine dabei gewonnenen Erkenntnisse zur Hydromechanik bedeutsam.

Sein Sohn Wilhelm Bjerknæs führte sein Werk zum Teil fort.



### Wilhelm Blaschke

geb. 13. September 1885 in Graz

gest. 17. März 1962 in Hamburg

Die Arbeiten des österreichischen Mathematikers Wilhelm Blaschke hatten entscheidende Bedeutung für die Entwicklung der Differenzialgeometrie.

An der Universität Wien studierte Blaschke Architektur und Mathematik. Nach der Promotion lernte er bei Luigi Bianchi, Felix Klein, David Hilbert und Carl Runge. Ab 1915 lehrte er in Leipzig, ab 1917 in Königsberg und zwei Jahre später in Hamburg.

Wilhelm Blaschke arbeitete über Minimaleigenschaften geometrischer Figuren, konvexe Körper, Integralgeometrie, gruppentheoretische Eigenschaften der

Geometrie und Geometrie der Kreise und Kugeln. Er verfasste mehrere ausgezeichnete Lehrbücher. Der Begriff Integralgeometrie wurde von ihm eingeführt.

Als Mitglied der NSDAP gehörte er am 11. November 1933 zu den Aufrufern für das Bekenntnis der Professoren an den deutschen Universitäten und Hochschulen zu Hitler und dem faschistischen Staat. Obwohl er mittelbar an der Vertreibung von Mathematikern beteiligt war, bekam er nach Ende des Krieges in der britischen Besatzungszone seinen Lehrstuhl in Hamburg zurück, den er auch in der BRD behielt.

### Otto Blumenthal

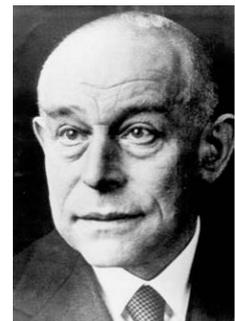
geb. 20. Juli 1876 in Frankfurt am Main

gest. 12. November 1944 in Theresienstadt

Universitäre Laufbahn: D. Göttingen 1898, Pd. 1901, o.P. Aachen

Der Hilbertschüler Otto Blumenthal gehörte in Aachen zu den ersten Opfern faschistischer Willkür unter den Mathematikern. Er wurde wegen seiner jüdischen Abstammung und aus politischen Gründen; Blumenthal war Mitglied eines "Vereins der Freunde Russlands"; verfolgt. Der Aachener Asta forderte das Ministerium auf, Blumenthal die Prüfungsberechtigung zu entziehen.

Daraufhin wurde er für einige Zeit in Haft genommen, im Mai 1933 wurde er von seiner Stelle entfernt, und im November nach §4 BBG entlassen. 1939 emigrierte er nach Holland. Nach der Besetzung der Niederlande wurde Blumenthal deportiert und erlag am 12.11.1944 den unmenschlichen Strapazen im KZ Theresienstadt.



Otto Blumenthal war, neben Helmut Hasse, ab 1921 einer der Herausgeber des "Jahresberichtes der Deutschen Mathematiker Vereinigung". Ludwig Bieberbach wurde 1924 ebenfalls Herausgeber. Auf Grund seiner faschistischen Einstellung war Bieberbach maßgeblich an der Vertreibung Blumenthals beteiligt. Vor dem Wohnhaus in der Limburger Str. 22 in Aachen ist in den Bürgersteig eine Gedenktafel eingelassen. Ihr Text zeigt in Kurzfassung die Lebensstationen von Otto Blumenthal auf.



### Anicius Manlius Torquatus Severinus Boethius

geb. 475 ; gest. 524 in Padua

Boethius studierte in Athen und lebte in Rom. Ab 510 war er Ratgeber des Ostgotenkönigs Theoderich.

Seine "De Consolatione Philosophicae", die er kurz vor seiner Hinrichtung im Gefängnis schrieb, sind sein bekanntestes Werk, seine Arithmetica und seine Geometria wurden im Mittelalter als Standardlehrbücher benutzt. Sie enthalten aber weniger Mathematik als die Elementare des Euklid.

Aus seinen Übersetzungen und Kommentaren zu Werken von Aristoteles bezogen die mittelalterlichen Scholastiker den Großteil ihres Wissens über den griechischen Philosophen.

Auszug aus dem ersten Buch der "Arithmetica":

"Definitio et divisio numeri et definitio paris et imparis.

Et primum quid sit numerus definiendum est. Numerus est unitatum collectio, vel quantitatis acervus ex unitatibus profusus. Huius igitur prima divisio est in inparem atque parem. Et par quidem est, qui potest in aequalia dividet eo, quod in medio praedictus unus intercedat. Et haec quidem huiusmodi definitio vularis et nota est.

Definitio par et impar per alterutrum

Quod si haec etiam per alterutras species definienda sunt, dicetur inparem numerum esse, qui unitate differt a pari vel cremento vel deminutione. Par item numerus est, qui unitate differt ab impari vel cremento vel deminutione. Si enim pari unum dempseris, vel unum adieceris, impar efficitur, vel si impari idem feceris, par continuo procreatur."

### Maxime Bôcher

geb. 28. August 1867 in Boston

gest. 12. September 1918 in Cambridge

Maxime Bôcher arbeitete über Differenzialgleichungen, unendliche Reihen und zu Fragen der Algebra.



### Harald Bohr

geb. 22. April 1887 in Kopenhagen

gest. 22. Januar 1951 in Kopenhagen

Harald Bohr untersuchte Dirichlet-Reihen und gab wertvolle Beiträge zur Analysis und Zahlentheorie.

Er ist der einzige Mathematiker, welcher bei Olympischen Spielen eine Medaille errang. 1908 wurde er als Mitglied der dänischen Fußballmannschaft Silber-Medaillengewinner.

1934 schrieb Bohr: "In den Mathematikerkreisen der ganzen Welt wird es tiefste Sorge wecken, wenn es wirklich Leute vom Schlage Bieberbachs sein sollten, die in der kommenden Zeit das große Wort in der deutschen Mathematik zu führen hätten."

Er reagierte damit auf die von Bieberbach unterstützten faschistischen Vertreibungen fortschrittlicher und jüdischer Mathematiker aus den deutschen Universitäten. Kurze Zeit später trat Bohr aus der DMV aus, da es ihm aus prinzipiellen Gründen nicht mehr möglich war, länger Mitglied zu sein. Ihm schlossen sich die bedeutendsten Mathematiker dieser Zeit an, darunter Hermann Weyl, John von Neumann und Richard Courant.



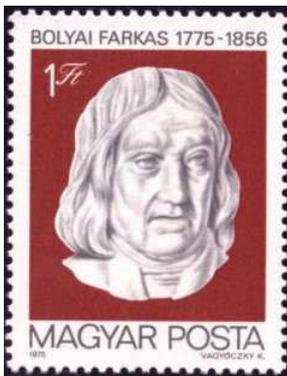
### Ludwig Boltzmann

geb. 20. 2. 1844 Wien ; gest. 5. 9. 1906 Duino

Nach seinem Studium in Wien war Boltzmann Professor für Physik in Graz, München, Wien und Leipzig. Boltzmann war unbeirrter Verfechter der Atomistik und des naturwissenschaftlichen Materialismus.

Vor allen Ostwalds Energetik bekämpfte er hart. Boltzmanns Hauptleistung bestand im Bruch zwischen klassischer Mechanik und Thermodynamik. Er setzte Clausius' Werk erfolgreich fort. Boltzmann leitete unabhängig von Maxwell die Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung her und fand die Begründung für das von seinem Lehrer J. Stephan empirisch gefundene Gesetz über die Strahlung des schwarzen Körpers. Er zeigte die statistische Bedeutung der Entropie auf.

Da seine Stimmungen zwischen übermäßigem Humor und tiefer Depression ständig wechselten, setzte er in einem schwermütigen Zustand seinem Leben selbst ein Ende.



### Farkas (Wolfgang) Bolyai

geb. 9. Februar 1775 in Bolya

gest. 20. November 1856 in Marosvásárhely

Abbildung: ungarische Briefmarke zum 200. Geburtstag

Der ungarische Mathematiker war der Vater von János Bolyai und ein Freund von Gauß.

In seinem Werk "Tentamen" (1829) veröffentlichte er die Ergebnisse seines Sohnes zur nichteuklidischen Geometrie.



## János Bolyai

geb. 15.12.1802 Klausenburg (Cluj) ; gest. 17.1.1860 Maros-Vásárhely

Bolyai erhielt an der Ingenieur-Akademie Wien eine gute mathematische Ausbildung. Frühzeitig wandte er sich der Geometrie und dem Parallelenproblem zu.

Er erkannte die Unbeweisbarkeit des 5. Postulats von Euklid mittels der übrigen und 1825 die Möglichkeit, eine auf anderen Axiomen beruhende Geometrie aufzubauen.

1832 veröffentlichte er seine Ergebnisse als Anhang zu einem Buch seines Vaters. Gauß machte ihm jedoch die Priorität streitig. Nach zusätzlichen Veröffentlichungen von Lobatschewski über nichteuklidische Geometrie wandte Bolyai sich enttäuscht von der Mathematik ab.

Kaum bekannt ist seine aus der Mathematik hergeleitete Philosophie, deren Grundgedanken man nur aus Fragmenten, seiner Abhandlung über die Seele,

Materie, den Geist sowie aus seinem Schreiben an Kaiser Franz Josef rekonstruieren kann, das praktische Vorschläge zu einer neuen, gerechten Finanzordnung u.a. enthielt.

### Anmerkung zum Bild:

Im 100. Todesjahr 1960 des ungarischen Mathematikers, dessen Heimat heute zu Rumänien gehört, verlangte das rumänische Postministerium zwecks Ausgabe einer Gedenkbriefmarke von den örtlichen Behörden ein Bild des berühmten Mannes. Irgendwie traute man sich anscheinend nicht zu antworten, dass es ein solches Bild nicht gibt, und sandte das zufällig vorhandene Bild eines Zeitgenossen Bolyais (vermutlich ein Angehöriger der Familie Habsburg). Die ungarische Post kopierte noch im gleichen Jahr dieses Bild auf einer ungarischen Gedenkmarke für Bolyai. Seitdem dienen diese Pseudoporträts im Vertrauen auf Authentizität als Vorlage für Illustrationen von Artikeln über Bolyai und die nichteuklidische Geometrie in zahlreichen Büchern und Lexika.



Die links abgebildete Sondermünze erschien in Ungarn anlässlich des 200. Geburtstags des Mathematikers János Bolyai. Ihr Nennwert ist 3000 Ft (Forint).

Die Vorderseite der Münze zeigt einen lateinischen Text, dessen Übersetzung (von Anica Jahning aus Berlin) lautet:

### Anhang.

Nachdem er sich von dem Raum losgelöst hatte, brachte er die wahre Erkenntnis dar:

Von der Wahrheit oder Unwahrheit des 11. Axioms des Euklid (von welchem er früher keineswegs abkam) machte er sich frei: Hinzugefügt zum Fall der Unwahrheit, die geometrische Quadratur des

Kreises.

Interessant ist, das hier vom 11. Axiom Euklids die Rede ist. Heute wird das Parallelenaxiom als die 5. Axiom bezeichnet. Auf der Rückseite zeigt die Münze die im Text angesprochene Näherungskonstruktion zur Quadratur des Kreises.



## Oskar Bolza

geb. 12. Mai 1857 in Bergzabern  
gest. 5. Juli 1942 in Freiburg im Breisgau

Bolza studierte in Berlin, Heidelberg, Straßburg und Göttingen, wo er 1886 promovierte. Er war Mitglied der American Mathematical Society und der Deutschen Mathematiker-Vereinigung.

Der deutsche Mathematiker Oskar Bolza arbeitete über Funktionentheorie, Integralgleichungen und

Variationsrechnung.

Bolza wurde bekannt für seine Herleitung der Reduktion von hyperelliptischen zu elliptischen Integralen und seinen Beiträgen im Gebiet der Variationsrechnung.

## Bernard Bolzano

geb. 5.10.1781 Prag  
gest. 18.12.1848 Prag, tschechischer Mathematiker

Ab 1796 studierte er Philosophie, Theologie und später Mathematik in Prag. 1805 wurde er zum Priester geweiht und wurde Professor für Religionsphilosophie in Prag. Nach liberalen Äußerungen wurde er 1819 auf



Betreiben Metternichs entlassen und lebte danach auf seinem Landgut. Bolzano gab fundamentale Beiträge zur Begründung der Analysis. Er war Vorläufer der Mengentheoretiker und versuchte eine Theorie der reellen Zahlen aufzubauen. In seinem Werk "Paradoxien des Unendlichen" (1847) wies er eine Paradoxie der Mengenlehre nach, dass eine echte Teilmenge zur Ausgangsmenge gleichmächtig sein kann. Er war einer der Verfechter des strengen mathematischen Beweises und lehnte Intuition als Nachweis ab. Viele seiner Erkenntnisse wurden erst nach seinem Tode bekannt.



**Raffaele Bombelli**  
geb. 1526 in Bologna  
gest. 1572 vermutlich in Rom

Bombelli begründete 1572 mit seinem Hauptwerk die Lehre von den imaginären Zahlen. Er erkannte, dass er mit den Wurzeln aus negativen Zahlen eine neue Art von Wurzeln entdeckt hatte, mit denen sich sinnvoll rechnen ließ. Er betrachtete sie als eine Art Vorzeichen und nannte sie "più di meno" ("plus von minus", in heutiger Schreibweise +i) und "meno di meno" ("minus von minus" bzw. -i). Analog zu den Rechenregeln für negative Zahlen gab er auch für diese Zahlen Regeln an:

"plus" mal "plus von minus" ist "plus von minus"	$+1 \cdot +i = +i$
"minus" mal "plus von minus" ist "minus von minus"	$-1 \cdot +i = -i$
"plus" mal "minus von minus" ist "minus von minus"	$+1 \cdot -i = -i$
"minus" mal "minus von minus" ist "plus von minus"	$-1 \cdot -i = +i$
"plus von minus" mal "plus von minus" ist "minus"	$+i \cdot +i = -1$
"plus von minus" mal "minus von minus" ist "plus"	$+i \cdot -i = +1$
"minus von minus" mal "plus von minus" ist "plus"	$-i \cdot +i = +1$
"minus von minus" mal "minus von minus" ist "minus"	$-i \cdot -i = -1$

Er dürfte als erster im 16. Jahrhundert das Wort "potenza" (lat. potentia; Macht, Fähigkeit, Vermögen) verwendet haben. Auch er bezeichnete damit das Quadrat einer Unbekannten.

**Giotto di Bondone**

geb. 1266 Colle di Vespignano, nahe Florenz  
gest. 8. Januar 1337 in Florenz

Der italienische Maler und Baumeister Giotto war seiner Zeit weit voraus. Als einer der ersten Maler begann er die zweidimensionale, unräumliche Darstellungsweise des Mittelalters zu überwinden und Ansätze zu einer klar erkennbaren Perspektive zu zeigen.



Grundlage für seine Arbeit waren Beobachtungen der Natur und erste Anfänge der Untersuchung der geometrischen Perspektive.

Ab 1334 war er Dombaumeister in Florenz. Dessen Campanile trägt seinen Namen, obwohl seine Nachfolger; die Fertigstellung erlebte er selbst nicht mehr; von seinen Plänen erheblich abwichen. Hauptwerke: Fresken der Arenakapelle in Padua, und in Sta. Croce in Florenz.

Giotto wurde auch von Boccaccio im Decamerone (6. Tag, 5. Geschichte) und von Dante Alighieri in der "Göttlichen Komödie" erwähnt; mit beiden war er befreundet.

Als Papst Benedikt XII. einen Beweis der künstlerischen Fähigkeiten Giottos verlangte, zeichnete er einen vollkommenen Kreis, freihändig!

Die europäische Halley-Sonde wurde "Giotto" genannt, da er als erster Europäer den Halleyschen Kometen auf einem seiner Werke darstellte (als "Stern von Betlehem").

Abbildung: "Adorazione dei Magi" 1301, "Anbetung der Könige"

Im oberen Teil ist der Komet Halley abgebildet. Im Jahre 1301 befand dieser sich wieder im Perihel.



**Charles Bonnet**  
geb. 13. März 1720 in Genf  
gest. 20. Mai 1793 in Genthod

Charles Bonnet war ein Schweizer Naturwissenschaftler und Philosoph. Er studierte Rechtswissenschaft, beschäftigte sich aber daneben mit naturwissenschaftlichen Studien und verfasste in seinem 20. Lebensjahr eine Arbeit über Parthenogenese. Er arbeitete über die Polypen und machte Beobachtungen über die Atmung der Raupen und Schmetterlinge und den Bau des Bandwurms. Bonnet lehnte Urzeugung ab. Als früher Vertreter der Evolutionstheorie nahm er an, dass die Natur stets neue Entwürfe hervorbringt, von denen der Affe z.B. der letzte Versuch vor dem Menschen war.

letzte Versuch vor dem Menschen war.

Auf mathematischem Gebiet zeigte Bonnet, dass die Anzahl der Spiralen des Blattstandes der Pflanzen, die im und gegen den Uhrzeigersinn verlaufen, oft zwei aufeinanderfolgende Fibonacci-Zahlen sind. Damit entdeckte er als einer der ersten Phyllotaxis.



### **Pierre Ossian Bonnet**

geb. 22. Dezember 1819 in Montpellier  
gest. 22. Juni 1892 in Paris

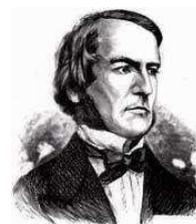
Pierre Ossian Bonnet war ein französischer Mathematiker und Professor an der Sorbonne in Paris. Bonnet studierte ab 1838 an der École polytechnique. 1844 bekam er einen Assistentenposten an der École polytechnique. 1862 wurde er Mitglied der französischen "Académie des sciences". 1878 wurde er Nachfolger von Urbain Le Verrier Professor für Astronomie an der Sorbonne.

Bonnet lieferte grundlegende Arbeiten zur Differentialgeometrie. Er führte die Bonnetschen Ebenenkoordinaten ein, untersuchte Minimalflächen und geodätische Linien auf Flächen positiver Krümmung. Der Satz von Gauß-Bonnet wurde von Carl Friedrich Gauß und Bonnet entdeckt. Daneben beschäftigte sich Bonnet auch mit mathematischer Physik, Mechanik und Kartographie.

### **George Boole**

geb. 2.11.1815 Lincoln (England) ; gest. 8.12.1869 Cork (Irland)

Boole wuchs in sehr ärmlichen Verhältnissen auf. Er lernte autodidaktisch mehrere Sprachen und ernährte seine Eltern als Hilfslehrer. In der Mathematik galt seine Aufmerksamkeit der Verbesserung der formalen Logik, die er 1848 begründet hatte. Er war der Meinung, daß Logik mehr zur Mathematik als zur Philosophie gehört. Obwohl er nie studiert hatte, wurde er 1849 Professor für Mathematik in Cork. Hauptwerke: 1847 Mathematical Analysis of Logic; 1854 Investigation of the Laws of Thought; 1859 Treatise on Differential Equations



### **Alicia Boole Stott**

geb. 8. Juni 1860 in Cork, Irland  
gest. 17. Dezember 1940 in England

Alicia Boole Stott war eine britische Mathematikerin. Alicia Boole wurde als dritte Tochter des Mathematikers George Boole geboren. Ab 1886 arbeitete sie bei Liverpool als Sekretärin. 1890 heiratete sie den Versicherungsangestellten Walter Stott, mit dem sie zwei Kinder hatte.

Stott hatte keine formale Ausbildung in Mathematik, aber schon in jungen Jahren eine bemerkenswerte räumliche Vorstellungskraft. Sie entdeckte, als sie mit 18 Jahren mit einem Holzbaukasten spielte, alle 6 regulären Polytope in vier Dimensionen, die von 5, 16 oder 600 Tetraedern, 8 Kuben, 24 Oktaedern oder 120 Dodekaedern als Seiten begrenzt sind.

Sie konstruierte auch geometrisch deren Projektionen in drei Dimensionen und stellte aus Karten Modelle von diesen Projektionen her.

1895 kam sie in Kontakt mit dem niederländischen Mathematiker Pieter Schoute von der Universität Groningen, der auch über Polyeder arbeitete. 1900 und 1910 publizierte sie in Amsterdam 6 Arbeiten. In einer Arbeit von 1910 zählte sie als erste alle 45 semiregulären Polytope auf. 1914 wurde sie Ehrendoktorin der Universität Groningen.

### **Bill Boone**

geb. 16. Januar 1920 in Cincinnati  
gest. 15. September 1983 in Urbana

Der US-amerikanische Mathematiker Bill Boone veröffentlichte 1957 Arbeiten zum Wortproblem in Gruppen, zwei Jahre nach dem Beweis durch Nowikow. 1978 gab er eine algebraische Charakterisierung der Gruppen, in denen das Wortproblem lösbar ist. Boones Doktorvater in Princeton war Church.





### Emile Borel

geb.: 7. Januar 1871 in Saint-Affrique in Aeyron  
gest.: 3. Februar 1956 in Paris

Als er 22 Jahre alt war, wurde er "maître de conférences" in Lille. Vier Jahre später "maître de conférences" an der "Ecole Normale Supérieure". Nach dem ersten Weltkrieg übernahm er den Lehrstuhl für die Wahrscheinlichkeitstheorie. Er versuchte diesen Bereich weiterzuentwickeln, vor allem seine Beziehung zur mathematischen Physik. 1921 wurde er Mitglied der wissenschaftlichen Akademie. 1955 erhält er die goldene Medaille "CNRS".

Borel begründete die Maßtheorie und deren Beziehungen zur Mengemlehre und der Theorie der Funktionen. Nach ihm benannt ist das Heine-Borel-Theorem. Für divergente Reihen führte er den Begriff der "Summe" ein. Er war außerdem sehr am Problemkreis der divergenten Reihen interessiert. Er war zwar nicht der Erste, der sich mit solchen Bereichen auseinandersetzte, er erarbeitete jedoch als Erster eine systematische Theorie für divergente Reihen (1899).

Außerdem schrieb er über philosophische Probleme der Mathematik.



### Max Born

geb. 11. Dezember 1882 in Breslau, heute Wrocław  
gest. 5. Januar 1970 in Göttingen

Der deutsche Mathematiker und Physiker Max Born erhielt 1954 für seine Arbeiten zur Quantenmechanik den Nobelpreis für Physik. Max Born besuchte das König-Wilhelm-Gymnasium und studierte ab 1901 in Breslau, Heidelberg, Zürich, Cambridge und Göttingen Mathematik, Physik und Astronomie. 1906 promovierte er bei David Hilbert.

In seinem Werk "Dynamik der Kristallgitter" von 1915 untersuchte er feste Körper und atomare Kristallgitter aus Sicht der Relativitätstheorie.

Als Professor für theoretische Physik an der Universität Berlin arbeitete er u.a. mit Max Planck, Albert Einstein und Walther Nernst zusammen. 1919 ging er nach Frankfurt am Main.

Ab 1921 entwickelte Max Born in Göttingen in Zusammenarbeit mit Wolfgang Pauli, Werner Heisenberg und Pascual Jordan die moderne Quantenmechanik.

Die Born-Oppenheimer-Näherung der Molekülphysik und die Bornsche Näherung der Streutheorie sind nach ihm benannt. Als einer der ersten interpretierte er die Wellenfunktion statistisch.

Durch die deutschen Faschisten wurde er 1933 zwangsbeurlaubt. Er emigrierte nach England und arbeitete als Professor in Cambridge und Edinburgh.

1957 gehörte Max Born zu den Unterzeichnern des Göttinger Manifests, das sich gegen die von Adenauer und Strauß geplante atomare Aufrüstung der Bundeswehr wandte. Schon 1955 hatte er das Russell-Einstein-Manifest unterschrieben, das sich gegen Nuklearwaffen richtet.

Die Sängerin und Schauspielerin Olivia Newton-John ist eine Enkelin Max Borns.

### Walentina Michailowna Borok

geb. 4. Juli 1931 in Charkow  
gest. 4. Februar 2004 in Haifa

Die sowjetisch-ukrainische Mathematikerin studierte ab 1949 Mathematik an der Staatlichen Universität Kiew, wo sie ihren Mann, den Mathematiker Jakow Schitomirski kennenerlernte.

Ab 1954 lehrte sie an der Lomonossow-Universität, ab 1960 an der Staatlichen Universität Charkiw, wo sie 1970 Professor wurde.

Auf Grund einer schweren Erkrankung ging sie 1994 zur medizinischen Behandlung nach Israel.

Borok beschäftigte sich mit partiellen Differentialgleichungen und entwickelte die Theorie des Randwertproblems von Systemen von partiellen Differentialgleichungen mit Randwerten in unendlich ausgedehnten Schichten.



### **Georg Heinrich Borz**

geb. 21.März 1714 in Engelstein  
gest. 31.Januar 1799 in Leipzig

Nachdem er zunächst in Königsberg, Danzig und Halle studierte, wechselte er 1742 nach Leipzig, wo er sein Studium fortsetzte.

Im Jahr 1763 wurde er außerordentlicher Professor für Mathematik an der Universität Leipzig und 1769 ordentlicher Professor für Mathematik. Er hatte dieses Amt bis zu seinem Tode inne.

Borz hielt als Erster in Leipzig Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung. Außerdem arbeitete er zu praktischen Anwendungen der Mathematik, u.a. zur Mechanik und Astronomie.

Gemeinsam mit C.F.Hindenburg (1741-1808) initiierte Borz die Einrichtung der Universitäts-Sternwarte in Leipzig. Am Ende seines Lebens umfasste seine Instrumenten- und Büchersammlung 9345 Objekte.

Quelle: [http://www.leipzig-lexikon.de/biogramm/Borz\\_Georg\\_Heinrich.htm](http://www.leipzig-lexikon.de/biogramm/Borz_Georg_Heinrich.htm)



### **Ruggero Boskovich, Rugjer Josip Bošković**

geb. 18.Mai 1711 in Ragusa (heute Dubrovnik, Kroatien)  
gest. 12.Februar 1787 in Mailand

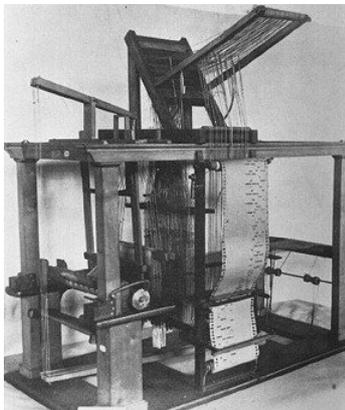
Rugjer Josip Boškovic ist als Sohn eines serbischen Vaters und einer italienischen Mutter geboren und war ein Jesuit, Mathematiker und bahnbrechender Physiker, der auch in der Astronomie, Naturphilosophie und Dichtkunst sowie als Techniker und Geodät tätig war.

Schon am Gymnasium (1723) publizierte Boškovic erste Arbeiten zur Astronomie und Geodäsie. Die nächsten drei Jahrzehnte lebte er

hauptsächlich in Rom, wo er 1740 zum Priester geweiht wurde. Im selben Jahr berief man ihn als Hochschulprofessor für Mathematik und Philosophie an das Collegium Romanum.

Ruggero Boskovich arbeitet vor allem auf dem Gebiet der mathematischen Physik.

Er entwickelte als Erster (noch vor Gauß) ein Verfahren, mit dem aus nur drei Bahnbeobachtungen eines Himmelskörpers dessen Bahnparameter berechnet werden können.



### **Basile Bouchon**

Lebenszeitraum um 1700

Basile Bouchon war ein französischer Textilarbeiter in Lyon. Über sein Leben ist nahezu nichts bekannt.

Seine bedeutendste Leistung besteht in der Einführung von Rollen perforierten Papiers mit eingestanzten Löchern, die die Fäden eines mechanischen Webstuhls kontrollierten.

Er war damit der erste, der zur Steuerung von Maschinen ein binär kodiertes Verfahren nutzte. Die Abbildung zeigt eine Bouchon-Maschine.

1728 veränderte Jean Falcon das Bouchonsche Prinzip, in dem die Papierrolle durch Lochkarten ersetzte, wodurch eine Änderung des Programms wesentlich schneller zu erreichen war.

1740 führte Jacques Vaucanson die Nockenwalze zur Steuerung ein, bis 1801 der französische Techniker Joseph-Marie Jacquard (1752-1834) die Nockenwalze wieder durch das Endlosprinzip der Lochkartensteuerung ersetzte. Dadurch konnten endlose Muster von beliebiger Komplexität mechanisch hergestellt werden.

Im Allgemeinen wird Jacquard als der Erfinder der ersten "programmierbaren" Maschine gewürdigt. Dies ist aber nicht korrekt, da schon Bouchon seine Maschine umrüsten konnte, wenn auch etwas mühsam.



### **Claude Bouquet**

geb. 7.September 1819 in Morteau  
gest. 9.September 1885 in Paris

1842 promovierte er an der École Normale Supérieure. Er war Gymnasiallehrer in Marseille, Professor in Lyon und Lycée Bonaparte in Paris.

Von 1874 bis 1884 war er Professor an der Sorbonne.

Claude Bouquet arbeitete auf dem Gebiet der Differenzialgeometrie sowie zur Reihenentwicklung von Funktion und elliptischen Funktionen

## Nicolas Bourbaki

Nicolas Bourbaki ist das Pseudonym einer Gruppe französischer Mathematiker, die seit 1934 an einem mehrbändigen Lehrbuch der Mathematik in französischer Sprache, den "Éléments de mathématique", arbeitete, wobei die axiomatischen Begründung der Mathematik im Vordergrund steht.

1939 erschien der erste der 40 Bände, die in neun Bücher zusammengefasst sind:

- |                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| I Mengenlehre              | II Algebra                            |
| III Topologie              | IV Funktionen einer reellen Variablen |
| V Topologische Vektorräume | VI Integration                        |
| VII Kommutative Algebra    | VIII Lie-Gruppen                      |
| IX Spektraltheorie         |                                       |

Die erfolgreichsten Bände waren die über Liegruppen und kommutative Algebra. Zusätzlich gab Jean Dieudonné Bourbakis "Eléments d'histoire de mathématique" heraus.

Die Zusammensetzung der Gruppe und ihre Arbeitsweise blieben lange Zeit geheim. Die sechs Gründungsmitglieder der Gruppe waren Henri Cartan, Claude Chevalley, Jean Delsarte, René de Possel, Jean Dieudonné und André Weil.

Weitere Mitglieder waren: Szolem Mandelbrojt, Laurent Schwartz, Samuel Eilenberg, Jean Leray, Jean-Pierre Serre, Charles Ehresmann, Pierre Cartier, Pierre Samuel, Alexander Grothendieck, Jacques Dixmier, Jean-Louis Koszul, Roger Godement, Armand Borel, Alain Connes, Serge Lang, Francois Bruhat, John Tate, Pierre Deligne, Adrien Douady, Bernard Teissier, Michel Demazure, Jean-Louis Verdier, Arnaud Beauville, Jean-Christophe Yoccoz, Charles Pisot, Claude Chabauty, Hyman Bass, Michel Raynaud, Joseph Oesterlé, Guy Henniart sowie der Nobelpreisträger für Wirtschaftswissenschaften Gérard Debreu.

Der logische Stil Bourbakis war entscheidend für die moderne Mathematik.

Darüber hinaus wurden durch Bourbaki die Zeichen  $\emptyset$  für die leere Menge,  $\Rightarrow$  für die Implikation und die Abkürzungen  $N, Z, Q, R, C$  für die Mengen der natürlichen, ganzen, rationalen, reellen und komplexen Zahlen eingeführt, ebenso die Begriffe bijektiv, injektiv und surjektiv.

## Nathaniel Bowditch

geb. 26. März 1773 in Salem

gest. 16. März 1838 in Boston

Der US-amerikanische Astronom und Mathematiker, welcher Laplace's "Mécanique céleste" ins Englische übersetzte, arbeitete vorwiegend zu Zykloiden, Epi- und Hypozykloiden und anderen interessanten Kurven.



## Robert Boyle

geb. 25. Januar 1627 in Lismor (Irland)

gest. 30. Dezember 1691 in London, engl. Naturwissenschaftler

Er fand 1662 das Boyle-Mariottesche Gesetz, das die Volumenänderung eines idealen Gases bei Druckänderung beschreibt. Boyle definierte chemische Elemente als Grundstoffe, die mit chemischen Mitteln nicht weiter zerlegt werden können.

Nach seiner Theorie muss zwischen den Atomen leerer Raum sein. Druck entsteht aus den Stößen der schnell bewegten Teilchen. In seinen Arbeiten nutzte er konsequent mathematische Gleichungen zu Beschreibung der physikalischen Zusammenhänge.

Boyle war Gründungsmitglied der Royal Society.

## Thomas Bradwardine

geb. um 1290 in Chichester, Sussex

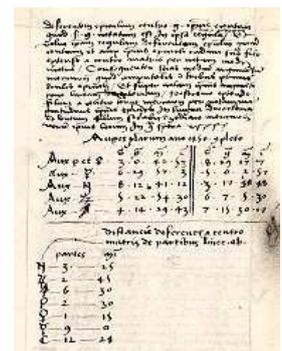
gest. 26. August 1349 in London

Thomas Bradwardine, lateinisch Bradwardinus, war ein englischer Mathematiker, Philosoph und Theologe.

Thomas Bradwardine studierte am Merton und Balliol College der Universität Oxford. Ab 1325 war er Prokurator der Universität. 1337 wurde Thomas Bradwardine Kanzler der Saint Paul's Cathedral in London.

Wenige Wochen vor seinem Tod wurde Bradwardine 1349 zum Erzbischof von Canterbury gewählt und in Avignon geweiht.

Zu seinen mathematischen Hauptwerken zählen "Geometria speculativa" (1530, Paris), "De Arithmetica practica", "De proportionibus velocitatum in motibus" (1328) und "De Quadratura Circuli". In dem Buch von 1328 nutzt er als erster gebrochenzahlige Exponenten.



Es gelang ihm, weit vor Galilei, ein korrektes Fallgesetz zu finden. Die Theorie der Proportionen von Eudoxos entwickelte er auf exponentielle Wachstumsvorgänge weiter. Den Zinseszins erkannte er als Spezialfall, wobei er einen frühen Grenzwertbegriff nutzte. Ebenso analysierte er erstmals regelmäßige Sternvielecke. Das sogenannte Lügner-Paradoxon des Epimenides machte er im frühmittelalterlichen Europa bekannt.



### Tycho Brahe

geb. 14. Dezember 1546 in Schonen  
gest. 24. Oktober 1601 in Prag

Brahe studierte Recht und Philosophie an den Universitäten von Kopenhagen und Leipzig und beschäftigte sich nebenbei mit der Beobachtung von Sternen. Nur mit einem Globus und Kompassen ausgerüstet, fand er Fehler in den astronomischen Tabellen und vertiefte sich in deren Korrektur. 1572 entdeckte er eine Supernova im Sternbild Cassiopeia.

Friedrich II., König von Dänemark und Norwegen, stellte ihm Mittel zur Konstruktion, Ausstattung und Unterhaltung einer astronomischen Sternwarte auf der Insel Hven (heute Ven) zur Verfügung: 1576 begann der Bau der Burg Uraniborg ("Festung der Himmelsgewölbe"), wo der Astronom 20 Jahre lang Beobachtungen vornahm.

Nach 1588 musste Brahe seine Sternwarte aufgeben. So nahm er 1597 eine Einladung nach Böhmen an; Kaiser Rudolf II. bot ihm eine Pension von 3000 Dukaten und ein Besitztum bei Prag an, wo ein neues Uraniborg gebaut werden sollte. Brahe starb jedoch, bevor seine neue Sternwarte fertiggestellt war.

Brahe akzeptierte das kopernikanische System des Weltalls nicht und suchte nach einem Kompromiss, indem er es mit dem ptolemäischen System kombinierte. In Brahes System drehen sich die fünf bekannten Planeten um die Sonne, die gemeinsam mit den Planeten die Erde umkreist. Die Sternenkugel rotiert einmal am Tag um die ruhende Erde.

Obwohl Brahes Theorie fehlerhaft war, spielten die Daten, die er gesammelt hatte, eine entscheidende Rolle bei der Bestimmung der wahren Planetenbewegungen. Johannes Kepler stützte sich auf Brahes Daten, als er die Gesetze der Planetenbewegung formulierte.



### Brahmagupta

geb. 598 Ujjain (Indien)  
gest. 630

Brahmagupta war Astronom am Observatorium Ujjain in Indien, seine Werke enthalten aber auch bemerkenswerte mathematische Abhandlungen.

Das von ihm überlieferte Werk enthält algebraisch-zahlentheoretische Ergebnisse z.B. zu Pellischen Gleichungen. Er gab den Näherungswert  $\sqrt{10}$  für  $\pi$  an.

In "Brahma Sphuta Siddhanta" (628) gibt er Regeln zum Rechnen mit negativen Zahlen an und definiert die Null als Summe zweier entgegengesetzter Zahlen.

Ebenso findet man erste Aussagen zu irrationalen Zahlen. Das heute in der Schule

gelehrte Verfahren der schriftlichen Division wurde zuerst von Brahmagupta beschrieben.

Die Heronische Dreiecksgleichung verallgemeinerte er auf Sehnenvierecke

$$A = \sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)} \dots \text{(Heron's Vierecksgleichung)}$$

Dass diese Gleichung nach Heron benannt wird, ist nicht korrekt.

In der Astronomie gelangen ihm genauere Messungen der Planetenbewegung. Die Länge des Jahres ermittelte er zu 365 Tagen, 6 Stunden, 5 Minuten und 19 Sekunden.

"Wer innerhalb eines Jahres  $x^2 - 92y^2 = 1$  lösen kann, ist ein Mathematiker." (Brahmagupta)

Anmerkung: Die kleinste Lösung ist  $x = 1151$  und  $y = 120$ .



### Heinrich Brandt

geb. 8. November 1886 in Feudingen  
gest. 9. Oktober 1954 in Halle/Saale

Nach der Volksschule besuchte Brandt von 1904 bis 1907 das Lehrerseminar in Herdecke und arbeitete später als Volksschullehrer.

Ab 1909 studierte er Mathematik und Naturwissenschaften an der Universität Göttingen, promovierte 1912 zum Dr. phil. und wurde 1913 Assistent an der TH Karlsruhe.

1921 erhielt er eine ordentliche Professur für Darstellende Geometrie und Angewandte Mathematik an der TH Aachen. 1930 nahm er einen Ruf auf den Lehrstuhl für Mathematik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg an.

Seine Arbeitsgebiete waren Algebra und Zahlentheorie. Brandt gab grundlegende Arbeiten zur Formentheorie, zu Theorie der hyperkomplexen Systeme, zur Arithmetik der Quaternionenalgebren und zur nichtkommutativen Idealtheorie. Er führte den wichtigen Begriff des Gruppoids ein. Seine letzten Forschungsergebnisse betraf Formeln für den Anzahlen von Darstellungen von Zahlen durch kompositionsfähige quaternäre quadratische Formen.

### Richard Brauer

geb. 10. Februar 1901 in Charlottenburg  
gest. 17. April 1977 in Belmont



Ab 1919 studierte er an der Technischen Hochschule Charlottenburg, der späteren Technischen Universität Berlin, wechselte später an die Berliner Kaiser-Wilhelm-Universität.

Richard Brauer promovierte 1926 mit einer Arbeit zur Charakterisierung irreduzibler Darstellungen der reellen orthogonalen Gruppe.

1925 ging er an die Universität in Königsberg. Nach der Machtübernahme der deutschen Faschisten verlor er seine Stellung und emigrierte nach Kanada, später in die USA. Ab 1952 wirkte er an der Harvard-Universität.

Brauer arbeitete auf dem Gebiet der Gruppentheorie. Er entwickelte eine Methode zur Bestimmung aller endlicher einfacher Gruppen.



### Richard P. Brent

geb. 20. April 1946 in Melbourne

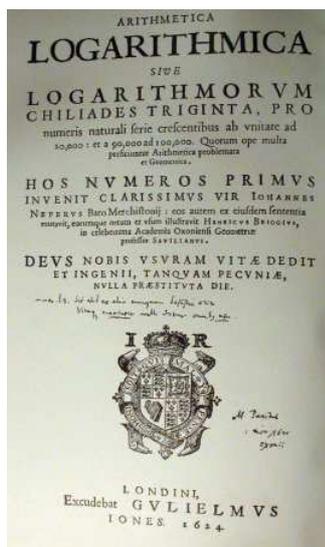
Richard Peirce Brent ist ein australischer Mathematiker und Informatiker. Er studierte an der Monash University und der Stanford University. 1971 promovierte er in Numerischer Mathematik mit der Arbeit "Algorithms for finding zeros and extrema of functions without calculating derivatives".

Er arbeitete an verschiedenen Einrichtungen, u.a. bei IBM, am Computer Center der Australian National University an der Universität Oxford, an der Stanford University, an der Berkeley-University of California und in Harvard.

Brent beschäftigt sich vor allem mit Komplexitätstheorie, Algorithmischer Zahlentheorie, Analyse von Algorithmen, neuronalen Netzen, Zufalls-Algorithmen, Arithmetik hoher Genauigkeit, Zufallszahlengeneratoren, parallelem und verteiltem Rechnen und Kryptographie. Zu Beispiel berechnete er die ersten 75 Millionen Nullstellen der Riemannschen Zetafunktion. Gemeinsam mit John M. Pollard faktorisierte er die achte, zehnte und elfte Fermatzahl.

1973 veröffentlichte er einen schnellen, nach ihm benannten, Algorithmus zur numerischen Bestimmung von Nullstellen reeller Funktionen.

1975 fand er unabhängig von Eugene Salamin den Brent-Salamin Algorithmus zur Bestimmung von  $\pi$ , 1980 gab er einen Algorithmus zur Bestimmung der Euler-Mascheroni-Konstante an.



### Charles Julien Brianchon

geb. 19. Dezember 1783 in Sèvres  
gest. 29. April 1864 in Versailles

Charles Julien Brianchon war ein französischer Mathematiker. Er studierte an der École polytechnique in Paris. 1818 wurde er Professor an der Artillerieschule der Königlichen Garde in Vincennes.

Es ist kein Bild Brianchons überliefert. Nach ihm wurde ein Mondkrater am sichtbaren Rand benannt.

1818 veröffentlichte er sein Werk "Application de la theorie des transversales", in der er Teile der ebenen euklidischen Geometrie zusammenfassend behandelt. In einem Aufsatz von 1810 gab er Beweise zur ebenen Geometrie, die durch Projektion von räumlichen Konfigurationen auf die Ebene vereinfacht wurden.

Bekannt ist der Satz von Brianchon (1806 im Journal der Ecole Polytechnique), die duale Version des Satzes von Pascal:

Wird ein nicht notwendigerweise konvexes Sechseck einem Kreis umgeschrieben, so schneiden sich die drei Geraden der gegenüberliegenden Eckpunkte des

Sechsecks in einem Punkt. Dieser Punkt wird Brianchon-Punkt genannt.

Insbesondere der Satz von Brianchon gab Jean-Victor Poncelet Anregungen zur Entwicklung des Dualitätsprinzips der projektiven Geometrie.

## Henry Briggs

geb. Februar 1561 in Warley Wood  
gest. 26. Januar 1630 in Oxford

Briggs lehrte nach seinem Studium in Cambridge und wurde 1596 Professor in London und 1619 Professor für Geometrie in Oxford.

Von Briggs stammen in enger Zusammenarbeit mit Neper die Berechnungen der ersten dekadischen Logarithmen.

1617 veröffentlichte er in "Logarithmorum Chilias prima" eine achtstellige Logarithmentafel der Zahlen 1 bis 1000, 1624 in "Arithmetica logarithmica" eine 14stellige Tafel für die Zahlen 1 bis 20000 und 90000 bis 100000 (Abbildung des Titelblattes).

Neben den Arbeiten an den Logarithmen hat er sich mit der Kartographie Nordamerikas befasst, mit Schiffbauplänen und dem Bau eines Kanals.

Anmerkung: Manche Quellen geben 1556 als Geburtsjahr an, was jedoch der Angabe im Halifax Parish Register of Baptisms widerspricht.

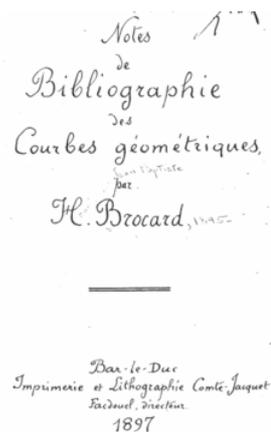
## Pierre René Jean Baptiste Henri Brocard

geb. 12. Mai 1845 in Vignot, Meuse (Frankreich)  
gest. 16. Januar 1922 in Kensington, London

Pierre René Jean Baptiste Henri Brocard war ein französischer Meteorologe und Mathematiker. Zusammen mit Émile Lemoine und Joseph Neuberg gilt er als der Begründer der modernen Dreiecksgeometrie.

Nach dem Besuch des Lyzeums in Marseilles und der Akademie in Strasbourg studierte er bis 1867 an der École Polytechnique in Paris. Als Soldat nahm er am deutsch-französischen Krieg von 1870 teil. In Algerien gründete er das Meteorologische Institut.

Ab 1873 veröffentlichte er mehrere Artikel in den "Nouvelles Correspondances Mathématiques", 1897 sein Hauptwerk "Notes de bibliographie des courbes géométriques". U.a. entdeckte er das Brocard-Dreieck, den Brocard-Kreis und die Brocard-Punkte am Dreieck. Desweiteren beschäftigte er sich mit Zahlentheorie und gab die Brocard-Vermutung an. Ungewöhnlich ist, dass für einen bedeutenden Mathematiker des 19./20. Jahrhunderts kein Foto überliefert ist.



## William Brouncker

geb. 1620 in Castle Lyons, Irland  
gest. 5. April 1684 in Westminster

Der irische Mathematiker Brouncker war Mitbegründer und erster Präsident, von 1662 bis 1677, der Royal Society von London. Er arbeitete über unendliche Brüche und Kettenbrüche und berechnete Logarithmen mittels unendlicher Reihen. Ausgehend von der Stammfunktion der Funktion  $y = x^n$  gab Brouncker die Quadratur der Hyperbel für den Sonderfall  $n = -1$  an.

1668 entwickelte er die unendliche Reihe

$$\ln 2 = 1/(1 \cdot 2) + 1/(3 \cdot 4) + 1/(5 \cdot 6) + 1/(7 \cdot 8) + \dots$$

1655 fand er eine Kettenbruchdarstellung für den Kehrwert von  $\pi/4$ .



## Luitzen Egbertus Jan Brouwer

geb. 27. Februar 1881 in Overschie  
gest. 2. Dezember 1966 in Amsterdam

Brouwer promovierte 1907 in Amsterdam und wurde 1913 zum ordentlichen Professor berufen. Er beschäftigte sich vor allem mit der Axiomatik der Mathematik und der mathematischen Logik.

Der niederländische Mathematiker führte die Mathematik auf das intuitive Erlebnis der natürlichen Zahlenfolge zurück.

Er ist damit der Begründer des mathematischen Intuitionismus, wonach der Satz vom "ausgeschlossenen Dritten" für unendliche Gesamtheiten nicht aufrechtzuerhalten ist. Die in diesem Zusammenhang verfassten philosophischen Schriften zeigen Brouwer als Vertreter des Kantschen Idealismus.

1913 gab er auch bedeutende Arbeiten zur Topologie.

Die Abbildung ist eine niederländische Briefmarke von 2007.



### Albert de Brudzewo

geb. 1445 in Brudzewo bei Kalisz; gest. 1497 in Vilnius

Albert Blar von Brudzewo (poln. Wojciech Brudzewski) war ein polnischer Astronom und Mathematiker.

Albert Blar de Brudzewo wurde an der Karls-Universität Prag ausgebildet und lehrte als Professor zwanzig Jahre an der Jagiellonen-Universität Krakow. Sein Studienmaterial waren Peurbachs Theorie der Planeten und Regiomontanus' astronomische Tafeln.

Sein prominentester Schüler war der Astronom Nikolaus Kopernikus, welcher nach 1490 sein Studium begann, also zu einer Zeit, als Blar nur Aristoteles lehrte. Es gilt als möglich, dass Kopernikus private Diskussionen mit Blar führte, da dieser als Haupt des Bursa Hungarorum genannten studentischen Schlafsaals in engem Kontakt mit den Studenten stand. Albert Blar verließ Krakow 1494 und ging nach Vilnius als Sekretär des Großfürsten Alexander von Litauen, der später König von Polen wurde.



### Filippo Brunelleschi

geb. 1377 in Florenz  
gest. 15. April 1446 in Florenz

Brunelleschi absolvierte eine Lehre als Silber- und Goldschmied. In Rom lernte er die Werke antiker Baumeister und Skulpturen kennen, wodurch er sich in den nächsten Jahren der Architektur zuwandte.

1418 erhielt er mit Lorenzo Ghiberti die Auftragsarbeit für den Bau der Kuppel am Dom Santa Maria del Fiore. Im Jahr 1436 war der Tambour fertig gestellt, ein achteckiger Doppelschalenbau. Brunelleschi hatte dazu ein technisch und künstlerisch neuartiges Konzept angewandt. Im Stil lehnte sich die Kuppel zwar an gotische Merkmale an, doch war für die Formgebung die Konstruktion maßgebend. Brunelleschi war auch am Bau vieler anderer Sakralbauten beteiligt.

Brunelleschi machte sich vor allen Dingen durch die Anwendung mathematisch-wissenschaftlicher Grundlagen zur Raumperspektive einen Namen. Er entdeckte und begründete die Gesetze der linearen Zentralperspektive.

Mit Hilfe dieser Neuerung konnte ein räumliches Gebilde auf die zweidimensionale Bildfläche projiziert werden. Dadurch war es den damaligen Architekten erstmals möglich, die räumliche Wirkung architektonischer Skizzen zu kontrollieren.

Seine Bauten in Florenz wurden zum neuen Ideal der zeitgenössischen Architektur. Damit begann die Bauepoche der Renaissance.

Brunelleschi gehört zu den einflussreichsten Architekten aller Zeiten.



### Heinrich Bruns

geb. 4. September 1848 in Berlin  
gest. 23. September 1919 in Leipzig

Ernst Heinrich Bruns war Mathematiker und Astronom in Berlin und Leipzig. Nach dem Mathematik- und Astronomiestudium, das er 1871 mit der Promotion abschloss, arbeitete er ab 1872 an der Sternwarte Pulkowa und ab 1873 als Observator an der Sternwarte Dorpat. Von 1876 bis 1882 war er außerordentlicher Professor für Mathematik in Berlin.

1882 wurde er Direktor der Universitäts-Sternwarte Leipzig und Professor der Astronomie an der Universität Leipzig. Bruns war Mitglied der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften sowie korrespondierendes Mitglied der Akademien in München und Göttingen.

Von 1912 bis 1913 war Professor Dr. H. Bruns Rektor der Universität Leipzig.

Quelle: [http://www.leipzig-lexikon.de/biogramm/Bruns\\_Ernst\\_Heinrich.htm](http://www.leipzig-lexikon.de/biogramm/Bruns_Ernst_Heinrich.htm)

### Bryson von Herakleia

geb. um 450 v.u.Z. ; gest. um 390 v.u.Z.

Bryson von Herakleia war ein griechischer Mathematiker und Philosoph aus Herakleia Pontike. Er war ein Schüler des Euklid von Megara.

Bryson von Herakleia ist aller Wahrscheinlichkeit nach identisch mit dem Bryson, der durch seine Arbeit über die Quadratur des Kreises bekannt ist. Bryson näherte den Kreis durch ein- und umbeschriebene regelmäßige Vielecke an und schloss mit Hilfe des Axioms

"Wozu es ein Größeres und ein Kleineres gibt, dazu gibt es auch ein Gleiches"

auf die Existenz eines dem Kreis flächengleichen Vielecks.

siehe auch: Heath, Thomas (1981). A History of Greek Mathematics, Volume I: From Thales to Euclid. Dover Publications, Inc. ISBN 0486240738.



**Comte de Georges Louis Buffon**

geb. 7.9.1707 Montbard ; gest. 16.4.1788 Paris

Georges Buffon entdeckte im Alter von 20 Jahren unabhängig von seinen Vorgängern den binomischen Lehrsatz. Er führte Differenzial- und Integralrechnung in die Wahrscheinlichkeitstheorie ein und war der wichtigste Naturhistoriker seiner Zeit, wobei er großen Einfluss auf vielen verschiedenen Gebieten hatte. Als Anhänger der Lehre von der Urzeugung nahm er eine Entwicklung der Organismen als Folge erdgeschichtlicher Vorgänge an. Die Entstehung der Planeten erklärte als Folge eines Zusammenstoßes eines Kometen mit der Sonne. Er stellte als erster naturwissenschaftliche Erkenntnisse in volkstümlicher Sprache dar. (44bändige Naturgeschichte 1749-1804)

In der Mathematik ist das Buffonsche Nadelexperiment zur experimentellen Bestimmung von  $\pi$  bekannt. Buffon war Intendant des königlichen botanischen Gartens in Paris.



**Viktor Jakowlewitsch Bunjakowski**

geb. 16.Dezember 1804 in Bar  
gest. 12.Dezember 1889 in Petersburg

Bunjakowski studierte in Coburg, Lausanne und Paris. Ab 1826 war an verschiedenen Instituten, ab 1846 an der Universität in Petersburg tätig. Der russische Mathematiker arbeitete über Zahlentheorie und weiterhin über Geometrie, Mechanik und Hydrostatik. 25 Jahre vor Cauchy und Schwartz fand er die Cauchy-Schwartz-Ungleichung.

Aus diesem Grund wird die Ungleichung:

$$(\sum_{k=1}^n x_k y_k)^2 \leq \sum_{k=1}^n x_k^2 \cdot \sum_{k=1}^n y_k^2$$

für reelle  $x_k, y_k$  gilt

in der Fachliteratur auch Bunjakowski-Schwarz-Ungleichung genannt.



**Jost Bürgi**

geb. 28.2.1552 Lichtensteig ; gest.31.1.1632 Kassel

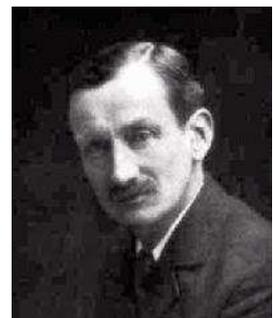
Bürgi verfasste vermutlich nach 1598 als erster eine, nie gedruckte und verlorengegangene Sinustafel, den Canon Sinuum. Kepler redigierte Bürgis algebraisches Werk, die "Coss", in welcher u.a. ganzzahlige Terme höheren als 4.Grades behandelt werden. Der des Latein nicht mächtige Schweizer Uhrmacher und Instrumentenbauer berechnete darüberhinaus zwischen 1603 und 1661 eine der umfangreichsten Logarithmentafeln seiner Zeit.

**William Burnside**

geb. 2.Juli 1852 in London

gest. 21.August 1927 in Cotleigh, Kent

Der englische Mathematiker Burnside schrieb die erste englischsprachige Abhandlung zur Gruppentheorie. Seine bedeutendste Leistung besteht in der Betrachtung der Gruppentheorie von einem modernen Standpunkt aus.



**Francisco de Caldas**

geb. 4.Oktober 1768 in Popayán  
gest. 29.Oktober 1816 in Bogota

Francisco José de Caldas war ein kolumbianischer Rechtsanwalt und Naturforscher. Er studierte in Popayán Mathematik und Astronomie. Dort traf er 1801 Alexander von Humboldt mit dem er ausgedehnte Reisen unternahm. Er war in vielfältiger Art und Weise tätig. So konstruierte er ein Barometer und einen Sextanten. 1805 wurde er Direktor der Sternwarte in Bogota.

Um genaue Höhenmessungen durchführen zu können, setzte er die Forschungen des Schweizer Horace-Bénédict de Saussure zum Zusammenhang von atmosphärischen Druck und Siedepunkt des Wassers fort.

1810 brachte er zusammen mit anderen eine politische Wochenzeitung heraus, die sich auf die Seite der Unabhängigkeitsbewegung stellte und für die Caldas auch Artikel schrieb. Schliesslich beteiligte er sich aktiv am Unabhängigkeitskampf, wurde technischer Offizier und arbeitete an der Verbesserung der Gebirgsartillerie. 1816 geriet er in die Hände der Spanier und wurde in Santa Fé de Bogotá zum Tode

verurteilt. Damit wurde er zum nationalen Märtyrer. Sein Leichnam ruht heute in der Kirche von San José in Popayán.

### Chris Caldwell

geb.: 1956

Chris Caldwell promovierte in Berkeley im Fachbereich Algebraische Zahlentheorie und erhielt eine Professur an der Universität Martin, Tennessee.

Seit mehreren Jahren koordiniert und verwaltet er die Liste der größten 5000 bekannten Primzahlen sowie eine Vielzahl von Internet-Seiten zu Fragen der Primzahlen und zugehörigen Themen.

Homepage <http://www.utm.edu/research/primes>



### Campanus von Novara, Campanus Novariensis, Johannes Campanus

geb. um 1220 wahrscheinlich in Novara, Lombardei

gest. 1296 in Viterbo

Campanus von Novara war ein italienischer Mathematiker, Astronom und Arzt. Er wurde durch seine Arbeiten über die Euklidischen "Elemente" bekannt.

Durch Roger Bacon wurde Campanus als einer von zwei guten, jedoch nicht vollkommenen, Mathematiker seiner Zeit bezeichnet. Der Mondkrater Campanus wurde nach ihm benannt.

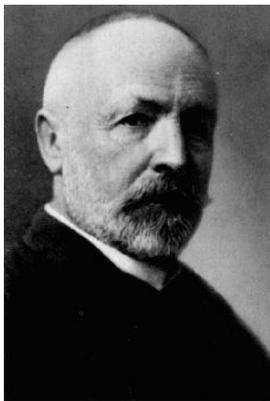
Campanus schrieb eine der ersten Übersetzungen der "Elemente" in Latein, die über 200 Jahre zum Standardwerk wurde. Neben den 13 Standardbüchern enthielt die Übersetzung auch die im Mittelalter hinzugefügten Bücher XIV und XV.

Grundlage war eine Übersetzung durch Robert von Chester, der er eigene Kommentare und die Arithmetik von Jordanus de Nemore hinzufügte.

Die Campanus-Ausgabe war die erste gedruckte Ausgabe des Euklidischen Werkes. Sie wurde 1482 durch Erhard Ratdolt in Venedig mit dem Titel "Preclarissimus liber elementorum Euclidis perspicacissimi" herausgegeben.

Weiterhin beschäftigte sich Campanus mit der geometrischen Beschreibung der Planetenbewegungen. Ausgehend vom Almagest gelang ihm die Berechnungen der Zeitpunkte der retrograden Bewegung der Planeten. Außerdem beschrieb er die Berechnung der Planetenabstände.

Die 1264 veröffentlichte "Theorica planetarum" war die erste ausführliche Darstellung des Ptolemäischen Systems in Latein.



### Georg Cantor

geb. 3.3.1845 Petersburg ; gest.6.1.1918 Halle

Cantor studierte von 1862 bis 1867 in Zürich und Berlin und war ab 1869 an der Universität in Halle tätig. Er war einer der Begründer internationaler und deutscher Mathematikkongresse. Seine Hauptleistungen sind die arithmetische Definition irrationaler Zahlen, Arbeiten über Zahlensysteme, zur Analysis und Topologie, vor allem aber die Begründung der Mengenlehre.

Erst nach heftigen Auseinandersetzungen mit Kronecker fand Cantor weltweite Anerkennung, allerdings nicht in Deutschland. Ab 1880 musste er deshalb in der schwedischen wissenschaftlichen Zeitschrift "Acta mathematica" veröffentlichen. Eine von vier Seiten des "Wissenschaftler-Würfels" in Halle-Neustadt ist Georg Cantor gewidmet. Bildhauer F. Geyer (gest. 1989) wählte als wesentliches Motiv die graphische Darstellung des sogenannten ersten Cantorschen

Diagonalverfahrens. Es macht ohne Text klar, dass die Menge aller Paare von natürlichen Zahlen; in Zeilen und Spalten angeordnet; wieder durchnummeriert werden kann: Abzählbar mal abzählbar ist abzählbar. Insofern es einen eigentlich abstrakten Sachverhalt geometrisch-optisch so darstellt, dass man ihn verstehen kann, ist es darstellende Geometrie im weiteren Sinne.



### Bento de Jesus Caraça

geb. 18. April 1901 in Vila Viçosa

gest. 25. Juni 1948 in Lissabon

Bento de Jesus Caraça war einer der einflussreichsten portugiesischen Mathematiker, Wirtschaftswissenschaftler und Statistiker.

Caraça war Mitglied der Kommunistischen Partei Portugals und eine der wichtigsten Personen im Kampf gegen die faschistische Diktatur des António Oliveira Salazar.

Ab 1919 lernte Jesus Caraga in Lissabon, besuchte das Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras Portugals und begann ein Mathematikstudium. Das Institut trägt heute seinen Namen. 1927 wurde er zum Professor berufen und lehrte vor allem Algebra und Infinitesimalrechnung. Seine Studien betrafen vor allem die Grundlagen der Mathematik. 1940 gründete er mit António Monteiro, Hugo Ribeiro, José da Silva Paulo und Manuel Zaluar die erste portugiesische Mathematikzeitschrift "Gazeta de Matemática". Ebenso begründete er die portugiesische Volksuniversität, eine Einrichtung mit dem Ziel, auch Arbeitern und Bauern ein Studium zu ermöglichen.

Werke:

- 1930 "Interpolação e Integração Numérica"
- 1935 "Lições da Álgebra e Análise"
- 1937 "Cálculo Vectorial"
- 1941 "Conceitos Fundamentais da Matemática"



### Constantin Carathéodory

griechisch: Κωνσταντίνος Καραθεοδωρή - Konstantínos Karatheodóri  
 geb. 13. September 1873 in Berlin  
 gest. 2. Februar 1950 in München

Carathéodory war der bedeutendste griechische Mathematiker des 20. Jahrhunderts.

Carathéodory wuchs in Brüssel auf, wo sein Vater ab 1875 Botschafter war. Bereits in seinen Jugendjahren wurde seine mathematische Begabung deutlich. Er besuchte die Universitäten Berlin und Göttingen und lernte u.a. bei Felix Klein und Hermann Minkowski.

Carathéodory wurde stark von David Hilbert beeinflusst. Er lieferte fundamentale Ergebnisse in vielen Gebieten der Mathematik. Insbesondere in der Theorie der partiellen Differenzialgleichungen, der Funktionentheorie (Caratheodorysche Metrik) und der Maß- und Integrationstheorie. Seine Untersuchungen über einfache Integrale in der Variationsrechnung erweiterte er auf den Raum. Daneben arbeitete er an Variationsproblemen mehrfacher Integrale. Er hat mehrere mathematische Lehrsätze entdeckt, darunter das Maximumprinzip. Carathéodorys Theorem zur Messbarkeit ist bis heute Gegenstand zahlreicher mathematischer Untersuchungen. Carathéodory erfreute sich wegen seines außergewöhnlichen analytischen Verstandes, seiner fachlichen Kompetenz und seiner persönlichen Integrität einer hohen Wertschätzung. Er sprach fließend Griechisch, Französisch, Englisch, Deutsch und Türkisch.

### Geronimo Cardano

geb. 24.9.1501 Pavia ; gest. 21.9.1576 Rom

Cardano stammte aus einer vornehmen Familie und genoss eine ausgezeichnete Erziehung. 1523 lehrte er Mathematik in Pavia und promovierte 1526 zum Doktor der Medizin in Padua.

Er ließ er sich in Mailand als Arzt nieder, fand jedoch wegen seiner unehelichen Herkunft keine Aufnahme in das Ärztekollegium. Von 1562 bis 1570 lehrte er in Bologna. Es wird überliefert, er habe sich zu Tode gehungert, weil er in einem Horoskop seinen Tod für dieses Jahr vorausgesagt hätte und sich nicht Lügen strafen wollte.

Seine bekannteste Arbeit ist die "Ars magna" von 1545, in der erstmals die Auflösungsverfahren für Gleichungen 3. Grades nach Tartaglia und 4. Grades



nach Ferrari öffentlich bekannt gemacht wurden. Weiterhin findet man in der "Ars magna" für Gleichungen höheren als vierten Grades Näherungsverfahren, die als regula aurea (Goldene Regel) bezeichnet werden. In einem der letzten Kapitel der "Ars magna" behandelt er Gleichungen, in denen negative Zahlen auftreten. Er schreibt:



*Wenn jemand sagt: teile 10 in zwei Teile, deren Produkt (...) 40 ist, so ist klar, dass dieser Fall unmöglich ist. Desungeachtet wollen wir wie folgt verfahren: Wir teilen 10 in zwei gleiche Teile, von denen jeder 5 ist. Diese quadrieren wir, das macht 25 (...); der damit erhaltene Rest ist -15, die Quadratwurzel daraus, addiert zu oder subtrahiert von 5 gibt die beiden Teile mit dem Produkt 40. Diese sind also  $5 + \sqrt{-15}$  und  $5 - \sqrt{-15}$ .*

Dies ist die bekannte Lösungsformel für quadratische Gleichungen; mit ihr erhält man für die Gleichung  $x(10 - x) = 40$  die Lösungen  $x_{1,2} = 5 \pm \sqrt{-15}$ .

Cardano greift damit die Idee der komplexen Zahlen auf, dass man auch mit Wurzeln aus negativen Zahlen rechnen könnte; allerdings bezeichnet er diese Zahlen als "*quantitas sophistica*", spitzfindige Größen, und hält sie für unnütze Spielereien.

Tartaglia sammelte, wegen des "Diebstahls" seiner Formel, Anschuldigungen gegen Cardano, die zusammen mit anderen Anklagen dazu führten, dass Cardano 1570 in die Keller der Inquisition geworfen wurde. Nur der Erzbischof von Schottland, den er früher geheilt hatte, erreichte, dass man ihn wieder freiließ.

In seinem Buch "Liber de ludo aleae" ("Buch über das Würfelspiel") schuf Cardano die ersten Grundlagen der Kombinatorik. Obwohl ein bedeutender Wissenschaftler, war er abergläubisch und charakterschwach. In seiner Autobiografie schreibt er: "Ich strebe Wundern nach und bin heimtückisch".

### Robert Daniel Carmichael

geb. 1. März 1879 in Goodwater, Alabama, USA

gest. 2. Mai 1967 in Merriam

Robert Daniel Carmichael war ein US-amerikanischer Mathematiker. Er gehört zu den vielseitigsten Mathematikern. Der Satz von Carmichael stammt aus dem Jahr 1910. Parallel veröffentlichte er 1914 ein Werk über Zahlentheorie und 1915 über die Theorie Diophants.

Von ihm stammt die Carmichael-Funktion und nach ihm benannt sind die Carmichael-Zahlen.

Er beschäftigte sich auch mit der Relativitätstheorie (1913). Der Stoff basierte auf Vorlesungen, die er im Herbst 1912 an der Universität von Indiana hielt, sowie auf seinen Veröffentlichungen in der Zeitschrift "Physical Review".



1915 wurde Carmichael zum Assistenzprofessor für Mathematik an der Universität von Illinois ernannt. 1929 wurde er Professor. Von 1934 bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1947 war er Dekan der Graduate School.

Er veröffentlichte noch viele bekannte Werke, unter anderem eines zur Gruppentheorie.



### Lazare Carnot

geb. 13. Mai 1753 in Nolay, Frankreich

gest. 2. August 1823 in Magdeburg

Der französische Philosoph unternahm in seinem Werk von 1797 "Essai sur le théorie des transversales and Réflexions" den Versuch die analytische Geometrie und die Differenzialrechnung auf eine philosophische und logische Grundlage zu stellen. Er entwickelte die synthetische Geometrie von Pascal und Desargues weiter.

Carnot spielte eine wichtige Rolle in der Französischen Revolution. 1791 wurde Carnot Mitglied der gesetzgebenden Versammlung und 1792 des Nationalkonvents. 1793 kam er in den Wohlfahrtsausschuss, wurde für das Kriegswesen zuständig und veranlasste die Levée en Masse.

Er gilt als der Schöpfer des Revolutionsheeres, und obwohl er nie ein Kommando innehatte, war Carnot der verantwortliche Stratege in den Kriegen der Französischen Revolution zwischen 1792 und 1795.

1794 war Carnot am Sturz Robespierres beteiligt und kam 1795 ins Direktorium. 1797 musste er aus Frankreich fliehen, da man ihn als Royalisten verdächtigte. 1800 holte ihn Napoleon nach Frankreich zurück und ernannte ihn zum Kriegsminister.

Wenig später trat Carnot zurück, da er die monarchistischen Tendenzen der napoleonischen Politik ablehnte. Nach der Rückkehr der Bourbonen auf den französischen Thron wurde Carnot 1815 aus Frankreich verbannt; er ging zunächst nach Warschau und verbrachte dann seine letzten Jahre in Magdeburg.



### Sadi Carnot

geb. 1. Juni 1796 in Paris

gest. 24. August 1832 in Paris

Carnot war seit 1812 Schüler der École polytechnique und anschließend Ingenieur-Offizier der französischen Armee. Von 1821 weilte er im Exil in Magdeburg und kehrte 1826 nach Paris zurück.

In seinem Werk "Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwicklung dieser Kraft geeigneten Maschinen" ging er auf die physikalische Theorie der Dampfmaschine ein und behandelte den Carnotschen Kreisprozess.

Dabei berief er sich noch auf die alte Vorstellung eines unzerstörbaren Wärmestoffes. Später vertrat er die Auffassung, dass Wärme aus der

Bewegung kleinster Teilchen resultiert und gelangte auf dieser Basis lange vor Mayer zur Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalents.



### Lewis Carroll

geb. 27.1.1832 in Daresbury ; gest.14.1.1898 in Guildford

Carroll, der eigentlich Charles Lutwidge Dodgson hieß und Professor für Mathematik am Christ Church College in Oxford war, schrieb neben mathematischen Werken, z.B. "Curiosa Mathematica" 2 Bände von 1888 und 1893, im Jahre 1865 seine berühmte Geschichte "Alice im Wunderland".

In diesem Buch wird erstmals strenge mathematische Logik in die Belletristik eingeführt.

Sein einziges mathematisches Werk von bleibender Bedeutung ist das Buch "Euclid and his modern rivals" aus dem Jahre 1879, das von historischem Interesse ist. Das schriftstellerische Pseudonym Lewis Carroll entstand durch Rückübersetzung seines latinisierten Namens "Carolus Lodovicus".

Als Mathematiker war er eher konservativ, er war auch kein glanzvoller Pädagoge, galt er doch unter seinen Kollegen als höflicher, gutmütiger, dabei aber menschenscheuer, verschrobener und eigenbrötlicher Mensch.

Seine Studenten sahen in ihm einen pedantischen und ziemlich langweiligen Lehrer. Im Alter von 49 Jahren hörte er mit der Lehrtätigkeit auf, um danach nur 'Lewis Carroll' zu sein.

Neben seiner schriftstellerischen und wissenschaftlichen Arbeit betätigte sich Carroll erfolgreich als Amateurphotograph. Seine Mädchenporträts brachten ihm den Vorwurf der Pädophilie ein, so dass er 1880 das Photographieren aufgab.

Lewis Carrolls erstes Kinderbuch "Alice Adventures in Wonderland" war von Anfang an ein großer Erfolg. Für ein Kind, für seinen Liebling 'Alice' wurde Carroll zu einem Gefährten voller Witz und Ausgelassenheit, zu einem Erzähler von unerschöpflicher Einfallskraft.

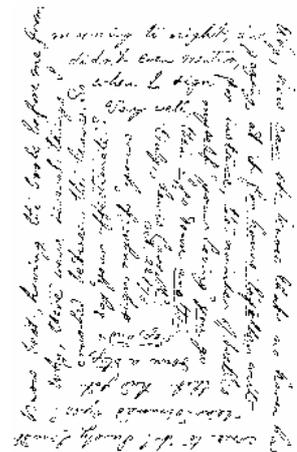
Von diesem Zeitpunkt an widmete er sich ganz der Schriftstellerei und den logischen Paradoxien, Rätseln und Denkspielen.

Die Beliebtheit der logisch verzwickten Zahlenspiele in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ist ein Reflex des technischen Fortschritts. Die Maschinen-Mechanik verdrang die Musestunden.

"Alice's Adventures in Wonderland" und "Through the looking glass" sind Elementarlehrbücher der Logik aber auch lustige Kindergeschichten.

In diesen ersten Büchern versteckt Lewis Carroll noch seine mathematischen Kenntnisse. Als Dichter/Mathematiker wurde er immer bekannter in England. Eine erste Serie von Denksportaufgaben wurde ab 1880 in der Londoner Zeitschrift 'The Monthly Packet' abgedruckt.

Sie bestand aus jeweils zehn Folgen, von ihm 'Knoten' genannt, wobei jeweils eine oder mehrere mathematisch-logische Aufgaben in eine kleine Geschichte eingekleidet waren.



Die Briefmarke wurde zum 150. Geburtstag Lewis Carrolls herausgegeben. Sie zeigt Figuren aus Alice's Adventures In Wonderland: Alice, The King Of Hearts, The Cheshire Cat, Flamingo (der im Buch als Krocketschläger verwendet wird).

Das Schachproblem im Hintergrund stammt aus dem Buch Through the Looking Glass.

Beispiel für eine seiner Aufgaben:

Mehrere Männer sitzen um einen runden Tisch herum. Jeder von ihnen hat eine Anzahl von 1-Shilling-Münzen bei sich (jeder mindestens eine).

Derjenige mit den meisten Münzen hat einen Nachbarn zur Linken mit einem Shilling weniger, dessen linker Nachbar hat wiederum einen Shilling weniger usw. Somit sitzt derjenige, der die wenigsten Münzen hat, rechts von dem Mann mit den meisten Münzen.

Der "reichste" Mann gibt 1 Shilling an seinen linken Nachbarn, dieser gibt 2 Shilling an seinen linken Nachbarn und so fort, so dass jeder einen Shilling mehr nach links weitergibt als er von rechts erhalten hat. Dieses "Spiel" endet nicht unbedingt nach einer Runde, sondern erst, wenn ein Spieler "zahlungsunfähig" wird.

1. Bei welchem Spieler endet das Spiel?
2. In der wievielten Runde endet das Spiel?
3. Wieviele Shilling-Münzen haben die einzelnen Spieler beim Abbruch?
4. Beim Abbruch hat ein Spieler viermal so viel Münzen wie einer seiner direkten Nachbarn. Wie viele Spieler sitzen um den Tisch? Wie viele Münzen hatten sie zu Beginn?
5. Die Lösung von 4. ist eindeutig. Für welche anderen natürlichen Zahlen  $r$  gibt es eine eindeutige Lösung, wenn man in 4. "viermal" durch " $r$ -mal" ersetzt? Kann insbesondere  $r = 1$  vorkommen, d.h. zwei Spieler haben gleich viele Münzen?



### Élie Joseph Cartan

geb. 9.4.1869 in Dolomieu ; gest. 6.5.1951 in Paris  
Französischer Mathematiker; lehrte seit 1912 in Paris; bedeutende Arbeiten über Gruppentheorie und Differenzialgeometrie

### Julius Cäsar

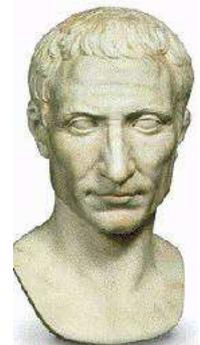
geb. 12. oder 13.Juli 100 v.u.Z. in Rom  
gest. 15.März 44 v.u.Z. in Rom

Der römischer Imperator Julius Cäsar, lateinisch Gaius Iulius Caesar, kann mit zwei mathematischen Problem in Verbindung gebracht werden. Zum einen die Cäsarchiffre, eine

Verschlüsselungstechnik, die lange Zeit erfolgreich genutzt wurde.

Die zweite astronomisch-mathematische Aufgabe bestand in der Einführung des ägyptischen Sonnenkalenders, der den bis dahin gültigen Mondkalender ablöste. Der Julianische Kalender wurde erst 1582 in den katholischen Ländern durch den Gregorianischen Kalender abgelöst.

Nach Caesars Tod wurde sein Geburtsmonat, der mensis Quintilis, der eigentlich fünfte Monat, in mensis Iulius, deutsch "Juli", umbenannt.



In Shakespeares "Julius Cäsar" (I, ii, 33) sagt ein Hellseher übrigens Cäsar seinen Tod an den "Iden" des März voraus:

SOOTHSAYER. Caesar!

CAESAR. Ha! Who calls?

CASCA. Bid every noise be still.--Peace yet again!

CAESAR. Who is it in the press that calls on me? I hear a tongue, shriller than all the music, Cry "Caesar"! Speak, Caesar is turn'd to hear.

SOOTHSAYER. Beware the Ides of March.

CAESAR. What man is that?

BRUTUS. A soothsayer bids you beware the Ides of March.

CAESAR. Set him before me; let me see his face.

CASSIUS. Fellow, come from the throng; look upon Caesar.

CAESAR. What say'st thou to me now? Speak once again.

SOOTHSAYER. Beware the Ides of March.

CAESAR. He is a dreamer; let us leave him. Pass.

### Giovanni Domenico Cassini

geb. 8.6.1625 Parinaldo ; gest.14.9.1712 Paris

Cassini war Professor für Astronomie in Bologna. Er verfasste meist astronomische Schriften, u.a. entdeckte er die Teilung der Saturnringe. Seine Cassinischen Kurven sollten die Keplerschen Ellipsenbahnen ersetzen, wurden jedoch erst 1740 durch seinen Sohn in dessen Buch "Elements d'astronomie" veröffentlicht.

Er entdeckte 4 Saturnmonde (Tethys, Dione, Rhea und Iapetus), und die Abplattung des Jupiters. Er war der erste Direktor des königlichen Observatoriums in Paris.



### Johann Castillon

geb.: 15.Januar 1704 in Castiglione, Toskana ; gest.: 11.Oktober 1791 in Berlin

Nach dem Mathematik-Studium in Pisa ging Johann Castillon in die Schweiz. Hier änderte er seinen ursprünglichen Namen, Giovanni Francesco Melchior Salvemini, nach seinem Geburtsort in in Johann Castillon.

1751 besuchte er an der Universität von Utrecht Vorlesungen in Mathematik und Astronomie. 1754 erwarb er den Dokortitel, 1755 erhielt er eine Professur. Weitere drei Jahre später wurde Castillon Rektor in Utrecht. 1765 wurde er Königlicher Astronom am Berliner Observatorium.

Die ersten mathematischen Arbeiten behandelten die Kardioide, der er den Namen gab. Darüber hinaus beschäftigte er sich mit Kegelschnitten, kubischen Gleichungen und mathematischen Fragen von Geschossen.

Castillon veröffentlichte die Korrespondenz von Leibniz und Johann Bernoulli. Er editierte Arbeiten von Euler, schrieb einen Kommentar zu Newtons "Arithmetica Universalis" und übersetzte Lockes "Elements of Natural Philosophy" in das Französische. 1753 wurde er Mitglied der Londoner Royal Society. Nach ihm benannt wurde das Castillons Problem am Dreieck.



### Eugène Charles Catalan

geb. 30.Mai 1814 in Brugge  
gest. 14.Februar 1894 in Liège, belgischer Mathematiker

Nach dem belgischen Mathematiker wurden spezielle Zahlen und Körper benannt. Er arbeitete vorwiegend zu zahlentheoretischen Fragen. Nach ihm benannt ist zum Beispiel die Catalansche Fläche, eine Regelfläche. Als erster gab er eine vollständige Beschreibung der dualen Archimedischen Körper an, die heute Catalanische Polyeder genannt werden. Die berühmte Catalansche Vermutung veröffentlichte er 1844, welche erst 2002 vom rumänischen Mathematiker Preda Mihailescu bewiesen wurde.

Trotz seiner umfangreichen Forschung fand er Zeit sich engagiert politisch zu betätigen. U.a. nahm er an der Revolution von 1848 in Frankreich aktiv teil. Im Ergebnis dessen verlor er 1849 seine Anstellung an der Universität.

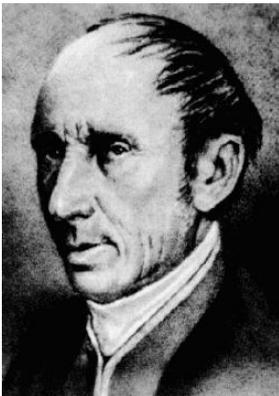
### Pietro Antonio Cataldi

geb. 15.April 1548 (1552 ?) in Bologna  
gest. 11.Februar 1626 in Bologna

Die italienische Mathematiker fand 1588 die 5. und 6. vollkommene Zahl (8589869056 und 137438691328), und damit die damals größte bekannte Primzahl, die sechste Mersennesche Primzahl 524287. Den Rekord der größten bekannten Primzahl hielt er 184 Jahre, bis Euler  $2^{31}-1$  als Primzahl nachwies.



Er studierte in Bologna, Perugia und Florenz. Ab 1584 lehrt er an der Universität Bologna. Cataldi schrieb über 30 Werke, vor allem zur Zahlentheorie und Algebra. In "Trattato del modo brevissimo di trovar la radice quadra delli numeri" (1613) gab er erstmals einen Zusammenhang zwischen Kettenbrüchen und Wurzeln an. Darüber hinaus veröffentlichte er mehrere Arbeiten zum Euklidischen Parallelenpostulat.



### Augustin Louis Cauchy

geb. 21.8.1789 Paris ; gest.23.5.1857 Sceaux

Cauchy war Schüler der École Polytechnique und nach seinem Studium dort Professor. Nach der Julirevolution musste er Frankreich verlassen und lebte bis 1838 in Turin und Prag.

Anschließend lehrte er in einer Pariser Jesuitenschule. 1848 erhielt er eine Professur an der Sorbonne.

Cauchy lieferte bahnbrechende Arbeiten zur Analysis, zur Theorie der Differenzialgleichungen und zur Funktionentheorie, aber auch über physikalische und astronomische Probleme.

Mit 7 Büchern und über 800 Veröffentlichungen gehört er zu den produktivsten Mathematikern aller Zeiten. Sein bekanntestes Lehrbuch ist "Course d'Analyse"

von 1821. Darin legte er erstmalig Definitionen und Grundlagen dar, die bis heute gültig sind. Auf dem Gebiet der Physik nutzte er die Mathematik zur Berechnung physikalischer Vorgänge.

Abbildung: Briefmarke Frankreich 1989, Michel 2747

Das Bild zeigt die Integration von  $y = x^2$ . Weniger gut sichtbar unter der Grafik steht die Formel  $\int_{-1}^1 y \, dx = 2/3$ .

Am oberen Rand steht die Cauchysche Integralformel aus der



Funktionentheorie. Sie wird durch das rechte Bild illustriert:

Um den Punkt  $a$  in der komplexen Zahlenebene (nur schwach sichtbar in dem kleinen Quadrat) laufen drei orientierte Kurven (kleines Quadrat, großes Rechteck und die blattförmige Kurve), die mögliche Integrationswege in der Formel darstellen.

### Jean Cavaillès

geb. 15.Mai 1903 in Saint-Maixent-l'École  
ermordet 17.Februar 1944 in Arras

Jean Cavaillès war ein französischer Mathematiker und Philosoph, der u.a. an verschiedenen Universitäten in Deutschland studierte. Sein Hauptinteresse galt den Grundlagen der Mathematik wie Mengenlehre und Logik.

Cavaillès wurde 1938 Dozent für Logik und Philosophie an der Universität Straßburg und 1941 Professor für Logik und Wissenschaftstheorie an der



Sorbonne im bereits von den deutschen Faschisten besetzten Paris.

Cavaillès wurde 1939 mobilisiert und war für Chiffrierarbeiten zuständig. Im Juni 1940 wurde er von den deutschen Besatzungstruppen in Belgien gefangen genommen.

Nach seiner Flucht gelangte er nach Clermont-Ferrand, wohin die Straßburger Universität ausgelagert worden war. Dort schloss er sich der Résistance an und wurde Mitbegründer der Zeitschrift "Libération". Seine Berufung an die Sorbonne scheint von der deutschen Verwaltung unbeachtet geblieben zu sein. Cavaillès widmete sich in Paris dem Aufbau eines geheimen Nachrichtendienstes in Nordfrankreich. Im September 1942 wurde er von der französischen Polizei verhaftet, konnte aber erneut fliehen. 1943 wurde er verhaftet, von der Gestapo gefoltert und am 17. Februar 1944 in Arras hingerichtet.



### **Francesco Bonaventura Cavalieri**

geb. um 1598 Bologna oder Mailand

gest. 3. Dezember 1647 Bologna, evtl. auch 30. November 1647

Cavalieri war Mitglied des Jesuitenordens und begann erst spät sich mit Mathematik zu beschäftigen.

Galilei übte großen Einfluss auf ihn aus. Ab 1629 war er Professor für Mathematik in Bologna. Cavalieris Berechnungen von Oberflächen und Volumina nehmen Methoden der Infinitesimalrechnung voraus.

Bekannt wurde er durch das Prinzip der Indivisibilia. Dieses Prinzip war schon 1604 Kepler bekannt.

Dabei wird angenommen, dass eine Linie aus einer unendlichen Zahl von Punkten ohne Größe besteht, eine Oberfläche aus einer unendlichen Zahl von

Linien ohne Breite und ein Körper aus einer unendlichen Zahl von Oberflächen ohne Höhe.

In seiner "Geometria indivisibilibus ..." (1635) tritt das nach Cavalieri benannte Prinzip über das Volumen von Körpern auf. Das zweite Hauptwerk Cavalieris ist "Exercitationes Geometricae" von 1647.

### **Arthur Cayley**

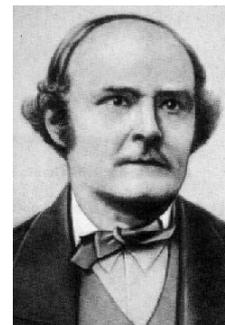
geb. 16.8.1821 in Richmond ; gest. 26.1.1895 in Cambridge

Arthur Cayley wurde als zweiter Sohn eines Geschäftsmannes aus Yorkshire geboren. Die ersten acht Jahre seines Lebens verbrachte er in St. Petersburg, wo sein Vater zu der Zeit lebte.

Im Jahre 1842 wurde er zum Fellow des Trinity College in Cambridge gewählt, das er aber 1846 verließ. Er wurde Jurist, aber in 14 Jahren juristischer Tätigkeit veröffentlichte er beinahe 300 mathematische Arbeiten. Er war mit J. J. Sylvester befreundet, der wie Cayley gleichzeitig Jurist und Mathematiker war. Zusammen begründeten sie die Invariantentheorie, ein Gebiet das sie so sehr dominierten, dass man sie auch die "Invarianten Zwillinge" nannte.

Im Jahre 1863 erhielt Cayley einen Lehrstuhl in Cambridge, den er bis zu seinem Tode inne hatte.

Cayley, der auch ein guter Linguist war, schrieb 966 Arbeiten, aber nur ein mathematisches Buch über elliptische Funktionen. Jedoch half er hilfsbereit bei der Verfassung mehrerer Bücher mit, ohne als Autor aufzutreten.



Cayley trug viel zur Geometrie der Kurven und Flächen bei. Im Jahre 1854 führte er den Begriff der abstrakten Gruppe ein.

### **Eduard Cech**

geb. 29. Juni 1893 in Stracov

gest. 15. März 1960 in Prag

Eduard Cech war einer der bedeutendsten tschechischen Mathematiker des 20. Jahrhunderts. Er beschäftigte sich vor allem mit Differenzialgeometrie und Topologie.

Cech studierte ab 1912 an der Karls-Universität Prag. Danach war er Mathematiklehrer, arbeitete aber gleichzeitig an seiner Doktorarbeit über projektive Differenzialgeometrie und wurde 1920 promoviert.

Ab 1921 lernte er in Turin bei Guido Fubini, mit dem er ein zweibändiges Werk über projektive Differenzialgeometrie schrieb. Ab 1922 arbeitete er als Privatdozent in Prag; 1923 wurde er außerordentlicher Professor an der Universität Brno und 1928 Professor.

Cech machte Brno zum Zentrum der kombinatorischen Topologie in den 1930er Jahren. Auch während des zweiten Weltkriegs versuchte er, das Seminar aufrechtzuerhalten, obwohl die Universitäten von den faschistischen Besatzern geschlossen wurden.

Ab 1945 war er an der Universität Prag, wurde Direktor des Mathematischen Instituts der tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften und 1952 deren Präsident.



1932 führte er die Čech-Homologietheorie ein und auf dem Internationalen Mathematikerkongress 1932 in Zürich das Konzept höherer Homotopiegruppen. 1937 führte er die Stone-Čech-Kompaktifizierung topologischer Räume ein.



### Anders Celsius

geb. 1701, gest. 1744, schwedischer Mathematiker und Astronom

Anders Celsius entstammte einer schwedischen Familie von Naturwissenschaftlern. Er studierte Mathematik, Naturwissenschaften und Jura und promovierte 1729 in Mathematik. Schon ein Jahr später wurde er Professor für Astronomie an der Universität seiner Heimatstadt Uppsala. Seine Bekanntheit verdankt er der Erfindung einer metrischen Temperaturskala, für die er als Bezugspunkte den Gefrier- und den Siedepunkt des Wassers (bei Normluftdruck auf Meereshöhe) verwendete und diesen Punkten

den Abstand von 100 Grad gab. Allerdings definierte Celsius die Gradeinteilung nicht wie heute üblich, sondern in der umgekehrten Richtung: 0° beim Siedepunkt, 100° beim Gefrierpunkt. Erst nach seinem Tode einigte man sich auf die Vertauschung.

In den letzten Jahren seines kurzen Lebens schrieb Celsius ein Buch, das in Schweden sehr populär wurde: "Arithmetik für die schwedische Jugend". Er bemühte sich auch unermüdlich um die Einführung des Gregorianischen Kalenders in Schweden; den Erfolg dieser Bestrebungen erlebte er nicht mehr, denn Schweden gab erst neun Jahre nach seinem Tod den Julianischen Kalender zugunsten des Gregorianischen auf.

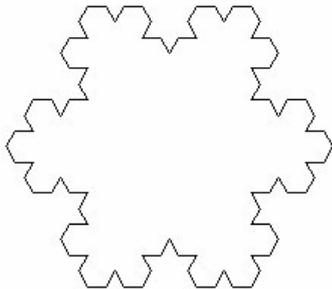


### Ernesto Cesàro

geb. 12. März 1859 in Neapel  
gest. 12. September 1906 in Torre Annunziata

Ernesto Cesàro studierte in Neapel und Liège. 1887 promovierte er an der Universität Rom. Bis 1891 lehrt er in Palermo und kehrte anschließend wieder nach Rom zurück.

Er beschäftigte sich neben Zahlentheorie und mathematischer Physik vor allem mit Differenzialgeometrie. Sein Hauptwerk "Lezione di geometria intrinseca" (1890) enthält u.a. die nach ihm benannte Kurve.



Die unten abgebildete Kurve ist eine Cesàro-Schneeflocke mit dem Regelsystem

$$F - F - F - F - F - F ; \alpha = 60^\circ$$

$$F \rightarrow F - F + + F - F$$

mit dem Dimension  $D = \ln 4 / \ln 3 = 1,262$

### Giovanni Ceva

geb. 7. Dezember 1647 in Mailand  
gest. 15. Juni 1734 in Mantua

Giovanni Ceva war ein italienischer Mathematiker.



Nach einem Studium der Mathematik an der Universität Pisa arbeitete er ab 1686 in Mantua als "Matematico Cesareo e Commessario Generale dell' Acque di tutto lo Stato".

Er beschäftigte sich vor allem mit Geometrie. 1678 veröffentlichte er das Buch "De lineis rectis se invicem secantibus, statica constructio" das auch den "Satz von Ceva" enthielt. Im Laufe seines Lebens veröffentlichte er weitere Mathematikbücher.

### Tommaso Ceva

geb. 20. Dezember 1648 bei Mailand  
gest. 3. Februar 1736 in Mailand

Tommaso Ceva (Abbildung) war ein italienischer Mathematiker. Er ist der Bruder von Giovanni Ceva. Tommaso Ceva trat 1663 in den Jesuitenorden ein und lehrte an mehreren Kollegien des Ordens.

Seine Schrift "De natura gravium" (Mailand 1669) machte als erste die Newtonsche Gravitationslehre in Italien bekannt und trug zu deren Verbreitung bei.

In seinen "Opuscula mathematica" (Mailand 1699) stellte er mehrere mathematische Untersuchungen vor, so die Dreiteilung des Winkels.

### Subrahmanyan Chandrasekhar

geb. 19.10.1910 in Lahore (Indien, heute Pakistan) ; gest. 21.8.1995 in Chicago

Chandrasekhar erhielt 1983 den Nobelpreis für Physik für seine theoretische Arbeit über den Gravitationskollaps von Sternen. Er studierte in Indien sowie am Trinity College (University of Cambridge), wo er 1933 den Dokortitel erwarb. Seit 1953 lebte er in den USA.

Anfang der 50ziger Jahren war Chandrasekhar weltberühmt und ein Synonym für die aufstrebenden Wissenschaften der Entwicklungsländer. Zum Beispiel spielt er in Stanislaw Lems genialen Science-fiction-Roman "Astronauti" von 1951 (dt. "Planet des Todes" 1954) eine bedeutende Rolle.



### Michel Chasles

geb. 15. November 1793 in Épernon  
gest. 18. Dezember 1880 in Paris

Michel Chasles war ein französischer Mathematiker.

Chasles besuchte zwischen 1812 und 1814 die École Polytechnique in Paris und lebte dann in Chartres, wo er mit mathematischen Studien beschäftigt war. Hier war er seit 1825 Professor, erhielt dann 1841 eine Professur für Geodäsie und Maschinenlehre an der École Polytechnique in Paris.

An der Akademie der Wissenschaften in Paris wurde ihm 1846 ein Lehrstuhl für die höhere Geometrie eingerichtet.

Chasles ist einer der Begründer der neueren Geometrie, der "géométrie nouvelle", die die anspruchsvollsten geometrischen Aufgaben ohne Zuhilfenahme der Algebra zu lösen versuchte. Er ist namentlich auf dem Eiffelturm verewigt.

Wichtigste Schriften:

Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie. (1837)

Traité de géométrie supérieure. (1852)

Traité de sections coniques. Bd. 1 (1865)

Rapport sur le progrès de la géométrie. (1871)



### Emilie du Châtelet

geb. 17. Dezember 1706 in Paris  
gest. 10. September 1749 in Lunéville

Die französische Mathematikerin und Physikerin wird heute fast nur als Geliebte von Voltaire erwähnt. Dies ist völlig unzutreffend, da sie einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der Mathematik und Physik gab.

Die Marquise du Châtelet lernte in ihrer Jugend moderne und antike Sprachen, Mathematik, Physik, Philosophie, erhielt auch Fecht- und Reitunterricht.

Sie verschaffte sich Zutritt zu den Pariser Clubs und Cafés, in denen eigentlich

nur männliche Wissenschaftler zugelassen waren.

Sie übersetzte die Werke Newtons aus dem Englischen (die einzige französische Übersetzung bis heute!), Vergils Aeneis aus dem Lateinischen und machte physikalische Experimente im eigenen Labor. Erst durch ihre Arbeit wurde Newtons Hauptwerk "Philosophiae naturalis principia mathematica" in Kontinentaleuropa bekannt.

Allerdings begnügte sie sich nicht mit einer einfachen Übersetzung. Sie überprüfte und widersprach. U.a. bewies sie, dass die kinetische Energie vom Quadrat der Geschwindigkeit abhängt und nicht, wie Newton behauptete, nur linear.

$$E_{\text{kin}} = m/2 v^2$$

Den Newtonschen Calculus verstand sie als eine der ersten und machte ihn in Frankreich bekannt.

Ihre wesentliche Leistung besteht dabei vor allem darin, Newtons mathematische Sprache in die von Leibniz entwickelte, leichter verständliche Notation der Infinitesimalrechnung übertragen zu haben.

1746 wurde sie in die Akademie der Wissenschaften in Bologna aufgenommen. In Frankreich blieb ihr diese Ehre verwehrt.

### Cheng Dawei

auch als Da Wei Cheng oder Cheng Ta-wei bekannt  
geb. 1533 ; gest. 1606



Der chinesische Mathematiker veröffentlichte 1592 sein Hauptwerk "Suanfa tong zong". Das Buch enthält in 12 Kapiteln 595 Probleme mit deren Lösungen, zum Beispiel in Kapitel 10:

Aufgabe: Ein Schäfer wird gefragt, ob seine Herde 100 Schafe umfasst. Er antwortet: "Addiere die Herde und noch einmal die Herde, die Hälfte, ein Viertel der Herde und dein eigenes Schaf, so sind es 100."

Cheng Dawei gibt die Lösung der linearen Gleichung mit

$$x + x + x/2 + x/4 + 1 = 100$$

$$11x/4 = 99$$

$$x = 36$$

für die damalige Zeit eine beachtliche Leistung.

In einem Problem wird ein rechtwinkliges Dreieck mit den Seiten 45 ken, 36 ken und  $c = 27$  ken berechnet. Berühmt wurde der Mathematiker durch die erstmalige Angabe eines magischen Quadrates der Ordnung 6:

27	29	2	4	13	36
9	11	20	22	31	18
32	25	7	3	21	23
14	16	34	30	12	5
28	6	15	17	26	19
1	24	33	35	8	10



### Chen Jingrun

geb. 22.Mai 1933 in Fuzhou

gest. 19.März 1996

Chen Jingrun war ein chinesischer Mathematiker, der wichtige Leistungen auf dem Gebiet der Zahlentheorie erbrachte.

Er gilt als einer der besten Mathematiker des 20.Jahrhunderts und hatte größten Einfluss auf die ohnehin schon hoch entwickelte Mathematikforschung in der VR China.

Chen wuchs in einer Großfamilie in Fuzhou auf und schloss 1953 an der Xiamen Universität sein Mathematikstudium ab.

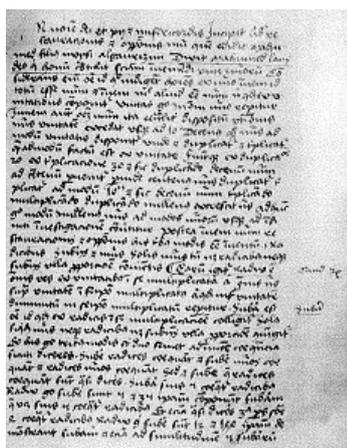
Er arbeitete zur Primzahlzwillingsvermutung, zum Waring-Problem, zur Goldbachschen Vermutung, zur Legendre-Vermutung und zur analytischen Zahlentheorie.

1965 hatte Chen in einer chinesischen Fachzeitschrift den nach ihm

benannten Satz bewiesen:

Jede hinreichend große natürliche, gerade Zahl größer N ist als Summe von einer Primzahl und dem Produkt von maximal zwei Primzahlen darstellbar.

In China wird er hoch verehrt. Mehrere Statuen wurden errichtet, darunter in seiner Universität, der Xiamen Universität.



### Robert von Chester

Lebenszeit um 1150

Robert von Chester, lateinisch Robertus Castrensis, war ein englischer Sprachgelehrter des 12.Jahrhunderts.

Er übersetzte eine Vielzahl von arabischen Werken in Latein und machte die hoch entwickelte arabische Mathematik in Europa bekannt.

Unter den übersetzten Wissenschaftlern waren auch Abu Musa Jabir Ibn Hayyan und Al-Hwarizmi mit ihren Werken

"Liber algebrae et almucabala", Al-Hwarizmis Algebra-Buch (Abbildung)

"Liber de compositione alchimiae"

Zu Euklids Elementen schrieb er außerdem einen Kommentar.

Um 1140 wirkte Robert von Chester in Spanien, zur Zeit der großen Auseinandersetzungen zwischen dem Islam und dem Christentum. Später ging er wieder nach England zurück.

Auf Chester gehen die Bezeichnungen Algorithmus und Algebra, abgeleitet von Al-Hwarizmi und al-jabr, zurück. Außerdem bezeichnete er die im Buch Al-Hwarizmis auftretenden Dezimalzahlen fälschlich als "arabische Zahlen", obwohl sie indischen Ursprungs sind.

Während der Übersetzung 1145 unterlief Chester ein weiterer folgenschwerer Irrtum.

Da in der arabischen Sprache keine Vokale geschrieben werden, interpretierte er die Konsonantenfolge "jb" nicht als Halbsehne, wie es abgeleitet aus Hindi richtig wäre, sondern als Busen = lat. Sinus.

Aus diesem Grund wird die trigonometrische Funktion des Sinus heute in fast allen Sprachen so genannt. Nur in der arabischen und griechischen Sprache und in Hindi ist der korrekte Name erhalten geblieben.

siehe dazu: Sinus und Kosinus im Griechischen



### Claude Chevalley

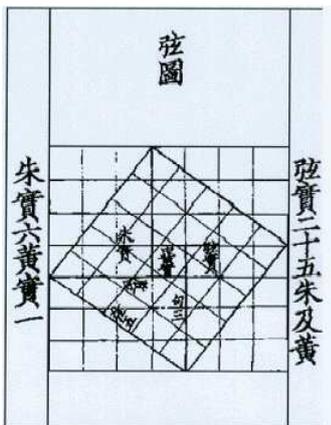
geb. 1909 in Johannesburg  
gest. 28. Juni 1984 in Paris

Der französische Mathematiker studierte unter Emile Picard an der "Ecole Normale Supérieur" in Paris und schloss dort 1929 ab. Während dieser Zeit war er das jüngste Mitglied der Mathematiker.

Nach dem Abschluss setzte er seine Studien in Deutschland fort und studierte von 1931-1932 in Hamburg. Anschließend ging er an die Universität von Marburg, an der er unter Hasse arbeitete. 1937 machte er dort seinen Doktor. 1938 ging er in die Vereinigten Staaten zum Institut für fortgeschrittene Studien in Princeton. Von Juli 1949 bis Juni 1957 diente er als Professor der Mathematik an der Kolumbien Universität. Im Anschluss kehrte er an die Universität von Paris zurück. Chevalley hatte einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Mathematik in vielen Bereichen. Seine Veröffentlichungen von 1936 und von 1941, in denen er die Konzepte von "Adèle" und von "Idèle" vorstellte, führten zu großen Fortschritten in der Feldtheorie und auch in der algebraischen Geometrie. 1943 befasste er sich als einer der Ersten mit der Ringtheorie.

Viele seiner Texte sind zu Klassikern geworden. Er schrieb die "Theorien of Lie Groups" in drei Ausgaben, die 1946, 1951 und 1955 erschienen. Er veröffentlichte auch Theorien der Distribution (1951), Theorien über die Einleitung zur Theorie der algebraischen Funktionen von einer Variable (1951), die algebraische Theorie "Spinors" (1954), die Gruppentheorie (1954), die grundlegenden Konzepte zur Algebra (1956) und der Grundlagen der algebraischen Geometrie (1958).

Chevalley wurden viele Ehren für seine Arbeit zugesprochen. Unter diesen war der Cole Preis der amerikanischen mathematischen Gesellschaft, der ihm 1941 für seine Veröffentlichung "La théorie du corps de classes" zugesprochen wurde, die in die Geschichte der Mathematik einging und 1940 veröffentlicht wurde. 1967 wurde er in London zum Mitglied der mathematischen Gesellschaft gewählt.



### Chou Pei Suan Ching

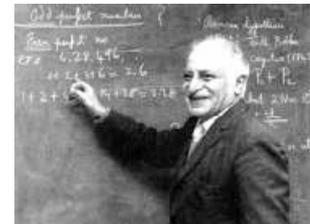
Lebenszeit im Zeitraum 1500-1100 v.Chr., Shang-Dynastie

Über den chinesischen Mathematiker ist fast nicht bekannt. Überliefert ist eines seiner Werke zum Gnomon und der Bewegung der Sonne, in dem sich die gezeigte Abbildung findet.

In dieser wird der, in China weit vor Pythagoras bekannte Satz am rechtwinkligen Dreieck, für den Spezialfall der Seitenlängen 3, 4, und 5 mit Hilfe eines Zerlegungsnachweises an einem 7 x 7 - Raster gezeigt

### Sarvadaman Chowla

geb. 22. Oktober 1907 in London  
gest. 10. Dezember 1995 in Laramie



Der indische Mathematiker beschäftigte sich vor allem mit Zahlentheorie, Analysis und Kombinatorik.

Sarvadaman Chowla wurde in London geboren, studierte am Government College in Lahore (Indien), anschließend in Cambridge.

Er wurde Professor in Delhi, Benares, Waltair und Lahore. 1947 ging er in die USA und arbeitete in Lawrence, ab 1963 an der Pennsylvania State University.

Chowla war sehr vielseitig. Er forschte zum Waring-Problem, Partitionen, der Riemannschen Zetafunktion, der Dirichletschen L-Funktionen, zu quadratische Formen, Klassenzahlen verschiedener algebraischer Zahlkörper, Bernoulli-Zahlen, Diophantische Gleichungen, elliptische Integrale, lateinische Quadrate und trigonometrische Summen.

Nach ihm ist das Ankeny-Artin-Chowla-Theorem über die Klassenzahl reeller quadratischer Zahlkörper benannt. Die Mian-Chowla-Folge wurde von ihm eingeführt.

### Elwin Bruno Christoffel

geb. 10. November 1829 in Montjoie bei Aachen  
gest. 15. März 1900 in Straßburg

Christoffel war ein deutscher Mathematiker.

Er besuchte das Jesuiten-Kolleg in Köln und studierte an der Universität Berlin bei Peter Gustav Dirichlet, promovierte 1856 mit einer Arbeit zur Bewegung der Elektrizität in homogenen Körpern.

1860 wurde er an der Universität Berlin Privatdozent, drei Jahre später Nachfolger Dedekinds am Zürcher Polytechnikum. 1872 ging er nach Straßburg.



Christoffel beschäftigte sich mit konformen Abbildungen und Potentialtheorie, mit Invariantentheorie, mit Tensoranalysis, mit partiellen Differenzialgleichungen, Bereichen der mathematischen Physik und der Geodäsie. Sein Reduktionstheorem löst das lokale Äquivalenzproblem für quadratische Differentialformen.

Nach Elwin Bruno Christoffel sind die Christoffel-Symbole benannt, die in der Tensoranalysis für eine bessere Darstellung sorgen. Außerdem entwickelte er die Schwarz-Christoffel-Transformation zur Abbildung komplizierter mathematischer Gebiete auf Kreise.

Ist  $g^{rs}$  die inverse Matrix zu  $g_{rs}$ , so versteht man unter der Christoffel-Symbolen 1. und 2.Art

$$\Gamma_{jk,l} = 1/2 \partial g_{jl} / \partial u^k + \partial g_{kl} / \partial u^j + \partial g_{jk} / \partial u^l = [{}^k_{jl}]$$

$$\Gamma_{jk}{}^r = g^{rs} \Gamma_{jk,s} = \{{}^{jk}_r\}$$

### Alonzo Church

geb. 14.Juni 1903 in Washington  
gest. 11.August 1995 in Hudson (Ohio)

Nach seinem Studium 1920/27 in Princeton setzte der US-amerikanische Mathematiker seine Ausbildung an der Harvard-Universität, in Göttingen und Amsterdam fort.

Seit 1929 war er an die Universität in Princeton tätig, ab 1947 als Professor. Er befasste sich mit Problemen der Grundlagenforschung und Logik, am bekanntesten sind sein Lambda-Kalkül und die Churchsche These geworden. Churchsche These:

Jede im intuitiven Sinne berechenbare Funktion ist auch Turing-berechenbar.



### Alexis-Claude Clairaut

geb. 7. oder 13.Mai 1713 in Paris  
gest. 17.Mai 1765 in Paris

Der französische Mathematiker Alexis Clairaut war Sohn eines Mathematikers und ein Wunderkind. Bereits mit 18 Jahren wurde er Mitglied der Pariser Akademie.

Er wurde 1743 vor allem durch die Theorie der Mondbewegung "Théorie de la lune" bekannt.

Bei Expeditionen nach Lapland und Peru gemeinsam mit de Maupertuis war er an der Bestimmung des Erdradius und 1747 am Nachweis der Abplattung der Erde beteiligt.

("Théorie de la figure de la terre")

Der Pappussche Parallelogrammsatz wird auch Satz von Clairaut genannt. Außerdem veröffentlichte er Arbeiten zu höheren Analysis und zum allgemeinen Dreikörperproblem.

Die Entdeckung des Uranus wurde von ihm auf Grund seiner Berechnungen vorausgesagt.



### Rudolf Clausius

geb. 2.Januar 1822 in Köslin  
gest. 24.August 1888 in Bonn

Clausius studierte in Berlin und wurde 1855 Professor in Zürich, in Würzburg und später in Bonn.

Er hat großen Anteil am Ausbau der kinetischen Gastheorie.

Durch die Einführung der Zustandsgröße Entropie gelang ihm die mathematische Formulierung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik.

1850 wandte er das von J.R.Mayer (1842), J.P.Joule (1843) und H.v.Helmholtz (1847) aufgestellte Energieprinzip auf den Carnotschen Kreisprozess an.

Dabei erkannte Clausius, dass Wärme sich in Arbeit verwandelt, während S.Carnot und B.Clapeyron (1834) noch angenommen hatten, dass Wärme einen unzerstörbaren Stoff darstellt.

Zusammen mit den Grundgedanken Carnots, dass bei einem Kreisprozess die Umwandlung einer bestimmten Wärmemenge in Arbeit mit einer Verminderung der Temperatur verbunden ist, fand er 1865 die Formulierung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik mit der Einführung der Entropie.

An seine Überlegungen knüpften später J.W.Gibbs bei seiner Arbeit über Thermodynamik und M.Planck bei seiner Arbeit über Hohlraumstrahlung an.

Clausius baute auch die kinetische Gastheorie aus und führte Begriffe, wie mittlere freie Weglänge, mittlere kinetische Energie und das Äquipartitionstheorem ein.

Seine später von J.C.Maxwell weiterentwickelte Theorie erklärte die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gasen. Clausius gilt auch als einer der Begründer der statistischen Mechanik.



### Christoph Clavius, Christophorus Clavius

geb. 1537/38 in Bamberg(?)

gest. 6. Februar 1612 in Rom

Der deutsch-dänische Mathematiker war maßgeblich an der Reform des Julianischen Kalenders im Jahre 1582 beteiligt.

Er schlug zusammen mit Wittich in dem 1593 erschienenen Buch "de Astrolabio" vor, die Multiplikation zweier Zahlen  $a$  und  $b$  (kleiner als 1) dadurch auf eine Addition zurückzuführen, dass man sie als Werte trigonometrischer Funktionen auffasst,  $a = \sin \alpha$  und  $b = \cos \beta$ .

Nach dem Additionstheoremen gilt:

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha$$

$$\frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)] = \sin \alpha \cos \beta = a \cdot b$$

Das gezeigte Porträt existiert in zwei praktisch identischen Varianten in Rom und in Graz. Laut Unterschrift zeigt das Bild in Rom den Mathematiker Christoph Clavius, das Bild in Graz den ebenso bekannten und bedeutenden Paul Guldin.

Das Bild von Clavius ist nach Auskunft von Dr. Andreas Pechtl ein Kupferstich von Francesco Villamena (1566 - 1624) von guter Qualität und vermutlich authentisch.

Das Porträt von Guldin wurde, da es das Todesjahr von Guldin nennt, erst nach 1642 in Öl von unbekannter Hand gemalt, wobei als Vorlage offenbar ein Exemplar des genannten Kupferstiches diente. Wahrscheinlich stellt es also nicht Guldin, sondern Clavius dar.

### John Wentworth Clawson

geb. 1881 in St. John (New Brunswick) ; gest. 1964



Der kanadische Mathematiker J.A. Clawson beschrieb als erster einen Punkt im Dreieck, der heute als Clawson-Punkt bekannt ist.

Clawson absolvierte 1901 die Universität von New Brunswick. 1905 promovierte er an der Cambridge University. Von 1907 bis zu seiner Pensionierung 1952 lehrte er als Professor für Mathematik und Physik am Ursinus College in Collegeville, Pennsylvania. Die letzten sechs Jahre war er Dekan des Colleges.

Er veröffentlichte "Geometry of Three Dimensions" und eine Vielzahl weitere Artikel zu geometrischen Problemen. Den Clawson-Punkt beschrieb er in American Mathematical Monthly: no. 3132 (1925).

### William Clifford

geb. 1845, gest. 1879

Als einer der ersten verstand der englische Mathematiker die Riemannsche Geometrie. Er entwickelte die Clifford Algebras, von denen u.a. die Biquaternionen einen Spezialfall darstellen. 1870 veröffentlichte er "On the space - Theory of Matter" sowie ein beliebtes Buch mit Kindererzählungen "The little People". Auf dem Höhepunkt seiner Kreativität starb er unerwartet und jung.



### Delfino Codazzi

geb. 7. März 1824 in Lodi

gest. 21. Juli 1873 in Pavia

Codazzi war Gymnasiallehrer in Lodi und Pavia, seit 1885 Professor für Algebra und analytische Geometrie in Pavia.

Er arbeitete vorwiegend über Differentialgeometrie. In seiner Abhandlung 1858 über abwickelbare Flächen sind die Mainardi-Codazzi-Formeln enthalten.

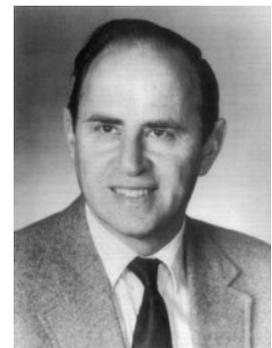
### Paul Cohen

geb. 2. April 1934 in Long Branch, USA

gest. 23. März 2007 in Stanford

Paul Joseph Cohen war ein US-amerikanischer Logiker und Mathematiker. Cohen besuchte bis 1950 die High School in New York City, danach das Brooklyn College in New York bis 1953, um dann an der University of Chicago zu studieren.

1958 promovierte er über trigonometrische Reihen, die Eindeutigkeitsätze für Fourierreihen. Ab 1958 arbeitete er am MIT, danach in Princeton und ab 1961 an der Stanford University in Kalifornien.



1963 entwickelte Cohen die Erzwingungsmethode, mit deren Hilfe er beweisen konnte, dass die Kontinuumshypothese nicht mit den mengentheoretischen Axiomen der Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre, beweisbar ist. Zusammen mit Kurt Gödel konnte er damit das erste Hilbertsche Problem lösen. Ebenso wies er nach, dass das Auswahlaxiom nicht aus den Zermelo-Fraenkel-Axiomen folgt. Die Erzwingungsmethode ist auch heute noch in der Mengenlehre wichtige Grundlage für Beweise, die die Unbeweisbarkeit von mathematischen Aussagen zeigen. Außerdem arbeitete er über partielle Differentialgleichungen und Maßtheorie. Für seine Arbeit erhielt Cohen 1966 die Fields-Medaille.



### Egmont Colerus von Geldern

geb. 12. Mai 1888 in Linz  
gest. 8. April 1939 in Wien

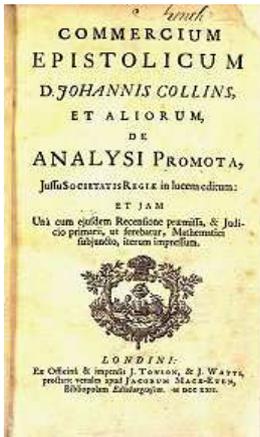
Der österreichische Schriftsteller besuchte das Gymnasium in Krems und promovierte er 1911 in Wien. 1920 veröffentlichte Colerus die ersten beiden Bücher "Antarktis" und "Sodom".

Als Beamter im Bundesamt für Statistik einnahm er an einem Kurs für höhere Mathematik teil und entdeckte seine Liebe zur Mathematik.

Um "die Abscheu vor der reinsten, fast möchte ich sagen, heiligsten aller Wissenschaften" zu bekämpfen, schrieb er populärwissenschaftliche mathematische Sachbücher "Vom Einmaleins zum Integral" (1934), "Vom Punkt zur vierten Dimension" (1935) und "Von Pythagoras bis Hilbert" (1937), die in mehrere Sprachen übersetzt wurden und auch heute noch sehr lesenswert sind.

Der eigentlich humanistische Schriftsteller gab 1938 dem politischen Druck nach und unterschrieb im "Bekenntnisbuch österreichischer Dichter", in dem der Anschluss Österreichs an das faschistische Deutschland begrüßt wurde.

Nach 1945 galt er deshalb als Nazi-Sympathisant und wurde erst in den 1970er Jahren teilweise rehabilitiert. Colerus zählte zu den erfolgreichsten deutschen Schriftstellern.



### John Collins

geb. 25. März 1625 in Wood Eaton, Oxford  
gest. 10. November 1683 in London

John Collins war ein englischer Mathematiker.

Collins unterhielt eine umfangreiche Korrespondenz zu englischen und schottischen Wissenschaftlern wie Barrow, David und James Gregory, Isaac Newton und Wallis, außerdem zu europäischen Gelehrten wie Borelli, Christiaan Huygens, René de Sluze, Gottfried Wilhelm Leibniz und Ehrenfried Walther von Tschirnhaus.

Durch diesen Briefwechsel wurde Collins zum Zentrum des wissenschaftlichen Austauschs im 17. Jahrhundert. Damit übernahm er die Rolle von Marin Mersenne, der vor ihm Kontakt zu den bedeutendsten Mathematikern hielt.

Er arbeitete bei einem Buchhändler und ab 1641 als Kontorist am Hof Charles I.

Im Christ's College Oxford begann Collins sich mit Mathematik zu beschäftigen.

Von 1649 bis 1660 arbeitete er als Mathematiklehrer. 1667 wurde er Mitglied in der Royal Society.

1668 veröffentlichte Collins ein Traktat zu Mercators veröffentlichten "Algebra ofte Stelkonst". Auf Wunsch von Collins erschien 1669 die ins Latein übertragene Ausgabe der "Logarithmotechnia". Er selbst beschrieb logarithmische Zusammenhänge von Breitenkreisen und Loxodromen.

Collins hinterließ eine Sammlung von etwa 2000 Büchern und unzählige Manuskripte und Briefe. In seinen Schriften behandelte er Fragen der Trigonometrie, Navigation, Kartographie oder des Gebrauchs von Quadranten wie auch wirtschaftliche Probleme.



### Charles-Marie de La Condamine

geb. 28. Januar 1701 in Paris  
gest. 4. Februar 1774 in Paris

De La Condamine war französischer Mathematiker und Astronom.

Er war an der großen Expedition zur Längenmessung eines Breitengrades unter dem Äquator von 1735 bis 1741 in Neugranada beteiligt. Mit den Expeditionsergebnissen, der Länge eines Breitengrads am Äquator, und den

Ergebnissen der zeitgleich durchgeführten Expedition von Pierre-Louis Moreau de Maupertuis nach Lappland 1736 sollte eine genaue Gradmessung vorgenommen werden, um aus den Unterschieden im Krümmungsradius der Erde ihre genaue Größe und Figur zu bestimmen.

In Ecuador lernte er als erster Europäer Kautschuk und das Edelmetall Platin kennen. Während eines Besuches in Rom vermaß er eine Vielzahl historischer Stätten. Ihm gelang es, historische Längenmaße wie den Römischen Fuß korrekt zu bestimmen.

Er bemühte sich jahrelang, ein allgemein gültiges Längenmaß einzuführen, wozu er die Länge des Sekundenpendels am Äquator vorschlug. Nach ihm wurde im 17. Pariser Stadtteil eine Straße benannt.



### **John Horton Conway**

geb. 26. Dezember 1937 in Liverpool

Nach seinem Mathematikstudium 1959 arbeitete Conway vor allem auf dem Gebiet der Zahlentheorie. U.a. löste er zahlreiche bis dahin offene Probleme der Gruppentheorie. Ab 1964 arbeitete er an der Universität von Cambridge. Bekannt wurde er vor allem durch das im Oktober 1970 veröffentlichte "Game of Life". Es wird vermutet, dass seit 1970 kein anderes Problem weltweit so viel Computerrechenzeit beanspruchte wie das "Game of Life". John H. Conway ist bekannt für seine Arbeiten zur kombinatorischen Spieltheorie, wozu er unter anderem die Bücher "Über Zahlen und Spiele" (Original: "On numbers and games") und "Gewinnen: Strategien für Mathematische Spiele" ("Winning Ways

For Your Mathematical Plays", zusammen mit Elwyn R. Berlekamp und Richard K. Guy) veröffentlicht hat. Hauptwerke: On numbers and games (1976), Winning ways for your mathematical plays (2 volumes) (1982), Sphere packings, lattices and groups (1988), The book of numbers (1996)

### **Surreale Zahl**

Surreale Zahlen wurden zuerst von John Conway vorgestellt und 1974 im Detail beschrieben in Donald E. Knuths Buch "Surreal Numbers: How Two Ex-Students Turned on to Pure Mathematics and Found Total Happiness".

Dieses Buch ist eigentlich kein Fachbuch, sondern eine Novelle, und es ist einer der wenigen Fälle, in denen eine neue mathematische Idee zuerst in einem literarischen Werk präsentiert wurde. In seinem Buch, das in Dialogform gehalten ist, prägte Knuth den Begriff surreale Zahlen für das, was Conway ursprünglich nur Zahlen nannte. Conway gefiel der neue Name, so dass er ihn später übernahm. Er beschrieb die surrealen Zahlen und nutzte sie zur Analyse von Spielen; unter anderem Go; in seinem Buch "On Numbers and Games".

Die surrealen Zahlen bilden eine Klasse von Zahlen, die alle reellen Zahlen umfasst, sowie "unendlich große" Zahlen, die größer sind als jede reelle Zahl. Dabei ist jede reelle Zahl von surrealen Zahlen umgeben, die ihr näher sind als jede andere reelle Zahl, insbesondere gibt es "infinitesimale" Zahlen, die näher bei Null liegen als jede positive reelle Zahl. Darin stimmen sie mit den hyperreellen Zahlen überein, aber sie werden auf eine völlig andere Weise konstruiert und enthalten die hyperreellen Zahlen als Teilmenge.

Das Wort "surreal" entstammt dem französischen und bedeutet "über der Wirklichkeit". Es wird auch für die Stilrichtung des Surrealismus verwendet.

Surreale Zahlen bilden wie die hyperreellen Zahlen ein Modell der Nichtstandardanalysis, in der z.B. infinitesimale Zahlen existieren.

### **Konstruktion der surrealen Zahlen**

Die Grundidee der Konstruktion der surrealen Zahlen ist ähnlich zu Dedekind-Schnitten. Man erzeugt eine Zahl, indem man zwei Mengen L und R von Zahlen angibt, die die neue Zahl annähern.

Die Menge L besteht aus Zahlen, die kleiner sind als die neue Zahl, und R ist eine Menge von Zahlen, die größer sind als die neue Zahl. Wir schreiben eine solche Darstellung als  $\{ L \mid R \}$ . An die Mengen L und R stellen wir nur die Bedingung, dass jedes Element von L kleiner sein soll als jedes Element von R. Zum Beispiel ist  $\{ \{1, 2\} \mid \{5, 8\} \}$  eine Konstruktion einer bestimmten Zahl zwischen 2 und 5.

Es ist ausdrücklich erlaubt, dass die Mengen leer sind. Die Interpretation der Darstellung  $\{ L \mid \{\} \}$  ist "eine Zahl, die größer ist als jede Zahl in L", und  $\{ \{\} \mid R \}$  ist "eine Zahl, die kleiner ist als jede Zahl in R".

### **Konstruktionsregel**

Sind L und R zwei Mengen von surrealen Zahlen und kein Element von R ist kleinergleich einem Element von L, dann ist  $\{ L \mid R \}$  eine surreale Zahl.

Ist eine surreale Zahl  $x = \{ X_L \mid X_R \}$  gegeben, dann nennen wir die Menge  $X_L$  die linke Menge von x und  $X_R$  die rechte Menge von x. Wir schreiben  $\{ \{a, b, \dots\} \mid \{x, y, \dots\} \}$  einfacher als  $\{ a, b, \dots \mid x, y, \dots \}$ ,  $\{ a \} \mid \{\}$  als  $\{ a \}$  und  $\{ \{\} \mid \{ a \} \}$  als  $\{ \mid a \}$ .

Ein Objekt  $\{ L \mid R \}$ , das die Kleinergleich-Bedingung erfüllt, nennt man auch wohlgeformt, um es von später betrachteten Objekten ohne diese Bedingung zu unterscheiden.

## Vergleichsregel

Für zwei surreale Zahlen  $x = \{ X_L \mid X_R \}$  und  $y = \{ Y_L \mid Y_R \}$  gilt  $x \leq y$ , falls  $y$  kleinergleich keinem Element von  $X_L$  ist und kein Element von  $Y_R$  kleinergleich  $x$  ist. Weiterhin gelte  $x == y$  genau dann, wenn  $x \leq y$  und  $y \leq x$ .

Dies ist eine Äquivalenzrelation, und die Äquivalenzklassen sind total geordnet. Liegen  $x$  und  $y$  in derselben Äquivalenzklasse, dann stellen sie dieselbe surreale Zahl dar. Die Äquivalenzklasse von  $x$  schreiben wir als  $[x]$ , wobei  $x$  ein Repräsentant der Klasse  $[x]$  ist. Es ist also  $x == y$  gleichwertig zu  $[x] = [y]$ . Dieses Vorgehen entspricht der Konstruktion der rationalen Zahlen als Äquivalenzklassen von Brüchen ganzer Zahlen, oder der Konstruktion der reellen Zahlen als Äquivalenzklassen von Cauchy-Folgen.

## Rechnen mit surrealen Zahlen

Die Addition und Multiplikation surrealer Zahlen wird über die folgenden drei Regeln definiert

### Addition

$$x + y := \{ X_L + y \cup x + Y_L \mid X_R + y \cup x + Y_R \}$$

wobei  $X + y := \{ x + y \mid x \in X \}$  und  $x + Y := \{ x + y \mid y \in Y \}$ .

### Negation

$$-x := \{ -X_R \mid -X_L \} \quad \text{wobei } -X := \{ -x \mid x \in X \}$$

### Multiplikation

$$x \cdot y = \{ (X_L \cdot y + x \cdot Y_L - X_L \cdot Y_L) \cup (X_R \cdot y + x \cdot Y_R - X_R \cdot Y_R) \mid (X_L \cdot y + x \cdot Y_R - X_L \cdot Y_R) \cup (X_R \cdot y + x \cdot Y_L - X_R \cdot Y_L) \}$$

wobei  $X \cdot Y = \{ x \cdot y \mid x \in X \text{ und } y \in Y \}$ ,  $X \cdot y = X \cdot \{y\}$  und  $x \cdot Y = \{x\} \cdot Y$ .

Diese Verknüpfungen sind wohldefiniert in dem Sinne, dass die Verknüpfung von wohlgeformten surrealen Zahlen wieder eine wohlgeformte surreale Zahl ist, d.h. eine Zahl, deren linke Menge "kleiner" als die rechte Menge ist.

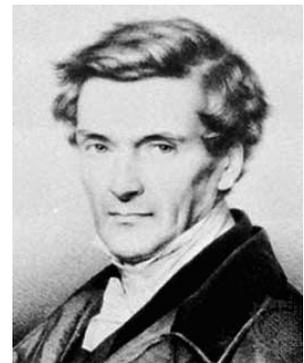
Zum Beispiel gilt dann  $0 + 0 = 0$ ,  $1 + 1 = 2$ ,  $-(1) = -1$  und  $1/2 + 1/2 = 1$ .

Man kann zeigen, dass jeder geordnete Körper in die surrealen Zahlen eingebettet werden kann.

## Gaspard Gustave de Coriolis

geb. 21.5.1792 Paris ; gest. 19.9.1843 Paris,frz. Mathematiker

entdeckte die Trägheitskraft, die neben der Zentrifugalkraft in einem rotierenden System auf einen Körper einwirkt. Dadurch werden auf der sich drehenden Erde Wasser und Wind auf der Nordhalbkugel nach rechts, auf der Südhalbkugel nach links abgelenkt



### Alfred Cornu

geb. 6.März 1841 in Orléans

gest. 12.April 1902 in Paris

Marie Alfred Cornu war ein französischer Physiker und Mathematiker.

Cornu studierte an der École Polytechnique und an der École des Mines. 1867 wurde er Professor für Experimentalphysik an der École Polytechnique.

Cornu wiederholte und verbesserte Messungen zur Bestimmung der Gravitationskonstante und der Lichtgeschwindigkeit. Cornu hat auch Bedeutung bei der Erforschung der Ozonschicht, da er 1878 entdeckte, dass das Sonnenspektrum unterhalb 300 nm abbrach.

In der Mathematik ist nach ihm die Cornu-Spirale oder Klothoide benannt.



### Roger Cotes

geb. 10.Juli 1682 in Burbage, Leicestershire

gest. 5.Juni 1716 in Cambridge, Cambridgeshire

Der englische Mathematiker arbeitete zusammen mit Newton an der Veröffentlichung der 2.Ausgabe der "Principia".

Er entwickelte die Näherungsformeln zur Quadratur, welche unter dem Namen Newton-Cotes-Formeln bekannt wurden.

Von Cotes sind nur zwei Werke bekannt. Mit 24 wurde er schon Professor in Cambridge. Sein Hauptwerk "Harmonia Menurarum" wurde postum veröffentlicht, da Cotes jung starb. Newton sagte über ihn: "Wenn er noch leben würde, würden wir sehr viel von ihm hören."

Cotes begründete die Integration durch Partialbruchzerlegung und nahm die Grundlagen der Methode der kleinsten Quadrate vorweg.

## Charles Augustin de Coulomb

geb. 14.6.1736 Angoulême

gest. 23.8.1806 Paris, frz. Physiker und Mathematiker

... bis 1776 Dienstjahre als Ingenieuroffizier auf Martinique.

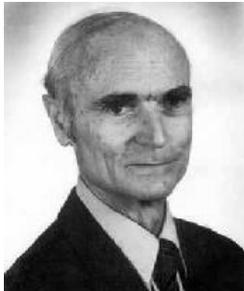
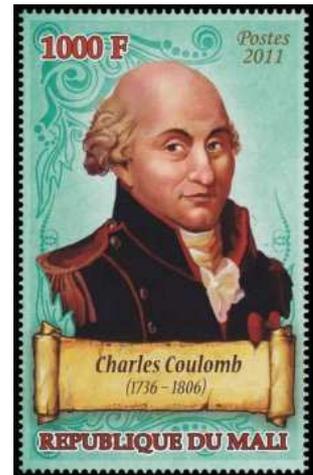
... ab 1774 korrespondierendes Mitglied, ab 1781 Vollmitglied der Academie des sciences

... ab 1795 Mitglied des Institut de France

... 1802 Kommissar für die Organisation des Unterrichtswesens

1779 veröffentlichte Coulomb eine "Theorie einfacher Maschinen" und befasste sich danach mit Fragen der Torsion, Festigkeit, Baustatik und der Reibung (Coulombsches Reibungsgesetz). Aus Fragestellungen der Torsionselastizität (1784) gelangte er zur Konstruktion der Drehwaage, mit deren Hilfe er 1785 das nach ihm benannte elektrostatische Kraftgesetz zwischen zwei Punktladungen fand und später auch das entsprechende Gesetz des Magnetismus.

1789 untersuchte er den Erdmagnetismus und führte den Begriff des magnetischen Moments ein. Ferner begründete er die Theorie der Polarisation und wies nach, dass sich elektrische Ladungen stets auf der Oberfläche des Leiters ansammeln. Nach Coulomb benannt ist die Einheit der Elektrizitätsmenge (Ladung), das Coulomb.



## Donald Coxeter

geb. 9. Februar 1907 in London

gest. 31. März 2003 in Toronto

Der kanadische Mathematiker Coxeter arbeitete vor allem auf dem Gebiet der Geometrie.

Bedeutende Beiträge lieferte er zur Theorie der Polytope, zur Nichteuklidischen Geometrie, zur Gruppentheorie und Kombinatorik.

Coxeter studierte Philosophie am Trinity College in Cambridge. 1936 wechselte er zur Universität Toronto. Nach ihm wurde unter anderem der Todd-Coxeter-

Algorithmus benannt.

Sein Hauptwerk "Introduction to Geometry" (New York 1961) ist auch heute noch ein begehrtes Buch, für das antiquarisch Höchstpreise erzielt werden.

## Gabriel Cramer

geb. 31.7.1704 Genf; gest. 4.1.1752 Bagnols bei Nismes

Nach seinem Studium wurde Cramer Professor für Philosophie und Mathematik an der Universität Genf. Nach 1729 begleitete er hohe kommunale Ämter in seiner Heimatstadt. Sein Hauptwerk ist die "Introduction à l'Analyse des Lignes Courbes Algébriques" von 1750, in dem auch die Theorie der Auflösung von Gleichungssystemen mittels Determinanten gegeben wird.



## August Crelle

geb. 11. März 1780 in Eichwerder bei Wriezen

gest. 6. Oktober 1855 in Berlin

August Leopold Crelle war ein deutscher Mathematiker, Architekt und Ingenieur. Er ist als Gründer des "Journals für die reine und angewandte Mathematik" bekannt.

Crelle eignete sich sein Wissen im Selbststudium an und zeigte eine besondere Neigung zur Mathematik. Nachdem er bei dem preußischen Staatsbauwesen mehrere Stellungen bekleidet hatte, wurde er zum Mitglied der Oberbaudirektion ernannt.

Die meisten zwischen 1816 und 1826 im preußischen Staat gebauten Straßen wurden unter seiner Mitwirkung erstellt, die Berlin-Potsdamer Eisenbahn sogar nach seinem Entwurf.

1826 begründete er "Journal für die reine und angewandte Mathematik" und war dessen Herausgeber.

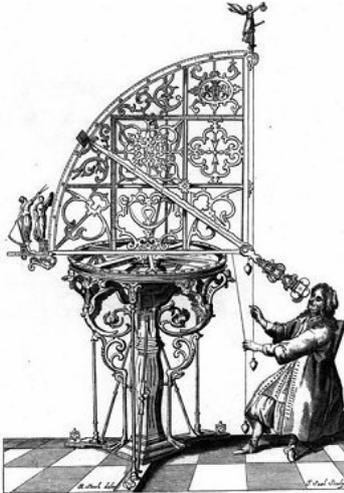
Das Journal war die erste größere mathematische Zeitschrift, die nicht einer Akademie angegliedert war und Anfang des 19. Jahrhunderts die führende mathematische Zeitschrift. Sie besteht noch heute.

In der Anfangszeit gelang es Crelle, bedeutende Mathematiker wie die Jakob Steiner, Peter Gustav Lejeune Dirichlet, Ernst Eduard Kummer, Carl Gustav Jacobi, Gotthold Eisenstein und Niels Henrik Abel als Autoren zu gewinnen.



Damit konnte er sich erfolgreich gegen die damals vorherrschenden französischen Zeitschriften etablieren. Crelle selbst wurde zu einer festen Größe im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Leben Berlins.

1828 wurde er Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften. Zur Erinnerung an den Mathematiker trägt seit 1958 die "Crellestraße" im Berliner Bezirk Schöneberg seinen Namen.



### **Peter Crüger**

geb. 20. Oktober 1580 in Königsberg (heute Kaliningrad)

gest. 6. Juni 1639 in Danzig (heute Gdansk)

Abbildung: Crügers Azimutal Quadrant

Peter Crüger war ein deutscher Philologe, Astronom und Mathematiker. Er studierte an den Universitäten Königsberg, Leipzig und Wittenberg unter anderem bei Tycho Brahe und Johannes Kepler. In Wittenberg erwarb er 1606 den akademischen Grad eines Magisters der freien Künste und ging an das Gymnasium in Danzig.

Hier wurde er Professor für Mathematik und bildete unter anderem auch Johannes Hevelius und Andreas Gryphius aus, die er stark beeinflusste. In Danzig gehörte er zum Dichterkreis des Martin Opitz.

Crüger entwarf auch verschiedene astronomische Messinstrumente. Nach ihm ist der Crüger-Krater auf dem Mond benannt.

1612 erschien seine "Trigonometria" und 1634 "Praxis trigonometriae

logarithmicae".

Zu seinen astronomischen Arbeiten zählen "De hypothetico systemate coeli" (1615), "Uranodromus cometicus" (1629) und die "Cupediae astrosophiae" (1630).

### **Nikolaus von Kues, eigentlich Nikolaus Chrypffs bzw. Krebs**

geb. 1401 in Kues an der Mosel

gest. 15. August 1464 in Todi (Umbrien), dt. Philosoph

... nahm moderne physikalische Vorstellungen zur Erdbewegung, Trägheitsgesetz, Relativität der Bewegungen, Infinitesimalrechnung u.a. vorweg  
Sein Name leitet sich von seinem Geburtsort Kues (heute: Bernkastel-Kues) ab. Er wuchs wahrscheinlich bei den Brüdern vom gemeinsamen Leben in Deventer auf, die ihn in die Devotio moderna, einer der deutschen Mystik verwandten religiösen Erneuerungsbewegung, einführten.

Seit 1432 war er Teilnehmer des Basler Konzils, um die Reform von Kirche und Reich weiter voranzutreiben. 1433 verfasste er eine Schrift, nach der das Konzil und nicht der Papst die höchste Instanz der Kirche sei.

Später änderte er jedoch seine Haltung und wurde zu einem Verfechter des Papsttums.

150 wurde er zum Bischof von Brixen geweiht. Aufgrund der Reformvorschläge Kues' widersetzte sich der habsburgische Erzherzog Sigismund seiner Berufung zum Bischof. Dieser ließ Nikolaus verhaften und exkommunizieren.

Nikolaus von Kues war auch Mathematiker, Naturwissenschaftler und Philosoph. Im Gegensatz zur Lehre der Scholastik vertrat er die Auffassung, dass Gott nicht erkannt werden kann, da die Unendlichkeit Gottes nicht rational fassbar ist.

Indem er als Erster mathematische Verfahren und Begriffe auf Philosophie, Anthropologie und Theologie anwandte, markiert sein Werk deutlich den Übergang zu neuzeitlichem Denken.

Darüber hinaus nahm er die Lehren Giordano Brunos vorweg. Die von ihm angeregte Kalenderreform wurde später von Papst Gregor XIII. eingeführt. Seine Theorie der Erdrotation entstand fast ein Jahrhundert vor den Studien des Kopernikus. Nikolaus von Kues führte wissenschaftliche Experimente durch und befasste sich mit diagnostischer Medizin, Botanik sowie Kartographie. Außerdem gilt er als der Entdecker von zwölf Komödien des römischen Dichters Plautus.

Mit Hilfe des Cusanus-Algorithmus gelang ihm die Berechnung einiger Dezimalziffern der Zahl  $\pi$ .



### **Allan Joseph Champneys Cunningham**

geb. 1842 in Delhi ; gest. 1928 in London

Allan Joseph Champneys Cunningham war ein britischer Mathematiker.

Er begann seine militärische Karriere bei der Ostindienkompanie. Von 1871 bis 1881 war Cunningham Mathematiklehrer an der Thomason Ingenieursschule im indischen Roorkee.

Als er 1881 nach Großbritannien zurückkehrte, setzte er seine Lehrtätigkeit an den Militärakademien in Chatham, Dublin und Shorncliffe fort. 1891 verließ er die Armee.

Cunningham verbrachte den Rest seines Lebens mit dem Studium der Zahlentheorie. Er setzte seine Erfahrung ein, um Faktorisierungsprobleme zu lösen, wie die Faktorisierung von Mersennezahlen  $2^p-1$  und Fermatzahlen  $2^{2^n}+1$ .

Seine Arbeit wird im nach ihm benannten Cunningham Projekt fortgeführt. Die Cunningham-Ketten spezieller Primzahlen sind nach ihm benannt.



### Salvador Dalí

geb. 11.Mai 1904 in Figueras (Katalonien)

gest. 23.Januar 1989 in Port-Lligat

Salvador Dalí ist einer der großen Künstler des 20.Jahrhunderts. Nach dem 2.Weltkrieg beginnt der spanische Surrealist eine neue Schaffensphase. Im "Mystischen Manifest" von 1951 formuliert er die Synthese aus Atomphysik und Klassizismus als ihr Ziel. Verstärkt wendet er sich religiösen und mystischen Sujets zu und verfolgt gleichzeitig gespannt alle wissenschaftlichen und technischen Neuerungen.

1948 beginnt sich Dalí für die Divine Proportionen von Pacioli zu interessieren. Drei Monate lang rechnet er die mathematische Anordnung der Elemente der "Leda atomica" aus und wendet auch in anderen Werken konsequent die Regeln der Goldenen Proportion für den geometrischen Aufbau der Gemälde an.

Dalí sucht nach Wegen zur Erlangung der Unsterblichkeit - der vierten Dimension. Eine Zeitlang erzeugt er Hologramme, später vor allem stereoskopische Werke.

oben: Strahlentierchen-Skelett, Illustration für "Die 50 magischen Geheimnisse", (1948)

Mitte: Dalí, nackt, bei der Betrachtung von fünf regelmäßigen Körpern, verwandelt in Korpuskeln, in denen plötzlich Leonardos Leda erscheint (1954)

unten: Das letzte Abendmahl (1955)

Öl auf Leinwand, Washington D.C. National Gallery of Art, Sammlung Chester Dale

Diesem Werk liegt die Zahl 12 zugrunde: 12 Stunden - 12 Monate - 12 Fünfecke im Dodekaeder - 12 Tierkreiszeichen - 12 Apostel.



### John Dalton

geb. 5.9.1766 Eaglesfield ; gest. 27.7.1844 Manchester, engl. Chemiker und Mathematiker

Dalton war von 1793-1800 Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaften am New College in Manchester und wurde ab 1817 Präsident der Literary Philosophical Society in Manchester.

Bei der Beschäftigung mit meteorologischen Fragen fand er das Gesetz über den Partialdruck in Gasgemischen. 1803 stellte er die nach ihm benannte Atomtheorie auf, deren Grundgedanke es war, dass die chemischen Elemente aus nicht weiter zerlegbaren Atomen bestehen, wobei sich die Atome verschiedener Elemente unterscheiden, die Atome eines Elementes jedoch identisch sind.

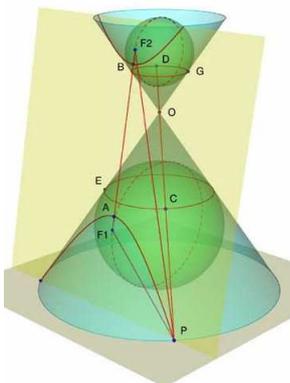
Diese Idee wurde durch die von ihm gefundenen Gesetze der konstanten und multiplen Proportionen in chemischen Verbindungen nahegelegt. Er entdeckte die Rotgrünblindheit.

### Daltons Postulate

1. Chemische Elemente bestehen aus extrem kleinen Teilchen, die Atome. Alle Atome eines Elements sind untereinander gleich - Atome verschiedener Elemente sind verschieden.

2. Bei chemischen Reaktionen werden Atome miteinander verbunden oder voneinander getrennt. Dabei werden sie nie zerstört oder neu gebildet. Kein Atom eines Elements wird in das eines anderen verwandelt.

3. Eine chemische Verbindung resultiert aus der Verknüpfung der Atome von zwei oder mehr Elementen. Eine Verbindung enthält immer die gleichen Atomsorten, die in einem festen Mengenverhältnis miteinander verknüpft sind.



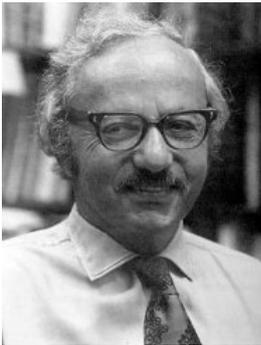
### Pierre Dandelin

geb. 12.4.1794 Bourget bei Paris ; gest.15.2.1847 Brüssel

Dandelin war Professor für Bergwesen in Lüttich und später für Physik in Namur. Sein bevorzugtes Arbeitsgebiet war die Theorie der Kegelschnitte. Nach ihm sind die Dandelin'schen Kugeln benannt.

## George Bernard Dantzig

geb. 8. November 1914 in Portland  
gest. 13. Mai 2005 in Stanford



Der US-amerikanische Mathematiker hat Anteil an der Ausarbeitung der Theorie der linearen Optimierung. Er erzielte seine Ergebnisse unabhängig von Kantorowitsch und gab mit der Simplexmethode ein Lösungsverfahren an. In den USA wird er "father of linear programming" genannt, was jedoch falsch ist, da er erst 1947, also 8 Jahre nach Kantorowitsch, sein Lösungsverfahren fand.

Nach seinem Studium promovierte er 1937 in Michigan und arbeitete an verschiedenen Universitäten der USA. Über ein Jahrzehnt war er in der militärischen Kriegsforschung tätig und kehrte 1960 nach Berkeley zurück, wo er zum Professor berufen wurde.

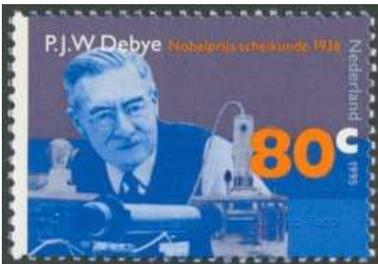
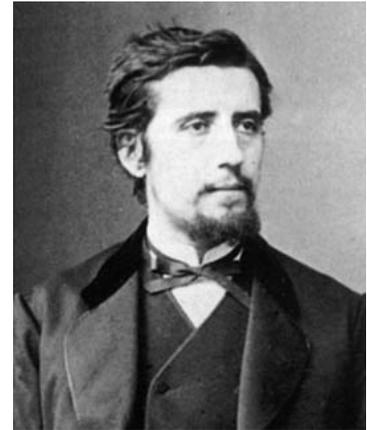
## Jean Gaston Darboux

geb. 14. August 1842 in Nîmes  
gest. 23. Februar 1917 in Paris

Nach Absolvierung der École Polytechnique entschied sich der französische Mathematiker 1861 für den Lehrberuf an der École Normale. 1881 wurde er zum Professor berufen. Ab 1889 organisierte er den Neuaufbau der Sorbonne. Ab 1900 war er Sekretär der Académie des sciences.

Jean Gaston Darboux arbeitete vorwiegend auf dem Gebiet der Flächentheorie. Nach ihm sind die Darboux'schen Ober- und Untersummen benannt.

Weiterhin forschte er zur Mechanik (Drei-Stangen-Mechanismen), Variationsrechnung, Theorie der partiellen Differentialgleichungen und Invariantentheorie.



## Peter Debye

geb. 24. März 1884 in Maastricht  
gest. 2. November 1966 in Ithaca, ndl. Physiker, Schüler von Arnold Sommerfeld

1911, 1920-27 Professor in Zürich. 1912-14 Utrecht. 1914-20 Göttingen. 1927-35 Leipzig.

1936-39 Berlin, 1940 Emigration in die USA.

1940-50 Direktor des Chemie-Departments der Cornell-Universität in

Ithaca.

Debye leistete bedeutende Beiträge sowohl zur theoretischen, als auch zur experimentellen Physik und Chemie. 1912 entwickelte er die Debyesche Theorie der spezifischen Wärme fester Körper, der polarisierenden Wirkung elektrischer Felder auf Moleküle, sowie der Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante. Nach der Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen durch Max von Laue, entwickelte er 1915/16 die Kristallpulvermethode (Debye-Scherrer-Verfahren). 1923 stellte er mit E. Häckel die Theorie der Dissoziation und Leitfähigkeit starker Elektrolyte auf (Debye-Häckel-Theorie). In der Folgezeit untersuchte er die Struktur von Molekülen an Hand ihrer Dipolmomente und Beugungsphänomenen. Dafür erhielt Debye 1936 den Chemie-Nobelpreis.

Während seiner Forschungen führte er die Debye-Funktionen ein:

$$\int_0^x t^n dt / (e^t - 1) = x^n (1/n - x/(2n+2) + \sum_{k=1}^{\infty} B_{2k} x^{2k} / ((2k+n)(2k)!)) \quad B_i \text{ Bernoulli-Zahlen}$$

$$\int_x^{\infty} t^n dt / (e^t - 1) = \sum_{k=1}^{\infty} e^{-kx} (x^n/k + nx^{n-1}/k^2 + \dots + n!/k^{n+1})$$

Diese Funktionen sind unmittelbar mit der Zeta-Funktion verbunden:

$$\int_0^{\infty} t^n dt / (e^t - 1) = n! \zeta(n+1)$$

## Julius Wilhelm Richard Dedekind

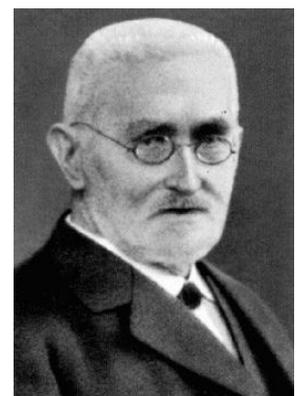
geb. 6.10.1831 Braunschweig ; gest. 12.2.1912 Braunschweig

"Die Zahlen sind freie Schöpfungen des menschlichen Geistes, sie dienen als ein Mittel, um die Verschiedenheit der Dinge leichter und schärfer aufzufassen."

Julius Wilhelm Richard Dedekind wurde in Braunschweig als jüngstes von vier Kindern eines Jura-Professors geboren.

Nach einem Studium der Mathematik bei Gauß in Göttingen promovierte er 1852.

Nachdem er in Göttingen und Zürich gelehrt hatte, ging er 1863 an die Technische Hochschule Braunschweig, wo er bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1894 blieb.



Zunächst interessierte sich Dedekind hauptsächlich für Physik und Chemie, aber er wandte sich dann der Mathematik zu, weil ihm deren Art der exakteren Argumentation mehr zusagte.

Seine ersten mathematischen Veröffentlichungen lagen auf den Gebieten der Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie.

Ende der 50er Jahre des 19. Jahrhunderts wandte sich sein Interesse der algebraischen Zahlentheorie zu und auch einer exakten Begründung der reellen Zahlen. Das Interesse an der Zahlentheorie schlug sich in seiner Theorie der Ideale nieder, die erstmals in seinem Anhang zu den Dirichletschen Vorlesungen über Zahlentheorie erschien.

Von ihm stammt die Bezeichnung "Körper" für die heute so genannten algebraischen Strukturen und er hielt die erste Vorlesung über Galois-Theorie. Eines seiner bedeutendsten Werke ist die algebraische Behandlung algebraischer Funktionen (gemeinsam mit H. Weber). Sein Interesse für eine exakte Fundierung der reellen Zahlen stammt aus dem Jahr 1858, in dem er eine Analysis-Vorlesung hielt und ihm die fehlende Präzisierung des Grenzwertbegriffs auffiel.

Seine Lösung des Problems durch die heute sogenannten "Dedekindschen Schnitte" wurde im Jahre 1872 veröffentlicht. Hierdurch erhielt die gerade von Cantor entwickelte Mengenlehre eine große Unterstützung.

Dedekind war auch musikalisch begabt und komponierte sogar eine kleine Oper. Er heiratete nie und lebte bis zu seinem Tode bei seiner Schwester.

### Dedekindscher Schnitt

Während die rationalen Zahlen durch eine gemeinsame Definition erklärt werden, scheint das bei den irrationalen Zahlen anders zu sein. Dennoch ist eine Definition möglich.

Jeder Punkt P der Zahlengeraden zerschneidet die Menge aller rationalen Punkte in zwei Klassen, solche, die vor ihm, und solche, die hinter ihm liegen, wobei P, wenn selbst rational, nach Belieben zur ersten oder zweiten Klasse gewählt werden kann. Damit gilt:

Jede Einteilung aller rationalen Zahlen in zwei Klassen nach irgendeiner Vorschrift derart, dass alle rationalen Zahlen der ersten Klasse kleiner sind als alle rationalen Zahlen der zweiten, bestimmt genau eine (reelle) Zahl, die nicht kleiner ist als alle rationalen Zahlen der ersten und nicht größer als alle rationalen Zahlen der zweiten Klasse.

Wenn diese Zahl selbst einer der beiden Klassen angehört, ist sie rational, sonst heißt sie irrational.

Man spricht von einem "Schnitt" in der Menge aller rationalen Zahlen durch welche eine irrationale Zahl definiert.

Erstmals wurde diese Definition von Dedekind angegeben, weshalb man einen solchen Schnitt auch Dedekindschen Schnitt nennt.



### John Dee

geb. 13. Juli 1527 in London

gest. 1608 in Mortlake-Surrey, England

Der englische Mathematiker verfasste bedeutende Werke zur Trigonometrie, Navigation und Geografie, war aber auch als Astrologe tätig. An der Kalenderreform von 1582 war er unmittelbar beteiligt.

John Dee entwickelte darüberhinaus einen weiteren Kalender mit einem 33jährigen Zyklus mit 8 Schaltjahren. Dieser Kalender ist genauer als der Gregorianische

Kalender. Er war der Astrologe der schottischen Königin Mary, wurde aber als "Magier" inhaftiert.

John Dee soll William Shakespeare als Vorbild für die Figur des Prospero in "Der Sturm" gedient haben. In "Das Foucaultsche Pendel" von Umberto Eco kommt der Figur des John Dee eine besondere Bedeutung zu, und im Roman "Maxie's Demon" von Michael Scott Rohan ist er sogar eine der Hauptfiguren. In der Comiczeitschrift "Mosaik" hat Dee ebenfalls Auftritte in zwei Heften.

### Deinostratus

um 350 v. Chr.

... der griechische Mathematiker beschäftigte sich mit der Kreisquadratur und zeigte z. B. dass die Kurve (in heutiger Schreibweise)  $x = y \cdot \cot\left[\frac{\pi y}{2a}\right]$  eine transzendente Kurve ist und damit nicht mit Zirkel und Lineal konstruierbar.

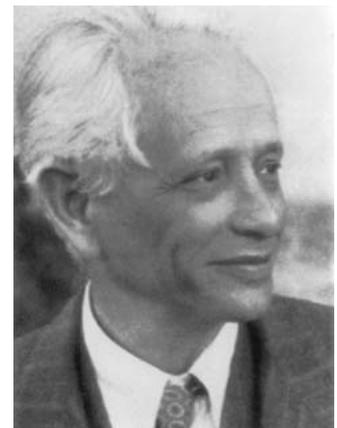
### Max Dehn

geb. 13. November 1878 in Hamburg

gest. 27. Juni 1952 in Black Mountain, North Carolina

Max Wilhelm Dehn löste als erster eines, das dritte, von Hilberts 23 mathematischen Problemen.

Dehn studierte an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und der Universität Göttingen. In Göttingen promovierte er bei David Hilbert mit der Dissertation "Die Legendreschen Sätze über die Winkelsumme im Dreieck" im Jahr 1900.



1901 habilitierte er sich an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.  
 Ab 1911 war er Professor an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel und zusätzlich ab 1913 an der Technischen Hochschule Breslau. Ab 1921 war er Professor in Frankfurt.

Nach der Machtergreifung der Nazis wurde er 1935 entlassen und verließ 1939 Deutschland. Er ging nach Kopenhagen, nach Trondheim und später in die USA. Damit entging er der späteren Deportation und Ermordung durch die deutschen Faschisten.

Aufgrund der vielen emigrierten Wissenschaftler fand er nur schwer eine Stelle und arbeitete zuletzt am Künstler-College Black Mountain College an, wo er der einzige Mathematiker war.

### Jean Baptiste Joseph Delambre

geb. 29.9.1749 Amiens ; fest.19.8.1822 Paris

Delambre war Hauslehrer in Paris, wurde 1795 Mitglied der Kommission für Gradmessung und war ab 1807 Professor der Astronomie am Collège de France. Die nach Mollweide bzw. Gauß benannte Formelgruppe fand er bereits im Jahre 1807.



### Richard Delamain

geb. 1600 in London, England ; gest. 1644

Richard Delamain studierte Mathematik am Gresham College London. Später wurde er königlicher Mathematiker unter Charles I. (1625-49). Als Gehalt standen ihm £40 je Jahr zu, damals eine große Summe.

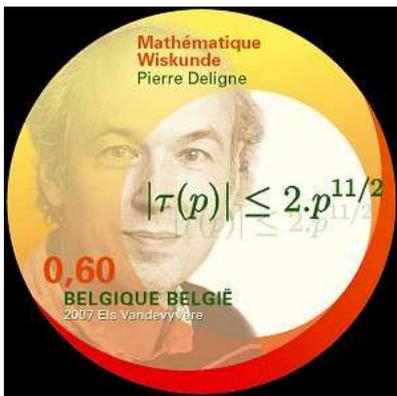
Delamain studierte bei Oughtred und lernte dort das Prinzip des Rechenstabes kennen. 1622 hatte Oughtred das Prinzip des linearen Rechenstabes beschrieben, jedoch nicht das der kreisförmigen Rechenscheibe.

Aus diesem Grund verfasste Delamain 1629 das 32seitige Werk "Grammologia, or the mathematicall ring" in dem er die Erfindung des Kreisrechenstabes als seine eigene ausgab. Trotz seiner Beziehungen

zum Königshaus wurde dennoch Oughtred die Erfindung zugesprochen.

In einem zweiten Werk "The Making, Description, and Use of ... Horizontal Quadrant" von 1631 gab er erneut eine Erfindung Oughtreds als seine Idee aus. Auch bei der Entwicklung mathematischer und astronomischer Geräte waren beide Konkurrenten. Zumindest eine Reihe von Sonnenuhren wurden von Delamain entwickelt.

Während des englischen Bürgerkrieges von 1642 bis 1649 starb Delamain noch vor 1645. Viel mehr ist über sein Leben nicht bekannt. Ebenso existiert kein Porträt von ihm.



### Pierre Deligne

geb. 3.Oktober 1944 in Brüssel

Pierre Deligne ist ein belgischer Mathematiker. Berühmt wurde er durch einen vollständigen Beweis der Weil-Vermutungen.

Die Weil-Vermutungen machen Aussagen über die aus der Anzahl der Lösungen algebraischer Varietäten über endlichen Körpern gebildeten erzeugenden Funktionen, den so genannten lokalen Zetafunktionen. Deligne studierte an der Freien Universität zu Brüssel. Später wechselte er zum Institut des Hautes Études Scientifiques, ab 1970 als ständiges Mitglied. Hier arbeitete er mit Alexander Grothendieck zusammen, weiterhin auch mit Jean-Pierre Serre (über l-adische Darstellung von Modulformen und Funktionalgleichungen von L-Funktionen) und David Mumford.

In dieser Zeit gelang ihm auch der Beweis der Weil-Vermutungen.

Außerdem arbeitete er an Fragen der Hodge-Theorie, Kategorientheorie und der Theorie der Motive.

Für sein Werk hat Deligne zahlreiche Preise gewonnen, unter anderem 1978 die Fields-Medaille, 1988 den Crafoord-Preis, 2004 den Balzan-Preis und 2008 den Wolf-Preis.

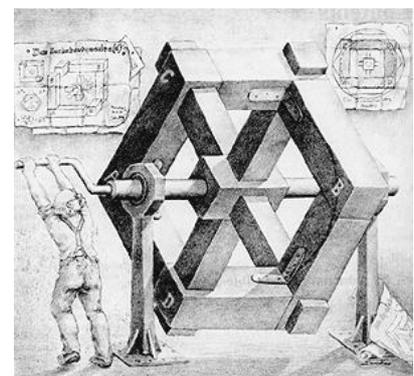
Die Abbildung zeigt eine belgische Briefmarke (rund!) von 2007.

### Sandro Del-Prête

geb. 19.September 1937 in Bern

Sandro Del-Prête ist ein Schweizer Maler und Mathematiker.

Del-Prête studierte in Florenz und lebt in der Schweiz. Bekanntheit



erreichte er vor allem durch Gemälde von optischen Täuschungen, ähnlich wie M.C. Escher. Für derartige Darstellungen prägte er den Begriff Illusorismen. Eines seiner Hauptwerke ist "Illusoria: ein Reisebericht und unglaubliche Bilder aus dem neuentdeckten Illusorialand" Benteli-Verlag, Bern 1987.

Zu den bekanntesten seiner Bilder gehört das gezeigte "Unmögliche Rad".  
Homepage: <http://www.del-prete.ch/>



### Demokrit

geb. um 460 v.u.Z., gest. um 370 v.u.Z.

Der griechische Philosoph erklärte die Welt als Zusammensetzung kleinster, unvergänglicher Teilchen, die sich im leeren Raum bewegen, und wurde damit zum Begründer der materialistischen Atomistik.

Demokrit schrieb auch eine Fülle von Arbeiten zur Mathematik, z.B. über mathematische Musiktheorie und über Perspektive. Von diesen Schriften ist nur ein Fragment erhalten geblieben, in dem Demokrit auf Grund seiner atomistischen Auffassung als erster den Rauminhalt von Pyramide und Kegel angab; jedoch ohne strengen Beweis. Archimedes bezieht sich in seinen Werken ausdrücklich auf Demokrit. In einem Werk zerlegt Demokrit einen Kegel durch Schnitte parallel zur Basis in unendlich dünne Scheiben und führt hier das erste historisch verbürgte Integrationsverfahren durch.

Dass Demokrit heute praktisch nur mit der Atomtheorie in Verbindung gebracht wird, ist auf Platon zurückzuführen. Dieser war ein entschiedener Gegner von Demokrit und schlug sogar vor, dessen Schriften zu verbrennen. Platons großer Einfluss trübte das Bild von Demokrit erheblich. Die Abbildung zeigt eine griechische Briefmarke von 1983.



### Gérard Desargues

geb. 21. Februar oder 2. März 1591 in Lyon  
gest. Oktober 1661 in Lyon

Gérard Desargues war Baumeister und Kriegingenieur. Ab 1626 lebte er in Paris und war z.B. mit Descartes befreundet.

Desargues verfasste 1636 eine mathematische Arbeit zur Perspektive, 1640 zum Grund-Aufriss-Verfahren und 1639 eine Schrift zu Problemen der synthetischen Geometrie.

Desargues war eine exzentrische Persönlichkeit. Sein Hauptwerk "Vorläufiger Entwurf zur Untersuchung dessen, was geschieht, wenn ein Kegel und eine Ebene

einander begegnen" ließ er mit mikroskopisch kleineren Lettern auf lose Blätter drucken und gab diese nur an seine Freunde weiter.

Zusätzlich verschlüsselte er seine Ausführungen mit der Botanik entlehnten Begriffen und sprach stets nur von Wurzeln, Zweigen, Stämmen und Blüten, wenn er geometrische Objekte meinte.

Seine Zeitgenossen hielten ihn für einen Narren. Nur wenige, wie Fermat, Descartes und Pascal, waren anderer Meinung.

Desargues' Werk ging verloren. Erst 1845 fand der französische Mathematiker Chasles in einem Pariser Antiquariat dieses Werk wieder. Ohne Kenntnis der Arbeiten Desargues hatte Poncelet um 1820 die Grundlagen der projektiven Geometrie gefunden, so dass beide, Desargues und Poncelet, heute als Begründer der projektiven Geometrie gelten.

### René du Perron Descartes

geb. 31.3.1596 La Haye ; gest. 11.2.1650 Stockholm

*Zitat: Wenn ich als junger Mann von gestreichenen Entdeckungen hörte, versuchte ich, sie selbst zu entdecken, ohne den Autor gelesen zu haben. Indem ich so verfuhr, bemerkte ich allmählich, daß ich Gebrauch von gewissen Regeln machte.*

Descartes war Sohn eines Rates beim Parlament der Bretagne und wurde in dem Jesuitenkolleg La Flèche erzogen. Seine Ausbildung beinhaltete Mathematik, u.a. die Werke von Archimedes, Apollonius und Vieta. Nach einem Jurastudium in Poitiers nahm er ab 1618 an mehreren Feldzügen teil, z.B. unter Moritz von Nassau und Maximilian von Bayern. Nach 1622 unternahm er Reisen durch mehrere europäische Länder, ließ sich 1628 in den Niederlanden nieder und lebte seit 1649 als Philosophieprofessor in Schweden.



Seine auf reines Denken und nicht auf Glauben basierende Philosophie ergab einen Konflikt mit der katholischen Kirche. Um Repressionsmaßnahmen zu entgehen flüchtete er in das protestantische Holland. Das mathematische Verdienst von Descartes ist die Begründung der analytischen Geometrie in seiner "Géométrie" (1637), die auch die Weiterentwicklung der Infinitesimalrechnung wesentlich beeinflusst hat. Auf Descartes geht der Begriff "reelle" Zahl zurück; und weiterhin "Grad", "Gleichung" und "Koeffizient". In seinem Hauptwerk unterscheidet er wirkliche (reelle) und nur denkbare Lösungen von Gleichungen. Bedeutend ist, dass Descartes sein Hauptwerk in Französisch und nicht wie bis dahin üblich in Latein schrieb.

Anmerkung: Die Abbildung ist eine seitenverkehrte Kopie (um 1700) des Originalgemäldes, die nach dem Tod von Descartes mit veränderten Gesichtszügen hergestellt wurde. Das Original befindet sich im Besitz der dänischen Carlsbergstiftung und ist leider in sehr schlechtem Zustand.

Gewarnt vom Schicksal Galileis, veröffentlichte er seine mathematisch-physikalischen Erkenntnisse nur sehr zögernd oder überhaupt nicht (darunter Die Welt, entstanden um 1625). Ebenfalls postum erschienen 1701 die Regeln zur Leitung des Geistes und die Erforschung der Wahrheit.

Das Hauptwerk "La Géométrie" veröffentlichte er anonym im protestantischen Leiden (Niederlande). Nach Descartes' Tod wurde das Werk auch auf den päpstlichen Index der verbotenen Bücher gesetzt.

Im Dienste der schwedischen Königin Christine vertrat Descartes das raue Klima nicht, erkrankte an Lungenentzündung und starb am 11. Februar 1650. Ursprünglich in Stockholm begraben, wurde sein Leichnam 1666 im Panthéon von Paris beigesetzt.

**"Cogito, ergo sum" = "Ich denke, also bin ich" = "Je pense, donc je suis"**

Descartesche Philosophie: **Der Gottesbeweis**

Der Mensch ist imstande, die Idee eines vollkommenen Wesens zu bilden. Diese Idee nennt Descartes eingeboren, sie ist deshalb eingeboren, weil jeder Mensch sie potentiell erkennen kann, ohne dass dazu Erfahrungen nötig sind.

Es muss irgendeinen Grund dafür geben, eine Ursache, die diese Idee hervorruft.

Der Mensch kann diese Ursache nicht sein, denn es ist festzustellen, dass er unvollkommen ist: er kann zweifeln, also gibt es Dinge, die er nicht weiß, sonst würde er nicht zweifeln und er kann begehren, wenn er alles hätte, würde er auch nicht begehren.

Jedes andere Wesen ist dem Menschen insofern unterlegen, als es kein Bewußtsein und also keine Seele hat. Daher kann auch kein anderes Wesen die Ursache für die dem Menschen eingeborene Idee des Vollkommenen sein.

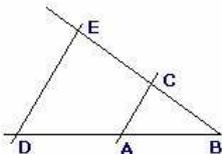
Also muss Gott die Ursache der Idee sein, Gott, "die absolute Identität von Sein und Tätigkeit", der Vollkommene, der Allwirksame. Descartes formulierte: "Ich erkenne es als unmöglich, dass ein Wesen wie ich, mit der Idee Gottes in mir, existiert, ohne dass Gott existiert."

### Geometrie bei Descartes

1637 erschien erstmals Descartes' Werk "Geometrie" in französischer Sprache. Es stellt den Beginn der analytischen Geometrie dar und ist eines der bedeutendsten mathematischen Werke.

#### Auszug aus dem 1. Buch (Übersetzung L. Schlesinger, 1893):

"Es sei z.B. (Fig. 1) AB die Einheit und es sei BC mit BC zu multiplizieren, so habe ich nur die Punkte A und C zu verbinden, dann DE parallel mit CA zu ziehen und BE ist das Produkt dieser Multiplikation. Oder aber wenn man BE durch BD zu dividieren hätte, so wäre, nachdem die Punkte E und D verbunden und AC parallel mit DE gezogen worden ist, BC das Resultat dieser Division."



#### Epitaph von Descartes in Chapelle Saint-Benoît, Saint-Germain-des-Prés



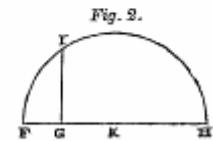
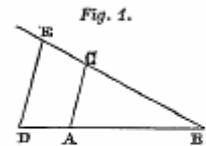
MEMORIAE RENATI DESCARTES  
 RECONDITIORIS DOCTRINAS  
 LAVDE  
 ET INGENII SVBTILITAT  
 PRAECELLENTISSIMI  
 QVI PRIMVS  
 A RENOVATIS IN EVROPA  
 BONARVM LITTERARVM STVDIIS  
 RATIONIS HVMANAE  
 IVRA  
 SALVA FIDEI CHRISTIANAE  
 AVTORITATE  
 VINDICAVIT ET ASSERVIT  
 NVNC  
 VERITATIS  
 QVAM VNICE COLVIT  
 CONSPECTV  
 FRVITVR

## La Géométrie, René Descartes

Erstes Buch. Über Probleme, die mit alleiniger Anwendung von geraden Linien und Kreisen konstruiert werden können.

Alle Probleme der Geometrie können leicht auf einen solchen Ausdruck gebracht werden, dass es nachher nur der Kenntnis der Länge gewisser gerader Linien bedarf, um diese Probleme zu konstruieren.

Und gleichwie sich die gesamte Arithmetik nur aus vier oder fünf Operationen zusammensetzt, nämlich aus den Operationen der Addition, der Subtraktion, der Multiplikation, der Division und des Ausziehens von Wurzeln, das ja auch als eine Art von Division angesehen werden kann:



so hat man auch in der Geometrie, um die gesuchten Linien so umzuformen, dass sie auf Bekanntes fahren, nichts anderes zu tun, als andere Linien ihnen hinzuzufügen oder von ihnen abzuziehen; oder aber, wenn eine solche gegeben ist, die ich, um sie mit den Zahlen in nähere Beziehung zu bringen, die Einheit nennen werde, und die gewöhnlich ganz nach Belieben angenommen werden kann, und man noch zwei andere hat, eine vierte Linie zu finden, die sich zu einer dieser beiden verhält, wie die andere zur Einheit, was dasselbe ist, wie die Multiplikation; oder aber eine vierte Linie zu finden, die

sich zu einer der beiden verhält wie die Einheit zur anderen, was dasselbe ist wie die Division; oder endlich eine oder zwei oder mehrere mittlere Proportionalen zu finden zwischen der Einheit und irgendwelchen anderen Linien, was dasselbe ist wie das Ausziehen der Quadrat- oder Kubikwurzel usw. ...

Es sei z.B. (Fig. 1) AB die Einheit und es sei B D mit B C zu multiplizieren, so habe ich nur die Punkte A und C zu verbinden, dann DE parallel mit CA zu ziehen und BE ist das Produkt dieser Multiplikation. Oder aber wenn man BE durch BD zu dividieren hätte, so wäre, nachdem die Punkte E und D verbunden und AC parallel mit DE gezogen worden ist, BC das Resultat dieser Division.

Soll endlich aus G H (Fig. 2) die Quadratwurzel ausgezogen werden, so füge ich zu GH in geradliniger Fortsetzung die Einheit FG hinzu, und beschreibe, nachdem ich FH im Punkte K in zwei gleiche Teile geteilt, um K als Mittelpunkt den Kreis FKH, errichte dann in G unter rechtem Winkel zu FH eine gerade Linie bis nach I, so ist GI die gesuchte Wurzel. Ich sage hier nichts über die Kubik- und anderen Wurzeln, da ich von diesen an späterer Stelle bequemer handeln kann. ...

## Alexander Keewatin Dewdney

geb.: 5. August 1941 in London (Ontario)

Dewdney ist ein kanadischer Computerwissenschaftler und Buchautor. Er arbeitet als Informatik-Professor an der University of Western Ontario.

Berühmt wurde Dewdney durch "Water". Water ist eine diskrete Simulation eines einfachen Räuber-Beute-Modells und wurde von ihm erfunden und im Scientific American zuerst veröffentlicht.

Werke: "Das Planiversum - Computerkontakt mit einer zweidimensionalen Welt", "Reise in das Innere der Mathematik"



2003 führte Dewdney mit gemieteten Flugzeugen einige Experimente zum Verlauf der Ereignisse des 11. September 2001 durch. Insbesondere interessierte ihn, ob es möglich war, aus den Flugzeugen heraus mit einem Mobiltelefon zu telefonieren.



Er kam zu dem Ergebnis, dass die Wahrscheinlichkeit einer zustande gekommenen Verbindung weniger als ein Prozent betrage. Somit berechne sich die Wahrscheinlichkeit, für die laut offizieller Darstellung aus dem in Pennsylvania zerschellten Jet UA 93 zustande gekommenen 13 Verbindungen, als minimal. Die Wahrscheinlichkeit ist kleiner als  $10^{-26}$  und damit praktisch das unmögliche Ereignis.

[http://www.serendipity.li/wot/operation\\_pearl.htm](http://www.serendipity.li/wot/operation_pearl.htm)

## Edsger Wybe Dijkstra

geb. 11. Mai 1930 in Rotterdam

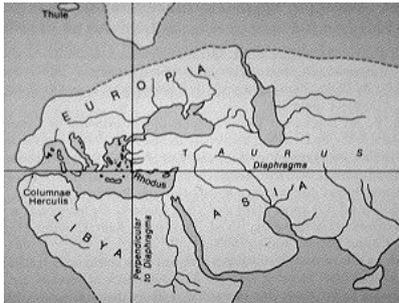
gest. 6. August 2002 in Nuenen, Niederlande

Edsger Wybe Dijkstra war ein niederländischer Informatiker und Mathematiker. Er gilt als der Wegbereiter strukturierter Programmierung.

Er studierte Mathematik und theoretische Physik an der Universität Leiden. Von 1952 bis 1962 arbeitete er am Mathematisch Centrum in Amsterdam. Er wird als erster Programmierer der Niederlande bezeichnet und schrieb seine Doktorarbeit über die Electrológica X1.

Danach wurde er Mathematikprofessor an der TU Eindhoven, 1984 wechselte er auf den Schlumberger Centennial Chair in Computer Sciences an der University of Texas at Austin.

Unter seinen wichtigsten Beiträgen zur Informatik finden sich Dijkstras Algorithmus zur Berechnung des kürzesten Weges in einem Graphen, die erstmalige Einführung von Semaphoren zur Synchronisation zwischen Threads sowie eine Abhandlung über den Goto-Befehl und warum er nicht benutzt werden sollte.



### Dikaiarchos

geb. 375/350 v.u.Z. in Messene, gest. um 285 v.u.Z.

Dikaiarchos (griechisch: Δικαιάρχος) war ein griechischer Philosoph, Kartograf, Geograph, Mathematiker und Schriftsteller. Dikaiarchos stammt aus dem sizilischen Messene, heute Messina. Später ging er nach Athen, wo er am Lyzeum Schüler des Aristoteles und des Theophrast wurde.

Von seinen Schriften haben sich nur wenige Fragmente erhalten. Er beschäftigte sich mit der Konstruktion von Hyperbeln und Parabeln. In der Physik interessierten Dikaiarch vor allem Psychologie und

Geografie. Den platonischen Dualismus lehnte er ab und bestritt die Existenz einer vom Körper trennbaren Seele.

Auf dem Gebiet der physikalischen Geographie gilt er als der bedeutendste Vorgänger des Eratosthenes. In der Kartographie gehörte er zu den ersten, die geographische Koordinaten verwendeten. Die Abbildung zeigt eine Weltkarte von Dikaiarchos. Als Koordinatennullpunkt wählte er die griechische Insel Rhodos. Er nahm Messungen von Bergeshöhen vor und erklärte, dass auch die höchsten Erhebungen viel zu gering seien, um die Kugelgestalt der Erde zu beeinträchtigen.



### Diokles von Alexandria

Diokles (griech. Διοκλής) war ein antiker griechischer Mathematiker und Vermessungstechniker, der etwa Ende des 2. Jahrhunderts v.u.Z. und Anfang des 1. Jahrhunderts v.u.Z. lebte, d.h. etwa zur Zeit des Apollonius.

Diokles erfand um 100 v.u.Z. zur Lösung des Problems der Würfelverdoppelung die Zissoide und gab eine Näherungslösung für das von Proklos gestellte Problem.

In einer weiteren Schrift beschäftigte er sich mit Brennsiegeln. In dem Werk finden sich 16 mathematische Sätze mit ihren Beweisen über Kegelschnitte.

Im Satz 8 bestimmt er den Schnitt von Kugel und Ebene, im Satz 10 wird das Delische Problem behandelt. Dabei wird eine kubische Gleichung eingeführt.

Abbildung: Zissoide des Diokles

Kartesische Gleichung  $y^2(a - x) = x^3; x > 0$



### Dionysius Exiguus

geb. um 470; gest. um 540

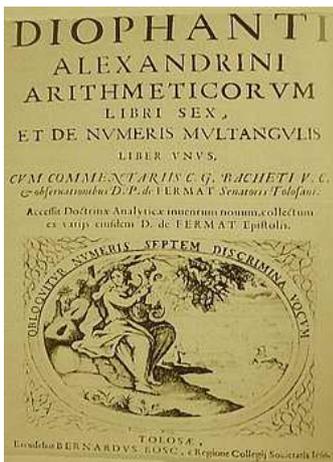
Dionysius Exiguus oder auch Denys der Kleine war Skythe und lebte seit etwa 500 als Mönch in Rom.

Dort übersetzte er griechische Schriften ins Lateinische und wurde durch die Sammlung der Konzilienbeschlüsse sowie als Komputist bekannt.

Dionysius gilt als Begründer der heutigen Zeitrechnung, die er im Jahre 525 erstmals vorschlug.

Im Zuge der Berechnung des Osterdatums beschloss Dionysius für seine Tafeln ab dem Jahr 248 nach Diokletian auch die Jahresangabe anni ab incarnatione Domini ("Jahre nach der Inkarnation des Herrn") zu schreiben.

Später errechnete man, dass das Jahr 1 u.Z. dem römischen Jahr DCC.LIV a. u. c. entsprechen könnte, vorausgesetzt eine historische Person Jesus existierte wirklich und die Mythologie überlieferte einigermaßen genaue Lebensdaten.



### Diophantus von Alexandria

geb. um 200-250 in Alexandria; gest. um 284 in Alexandria

In seinem Hauptwerk "Arithmetica" behandelt der hellenistische Mathematiker im Anschluss an altägyptische und babylonische Überlieferungen lineare und quadratische Gleichungen; für die Unbekannte und ihre ersten Potenzen führte er feste Abkürzungen ein.

Dieses Buch hat noch viele Jahrhunderte später einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Mathematik. Dieses Werk beginnt mit folgenden Worten:

"Da ich weiß, .... dass Du voller Eifer bist, die Lösung arithmetischer Probleme kennenzulernen, so habe ich versucht, Dir die Wissenschaft der Arithmetik, mit den Elementen beginnend zu erklären. Vielleicht erscheint der Stoff etwas schwierig, da er Dir nicht vertraut ist und da es dem Anfänger manchmal an Selbstvertrauen fehlt.

Aber diese Wissenschaft wird Dir dennoch in Folge Deiner Lernbegierde und meiner Erklärungen wegen wohl verständlich werden, denn Lerneifer begreift schnell."

In diesem Werk behandelt Diophant die Lösung bestimmter und unbestimmter Gleichungen bis 6.Grades in mehreren (rationalen) Unbekannten.

Er erreichte durch die Vereinheitlichung seiner Bezeichnungen und durch den Übergang zu einigen 'ersten' Symbolen eine bedeutende Vereinfachung bei der Behandlung des Stoffes.

Es war der Höhepunkt einer langen sonst kaum schriftliche belegten Tradition griechischer Logistik, in der man verschiedene Rechenverfahren behandelt. Die 'Arithmetica' soll aus 13 Büchern bestanden haben. Davon sind 6 in Griechisch erhalten 4 weitere in Arabisch sind Anfang der 70er Jahre des 20.Jh. wiederentdeckt worden.

Diophant gab keine allgemeine Lösung für ein Problem an - sondern er führte einen Spezialfall vor. Als

Lösungen wurden nur positive Wurzeln anerkannt. Negative, irrationale und komplexe Wurzeln wurden vermieden, indem man, falls erforderlich, weitere Bedingungen hinzufügte.

Die von Diophant benutzen Lösungswege und Kunstgriffe sind vielfältig und scharfsinnig. Zu seinen allgemeinen Vorgehensweisen gehören Eliminationen, Substitutionen und Widersprüche.

Heute hat sich für Gleichungen mit mehreren Variablen, deren ganzzahlige Lösungen zu bestimmen sind, die Bezeichnung 'diophantische Gleichungen' durchgesetzt. Man beachte aber, dass

Diophant sowohl ganze als auch gebrochen rationale Zahlen als Lösung zulässt, dafür müssen sie positiv sein. Die Forderung nach Lösung solcher Gleichungen in (positive oder negative) ganze Zahlen entstammt erst der indischen Mathematik.

Über sein Leben ist nicht viel mehr bekannt, als das im Gedicht von Metrodorus überlieferte:

'Hier dies Grabmal deckt Diophantus. Schauet das Wunder ! Durch des Entschlafenen Kunst lehret sein Alter der Stein. Knabe zu sein gewährte ihm Gott ein Sechstel des Lebens. Noch ein Zwölftel dazu sprosst' auf der Wange der Bart. Dazu ein Siebentel noch, da schloss er das Bündnis der Ehe.

Nach fünf Jahren entsprang aus der Verbindung ein Sohn. Wehe das Kind, das vielgeliebte, die Hälfte der Jahre Hatt' es des Vaters erreicht, als es dem Schicksal erlag. Drauf vier Jahre hindurch durch der Größen Betrachtung den Kummer. Von sich scheuend auch er kam an das irdische Ziel.'

### Paul Adrien Maurice Dirac

geb. 8.8.1902 Bristol; gest. 20.10.1984 Tallahassee

Dirac studierte in Bristol, Cambridge und an mehreren ausländischen Universitäten. 1932 wurde er Professor für Mathematik. 1925 gelangte er unabhängig von M.Born und P.Jordan, von Heisenbergs Ansätzen ausgehend zu der Grundlage einer nichtkommutativen Algebra (die Anwendung des Korrespondenz-Prinzips führte ihn zu den Poisson-Klammern und den quantenmechanischen Vertauschungsregeln).

Davon ausgehend gelangte er zu einer allgemeineren Formulierung der Quantenmechanik, die sich von der speziellen Darstellung durch Matrizen löste. 1926

formulierte Dirac unabhängig von P.Jordan die "Transformationstheorie", die einen Übergang zwischen den verschiedenen Darstellungen beschreibt. Im gleichen Jahr schlug er zusammen mit E.Fermi eine Statistik zur Beschreibung von Teilchensystemem mit halbzahligem Spin vor (Fermi-Dirac-Statistik).

1926/27 entwickelte Dirac die Grundlage einer Quantentheorie des Strahlungsfeldes (Anwendung der Quantentheorie auf die Wechselwirkung von Licht und Materie) und der Quantenelektrodynamik.

Die 1928 aufgestellte Dirac-Gleichung bedeutete die Formulierung der relativistischen Quantenmechanik des Elektrons und die Lösung des relativistischen Einkörperproblems durch Vereinigung von Quantentheorie und Relativitätstheorie. Die auftretenden negativen Energiezustände werden durch Löcher im "Dirac-See" (Löchertheorie) erklärt und er gelangte zur Vorhersage des positiv geladenen Antiteilchen des Elektrons (Positron), das 1932 entdeckt wurde.

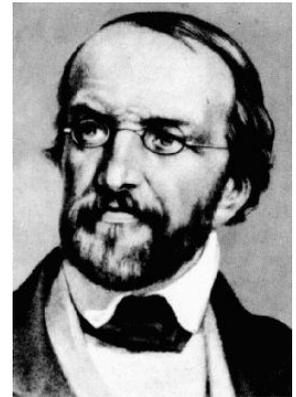


1933 erhielt Dirac zusammen mit E.Schrödinger den Nobelpreis für Physik. Später befasste er sich auch mit kosmologischen Problemen, wie der zeitlichen Veränderlichkeit von Naturkonstanten (Dirac-Hypothese) und der Quantisierung des Gravitationsfeldes.

### **Peter Gustav Lejeune-Dirichlet**

geb. 13.2.1805 Düren; gest.5.5.1859 Göttingen

Dirichlet lebte als Privatlehrer in Paris und wurde anschließend Dozent in Breslau. 1855 wurde er als Nachfolger von Gauß nach Göttingen berufen. Er leistete wichtige Beiträge zur Theorie der Fourierreihen, zur Potenzialtheorie, zur Variationsrechnung, aber besonders zur Zahlentheorie. Er führte als erster in umfangreicher Weise analytische Funktionen zur Lösung arithmetischer Probleme ein und wurde so zum Begründer der analytischen Zahlentheorie. 1825 machte er auf sich aufmerksam, indem er zusammen mit Adrien-Marie Legendre für den Spezialfall  $n = 5$  die Fermatsche Vermutung bewies: Es gibt keine ganzen Zahlen  $a, b, c$  und  $n > 2$ , welche die Bedingung  $a^n + b^n = c^n$  erfüllen. Später lieferte er noch einen Beweis für den Spezialfall  $n = 14$ .



### **Christian Doppler**

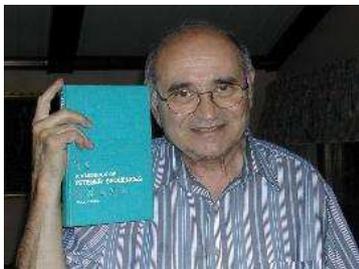
geb. 29.November 1803 in Salzburg  
gest. 17.März 1853 in Venedig

Von 1822 bis 1825 studierte Christian Andreas Doppler am polytechnischen Institut in Wien, ab 1825 Mathematik an der Universität in Wien und Philosophie in Salzburg.

1935 erhielt er eine Stelle als Mathematiker an einer polytechnischen Schule in Prag. 1841 wird Doppler zum Ordentlichen Professor für Mathematik und Physik an die Universität Prag berufen.

1842 veröffentlicht er vor der königlichen Böhmisches Gesellschaft sein Hauptwerk "Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels" in dem zum ersten Mal der später nach ihm benannte

Effekt im optischen Bereich behandelt wird. Mit diesem Werk wurde Doppler in aller Welt bekannt. 1848 geht Doppler zurück nach Wien und wird 1850 von Kaiser Franz Josef zum ersten Professor für Experimentalphysik an der Universität Wien berufen.



### **Harvey Dubner**

Harvey Dubner ist ein US-amerikanische Ingenieur, der in New Jersey lebt. Er wurde vor allem durch seine Beiträge zur Suche nach sehr großen Primzahlen bekannt.

1984 entwickelte er mit seinem Sohn Robert den "Dubner cruncher". Ein Filter mit endlicher Impulsantwort wird dabei für die Multiplikation sehr langer natürlicher Zahlen genutzt. Es gelang ihm auf einem PC, eine Geschwindigkeit und Genauigkeit derartiger Multiplikationen zu erreichen, die bis dahin nur auf Supercomputern möglich war.

1993 hielt er mehr als die Hälfte der Rekorde bei der Suche nach Repunit-Primzahlen, Fibonacci-Primzahlen, Primzahlzwillingen und Sophie-Germain-Primzahlen. 2002 unterstützte er Yves Gallot bei der Entwicklung der Programms "Proth", dass sich zu einem der erfolgreichsten PC-Programme bei der Suche nach großen Primzahlen entwickelt hat.

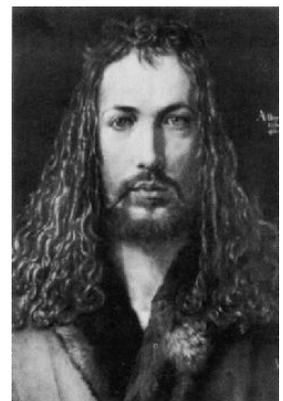
Harvey Dubner wird auch "Forgotten Man Of Blackjack" genannt, da er 1963 ein Punkte-Zählsystem entwickelte, mit dem es gelang, im Blackjack (Siebzehn und vier) erfolgreich gegen die Bank zu spielen. Bekannt wurde jedoch der Mathematiker Edward O.Thorp, der tatsächlich ein Kartenzählsystem ausprobierte. Allerdings ersetzte er sein eigenes System bald durch das von Dubner, da dieses überlegen war.

### **Albrecht Dürer**

geb. 21.5.1471 Nürnberg  
gest.6.4.1528 Nürnberg

Albrecht Dürer wurde am 21. Mai 1471 in Nürnberg als Sohn des Goldschmieds Albrecht Dürer geboren. Nachdem er 1484 - 1486 das Goldschmiedehandwerk bei seinem Vater gelernt hatte, ging er bei dem Maler Michael Wolgemut in die Lehre.

Von 1490 bis 1494 war er auf Wanderschaft in Freiburg, Straßburg, Colmar und Basel.



1494 kehrte er nach Nürnberg zurück, heiratete Agnes Frey, und richtete 1495, nach einer Reise nach Venedig in Nürnberg eine eigene Werkstatt ein.

1505 reiste er nochmals nach Italien und erlernte dort in Bologna das perspektivische Zeichnen. 1520/21 machte er eine Reise in die Niederlande.



In seiner 1525 erschienenen, aus vier Büchern bestehenden "Underweysung der messung mit dem zirkel vnd richtscheyt" lehrt Dürer (Näherungs-)Konstruktionen von Figuren mit Zirkel und Lineal: Spiralen, Schraubenlinien, Kegelschnitte, reguläre Vielecke, Winkeldreiteilung, Quadratur des Kreises, Würfelverdopplung, Netze regulärer und halbregulärer Körper.

Nahezu unbekannt ist, dass die heutige Form unserer Ziffern von Dürer eingeführt wurde.

Die Grundlagen der darstellenden Geometrie beschrieb Dürer in seinem Werk "De Symmetria Partium in Rectis Formis Humanorum Corporum Libri", das aber erst 1528 nach seinem Tode erschien.

### Abbildung

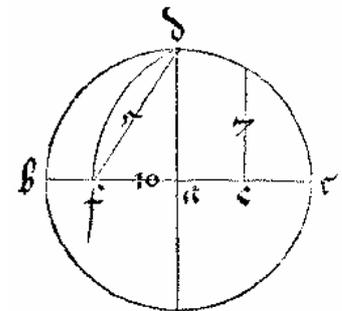
"Melancholia" von Albrecht Dürer (1514)

U.a. mit diesem Kupferstich gelang es Dürer, die Grafik erstmals als eigenständige Gattung neben der Malerei zu etablieren und sie von ihrer Funktion als Vorzeichnung für komplexere Gemälde zu befreien.

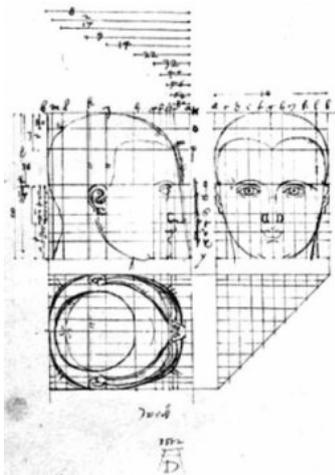
Für Mathematiker sind zum einen das Magische Quadrat

16	3	2	13
5	10	11	8
9	5	7	12
4	15	14	1

und zum anderen das Polyeder auf der linken Seite von Bedeutung.



In der Abbildung oben rechts sieht man einen kleinen Ausschnitt aus den Anweisungen in Dürers *Underweysung*, regelmäßige n-Ecke mit Zirkel und Lineal entweder exakt oder mit großer näherungsweise Genauigkeit zu konstruieren, insbesondere in denjenigen Fällen wie  $n = 7$  oder  $9$ , von denen man heute beweisen kann, dass theoretisch exakte Konstruktion mit Zirkel und Lineal unmöglich ist. Einige dieser Konstruktionen stammen aus der Antike, deren geometrisches Erbe Dürer sich, so gut es ihm möglich war, selbst erschloss. Einige stammen aus der Praxis der mittelalterlichen Bauhütten, während die eigenartige Konstruktion des regulären 9-Ecks eventuell seine eigene Erfindung ist. In jedem Fall hat er klar zwischen *demonstrative*, also exakter, und *mechanische*, d.h. annähernd genauer Lösung unterschieden und die Konstruktionsanweisungen präzise formuliert. Auch die von ihm angegebene näherungsweise Dreiteilung eines beliebigen Kreisbogens wurde von den Mathematikhistorikern schon im 19. Jahrhundert wegen ihrer konkurrenzlosen Genauigkeit gerühmt.



### Dreitafelprojektion Dürers

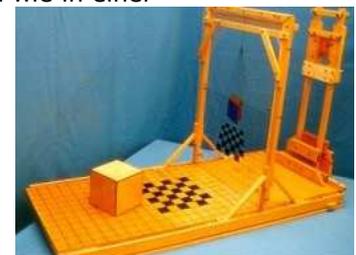
1512 nutzte Albrecht Dürer, lange bevor es ein Regelwerk für technische Zeichnungen gab, das System der Abwicklung, um nicht regelmäßige Körper in ihrer Ausdehnung zu erfassen und ihre Abbildung nach perspektivischen Regeln zu versuchen.

Eine Zeichnung aus dem Dresdener Skizzenbuch zeigt einen standardisierten Kopf in drei extremen Ansichten wie in einer Dreitafelprojektion in Grundriss, Aufriss und Seitenriss.

Die eingezeichneten horizontalen und vertikalen Linien gliedern den Kopf und das Gesicht in einzelne messbare Abstände nach Höhe, Breite und Tiefe. Weiterhin erlauben sie

die Zuordnung der Projektionen zueinander.

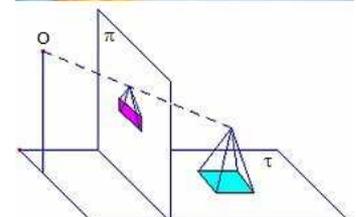
Das Dresdener Skizzenbuch enthält eine Vielzahl von Proportionsstudien, die Dürer später in seiner Schrift "Zwölf Bücher von menschlicher Proportion" in Form von Holzschnitten publizierte.



### Prospektograph Dürers

In der Sammlung der mathematischen Modelle des Universitätsmuseums Modena befindet sich auch ein von Albrecht Dürer beschriebenes Gerät zur Projektion von Gegenständen.

Dürer beschreibt ein Verfahren zur perspektivischen Reproduktion von



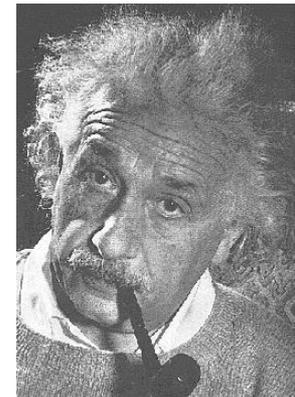
dreidimensionalen Objekten auf Glas oder anderen transparenten Oberflächen. Der reale Gegenstand befindet sich auf der Ebene  $\tau$ . Von einem Sichtpunkt O aus wird der Gegenstand betrachtet und dessen Kanten auf der Bildebene  $\pi$ , zum Beispiel aus Glas, gezeichnet.

Erstmals findet sich die Beschreibung des Prospektrographen im Buch IV der "Underweysung" von 1525. Nachteil des Gerätes war, dass der Abstand zwischen Sichtpunkt O und der Bildebene auf eine Armlänge begrenzt war. Bei einer späteren Variante von J.Keser wurde dies dadurch behoben, dass nun zwei Mathematiker gemeinsam das Bild konstruierten.

Ähnliche Apparate wurden schon 1478 von Piero della Francesca ("De prospectiva pingendi") und 1490 von Leonardo da Vinci ("Trattato della Pittura") beschrieben.

**Albert Einstein**

geb. 14.3.1879 in Ulm  
gest.18.4.1955 in Princeton



Der berühmteste deutsche Physiker aller Zeiten promovierte 1905 an der Universität Zürich.

Im gleichen Jahr veröffentlichte er seine bedeutendsten Arbeiten zum Fotoeffekt und zur speziellen Relativitätstheorie; 1916 die Allgemeine Relativitätstheorie.

1933 musste der zutiefst humanistische Physiker das faschistische Deutschland verlassen und emigrierte in die USA.

Die endgültige mathematische Form der Relativitätstheorie schuf Einsteins früherer Lehrer Minkowski. Obwohl Einstein ein bedeutender und schöpferischer Mathematiker war, stand er dem Formalismus kritisch gegenüber:

"Seitdem die Mathematiker über meine Relativitätstheorie hergefallen sind, verstehe ich sie selbst nicht mehr." 1921 erhielt er den Nobelpreis für Physik für seine erste Veröffentlichung "Zur Elektrodynamik bewegter Körper". Die dort dargestellten Überlegungen wurden deshalb so stark beachtet, weil nach der Einschätzung von Laue "nichts Physikalisches so lebhaft bewegt habe, wie Eingriffe in die hervorgebrachten Vorstellungen von Raum und Zeit."

Die immer wieder, als Ausrede für eigene schlechte Schulleistungen, vorgebrachte Behauptung, Einstein sei ein schlechter Schüler und vor allem ein miserabler Mathematiker gewesen, ist vollständiger Unsinn. Einstein war einer der besten Schüler und ein hervorragender Mathematiker, was seine Schulzeugnisse und seine wissenschaftlichen Arbeiten eindeutig beweisen.

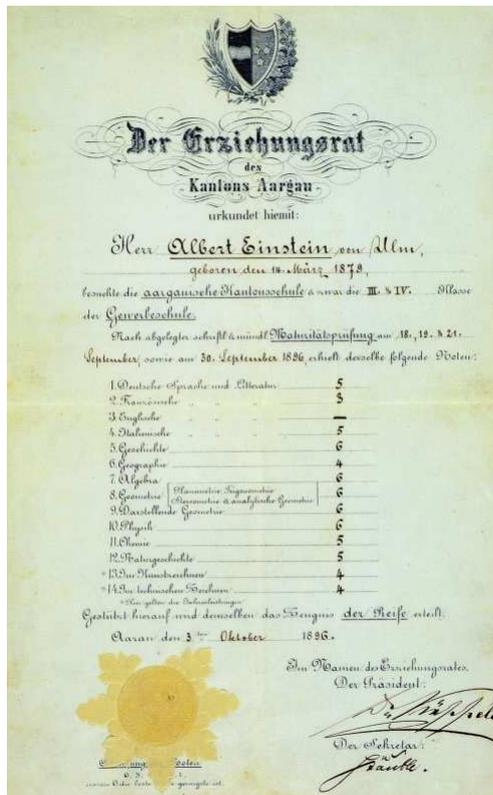


Abbildung: Einsteins Matura-Zeugnis (Abitur)  
Hinweis: Im Aargau war damals die "6" die beste Note, die "1" die schlechteste!

**Albert Einstein - Chronologie**

- Ausbildung als Patentanwalt und Tätigkeit als solcher in Bern (1902-1909)
  - ab 1904 hauptamtliches Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften und Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik
  - 1909-13 Professor in Zürich und Prag
  - 1914-33 Leiter des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik in Berlin
  - seit 1933 Professor in Princeton (USA)
- Briefmarke: Physikalische Erklärung des lichtelektrischen Effekts durch Einstein  
"Alle bahnbrechenden Ideen in der Physik werden geboren aus dem dramatischen Konflikt zwischen der Wirklichkeit und unseren Bemühungen, sie zu begreifen." (Einstein)

Bei einer Wahl von "Deutschlands Besten" im ZDF am 28.11.2003 erreichte Albert Einstein nur den Platz 10! Damit war er überhaupt nur der einzige Naturwissenschaftler aller Fachgebiete unter den ersten 10. Durch das TIME-Magazin wurde Albert Einstein zur Person des 20. Jahrhunderts gewählt!

Auf Grund der besonderen Bedeutung Einsteins für die Physik, aber auch die Entwicklung des Humanismus, wurde er weltweit auf vielen Briefmarken und Münzen geehrt. Nachfolgend eine kleine Auswahl an Münzen.



VR China 1991, Nennwert 10 Yuan



Marianen-Inseln 2004, Nennwert 5 Dollar



Liberia 2001, Nennwert 25 Dollar



Schweiz 1979, mit Integralgleichungen zur Relativitätstheorie



San Marino 1984, Nennwert 500 Lira



Schweiz 1979, Nennwert 5 Franken



### Ferdinand Gotthold Eisenstein

geb. 16. April 1823 in Berlin

gest. 11. Oktober 1852 in Berlin

Der deutsche Mathematiker war der beste Student von Gauß. Er entwickelte die Cauchy-Riemannschen Gleichungen zur Theorie der komplexen Funktionen. Weiterhin arbeitete er über Abelsche Funktionen und hypergeometrische Funktionen.

Nach Gauß Vorhersage wäre er in einem Atemzug mit Archimedes und Newton zu nennen.

Da Eisenstein aber mit nur 29 Jahren starb, konnte er bedauerlicherweise die hohen Erwartungen seines Mentors nicht erfüllen.

### Epimenides von Knossos

Der griechische Philosoph Epimenides (gr. Επιμενιδης) lebte im 6./7. Jahrhundert v.u.Z. in Knossos auf Kreta und in Athen. Er wurde zu den Sieben Weisen gerechnet.

Er veranlasste Veränderungen in den heiligen Gebräuchen der Athener und bemühte sich, Ehrlichkeit und Billigkeit in Athen einzuführen, auch soll er der Erfinder des Pflugs sein.

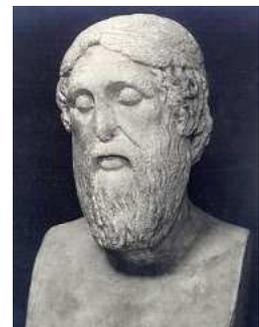
Erhalten sind einige Fragmente seiner Schriften aus den Werken anderer antiker Schriftsteller wie Plutarch oder Philodem.

Am bekanntesten ist ein Hexameter, der anonym im Brief des Paulus an Titus 1,12 zitiert und überliefert ist und von Clemens von Alexandria (150-215 u.Z.) Epimenides zugeschrieben wurde: "Kreter sind immer Lügner, wilde Tiere, faule Bäuche."

Der Vers erlangte Bedeutung in der Logik, weil er in Beziehung zum Lügner-Paradoxon steht; er wird dort als Paradoxon des Epimenides in der vereinfachten Umformulierung

"Epimenides der Kreter sagte: Alle Kreter sind Lügner"

zitiert.





### Paul Epstein

geb. 24. Juli 1871 in Frankfurt a.M.  
gest. 11. August 1939 in Frankfurt a.M.

Paul Epstein wurde als Sohn eines jüdischen Professors geboren. Studium und Promotion in Straßburg, Oberlehrer an der Technischen Schule und Privatdozent an der Universität Straßburg, 1919-1935 ao. Professor an der Universität Frankfurt. Während des ersten Weltkrieges leistete er Militärdienst und musste nach dem Ende Straßburg verlassen, da das Elsass französisch geworden war. Epstein ging 1919 zurück in seine Geburtsstadt, wo er zum Aufbau der dortigen Universität stark

beitrug.

Da Epstein im ersten Weltkrieg für Deutschland gekämpft hatte, durfte er als "nicht-arischer" Professor nach dem 7. April 1933 nach den faschistischen Rassengesetzen an der Universität bleiben. 1935 verzichtete er auf seinen Lehrauftrag, "um den deutschen Machthabern zu ersparen, ihm das gleiche anzutun, was die Französischen mit ihm schon 1918 gemacht hatten."

Anfang August 1939 erhielt er ein Schreiben von der Gestapo, worin er aufgefordert wurde, sich zur Deportation melden. Um diesem Schicksal zu entgehen, nahm sich Paul Epstein am 11. August 1939 das Leben.

Sein Beitrag zur Mathematik bestand hauptsächlich in der Zahlentheorie, wo er mit der Epsteinschen Zeta-Funktion seinen Namen verewigte, und in der Geschichte der Mathematik.



### Eratosthenes von Kyrene

geb. etwa 276 v.u.Z. in Kyrene (Lybien)  
gest. etwa 197 v.u.Z. in Alexandria  
Dichter und Philologe

Seit 235 war er Vorsteher der Bibliothek von Alexandria. Auf ihn geht die erste Bestimmung des Erdumfangs und ein Verfahren zur Gewinnung von Primzahlen zurück, das Sieb des Eratosthenes.

Zur Lösung des delischen Problems (Würfelverdopplung) konstruierte er das Mesolabium, mit welchem die mittlere Proportionale erzeugt werden kann. Als

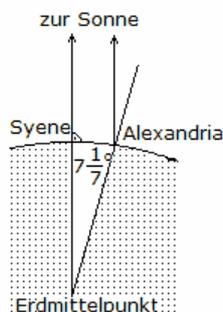
Geograf entwarf er eine Erdkarte mit Hilfe eines Koordinatennetzes aus Parallelkreisen und Meridianen. Zur übersichtlicheren Zeitrechnung führte er rückwirkend vom Trojanischen Krieg an die chronologische Zählung nach Olympiaden ein. Eratosthenes wurde zum Inbegriff hellenistischer Gelehrsamkeit und bezeichnete sich selbst als "Philologe" ("Freund geistiger Betätigung"). U.a. schrieb er 12 Bücher "Über die alte Komödie" sowie zahlreiche Lehr- und andere Gedichte. Seine Werke sind nur fragmentarisch erhalten.

Zur Bestimmung des Erdumfangs maß er die Schattenlänge zur Sommersonnenwende in Syene (Assuan) und Alexandria. Als Größen fand er für den Erdumfang 250000 Stadien, für die Entfernung Erde-Sonne 804000000 Stadien und für die Entfernung Erde-Mond 780000 Stadien.

Für die Erdachsenneigung ermittelte er  $23^{\circ} 51' 15''$ . Außerdem erstellte er einen Sternkatalog mit 675 Sternen.

Das delische Problem (siehe delisches Problem) beruht auf einer seiner Erzählungen:

Als auf der Insel Delos die Pest wütete, erhielten die Bewohner von Apollo den Auftrag, den würfelförmigen Altar zu verdoppeln, ohne die Gestalt zu verändern.



Von Eratosthenes' Gedichten über Sternbilder und Sternsagen («Katasterismos») sowie Epyllien («Hermes», «Anteriny», «Erigone») sind wie von seinen anderen Werken nur Fragmente erhalten. Da er bei seiner Vielseitigkeit nicht immer ganz gründlich gewesen sein konnte, erhielt er den Spitznamen »Beta«, d.h. die Nummer 2.

### Ermittlung des Erdumfangs

Durch Ermittlung der Mittagshöhe der Sonne in Syene und Alexandria fand Eratosthenes einen Winkelabstand beider Orte von  $7 \frac{1}{7}$  Grad.

Die Entfernung Syene - Alexandria beträgt rund 5000 Stadien, ein ägyptisches Stadion entspricht ungefähr 157,5 m.

Dies ergibt einen Erdumfang von 252000 Stadien = 39690 km. Dieser Wert ist außergewöhnlich gut.

Voraussetzung dieses Verfahrens, war die Erkenntnis der Kugelgestalt der Erde (um 400 v.Z.). Aristoteles begründete: Bei Finsternissen ist der auf den Mond fallende Erdschatten immer rund. Gestirne haben unterschiedliche Höhen bei gleichzeitiger Beobachtung von verschiedenen Orten.

## Paul Erdős

geb. 26.März 1913 in Budapest  
gest. 20.September 1996 in Warschau

Paul Erdős war einer der bedeutendsten Mathematiker des 20.Jahrhunderts. Er galt unter Mathematikern schon zu Lebzeiten als Legende. Der ungarische Mathematiker wurde durch die Konstruktion und Lösung verschiedenster zahlentheoretischer Probleme bekannt. Darüber hinaus gilt er als einer der Begründer der diskreten Mathematik.



## Maurits Cornelis Escher

geb. 17.Juni 1898 in Leeuwarden  
gest. 27.März 1972 in Laren, Nord-Holland

Der niederländische Graphiker Maurits Cornelis Escher wurde als jüngster Sohn des Hydraulik-Ingenieurs G. A. Escher in Leeuwarden.



"Indem ich auf sinnliche Weise den Rätseln, die uns umgeben, aufgeschlossen gegenüberstehe und meine Beobachtungen überdenke und analysiere, komme ich mit dem Gebiet der Mathematik in Berührung. Obwohl ich über keinerlei exakt-wissenschaftliche Ausbildung und Kenntnisse verfüge, fühle ich mich oft mehr mit Mathematikern als mit meinen eigenen Berufskollegen verwandt.

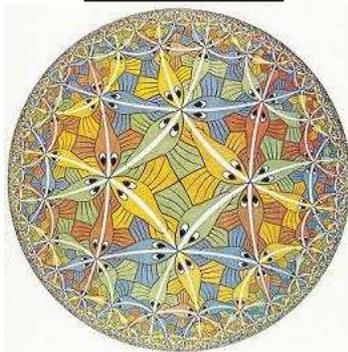
(M. C. Escher, "Grafiek en Tekeningen", 1960)

Nach eigenen Aussagen also ohne große mathematische Begabung, gelang es Escher dennoch in seinem künstlerischen Werk, einige abstrakte geometrische Ideen graphisch sehr ansprechend umzusetzen, so dass seine Bilder vor allen Dingen bei Mathematikern - jedoch keinesfalls nur bei diesen - überaus bekannt und beliebt sind.

### Polyeder bei M.C.Escher

M.C.Escher faszinierte die Ordnung und Schönheit natürlicher Kristallformen. In seinem gesamten Werk finden sich daher immer wieder Darstellungen von Polyedern.

© The M.C.Escher Foundation, Baarn, Netherlands



von links oben nach rechts unten:

1) Kristall, Mezzotinto (1947)

2) Ordnung und Chaos, Lithographie (1950)

Ein Sterndodekaeder umgeben von zerbrochenen Objekten. Diese Figur liebte

Escher sehr, da sie zugleich einfach und kompliziert ist.

3) Schwerkraft, Lithographie (1952)

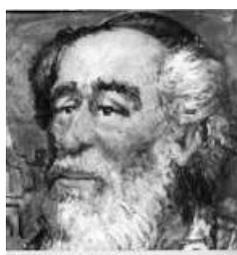
Die Spitzen des Sterndodekaeders werden von Monstern mit langem Hals und vier Beinen bewohnt. Da jede Spitze fünf Seiten hat, konnte kein Schwanz gezeigt werden. Deshalb wollte Escher diesen Körper ursprünglich mit Schildkröten besiedeln.

4) Vierflächenplanetoid, Holzschnitt, (1954)

Zwei Flächen des Tetraeders sind zu sehen. Die Bewohner des Planetoiden haben sie in Terrassen bebaut. Die Ecken befinden sich außerhalb der schützenden Atmosphäre - doch auch dort ist Leben.

5) Polyeder mit Blumen, Ahorn (1958)

Escher baute sich Modelle von Polyedern, um nach ihnen zu zeichnen. Einige Körper schuf er auch aus Holz und Plexiglas als eigenständige Kunstwerke.



## Abraham ibn Esra

geb. um 1092 in Tudela, Spanien  
gest. 23. oder 28.Januar 1167 in Rom oder England

Abraham ben Meir ibn Esra war ein jüdischer Gelehrter. Nach ihm ist der Mondkrater Abenezra benannt.

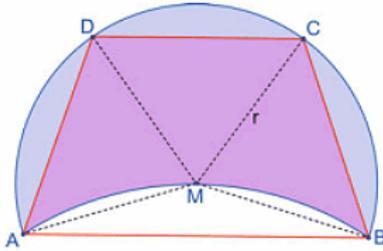
Bis 1140 lebte er in Spanien. Nach 1140 unternahm er viele Reisen u.a. nach Nordafrika, Rom, Lucca, Mantua, Verona, die Provence, Nordfrankreich und London.

Ibn Esra hinterließ ein umfangreiches und vielseitiges literarisches Werk, u.a. auch Kommentare zu biblischen Texten.

Großen Einfluss hatten seine astronomischen, astrologischen und mathematischen Schriften. Seine astronomischen "Tabulae pisanae" und "Fundamenta tabularum" gehören zu den wichtigsten Quellen algebraischer und trigonometrischer Kenntnisse.

Außerdem schrieb er zum Astrolabium, zum Kalenderwesen und historischer Chronologie sowie zu Arithmetik und Zahlentheorie.

Mathematische Hauptwerke: "Buch der Einheit", "Sefer ha-Mispar, Das Buch der Zahl".



### Eudemos von Rhodos

geb. um 370 v.u.Z. in Rhodos

gest. um 290 v.u.Z.

Eudemos von Rhodos war ein antiker griechischer Mathematiker und Philosoph. Er gilt als Begründer der Wissenschaftsgeschichte und einer der wichtigsten Schüler des Aristoteles.

Eudemos eigene Studien beschäftigten sich mit aristotelischer Ethik, Physik, Analytik, Geschichte der Geometrie, Arithmetik und

Astronomie. In der "Geometriegeschichte" berichtet Eudemos u.a. von Quadraturversuchen des Hippokrates und den berühmten Mönchchen des Hippokrates.

Auf Eudemos selbst geht eine spezielle Quadratur zurück:

Gegeben ist ein Trapez mit drei gleichlangen Seiten  $BC = CD = AD$ , wobei

$$AB^2 = 3 AD^2 \dots AB = \sqrt{3} AD$$

gilt (Abbildung).

Der Kreisbogen über AB wird als ähnlich zum Kreisbogen AD gezeichnet. Das gleichschenklige Trapez ist damit ein Sehnenviereck. Dann gilt:

Das Mönchchen, aus dem Unkreis des Trapezes und dem Kreisbogen über AB, ist flächengleich zum Trapez.



### Eudoxos

geb. 408 v.u.Z. in Knidos (heute Türkei) ; gest. 355 v.u.Z.

griech. Εὐδοξος ὁ Κνίδιος

Eudoxos war ein Vorgänger von Euklid und diesem an Originalität weit überlegen.

Er war so arm, dass er als Schüler von Plato mit 23 Jahren in Hafen von Athen wohnte und bis zur Unterrichtsstätte täglich 8 Kilometer Fußmarsch zurückzulegen hatte. Er war auch Schüler des Philosophen Archytas.

Nach dieser Zeit unternahm er ausgedehnte Studienreisen und gelangte so nach Ägypten. In seiner Heimat, der Insel Knidos, wurde er mit gesetzgeberischer Gewalt betraut. Er war seiner Zeit weit voraus und erkannte als erster den Betrug und Selbstbetrug chaldäischer Astrologen. Auf dem Gebiet der Mathematik beschäftigte er sich mit Fragen, die heute zu den Stetigkeitsuntersuchungen gerechnet werden. Viele seiner Arbeiten

über die Geometrie, findet man in der umfassenden Abhandlung über Mathematik (Elemente) des griechischen Mathematikers Euklid wieder.

Eudoxos lieferte die erste systematische Erklärung für die Bewegungen von Sonne, Mond und Planeten.

Ihm wird oft die Ermittlung zugeschrieben, dass das Sonnenjahr circa sechs Stunden länger als 365 Tage ist.

Dabei versuchte er, die Bewegung der Himmelskörper durch ein System von rotierenden Sphären darzustellen. Als Geograph soll er u. a. den Umfang der kugelförmig gedachten Erde angenähert berechnet haben.

Anmerkung: Die gezeigte Abbildung soll entweder Eudoxos oder auch Ptolemäus darstellen.

Wahrscheinlich ist, dass dieses Bild weder den einen noch den anderen zeigt, sondern nur eine Vorstellung des Zeichners.

### Eudoxos mathematische Leistungen

Nach antiken Kommentaren zu Euklids Elementen ist davon auszugehen, dass die dort im Buch XII vorgestellten Sätze ursprünglich von Eudoxos bewiesen wurden. Das Thema des zwölften Buches der Elemente ist die Stereometrie. Es beschäftigt sich mit Pyramiden, Prismen, Zylindern, Kegeln und Kugeln.

### Volumen des Kegels

Eine in der Antike besonders gewürdigte Leistung des Eudoxos ist der Beweis zum Volumen des Kegels: Das Volumen eines Kegels ist ein Drittel des Volumens des umschreibenden Zylinders:

$$V_{\text{Kegel}} = 1/3 V_{\text{umschreibender Zylinder}} = 1/3 \text{ Höhe} \cdot \text{Grundfläche}$$

Nach Archimedes wurde die Tatsache, dass ein Kegel ein Drittel des Volumens des umschreibenden Zylinders hat, bereits von Demokrit von Abdera vermutet, aber erst von Eudoxos bewiesen. Die antiken Griechen unterschieden zwischen einer Vermutung und einem bewiesenen Satz. Sie wussten allerdings auch die Bedeutung wegweisender Vermutungen zu würdigen.

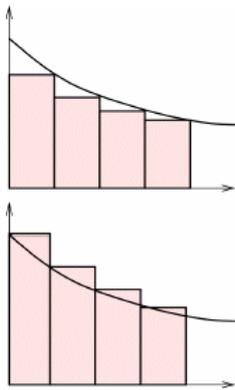
"Das ist ein Grund, weshalb wir im Falle der Sätze, deren Beweis Eudoxus zuerst gefunden hat, nämlich dass der Kegel der dritte Teil des Zylinders und die Pyramide des Prismas ist, die dieselbe Grundfläche und Höhe haben, Demokrit keinen geringeren Anteil des Verdienstes zuerkennen müssen, der zuerst über die genannte Figur den Ausspruch getan hat, obwohl er ihn nicht bewiesen hat."

Brief von Archimedes an Eratosthenes

In Euklids Elementen wird der Satz zum Kegelvolumen als Satz 10 von Buch XII vorgestellt. Der Beweis wird in Form eines Widerspruchsbeweises ausgeführt.

Ausgehend von der Annahme, dass das Volumen eines Kegels stets  $\frac{1}{3}$  des Volumens des umschreibenden Zylinders ist, wird gezeigt, dass sowohl die Behauptung, dass das Volumen eines Kegels kleiner ist, wie die Behauptung, dass sie größer ist, jeweils zu einem Widerspruch führt.

Folglich muss das Volumen genau gleich  $\frac{1}{3}$  des umschreibenden Zylinders sein.



### Exhaustionsmethode

Eudoxos gilt als Erfinder der in der Mathematik wichtigen Exhaustionsmethode. Die Exhaustionsmethode ist eine Beweistechnik, die sich bei der Behandlung von geometrischen Problemen als effektiv herausstellt.

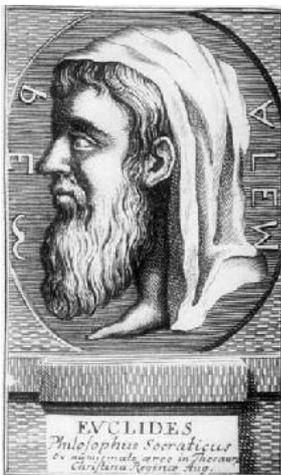
Die Grundidee besteht darin, dass man die Fläche bzw. das Volumen einer gegebenen Figur durch Ausschöpfung (Exhaustion) bestimmt.

Im einfachsten Fall einer Bestimmung durch Exhaustion zerlegt man die gegebene Figur in endlich viele Teilfiguren und ermittelt dann die Fläche bzw. das Volumen der Ausgangsfigur durch Addition der entsprechenden Werte der Teilfiguren.

Die erstmals von Eudoxos eingesetzte Exhaustionsmethode, wurde später von Archimedes mit Meisterschaft angewandt. Mittels der Exhaustionsmethode gelang Archimedes zum Beispiel die Bestimmung der Fläche unter einer Parabel.

Dass es nach Archimedes noch Jahrhunderte dauerte, bis sich aus der

Exhaustionsmethode die Integralrechnung entwickelt hat, ist verwunderlich. Archimedes war nur wenige Schritte von der Einführung des Integralbegriffs entfernt.



### Euklid von Alexandria

geb. um 365 v.Chr. ; gest.um 300 v.Chr.

griech.: Ευκλείδης = Eukleides

Über sein Leben ist nichts Sicheres bekannt. Er soll in Athen Vorlesungen gehört haben und später am Musaion in Alexandria gelehrt haben.

Sein Hauptwerk sind die "Elemente". In ihnen werden die Ergebnisse der Schule des Pythagoras, des Eudoxos und von Theatet zusammenfassend dargestellt.

Euklid selbst werden verschiedene Entdeckungen aus dem Bereich der Zahlentheorie zugeschrieben.

Das Werk ist streng logisch aufgebaut und ein Vorbild für alle ernsthaften mathematischen Schriften bis zum 19.Jahrhundert geworden. Auch heute noch dient sie in veränderter Form in den weiterführenden Schulen als Basis für die Vermittlung der Geometrie. Die erste gedruckte Ausgabe von Euklids Arbeiten war eine Übersetzung aus dem Arabischen in das Lateinische. Sie erschien 1482 in Venedig.

Das XIII.Buch der "Elemente" behandelt z.B. die fünf platonischen Körper.

Euklid hat auch elementargeometrische Schriften, Arbeiten über Kegelschnitte und eine Optik verfasst.

### Die "Elemente"

Euklids "**Stoicheia**", bei uns besser als "*Euklids Elemente*" oder "*Die Elemente*" bekannt, war bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts das nach der Bibel meist verbreitete Werk der Weltliteratur. Es gibt uns einen guten Überblick über den mathematischen Kenntnisstand der Griechen gegen Ende des 4. Jahrhunderts v. Chr.. Bei den *Elementen* handelt es sich um ein Lehrbuch der Mathematik, das aus 13 "*Büchern*" besteht.

Die älteste erhaltene Handschrift stammt aus dem



Byzanz des Jahres 888 und wird heute in der Bodleian Library in Oxford aufbewahrt. Eine Übersetzung des Boethius aus dem Griechischen ins Lateinische (um 500) ist heute nur teilweise, und auch nur in späteren Bearbeitungen erhalten.

Von den zahlreichen arabischen Übersetzungen und Kommentaren waren für die Überlieferung besonders die beiden Übersetzungen des al-Haggag gegen Ende des 8. Jahrhunderts und diejenigen von Ishaq ibn Hunain/Tabit ibn Qurra (Ende 9. Jahrhundert) bzw. von Nasi al-Din al-Tusi (1248) von Bedeutung.



Die erste mittelalterliche Übersetzung der Elemente ins Lateinische verdanken wir dem Engländer Adelard von Bath. Dieser durchstreifte im 12. Jahrhundert Europa auf der Suche nach Handschriften und übertrug so um 1120 auch dieses Werk aus dem Arabischen.

Unabhängig davon wurden die Elemente dann im gleichen Jahrhundert in Spanien auch noch von mindestens zwei weiteren berühmten Übersetzern aus dem Arabischen übertragen: von Hermann von Kärnten und von Gerhard von Cremona.

Ebenfalls im 12. Jahrhundert, allerdings in Süditalien von einem unbekanntem Autor, ist eine weitere Übersetzung der Elemente aus dem Griechischen entstanden. Wegen des Stils der Übersetzung liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei diesem unbekanntem Autor um denselben handelt, der um 1160 auch den Almagest des Ptolemäus übersetzte.

Natürlich gehörten die Elemente zu den ersten Werken, die man gedruckt haben wollte. Die vorbereitende Bearbeitung des Regiomontanus blieb in den 1460er Jahren unvollendet. Eine vollständige Übersetzung aus dem Griechischen von Zamberti konnte 1505 gedruckt werden.

Abbildung: Titelblatt der „Optik“

### Buch Inhalt

1,2	Dreiecke, Rechtecke	3	Kreise
4	Polygone	5	Proportionslehre
6	Ähnlichkeit	7-10	Zahlentheorie
11	Körperlehre, Stereometrie	12	Pyramiden
13	Platonische Körper		

Die "Elemente" (griechisch: stoicheia; στοιχεια) beginnen mit 23 Grunddefinitionen und 5 geometrischen Postulaten. Mit Hilfe dieser Postulate gelingt es Euklid, die geometrischen Aussagen seiner 13 Bücher herzuleiten und zu begründen.

Die "Elemente" umfassen dreizehn Bücher, in denen Euklid den Stand der griechischen Mathematik jener Zeit zusammengetragen hat. Der Inhalt der Elemente stammt nicht durchweg von Euklid selbst. Heute nimmt man an, dass folgende Bücher andere Autoren hatten

- Planimetrie (I bis IV) Pythagoreer
- Irrationale Größen (V) Eudoxos
- Arithmetik (VII bis IX) Pythagoreer
- Irrationalitäten (X) Theaitetos und Platon
- Stereometrie (XII) Eudoxos
- Polyeder (XIII) Theaitetos

Die hervorragende Leistung Euklids ist es, durch die Definitionen, Axiome und Postulate eine streng auf die Methoden der aristotelischen Logik aufbauende Wissenschaft entwickelt zu haben, die dadurch zum Vorbild axiomatisch-deduktiver Wissenschaft wurde.

οπερ εδει δειξαι (hoper edei deiksai), was zu beweisen war, sind die Schlussworte eines Lehrsatzes, bei dem es sich um den Beweis, αποδειξιν, des Behaupteten handelt. Im Mittelalter wurde die griechische Schreibweise durch die lateinische quod erat demonstrandum ersetzt.

Ein προβλημα, ein Problem, von dem es auf die Lösung, die κατασκευην, die Ausführung des Geforderten ankommt, schließt mit οπερ εδει ποιησαι.

Charakteristisch ist auch die Unterteilung in: οροι (υποδεσεις); Definitionen, das, was der Lernende nicht sofort begreift, aber doch zugibt, κοιναι εννοιαι (αξιωματα), Gemeinbegriffe, das, was dem Lernenden bekannt und glaubwürdig erscheint. αιτηματα, Forderungen, das, was dem Lernenden weder bekannt noch einsichtig ist, was aber vom Lehrenden übernommen wird.



### Euklids "Elemente"-Papyrus

Das älteste erhaltene Stück der Euklidischen "Elemente" ist ein Fragment des Papyrus, das 1896 von Grenfell und Hunt unter einem Berg von Müll der antiken Stadt Oxyrhynchus gefunden wurde. Heute wird es an der University of Pennsylvania aufbewahrt.

Die in Ägypten liegende antike Stätte Oxyrhynchus war ab 330



v.u.Z. von griechischen Kolonisten besiedelt.

Das Papyrus-Stück zeigt einen Abschnitt der Proposition 5 des 2. Buches der "Elemente", dem Nachweis der Beziehung  $ab + (a-b)^2/4 = (a+b)^2/4$  (moderne Schreibweise). An der Spitze des Fragments ist ein kleiner Teil der Proposition II.4 zu sehen.

Das Fragment ist wahrscheinlich ein Teil eines größeren Papyrus; normalerweise waren derartige Papyri über 10 m lang. Der Papyrus wird auf etwa 300 u.Z. datiert, durch den Archäologen Eric Turner sogar auf 75-125 u.Z.

Im Text sind die griechischen Worte nicht voneinander getrennt aber am Zeilenende einfach umgebrochen. Diese Schreibart war gängige Praxis in griechischen Handschriften dieser Zeit.

Der Papyrus ist von geringerer Qualität als bekannte Texte aus der gleichen Zeit. Das Material selbst ist rau und die Handschrift nicht professionell.

Das Diagramm wurde einfach übernommen. Wahrscheinlich hatte der Schreiber nur geringe mathematische Kenntnisse.



### Baths "Elemente" des Euklid

Adelard von Bath (etwa 1080-1152), der sowohl die arabische als auch die griechische Sprache beherrschte, übersetzte unter anderem um 1120 die "Elemente" des Euklid aus dem Arabischen in das Lateinische.

Diese Übersetzung wird als Adelard I bezeichnet und ist sehr wahrscheinlich die erste, die alle 15 Bücher; einschließlich der beiden unechten; in Latein zugänglich machte.

Vorher waren in Europa nur Auszüge bekannt, die auf die Übersetzung von Boethius zurückgingen.

Etwas später, noch im 12. Jahrhundert, gaben auch Hermann von Kärnten und Gerhard von Cremona eine Euklid-Übersetzung heraus.

Besonders großen Einfluss hatte die Übersetzung von Robert von Chester, der zusätzlich einen Kommentar beifügte.

### Lateinische "Elemente"

Johannes Campanus von Novara verfasste 1260 eine vollständige lateinische Ausgabe der Elemente. Diese beginnen mit ...

Punctus est cuius pars non est.

... Ein Punkt ist etwas, von dem es keinen Teil gibt.

Linea est longitudo sine latitudine cuius extremitates sunt duo puncta.

... Eine Linie ist eine Länge ohne Breite, deren Enden zwei Punkte sind.

Linea recta est ab uno puncto ad alium brevissima extensio in extremitates suas utrumque eorum recipiens.

... Eine gerade Linie ist die kürzeste Ausdehnung von einem Punkt zum anderen, die in ihren Enden jeden von ihnen aufnimmt.

Superficies est que habet longitudinem et latitudinem tantum cuius termini sunt quidem linee.

... Eine Fläche ist etwas, das nur Länge und Breite hat, dessen Enden Linien sind.

Superficies plana est ab una linea ad aliam extensio in extremitates suas ambitus recipiens.

... Eine ebene Fläche ist die Ausdehnung von einer Linie zur anderen, die an ihren Grenzen die Ränder aufnimmt.

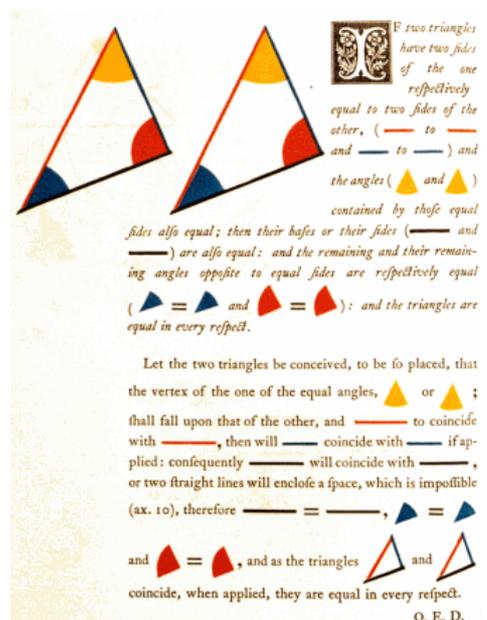
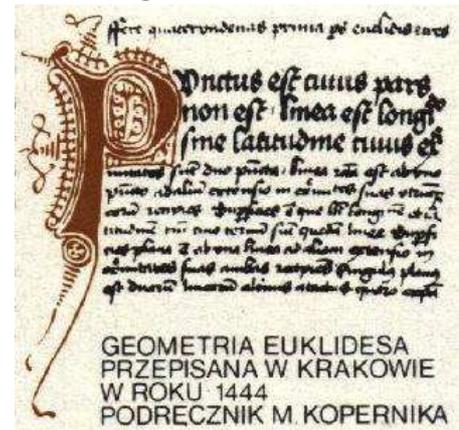
Angulus planus est duarum linearum alternus contactus quarum expansio est super superficiem applicatioque non directa.

... Ein ebener Winkel ist die gegenseitige Berührung zweier Linien, deren Ausbreitung auf einer Fläche und deren Anschluss nicht geradlinig ist.

### Byrnes "Elemente"

Eines der interessantesten mathematischen Bücher des 19. Jahrhunderts wurde 1847 in England veröffentlicht. Der relativ unbekannte Mathematiker Oliver Byrne gab die ersten 6 Bücher von Euklids "Elementen" heraus.

Das Besondere besteht darin, dass, wenn möglich, alle Bezeichnungen von Punkten, Linien, Kreisen usw. durch eine verschieden farbige Gestaltung ersetzt wurden. Damit sollte die



Anschaulichkeit erhöht werden.

Die Abbildung zeigt Euklids Beweis des Kongruenzsatzes SWS am Dreieck.

Während das Buch den Verlag "Pickering London" 1853 auf Grund der damals gigantischen Kosten in den Ruin trieb, ist Byrnes Werk heute sehr begehrt. 1996 wurde eine Kopie für 3220 Dollar versteigert.



### **Euklid in der Literatur** **Theodor Storm 1888, "Der Schimmelreiter":**

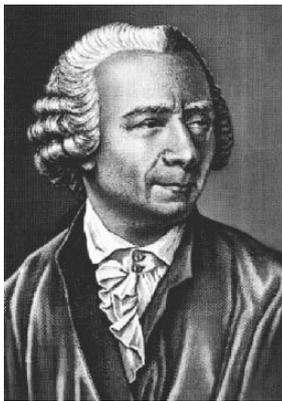
"Das kann ich dir nicht sagen; genug, es ist so und du selber irrst dich. Willst du mehr wissen, so suche morgen aus der Kiste, die auf unserem Boden steht, ein Buch; einer, der Euklid hieß, hat's geschrieben; das wird's dir sagen!" ...

Es war ein holländischer Euklid, und Holländisch, wenngleich es doch halb Deutsch war, verstanden alle beide nicht. ... Aber das zweite Buch war eine kleine holländische Grammatik, und da der Winter noch lange nicht vorüber war, so hatte es, als endlich die Stachelbeeren in ihrem Garten wieder blühten, dem Jungen schon so weit geholfen, dass er den Euklid, welcher damals stark im Schwange war, fast überall verstand.

... Und der Junge karrte; aber den Euklid hatte er allzeit in der Tasche, und wenn die Arbeiter ihr Frühstück oder Vesper aßen, saß er auf seinem umgestülpten Schubkarren mit dem Buche in der Hand." Anmerkung: Erst 1937 wurde die erste deutsche Übersetzung der "Elemente" Euklids veröffentlicht. Im 19. Jahrhundert und noch Anfang des 20. Jahrhunderts war Euklids Werk das wichtigste Mathematikbuch.

### **Arthur Conan Doyle, "A Study in Scarlet"**

In dieser Geschichte äußert Sherlock Holmes, dass seine Schlussfolgerung in diesem Fall "as infallible as so many propositions of Euclid", d.h. also ebenso unfehlbar sind.



### **Leonhard Euler**

geb. 15.4.1707 Basel ; gest.18.9.1783 Petersburg

Euler studierte seit 1720 in Basel Philosophie und seit 1723 Theologie. Nebenbei hörte er Privatvorlesungen von Johann Bernoulli.

1727 ging er nach Petersburg, wurde dort 1730 Professor für Physik und 1733 der Mathematik an der Akademie.

1741 folgte er einem Ruf nach Berlin. Da sich sein Verhältnis zu Friedrich II. sehr ungünstig gestaltete kehrte er 1766 nach Petersburg zurück.

Auch seine vollständige Erblindung im gleichen Jahr konnte seine mathematische Schaffenskraft nicht brechen, und bereits in seinen letzten Lebensjahren galt er als Legende.

Sein Gesamtwerk umfasst 886 Titel, darunter viele umfangreiche Lehrbücher. In vielen Fachgebieten ist seine Darstellung endgültig gewesen. Eulers Gesammelte

Werke Opera Omnia, die erst in unserem Jahrhundert herausgegeben wurden, umfassen 72 Bände wissenschaftlicher Abhandlungen in drei Serien; dazu tritt eine umfangreiche wissenschaftliche Korrespondenz. Nahezu alle bedeutenden Mathematiker des 19. Jahrhunderts und noch manch einer aus unserem verdanken seinen Arbeiten entscheidende Anregungen.

Das trifft zu auf die "Introductio in analysin infinitorum" (1748), in der z.B. Reihenlehre, Trigonometrie, analytische Geometrie, Eliminationstheorie und die Zeta-Funktion

behandelt werden, ebenso auf die "Institutiones calculi differentialis" (1755) und die "Institutiones calculi integralis" (1774), die durchaus nicht nur elementare Zusammenhänge behandeln.

1736 erschien sein Lehrbuch der Mechanik, in dem die erste analytische Entwicklung der Newtonschen Dynamik enthalten ist, und 1744 die erste Darstellung der Variationsrechnung.

Wichtige Einzeleistungen Eulers sind der Eulersche Polyedersatz, die E.sche Gerade, die E.sche Konstante, das quadratische Reziprozitätsgesetz und die Lösung des Königsberger Problems sowie die Feststellung, dass der Logarithmus unendlich vieldeutig ist.

Wesentliche Beiträge lieferte er auch zur Astronomie, zur Mondtheorie und Himmelsmechanik, zum Schiffsbau, zur Kartographie, Optik, Hydraulik, Philosophie und Musiktheorie.

Euler erfasste das Wesentliche der Probleme intuitiv. Die Begründung seiner Schlüsse konnte er; wie alle Mathematiker bis Gauß ; nicht völlig einwandfrei geben. Auf Leonhard Euler gehen sehr viele Begriffe und Symbole zurück.

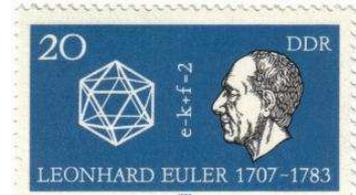
Durch seine rund 900 Anhandlungen und sein großes Ansehen, haben sich die meisten erhalten, darunter  $a$ ,  $b$ ,  $c$  für die Seiten und  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  für die Winkel eines Dreiecks

das Zeichen  $\pi$  für die Kreiszahl

$\sin$ ,  $\cos$  und  $\tan$  als Streckenverhältnisse

die Zahl  $e$  als Grenzwert von  $(1 + 1/n)^n$ , Basis der natürlichen Logarithmen

das Zeichen  $\Delta x$  für den Differenzenquotienten



das Summenzeichen  $\Sigma$

das Symbol  $i$  für die imaginäre Einheit

das Symbol  $f(x)$  für Funktionen

Bereits in frühen Jahren beschäftigte sich Euler mit philosophischen Problemen. In seiner, nicht erhaltenen, Magisterarbeit beschäftigt sich Euler mit Unterschieden zwischen der Philosophie von Descartes und Newton.

Euler versuchte über die von der Akademie gestellten Preisfragen den Einfluss der Philosophie von Leibniz und Wolff zurückzudrängen. So wurde in der Preisfrage des Jahres 1747 die Monadenlehre zur Diskussion gestellt. Euler sorgte dafür, dass der Preis einem Gegner der Monadenlehre zugesprochen wurde. In seinen *Briefen an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie* gibt Euler eine Gesamtdarstellung seiner philosophischen Ansichten. In den *Briefen*, die u.a. Goethe und Kant sehr schätzten, findet sich auch die Veranschaulichung logischer Relationen, die heute als *Eulersche Kreise* bezeichnet wird und auf die bereits Leibniz hingewiesen hatte.

### Leonhard Euler - Chronologie

- 1707 15.April, Euler wird in Basel geboren
- 1708 Umzug der Familie nach Riehen bei Basel
- 1713 Euler besucht die Lateinschule in Basel
- 1720 Euler immatrikuliert sich an der Universität Basel
- 1723 Studium der Theologie und bei Johann Bernoulli Mathematik
- 1724 Euler erhält die Magisterwürde
- 1725 erste wissenschaftliche Arbeit
- 1726 der Versuch in Basel eine Professur zu erhalten scheitert
- 1727 Übersiedlung nach St.Petersburg
- 1731 er wird Professor für Physik an der Akademie Petersburg
- 1733 Euler wird Professor für Mathematik in Petersburg
- 1734 er heiratet Katharina Gsell, Sohn Johann Albrecht geboren
- 1736 "Mechanik" erscheint
- 1738 in Folge einer Infektion verliert er das rechte Auge
- 1739 "Musiktheorie" erscheint
- 1740 Sohn Karl geboren
- 1741 Übersiedlung nach Berlin, Tochter Helene geboren
- 1743 Sohn Christoph geboren
- 1744 Bücher über Himmelsmechanik und Variationsrechnung erscheinen
- 1746 Euler wird Direktor der mathematischen Klasse der Berliner Akademie
- 1748 "Einführung in die Analysis des Unendlichen" erscheint
- 1749 ein Buch über Schiffsbau erscheint
- 1750 Euler veröffentlicht den Impulserhaltungssatz
- 1751 die erste Mondtheorie wird veröffentlicht
- 1753 eine wichtige Schrift über Hydrodynamik erscheint
- 1755 die 1748 geschriebene Differenzialrechnung erscheint
- 1758 Euler findet die nach ihm benannten Kreiselgleichungen
- 1765 Euler veröffentlicht ein weiteres Buch über Mechanik
- 1766 Übersiedlung nach Petersburg
- 1768 "Briefe an eine deutsche Prinzessin" erscheint, eines der ersten populärwissenschaftlichen Bücher
- 1768 die 1763 geschriebene "Integralrechnung" wird veröffentlicht
- 1770 "Vollständige Anleitung zur Algebra" veröffentlicht
- 1771 Augenoperation misslungen, Euler erblindet, Eulers Wohnhaus brennt ab
- 1772 die zweite Mondtheorie wird veröffentlicht
- 1773 Eulers Frau gestorben
- 1775 Drehimpulserhaltungssatz wird von Euler gefunden
- 1776 Heirat mit Salome Gsell
- 1783 18.September, Euler gestorben

Bereits in frühen Jahren beschäftigte sich Euler mit philosophischen Problemen. In seiner, nicht erhaltenen, Magisterarbeit beschäftigt sich Euler mit Unterschieden zwischen der Philosophie von Descartes und Newton.

Euler versuchte über die von der Akademie gestellten Preisfragen den Einfluss der Philosophie von Leibniz und Wolff zurückzudrängen. So wurde in der Preisfrage des Jahres 1747 die Monadenlehre zur Diskussion gestellt. Euler sorgte dafür, dass der Preis einem Gegner der Monadenlehre zugesprochen wurde. In seinen Briefen an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie gibt Euler eine Gesamtdarstellung seiner philosophischen Ansichten. In den Briefen, die u.a. Goethe und Kant sehr schätzten, findet sich auch die Veranschaulichung logischer Relationen, die heute als *Eulersche Kreise* bezeichnet wird und auf die bereits Leibniz hingewiesen hatte.



### Eupalinos von Megara

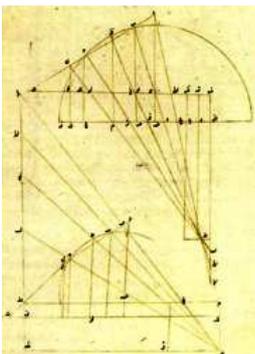
Lebenszeit: im 6. Jahrhundert v.u.Z.

Eupalinos von Megara war ein antiker griechischer Ingenieur, der den Tunnel von Samos baute, der vermutlich zwischen 550 und 530 v.u.Z. fertiggestellt wurde.

Dieser Tunnel (Abbildung) ist der erste in der Geschichte, der nach einem sorgfältig ausgearbeiteten Plan im Gegenortvortrieb gebaut wurde. Mit 1036 Meter Länge war der Eupalinos-Tunnel zudem der längste Tunnel seiner Zeit. Er ist zur Zeit auf einer Länge von 150 m für die Öffentlichkeit begehbar. Der griechische Historiker Herodot beschrieb in seinen Historien kurz den Tunnel und bezeichnete Eupalinos von Megara als dessen Baumeister. Über Eupalinos ist jedoch nichts weiter bekannt.

Zwei Probleme musste Eupalinos mit größtmöglicher Genauigkeit lösen, damit die beiden Mannschaften sich beim Tunnelbau im Berg trafen: das Niveau der Eingänge und die Vortriebsrichtung. Beide wurden von Eupalinos auf meisterliche Art gelöst, wie die Ausführung des Tunnels verrät. So weist der Tunnelboden am Verbindungspunkt vom Nord- und Südstollen nur einen Höhenunterschied von 60 Zentimeter auf, was im Verhältnis zur Tunnelgesamtlänge einer Differenz von weniger als 0,125 Prozent entspricht.

Die Eingänge sollen durch eine Vermessung um den Berg herum bestimmt worden sein. Aus den Messwerten ermittelte Eupalinos mittels wiederholter Anwendung des Satzes von Pythagoras die Entfernung der Eingänge; eine mathematische Glanzleistung seiner Zeit. Über eine Beteiligung von Pythagoras von Samos, der sich zur Zeit des Baus der Wasserleitung in seiner Heimatstadt aufgehalten haben könnte, wird spekuliert, ohne dass es jedoch konkrete Indizien dafür gibt.



### Eutokios

geb. 5. Jahrhundert in Askalon, gest. 6. Jahrhundert

Eutokios, griechisch  $\text{ΕΥΤΟΚΙΟΣ}$ , war ein griechischer Mathematiker und Neuplatoniker. Er wird auch Eutokios von Askalon genannt.

Über sein Leben ist sehr wenig bekannt. Er war Schüler des Architekten und Mathematikers Isidoros von Milet. Eutokios gehörte auch zur Philosophenschule von Alexandria, die er auch leitete.

Eutokios verfasste vier bedeutende Kommentare zu mathematischen Schriften der Antike, die Grundlage für mittelalterliche Übersetzungen in die lateinische Sprache waren:

- 1) ein Kommentar zu den ersten vier Büchern der Konika ("Kegelschnitte") des Mathematikers Apollonios von Perge. Von den acht Büchern der Konika sind nur die ersten vier in griechischer Sprache durch Eutokios erhalten geblieben.
  - 2) ein Kommentar zur Abhandlung "Über Kugel und Zylinder" von Archimedes.
  - 3) ein Kommentar zu Archimedes' "Kreismessung".
  - 4) ein Kommentar zu Archimedes' "Das Gleichgewicht ebener Flächen".
- Zum ersten Buch des "Almagest" von Klaudios Ptolemaios erstellte Eutokios eine ergänzende Schrift. Außerdem schrieb Eutokios eine astrologische Abhandlung, in der sich ein ausführliches Horoskop für den 28. Oktober 497 befindet.

### Max Euwe

geb. 20. Mai 1901 in Amsterdam

gest. 26. November 1981 in Amsterdam

Max Euwe hieß mit Vornamen eigentlich Machgielis. Sein Mathematikstudium an der Universität Amsterdam schloss er mit der Promotion 1926 ab. Bis 1940 arbeitete er als Gymnasiallehrer. Euwe wurde 1954 zum Professor für Kybernetik ernannt. Ab 1959 war er Direktor des niederländischen Forschungszentrums für Automatische Datenverarbeitung. 1964 erhielt er einen Lehrstuhl für Informationsverarbeitung an den Universitäten Rotterdam und Tilburg.

Berühmt wurde Max Euwe als Schachweltmeister von 1935 bis 1937. Der Weltmeisterschaftskampf 1935 gegen den amtierenden Weltmeister Alexander Aljechin wurde in mehreren Städten der Niederlande ausgetragen. Er war mit 30 Partien einer der längsten WM-Kämpfe aller Zeiten. Er endete mit einem knappen Ergebnis: 9 Siege, 13 Remis, 8 Niederlagen zu Gunsten Euwes.



Die Briefmarke zeigt die Stellung der entscheidenden Partie. Euwe war Präsident der FIDE von 1970 bis 1978.

Euwes Name ist mit der Thue-Morse-Folge verbunden. Er definierte 1929 in einer Arbeit über das Schachspiel die Folge, mit der er die Frage "Ist Schach ein endliches Spiel?" beantworten wollte.  
Quelle: <http://www.fh-friedberg.de/users/boergens/problem/problem059.htm>

### **Gerd Faltings**

geb. 28.Juli 1955 in Gelsenkirchen-Buer

Der deutsche Mathematiker promovierte 1978 in Münster, studierte danach an der Harvard Universität und wurde mit 27 Jahren Mathematikprofessor in Wuppertal. Im Frühjahr 1983 gelang es ihm, die Mordellsche Vermutung, dass auf einer Kurve mit einem Geschlecht größer als 1, höchstens endlich viele rationale Punkte liegen, zu beweisen. Daraus ergibt sich, dass Gleichungen der Form  $x^n + y^n = z^n$ , für natürliche  $n > 3$ , höchstens endlich viele ganzzahlige teilerfremde Lösungen haben können, falls solche überhaupt existieren. Damit erreichte er einen Fortschritt bei der Lösung des "Großen Satzes" von Fermat und erhielt den Danny Heinemen Preis der Akademie der Wissenschaften in Göttingen. 1985 wurde er an die Universität in Princeton berufen. Ein Jahr später erhielt er die höchste Auszeichnung, welche ein Mathematiker erreichen kann, die Fields-Medaille auf dem Internationalen Mathematikkongress in Berkeley.



### **Abu Nasr Muhammad al-Farabi**

geb. um 870; gest. 950 in Damaskus

Al-Farabi war ein islamischer Universalgelehrter seiner Zeit. Einer seiner Beinamen war "der Zweite" als Ausdruck seiner philosophischen Weisheit, zweiter nach Aristoteles.

Er beschäftigte sich mit geometrischen Konstruktionen, Grund- und Aufriss einer Moschee, Formeln mit Wurzel aus 2. Er hat zwar nicht das Wurzelzeichen als solches erfunden, aber Verfahren zum Wurzelziehen entwickelt bzw. bekannt gemacht.

Seine Übersetzung der Werke von Euklid war die Voraussetzung dafür, dass diese später wieder den Europäern zugänglich wurden.

Aufbauend auf der aristotelischen Logik entwickelte er eigene Ansätze, die über Jahrhunderte immer wieder herangezogen und intensiv diskutiert wurden.



### **Michael Faraday**

geb. 22.September 1791 in Newington

gest. 25.August 1867 in Hampton Court Green

Faraday war wohl der bedeutendste englische Wissenschaftler des 19.Jahrhunderts, obwohl er kaum eine formale Ausbildung genossen und sich als Autodidakt das Wissen angeeignet hatte.

Bis 1813 war er als Buchbinder tätig und wurde dann Laborgehilfe von H.Davy an der Royal Institution in London. 1825 wurde er als Nachfolger von Davy Direktor des Laboratoriums der Royal Institution.

Faraday befasste sich zunächst mit chemischen Phänomenen, insbesondere der Elektrolyse, und wandte sich später der Umwandlung der Energieformen zu.

Der britische Physiker und Chemiker entdeckte u.a. das Benzol und die elektromagnetische Induktion. Er konstruierte den ersten Elektromotor, bzw. als Umkehrung davon den ersten Dynamo. Ihm gelang die Gasverflüssigung des Chlors. 1845 entdeckte er die Drehung der Polarisationssebene des Lichtes im magnetischen Feld (Faraday-Effekt) und im gleichen Jahr den Diamagnetismus.

Auf ihn geht die Theorie des elektromagnetischen Feldes zurück. Die Maßeinheit der Kapazität ist nach ihm benannt.



### **Schwester Mary Celine Fasenmyer**

geb. 4.Oktober 1906 in Crown, Pennsylvania

gest. 27.Dezember 1996 in Erie, Pennsylvania

Schwester Celine studierte an der Universität von Michigan Mathematik und promovierte 1946.

Sie veröffentlichte zwei Arbeiten "Some Generalized Hypergeometric Polynomials" (Bull. Amer. Math. Soc. 53, 1947) und "A Note on Pure Recurrence Relations" (Amer.

Math. Monthly 56, 1949), in dem sie ein Verfahren zur Bestimmung der Summen hypergeometrischer Funktionen und Reihen angab. Dieses Verfahren wird "Schwester Celine Verfahren" genannt.

Sie gehörte zur Schwesterngemeinschaft Sisters of Mercy, die im Schuldienst oder der Krankenpflege tätig ist. In Deutschland und Österreich werden diese gewöhnlich als Barmherzige Schwestern bezeichnet. Oftmals leben sie nach der Regel des Augustinus oder des Franziskus.



**Pierre Joseph Louis Fatou**

geb. 28. Februar 1878 in Lorient (Frankreich)  
gest. 10. August 1929 in Pornichet (Frankreich)

Der französische Mathematiker beschäftigte sich vor allem mit Taylor-Reihen und Lebesgue-Integralen. Darüber hinaus untersuchte er als einer der ersten Juliamengen. Die zum Parameter  $c = 0,11301 - 0,67037 i$  gehörende Juliamenge wird heute Fatou-Staub genannt. In der nachfolgenden Abbildung entspricht dies den linken Darstellungen.

**Johann Faulhaber**

geb. 5. Mai 1580 in Ulm

gest. 10. September 1635 in Ulm

Faulhaber war einer der ersten Algebraiker. Besondere Bedeutung errang er bei der Verbreitung der Logarithmenrechnung.

Die Faulhaber-Formel

$$S(n,p) = 1^p + 2^p + 3^p + \dots + n^p = \frac{1}{(p+1)} [(^{p+1}_0)B_0 n^{p+1} + (^{p+1}_1)B_1 n^p + \dots + (^{p+1}_p)B_p n]$$

ermöglicht die Berechnung von Summen  $S(n,p)$ .



**Abu Abdallah Muhammad ibn Ibrahim al-Fazari**

geb. wahrscheinlich 747 ; gest. 796 oder 806

Al-Fazari war ein islamischer Philosoph, Mathematiker und Astronom. Sein Vater, Ibrahim al-Fazari, war ebenfalls Astronom und Mathematiker. Einige Quellen bezeichnen ihn als Araber, andere als Perser. Al-Fazari übersetzte viele wissenschaftliche Bücher ins Arabische und Persische. Er soll das erste Astrolabium in der islamischen Welt gebaut haben.

Er half seinem Vater und Yaqub ibn Tariq bei der Übersetzung der indischen astronomischen Texte Brahmasphutasiddhanta des Brahmagupta ins Arabische. Damit wurden möglicherweise die indischen Zahlen in die islamische Welt übertragen.

**Yaqub ibn Tariq**

gest. 796

Yaqub ibn Tariq war ein persischer Astronom und Mathematiker. Er lebte in Bagdad und galt als einer der größten Astronomen seiner Zeit. Am Hof von Al-Mansur (Abbasiden) traf er 767 wahrscheinlich den Hindu Kankah, der den Siddhanta (sansk. siddhanta; Lehrbuch) mitgebracht hatte. 777 schrieb er ein wichtiges Werk über die Kugel.



**Mitchell Feigenbaum**

geb. 19. Dezember 1944 in Philadelphia

Mitchell Feigenbaums Eltern flüchteten aus Polen und der Ukraine vor der herannahenden faschistischen deutschen Wehrmacht. Er selbst wurde als hochbegabtes Kind schon mit 5 Jahren eingeschult. Mit 16 besuchte er das City College in New York. Ab 1964 studierte er am MIT.

Feigenbaum beschäftigte sich intensiv mit der logistischen Gleichung, ihrem chaotischen Verhalten und besonders mit auftretenden Periodenverdopplungen. Sein Verdienst ist es, 1975 die Universalität der Periodenverdopplung erkannt zu haben. Die stets auftretende Konstante 4,6692... trägt seinen Namen.

Da ihm kein mathematisch exakter Beweis gelang, blieben die Mathematiker skeptisch. Dennoch bleibt sein Namen eng mit Gabel-Bifurkationen und Bifurkationsdiagrammen verbunden. 1986 wurde er Professor an der Rockefeller Universität.

## Lipot Fejer

geb. 9. Februar 1880 in Pécs  
gest. 15. Oktober 1959 in Budapest

Der ungarische Mathematiker Lipot Fejer oder Leopold Fejer wurde als Leopold Weiss geboren und nahm 1900 den Namen Fejer an.

Er studierte Mathematik und Physik in Budapest und Berlin, u.a. bei Hermann Schwarz. 1902 wurde er Dozent an der Budapester Universität von Pázmány Péter, 1905 in Kolozsvár (heute Cluj-Napoca in Rumänien), 1911 wieder in Budapest.

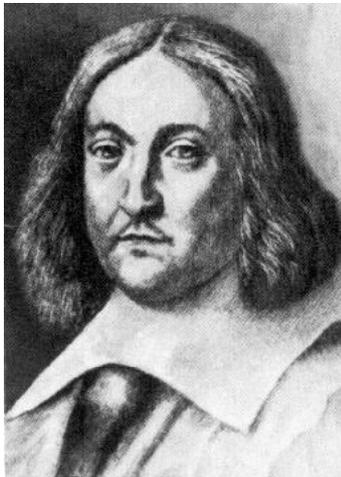


Fejers Forschungsschwerpunkt war die Harmonische Analysis und das Gebiet der Fourierreihen. Nach ihm benannt ist der Satz von Fejer benannt.

Er begründete die berühmte ungarische Analysis-Schule, zu der John von Neumann, Paul Erdős, George Pólya und Pál Turán gehörten.

Mit Carathéodory 1907 und Frigyes Riesz 1922 gab er wichtige Beiträge zu Integralfunktionen und koformen Abbildungen.

Der Satz von Fejer ist eine der wichtigsten Aussagen über die Konvergenz von Fourierreihen. Er besagt, dass die arithmetischen Mittel der Partialsummen der Fourierreihe einer stetigen,  $2\pi$ -periodischen Funktion gleichmäßig gegen die Funktion konvergieren.



## Pierre de Fermat

geb. 17. August 1601 in Beaumont de Lomage (nordwestlich von Toulouse)  
gest. 12. Januar 1665 in Castres (östlich von Toulouse)

Fermat studierte Jura, kaufte 1630 die Stelle eines Rates beim Parlament von Toulouse und ließ sich dort an die Strafkammer des Parlaments versetzen. Fermats Stellung als königlicher Rat war eher eine Hilfe als ein Nachteil für seine geistige Tätigkeit.

Während einer Dienstreise starb er völlig unerwartet.

Seine Hauptleistungen liegen auf dem Gebiet der Infinitesimalrechnung und im Bereich der Zahlentheorie, jedoch veröffentlichte er wenig.

Seine zahlentheoretischen Ergebnisse und Beweise sind fast ausschließlich aus Briefen und Randnotizen zu Büchern bekannt.

Fermat gilt neben Descartes als Begründer der analytischen Geometrie. Auf Fermat geht z.B. auch der Begriff der "Parabel" zurück.

Fermat war aber darüberhinaus ein vortrefflicher Linguist, der Latein und

Griechisch beherrschte und französische und spanische Verse verfasste.

Fermat befasste sich viel mit Maxima und Minima. Von seinem Prinzip leitete er die bekannten Reflexions- und Brechungsgesetze ab. Er war es auch, der die analytische Geometrie auf den dreidimensionalen Raum anwandte.

Fermat stellte viele Vermutungen auf und irrte sich auch manchmal (Mersenne'sche Zahlen, Lösung von Diophantischen Gleichungen).

Fragwürdige Berühmtheit erlangte der "Große Satz des Fermat"; mit jahrhundertlangen Bemühungen von Mathematikern und mathematischen Laien diesen zu beweisen.

In einer Neuauflage der Arithmetica von Diophantus, die die Behauptung, dass

$$x^n + y^n = z^n \text{ mit } x, y, z, n \text{ ganzzahlig nur für } n \leq 2 \text{ lösbar ist}$$

wiedergab, schrieb er 1637, dass er einen eleganten Beweis dafür gefunden hätte, doch der Rand sei zu schmal um ihn hier niederzuschreiben:



"Cubum autem in duos cubos, aut quadrato-quadratum in duos quadrato-quadratos, et generaliter nullam in infinitum ultra quadratum potestatem in duos eiusdem nominis fas est dividere cuius rei demonstrationem mirabilem sane detexi. Hanc marginis exiguitas non caperet."

Drei Jahrhunderte hielt diese Vermutung allen Versuchen eines Beweises stand. Bis vor wenigen Jahren Andrew Wiles den Beweis liefern konnte. Mehrere Jahre Arbeit und viele mathematische Methoden der Neuzeit waren dazu nötig.

"Plötzlich, völlig unerwartet, hatte ich diese unglaubliche Offenbarung. Es war so unbeschreiblich schön, es war so einfach und so elegant" - So spricht Andrew von dem Moment, als sich die letzte Lücke in seinem Beweis schloss - nach 357 Jahren vergeblichen Suchens !

## Ergebnisse Fermatscher Forschungsarbeit

Jede natürliche Zahl  $n$  ist als Summe von höchstens vier Quadraten darstellbar.

Jede Primzahl der Form  $4n+1$  lässt sich eindeutig als Summe von zwei Quadraten schreiben.

343 ist eine Kubikzahl, bei der die Summe aller ihrer Teiler eine Quadratzahl ergibt:  $1 + 7 + 49 + 343 = 400 = 20^2$

## Fermats Irrtum

der Term  $2^{2^n}+1$  ergibt für alle natürlichen Zahlen  $n$  stets Primzahlen. Gültig für  $n = 1, 2, 3$  und  $4$ . Aber:  
 $2^{2^5}+1 = 2^{32}+1$  ist nach Euler durch  $641$  teilbar

Das Geburtshaus Fermats aus dem 15. Jahrhundert in Beaumont de Lomage ist heute ein Museum. Die älteste und berühmteste Hochschule von Toulouse trägt seinen Namen. Neben René Descartes ist Pierre de Fermat einer der bedeutendsten französischen Mathematiker.



## Geburtsjahr von Fermat ?

Prof. Klaus Barner von der Universität Kassel veröffentlichte eine Publikation, in denen er glaubhaft darlegt, dass derjenige Pierre Fermat, der 1601 als Sohn von Dominique Fermat im Taufregister von Beaumont eingetragen wurde, nicht der berühmte Mathematiker ist. Die Mutter dieses Pierre Fermat, Françoise Cazenove, scheint nach 1603 gestorben zu sein. Dominique Fermat hat in den Jahren 1603-1607 erneut geheiratet, nämlich die Adlige Claire de Long. Sie gebar ihm fünf Kinder, darunter eben Pierre Fermat. Da die Taufregister von

Beaumont der Jahre 1607-1611 vollständig fehlen, konnte Klaus Barner das Geburtsjahr nur eingrenzen. Seine These für das Geburtsjahr 1607 wird aber durch viele Indizien gestützt, z.B. auch durch die letzte Zeile des Epitaphs, die Fermats Sohn Samuel 1665 neben dem Familiengrab in der Augustinerkirche zu Toulouse hat anbringen lassen, die besagt, dass Fermat im Alter von 57 Jahren am 12. Januar 1665 verschieden ist. Die Feiern im Jahr 2001 '400 Jahre danach', z.B. mit nebenstehender französischer Briefmarke, sind also etwas verfrüht.

Quelle: Klaus Barner, Das Leben Fermats, Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, Heft 3, 2001, Berlin sowie <http://www.mathematik.ch>

## Ludovico Ferrari

geb. 2.2.1522 Bologna ; gest. Oktober 1565 Bologna

Ferrari war Schüler von Cardano, war von 1549 bis 1556 Professor in Mailand und danach in Bologna. Er löste als erster die Gleichung vierten Grades in Radikalen.

## Scipione Ferro

geb. 6. Februar 1465 in Bologna

gest. 5. November 1526 in Bologna

Von seinem Leben weiß man nur, dass er von 1496 bis 1526 an der Universität Bologna lehrte. 1500 entdeckte er die Methode der Auflösung von Gleichungen 3. Grades, veröffentlichte sie jedoch nicht.



## Karl Wilhelm Feuerbach

geb. 30. Mai 1800 in Jena

gest. 12. März 1834 in Erlangen

Karl Wilhelm Feuerbach war Professor in Erlangen. Sein Hauptforschungsgebiet waren Dreiecke und dreiseitige Pyramiden. Der Neun-Punkte-Kreis eines Dreiecks trägt seinen Namen.

In jedem Dreieck liegen die drei Seitenmitten, die drei Höhenfußpunkte und die drei Mitten zwischen dem Höhenschnittpunkt  $H$  und den Ecken auf einem Kreis, dem Feuerbach-Kreis.

Der Mittelpunkt des Feuerbachkreises liegt genau in der Mitte zwischen Höhenschnittpunkt und Umkreismittelpunkt, also auf der Euler-Geraden. Der Feuerbachsche Kreis berührt den Inkreis und die drei Ankreise; sein Radius ist halb so groß wie der Umkreisradius.

Das Leben Feuerbachs verlief tragisch. Auf Grund seiner fortschrittlichen Gesinnung; er ist der Bruder des Philosophen Ludwig Feuerbach; wird er von reaktionären Kreisen 1824 verhaftet. Nach einem Jahr Haft wird er depressiv. Die Krankheit wird in den folgenden Jahren immer schwerer.

1830 unterrichtet er am Gymnasium in Hof. Als er vor einer Schulklasse mit einem Schwert erscheint und droht, jedem den Kopf abzuschlagen, der eine Gleichung nicht lösen kann, muss er den Dienst beenden. Auch für die Vollendung eines Manuskripts über Tetraedergeometrie reicht seine Kraft nicht mehr aus. Mit nur 33 Jahren stirbt er an den Spätfolgen der politischen Haft.



## Leonardo von Pisa, Fibonacci

geb. um 1170 in Pisa ; gest. um 1240 in Pisa

Abbildung: Fibonacci-Statue in Pisa

Der Name "Fibonacci" bedeutet "filius Bonacci", der "Sohn des Bonacci". Er war Autodidakt und gehörte zum Gelehrtenkreis um Kaiser Friedrich II.

1202 veröffentlichte er sein wichtigstes Werk "Liber Abaci", in dem zuerst die arabischen Ziffern in Europa eingeführt wurden.

Nach Fibonacci benannt ist u.a. die berühmte Zahlenfolge des Fibonacci. Als einer der ersten verwendete er eine Reihe von Begriffen und Symbolen, u.a. Begriffe für Gleichung (equatio), censo für Quadrat, res (Sache) für die Unbekannte den aus dem  $r$  (radix - Wurzel) entwickelte Wurzelhaken oder den Bruchstrich sowie die negativen Zahlen, die er als Schulden auffasste.

1220 schrieb er "Practica Geometriae" (Praxis der Geometrie), in dem er das geometrische Wissen seiner Zeit zusammenfasste. Als Näherung für  $\pi$  nutzte er  $864/275 = 3,1418\dots$

Im "Liber Abaci" findet man Regeln für das Rechnen mit ganzen und gebrochenen Zahlen, die Proben nach 7, 9, 11 und 13, ein Kriterium für die Teilbarkeit durch 9, Methoden zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers und des kleinsten gemeinsamen Vielfachen. Schließlich stellte er verschiedene Lösungsmethoden für Gleichungen ersten und zweiten Grades vor. Das "Liber abaci" war ein bedeutendes Werk, das in der Toscana lange als das Lehrbuch der Mathematik überhaupt galt.

Leonardos zweites großes Werk, die "Practica geometriae", stützt sich auf Euklids "Elemente". Im Buch VIII, De quibusdam subtilitatibus geometricis, findet man viele Probleme über das Pentagon. So soll etwa die Seitenlänge eines Pentagons gefunden werden, das einem Kreis von Radius 10 eingeschrieben ist.

## Liber Abaci

Auszug aus dem Werk "Liber Abaci" (1202) von Fibonacci:

"De iuvenis vita reperienda Quidam iuvenis vixit per aliquot tempus; qui si vixisset quantum vixit, et iterum tantum, et  $1/4$   $1/3$  ex eo quod vixerat, et amplius unum annum, 100 annos vixisset. Queritur quantum vixerat. Hec enim positio similis est regule arboris, super quam si addideris bis longitudinem eiusdem arboris, et insuper  $1/4$   $1/3$  et 1, fiet 100: quod sic faciendum est: extrahe 1 de 100, scilicet ipsum, qui superadditur annis, remanent 99:

postea pone, iuvenis vixisset annos 12; qui si vixisset tantum quantum vixit, et iterum tantum, et  $1/4$   $1/3$  tanti, haberet annos 43. Ergo dices: pro annis 12, quos pono ut iuvenis vixisset, veniunt in summa anni 43: quid ponam, ut veniant in summa anni 99: multiplica 12 per 99, erunt 1188; que divide per 43, exhibunt anni  $27/43$  27; et tantum vixit iuvenis ille. Illud idem est dividere 99 per  $1/4$   $1/3$  3.

De leone qui erat in puteo. Quidam leo est in quodam puteo, cuius profunditas est palmis 50; et ascendit cotidie  $1/7$  unius palmi, et descendit  $1/9$ . Queritur in quot diebus exierit de puteo. Pone, ut exiret extra puteum in diebus 63; ideo quia in 63 invenitur et  $1/9$   $1/7$ : et vide quantum ascenderit leo ille, si descendendo in illis 63 diebus, ascendit enim septimas 63 unius palmi, que sunt palmi 9; et descendit novenas 63, que sunt palmi 7: quos extrahe de 9, remanent palmi 2; et tot ascendit amplius quam descendat in diebus 63. Unde dices: pro diebus 63, quos pono, ascendit palmos 2; quid ponam, ut ascendat palmos 50: multiplica 63 per 50, et divide per 2, exhibunt dies 1575; et in tot diebus leo exiet de puteo.

De duobus serpentibus. Item est serpens in plano cuiusdam turris, que est alta palmis 100; et ascendat cotidie  $1/3$  unius palmi, et descendit cotidie  $1/4$ . In summitate vero turris est aliud serpens, qui descendit cotidie  $1/5$ , et ascendit  $1/6$ : queritur in quot diebus. Infra turrim coniungentur: pone ut coniungantur in diebus 60. Ideo quia in 60 reperiuntur  $1/6$   $1/5$   $1/4$   $1/3$ : vide ergo quantum se serpentes appropinquant in illis diebus 60.

Inferior vero serpens ascendit in illis diebus 60 magis quam descendit palmis 5. Superior vero descendit magis quam ascendit palmis 2. Ergo appropinquantur palmi 7. Quare dicendum est: pro diebus 60, quos pono, appropinquantur serpentes palmi 7 quid ponam, ut appropinquantur palmi 100: multiplica 60 per 100, erunt 6000; que divide per 7, exhibunt dies  $1/7$  857; et in tantum temporis coniungentur se. Nam si quesieris, in qua parte turris se coniungerint, sic facies: multiplica 5, scilicet ascensionem inferioris serpentis, per 100, erunt 500; que divide per 7, exhibunt palmi  $3/7$  71; et tot ascendit inferior serpens. Et si descensionem superioris serpentis, scilicet 2, per eundem 100 multiplicaveris, et summam per 7 diviseris, exhibunt palmi  $4/7$  28 pro loco coniunctionis ipsorum a superiori parte."



1220 nimmt Fibonacci an einem Turnier in Pisa teil, zu dem Friedrich II. die bedeutendsten Wissenschaftler eingeladen hatte. Die Aufgaben wurden zu verschiedensten Problemen der Wissenschaften und der Philosophie gestellt.

Fibonacci gewann das Turnier, in dem er 3 Probleme lösen konnte. Die

anderen Teilnehmer lösten nicht einmal eine Aufgabe.

Problem 1:

Gesucht ist eine rationale Zahl. Fügt man 5 zu ihrem Quadrat oder subtrahiert man 5 von ihrem Quadrat, so entsteht wieder eine Quadratzahl.

Problem 2:

Löse die Gleichung  $x^3 + 2x^3 + 10x = 20$ .

Problem 3:

Drei Männer geben eine Menge Geld in einem Topf. Ihre Anteile seien  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{6}$ .

Der erste entnimmt die Hälfte des Inhalts, der zweite ein Drittel und der dritte ein Sechstel. Den verbleibenden Rest teilen sie gleichberechtigt.

Danach ist jeder im Besitz dessen, was er in den Topf gab. Wie hoch war der Betrag in dem Topf?

Fibonacci gab die Lösungen:  $\frac{41}{12}$  für das erste Problem, 1,3688081075 für das zweite und 47 für das dritte.

Der Staufenkaiser Friedrich II. stellte ihm als Sieger einen Wunsch frei. Fibonacci erbat sich, der Kaiser möchte die Verbreitung der arabischen Zahlen fördern. Friedrich II. versprach es, tat aber nichts!



### John Charles Fields

geb. 14.5.1863 in Hamilton (Kanada) ; gest. 9.8.1932 in Toronto

Fields absolvierte die Universität Toronto 1880 - 1884 mit ausgezeichnetem Erfolg und promovierte 1887 an der John Hopkins Universität Baltimore. Auf einer Studienreise durch Europa traf er mit L. Fuchs, G. Frobenius, H. A. Schwarz und M. Planck zusammen. Ab 1902 lehrte er an der Universität Toronto.

Fields arbeitete auf dem Gebiet der algebraischen Funktionen, wozu er auch eine Monographie verfasste. Er regte 1932 die Schaffung einer Medaille für herausragende mathematische Leistungen an und stellte in seinem Testament die erforderlichen

Mittel zur Verfügung. Die Medaille wird seit 1936 von der Internationalen Mathematiker-Union auf ihren Weltkongressen vergeben.

Da Nobel, auf Grund der Tatsache, dass ein Mathematiker ihm die begehrte Frau "ausspannte", extra verfügte, nie einen Nobelpreis für Mathematik zu vergeben, übernimmt die Fields-Medaille diese Funktion. J.C.Fields bemühte sich weiterhin um das königliche kanadische Institut, welches von Sandford Fleming 1849 gegründet worden war. Zwischen 1919 und 1925 diente er als dessen Präsident und versuchte, es in ein Instrument für die Bekanntgabe des wissenschaftlichen Gedankens sowie ein Zentrum für tatsächliche Forschung umzuwandeln. Während dieser Amtszeit wurde Fields sehr populär. Durch seine Bemühungen wurde Toronto als Schauplatz des internationalen Mathematiker-Kongresses 1924 gewählt.

### Fields-Medaille

John Charles Fields regte 1932 die Schaffung einer Medaille für herausragende mathematische Leistungen an, welche dem Charakter nach einem Nobelpreis für Mathematik gleichkommt. Die Medaille wird seit 1936 von der Internationalen Mathematiker-Union alle vier Jahre auf ihren Weltkongressen vergeben und ist mit einem Preisgeld von 15.000 kanadischen Dollar dotiert. Die Fields-Medaille ist die höchste Auszeichnung, die ein Mathematiker erreichen kann. Es werden jeweils bis zu vier Mathematiker ausgezeichnet.

Auf der aus Gold bestehenden Medaille ist der Kopf von Archimedes zu sehen. Weiterhin zeigt sie ein Zitat, das ihm zugeschrieben wird: "Transire suum pectus mundoque potiri" (Über seine geistigen Fähigkeiten hinauswachsen und sich der Welt bemächtigen). Der Satz "Congregati ex toto orbe mathematici ob scripta insignia tribuere" = „Die aus aller Welt zusammengekommenen Mathematiker verliehen diese Medaille auf Grund herausragender Schriften“ ist auf der Rückseite dieser Auszeichnung zu finden. Ausgezeichnet werden nur Mathematiker jünger als 40 Jahre.



### Preisträger

#### Preisträger

1936

· Lars V. Ahlfors, Finnland

Methoden zur Erforschung der Riemannschen Flächen der zu ganzen und meromorphen Funktionen inversen Funktionen (Funktionentheorie)

· Jesse Douglas, USA

Arbeiten zum Plateau-Problem (Variationsrechnung, Theorie der Minimalflächen)

1950

· Laurent Schwartz, Frankreich

Entwicklung der Theorie der Distributionen (Funktionalanalysis)

· Atle Selberg, Norwegen

Verallgemeinerung der Siebmethoden von Viggo Brun, Resultate zu den Nullstellen der Riemannschen  $\zeta$ -Funktion, elementarer Beweis und Verallgemeinerung des Primzahlsatzes (Zahlentheorie)  
1954

- Kodaira Kunihiko

Resultate in der Theorie harmonischer Integrale, zahlreiche Anwendungen auf Kähler-Mannigfaltigkeiten und insbesondere algebraische Varietäten und Beweis mittels Garbenkohomologie, dass dies Hodge-Mannigfaltigkeiten sind (Algebraische Topologie, Hodge-Theorie)

- Jean-Pierre Serre, Frankreich

Resultate zu den Homotopiegruppen von Sphären unter Einsatz von Spektralfolgen, Neuformulierung und Erweiterung von Ergebnissen der Funktionentheorie mit dem Begriff der Garbe (Algebraische Topologie, Algebraische Geometrie)  
1958

- Klaus Friedrich Roth, Großbritannien

Beweis des Satzes von Thue-Siegel-Roth und einer Vermutung von Erdős und Turán, dass jede Folge natürlicher Zahlen mit Dichte größer als null drei Elemente in arithmetischer Progression enthält (Zahlentheorie)

- René Thom, Frankreich

Entwicklung der Theorie der Kobordismen zur Klassifikation von Mannigfaltigkeiten mittels Homotopietheorie, Beispiel einer allgemeinen Kohomologietheorie (Algebraische Topologie)  
1962

- Lars V. Hörmander, Schweden

Arbeiten über partielle Differentialgleichungen, besonders Beiträge zur allgemeinen Theorie linearer und hypoelliptischer Differentialoperatoren (Theorie der Differentialoperatoren)

- John W. Milnor, USA

Nachweis, dass eine siebendimensionale Sphäre verschiedene differenzierbare Strukturen tragen kann, dadurch Eröffnung des Forschungsgebietes der Differentialtopologie (Topologie, Differentialgeometrie)  
1966

- Michael F. Atiyah, Großbritannien

Arbeiten zur K-Theorie, Beweis des Atiyah-Singer-Indexsatzes, Beweis des Atiyah-Bott-Fixpunktsatzes (Algebraische Topologie, Differentialgeometrie)

- Paul J. Cohen, USA

Beweis der Unabhängigkeit des Auswahlaxioms und der verallgemeinerten Kontinuumshypothese von der Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre mit Hilfe der Forcing-Technik, somit Lösung des ersten Hilbertschen Problems (Mathematische Logik)

- Alexander Grothendieck, Frankreich

Einführung von Schemata zur weiteren Abstraktion von Garben, Spektralfolgen und anderem, Idee der K-Theorie, Neuerungen zur homologischen Algebra (Algebraische Geometrie, Kategorientheorie)

- Stephen Smale, USA

Beweis der Poincaré-Vermutung für Dimensionen  $n > 4$ : Jede  $n$ -dimensionale geschlossene Mannigfaltigkeit, die homotopieäquivalent zur  $n$ -dimensionalen Sphäre ist, ist zu dieser homöomorph, Beiträge zur Theorie dynamischer Systeme (Topologie)  
1970

- Alan Baker, Großbritannien

Arbeiten zu diophantischen Gleichungen, Verallgemeinerung des Satzes von Gelfond-Schneider, dadurch Nachweis weiterer Zahlen als transzendent (Zahlentheorie)

- Heisuke Hironaka, Japan

Verallgemeinerung eines Resultats von Zariski zur Auflösung von Singularitäten algebraischer Varietäten für Dimensionen kleiner gleich drei auf beliebige Dimensionen (Algebraische Geometrie)

- Sergei Nowikow, UdSSR

Beweis der topologischen Invarianz der Pontrjagin-Klassen von differenzierbaren Mannigfaltigkeiten, Untersuchungen zur Kohomologie und Homotopie von Thom-Räumen (Algebraische Topologie)

- John G. Thompson, USA

Beweis des Satzes von Feit-Thompson, dass jede Gruppe ungerader Ordnung auflösbar ist, und Klassifikation der endlichen einfachen Gruppen, deren echte Untergruppen auflösbar sind (Gruppentheorie)  
1974

- Enrico Bombieri, Italien

Arbeiten zur Verteilung von Primzahlen in arithmetischen Folgen, zu schlichten Funktionen, der lokalen Bieberbachschen Vermutung, Funktionen mehrerer komplexer Variablen, partiellen Differentialgleichungen und Bernsteins Problem über Minimalflächen in höheren Dimensionen (Zahlentheorie, Funktionentheorie)

- D.B. Mumford

Beiträge zur Frage der Existenz und Struktur von Modulvarietäten, Varietäten, deren Punkte die Isomorphieklassen eines Typs geometrischer Objekte parametrisieren, und Arbeiten zu algebraischen Flächen (Algebraische Geometrie)  
1978

- Pierre R. Deligne, Belgien

Beweis von drei Vermutungen von Weil zu Verallgemeinerungen der Riemannschen Vermutung auf endliche Körper, Beitrag zur Vereinigung von algebraischer Geometrie und algebraischer Zahlentheorie (Algebraische Geometrie, Algebraische Zahlentheorie)

· Charles L. Fefferman, USA

Beiträge zur Funktionentheorie in höheren Dimensionen durch Entdeckung der korrekten Verallgemeinerungen klassischer Resultate in niedrigen Dimensionen (Funktionentheorie)

· G.A. Margulis, UdSSR

Erforschung der Struktur von Lie-Gruppen, speziell der diskreten Untergruppen mit endlichem Kovolumen (Kombinatorik, Differentialgeometrie, Ergodentheorie, Dynamische Systeme, Lie-Theorie)

· Daniel G. Quillen, USA

Konstruktion der höheren algebraischen K-Theorie, mit deren geometrischen und topologischen Methoden Probleme in der Algebra, speziell der Ring- und Modultheorie, formuliert und gelöst werden können, Beweis des Satzes von Quillen-Suslin (K-Theorie, Abstrakte Algebra)

1982

· Alain Connes, Frankreich

Beiträge zur Theorie der Operatoralgebren, besonders Klassifikation der Faktoren vom Typ III, der Automorphismen des hyperfiniten Faktors und der injektiven Faktoren, und Anwendung von  $C^*$ -Algebren auf Blätterungen und Differentialgeometrie, zyklische Kohomologie (Funktionalanalysis, Differentialgeometrie)

· William P. Thurston, USA

Neue Methoden in der zwei- und dreidimensionalen Topologie, die das Wechselspiel zwischen Analysis, Topologie und Geometrie zeigen, und die Idee, dass viele geschlossene Mannigfaltigkeiten eine hyperbolische Struktur tragen, Thurston'sche Vermutung (Topologie, Differentialgeometrie)

· Shing-Tung Yau, China

Beiträge zu Differentialgleichungen, zur Calabi-Vermutung in der algebraischen Geometrie, Beweis des Positive-Energie-Theorems in der allgemeinen Relativitätstheorie, Arbeiten zu den reellen und komplexen Monge-Ampère-Gleichungen (Algebraische Geometrie, Mathematische Physik)

1986

· Simon Donaldson, Großbritannien

Arbeiten zur Topologie vierdimensionaler Mannigfaltigkeiten, Nachweis, dass für den vierdimensionalen euklidischen Raum verschiedene Differentialstrukturen existieren, Donaldson-Invarianten (Differentialtopologie)

· Gerd Faltings, BRD

Beweis der Vermutung von Mordell, dass nur endlich viele rationale Punkte auf einer algebraischen Kurve mit Geschlecht größer als eins liegen (Algebraische Geometrie, Zahlentheorie)

· Michael Freedman, USA

Methoden zur topologischen Untersuchung vierdimensionaler Mannigfaltigkeiten, speziell der Beweis der Poincaré-Vermutung in vier Dimensionen und die Klassifikation der kompakten einfach zusammenhängenden vierdimensionalen Mannigfaltigkeiten (Topologie)

1990

· Vladimir Drinfeld, UdSSR

Beiträge zum Langlands-Programm, Entdeckung der Quantengruppen, Deformationen von zu Hopf-Algebren abstrahierten Lie-Gruppen ähnlich der Deformation der klassischen Mechanik zur Quantenmechanik (Zahlentheorie, Theorie algebraischer Gruppen, Lie-Theorie)

· Vaughan F.R. Jones, USA

Entdeckung neuer Knoteninvarianten bei der Untersuchung bestimmter von-Neumann-Algebren einschließlich Beweis eines Indexsatzes (Topologie, Theorie der Operatoralgebren)

· Shigefumi Mori, Japan

Beweis der Hartshorne-Vermutung, Arbeiten zur Klassifikation dreidimensionaler algebraischer Varietäten (Algebraische Geometrie)

· Edward Witten, USA

Einfacherer Beweis des Positive-Energie-Theorems in der allgemeinen Relativitätstheorie mit Hilfe von Supersymmetrie, Verbindung Supersymmetrie mit Morsetheorie, Entdeckung topologischer Quantenfeldtheorien (Mathematische Physik)

1994

· Pierre-Louis Lions, Frankreich

Entwicklung der Viskositätsmethode, Arbeiten zur Boltzmann-Gleichung und zu Variationsproblemen (Theorie der nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen)

· Jean-Christophe Yoccoz, Frankreich

Beiträge zum Problem der kleinen Nenner aus der Himmelsmechanik mit Lösung in einem Spezialfall (Theorie der dynamischen Systeme)

· Jean Bourgain, Belgien

Beiträge zur Geometrie der Banachräume, Konvexität in hochdimensionalen Räumen, harmonischen Analysis, Ergodentheorie und Theorie der nichtlinearen Evolutionsgleichungen (Funktionalanalysis, Theorie der nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen)

· Efim Zelmanov, Russland

Lösung des eingeschränkten Burnside-Problems, Beiträge zur Theorie der Lie-Algebren und der Jordan-Algebren (Gruppentheorie, Lie-Theorie, Kommutative Algebra)

1998

· Richard Borcherds, Großbritannien

Einführung von Vertexalgebren, Beweis der Mondschein-Vermutung über eine Beziehung der Monstergruppe und Entdeckung einer neuen Klasse automorpher unendlicher Produkte (Algebra, Theorie der automorphen Formen, Mathematische Physik)

· Timothy Gowers, Großbritannien

Beiträge zur Theorie der Banachräume, einfacherer Beweis eines Satzes von Szemerédi (Funktionalanalysis, Kombinatorik)

· Maxim Konzewitsch, Russland

Schnitttheorie auf dem Modulraum von algebraischen Kurven, Konstruktion von Knoteninvarianten und einer Quantisierung von Poisson-Mannigfaltigkeiten, Methode zur Abzählung rationaler algebraischer Kurven (Mathematische Physik, Algebraische Geometrie, Topologie)

· Curtis McMullen, USA

Klärung nach der iterativen Näherungslösung von Polynomgleichungen, Arbeiten zur Mandelbrot-Menge und den Juliamengen, Beitrag zu Thurstons Programm, hyperbolische Strukturen auf dreidimensionalen Mannigfaltigkeiten einzuführen (Komplexe Dynamik, Hyperbolische Geometrie)

2002

· Laurent Lafforgue, Frankreich

Beiträge zum Langlands-Programm (Zahlentheorie)

· Wladimir Woiwodski, Russland

Beweis der Milnor-Vermutung, neue Kohomologie-Theorien für algebraische Varietäten (K-Theorie, Algebraische Geometrie, Topologie)

2006

· Andrei Okunkow, Russland

Beiträge, die Wahrscheinlichkeitstheorie, Darstellungstheorie und Algebraische Geometrie verbinden

· Grigori Perelman, Russland

Einsichten in die analytische und geometrische Struktur des Ricci-Flusses, aus der die Poincaré-Vermutung folgt (Differentialgeometrie, Topologie)

· Terence Tao, Australien

Beiträge zu partiellen Differentialgleichungen, zur Kombinatorik, Fourieranalyse und additiven Zahlentheorie

· Wendelin Werner, Frankreich

Beiträge zur Schramm-Loewner-Entwicklung, zur Geometrie der zweidimensionalen Brownschen Bewegung und zur konformen Feldtheorie

2010

· Elon Lindenstrauss, Israel

Ergebnisse über Maßrigidität in der Ergodentheorie und ihre Anwendungen in der Zahlentheorie

· Ngo Bao Châu, Vietnam

Beweis des Fundamentallemmas in der Theorie der automorphen Formen mittels neuer algebraisch-geometrischer Methoden

· Stanislav Smirnov, Russland

Beweis der konformen Invarianz der Perkolationstheorie sowie des planaren Ising-Modells in der statistischen Physik

· Artur Ávila, Brasilien

Grundlegende Beiträge zu Dynamischen Systemen mit der Renormierungsgruppe als vereinheitlichendem Prinzip

· Manjul Bhargava, Kanada

Beiträge zur Zahlentheorie, Entwicklung mächtiger neuer Methoden in der Geometrie der Zahlen zum Beispiel in einer neuen Interpretation und Erweiterung der Kompositionsgesetze quadratischer Formen von Gauss und Schranken für den gemittelten Rang elliptischer Kurven

· Martin Hairer, Österreich

Beiträge zu stochastischen partiellen Differentialgleichungen und speziell die Entwicklung einer Regularitätsstruktur für diese

· Maryam Mirzakhani, Iran

Beiträge zur hyperbolischen Geometrie in Zusammenhang mit Modulräumen Riemannscher Flächen (Teichmüllerräume) und deren Dynamik

· Cédric Villani, Frankreich

Beweis der nichtlinearen Landau-Dämpfung und Konvergenz zum Gleichgewicht für die Boltzmann-Gleichung

2008 gab die Post von Guinea einen Briefmarkensatz heraus, der Preisträgern der Fields-Medaille gewidmet war. Die links abgebildete Marke zeigt John Charles Fields und die Medaille.

Zu den gewürdigten Mathematikern gehören



Laurent Schwartz, Preisträger 1950

Alain Connes, Preisträger 1982

Vladimir Drinfeld, Preisträger 1990

Alan Baker, Preisträger 1970

Simon Donaldson, Preisträger 1986

Andrej Okounkov, Preisträger 2006

In dem Film "Good Will Hunting" (1997) erhält der fiktive MIT-Professor Gerald Lambeau (Stellan Skarsgård) die Fields-Medaille für Arbeiten zur Kombinatorik.



### Fields-Medaille 2006

Der russische Mathematiker Grigori Perelman hat die höchste Auszeichnung in seiner Wissenschaft abgelehnt. Er akzeptierte die Fields-Medaille nicht und sei demnach auch nicht bei der Verleihung anwesend. Dies sagte eine Sprecherin des Internationalen Mathematikerkongresses ICM 2006, auf dem die Preise vergeben wurden.

Die drei weiteren Fields-Medaillen gingen an Andrej Okounkov von der Princeton-Universität in den USA, Terence Tao von der Universität von Kalifornien in Los Angeles sowie den Franzosen Wendelin Werner. Die Medaillen werden oft mit dem Nobelpreis verglichen.

Perelman gilt als Genie seines Fachs. Er meldete 2002 und 2003 im Internet, dass er die so genannte Poincaré-Vermutung, die als eines der größten Probleme der Mathematik gilt, gelöst habe. Experten gehen davon aus, dass Perelmans Lösung tatsächlich richtig ist.

Die weiteren Preisträger erhielten ihre Auszeichnungen im Rahmen des ICM aus der Hand des spanischen Königs Juan Carlos. Wendelin Werner lehrt an der Universität Paris Sud und an der Ecole Normale Supérieure. Seine preisgekrönte Arbeit sind Beiträge "zur statistischen Evolution nach Löwner, der Geometrie der Brown'schen Bewegung in 2 Dimensionen und zur konformen Feldtheorie".

Der chinesischstämmige Australier Terence Tao von der University of California in Los Angeles galt als Fixkandidat wegen seiner sehr bedeutenden Durchbrüche auf mehreren mathematischen Fachgebieten, insbesondere der "partiellen Differenzialgleichungen sowie der harmonischen Analysis und der der additiven Zahlentheorie".

Der Russe Andrej Okounkov arbeitet an der Universität Princeton. Er wurde für seine Beiträge "auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie, der Darstellungstheorie und der algebraischen Geometrie" gewürdigt.

### Anti-Nobelpreis

Seit 1991 wird der Anti-Nobelpreis als satirische Auszeichnung, zuerst vom MIT, nun von der Harvard-Universität für wissenschaftliche Leistungen vergeben, die "Menschen zuerst zum Lachen, dann zum Nachdenken bringen".

Derartige Ig-Nobelpreise gibt es auch für mathematische Leistungen. Preisträger sind

1993 Mathematik: Robert W. Faid aus Greenville, South Carolina, weitsichtiger und zuverlässiger Prophet von Statistiken, für die Kalkulation der exakten Wahrscheinlichkeit ( $710609175188282000$  zu 1), dass Michail Gorbatschow der Antichrist ist.

1994 Mathematik: Der Preis wird an die sehr akribische Southern Baptist Church von Alabama für deren Bemühung verliehen, für jeden Bezirk des Staates zu berechnen, wie viele Prozent der Menschen zur Hölle fahren, sollten sie ihre Sünden nicht büßen.

1997 Literatur: Doron Witztum, Elyahu Rips und Yoav Rosenberg aus Israel und Michael Drosnin aus den USA für ihre haarspalterische statistische Entdeckung, dass die Bibel einen geheimen, versteckten Code enthält.

2001 Astrophysik: Jack und Rexella Van Impe von Jack Van Impe Ministries, Rochester Hills, Michigan, für ihre Entdeckung, dass schwarze Löcher alle Voraussetzungen erfüllen, der Ort der Hölle zu sein.

Technik: zu gleichen Teilen verliehen an John Keogh aus Hawthorn, Victoria (Australien), für die Anmeldung des Rades zum Patent im Jahre 2001 und das australische Patentamt, das ihm Patent #2001100012 ausstellte.

2002 Physik: Arnd Leike von der Ludwig-Maximilians-Universität München für die Demonstration, dass Bierschaum den Gesetzen des exponentiellen Zerfalls unterliegt.

Mathematik: K. P. Sreekumar und G. Nirmalan von der Kerala Agricultural University in Indien für ihre analytische Darstellung Einschätzungen zur Gesamtoberfläche bei Indischen Elefanten.

Wirtschaft: Die Ausführenden, corporate directors und Auditoren von [einer Unmenge Banken und Firmen] für die Nutzung imaginärer Zahlen in der Wirtschaftswelt.

2006 Mathematik: Nic Svenson und Piers Barnes von der Australian Commonwealth Scientific and Research Organization, für die Berechnung der Anzahl an Fotos, die aufgenommen werden müssen, um sicherzustellen, dass (fast) niemand in einer Gruppe die Augen geschlossen hat.

2009 Mathematik: Gideon Gono, Direktor der Zentralbank von Simbabwe, für eine „einfache und alltägliche Möglichkeit“ zur Übung des Umgangs mit Zahlen aus einem großen Zahlenbereich, durch die Ausgabe von Geldscheinen mit Werten von einem Cent 0,01 bis hin zu einhundert Billionen Simbabwe-Dollar 100.000.000.000.000.

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_Tr%C3%A4ger\\_des\\_Ig-Nobelpreises](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Tr%C3%A4ger_des_Ig-Nobelpreises)



## Internationale Mathematikerkongresse

Liste der Internationalen Mathematikerkongresse auf denen die Fields-Medaillen verliehen wurden:

1936 Kongress in Oslo	1950 Kongress in Harvard
1954 Kongress in Amsterdam	1958 Kongress in Edinbourg
1962 Kongress in Stockholm	1966 Kongress in Moskau
1970 Kongress in Nice	1974 Kongress in Vancouver
1978 Kongress in Helsinki	1982 Kongress in Varsovie
1986 Kongress in Berkeley	1990 Kongress in Kyoto
1994 Kongress in Zürich	1998 Kongress in Berlin
2002 Kongress in Peking	2006 Kongress in Madrid

## Ernst Sigismund Fischer

geb. 12.Juli 1875 in Wien  
gest. 14.November 1954 in Köln

Ernst Sigismund Fischer studierte ab 1894 in Wien und promovierte 1899. Nach Aufenthalt in Zürich und Göttingen wurde er 1902 Assistent an der Hochschule in Brünn, 1910 außerordentlicher Professor. 1911 wurde er Professor in Erlangen, 1920 in Köln. Durch die Nazis wurde er 1938 zwangsemeritiert. Nach Ernst Fischer ist das Rieß-Fischer Theorem in der Integraltheorie von Lebesgue benannt.



## Ronald Fisher

geb. 17.Februar 1890 in London  
gest. 29.Juli 1962 in Adelaide, Australien

Der US-amerikanische Mathematiker beschäftigte sich mit Fragen der statistischen Verteilung und entwickelte die nach ihm benannte Fisher-Verteilung für kleine Stichproben. Darüber hinaus führte er die Varianz ein.

R. A. Fisher führte das Maximum-Likelihood-Prinzip und das statistische Verfahren der Varianzanalyse (ANOVA, analysis of variance) ein. Er lieferte bedeutende Beiträge zur statistischen Versuchsplanung und postulierte die schätztheoretischen

Konzepte der Suffizienz, Ancillary Statistik und Fisher-Information.

Sein Artikel "On a distribution yielding the error functions of several well known statistics" präsentiert Karl Pearson's  $\chi^2$ -Verteilung und Student's t-Verteilung im selben wahrscheinlichkeitstheoretischen Rahmen wie die Normalverteilung und die nach ihm benannte F-(Fisher-)Verteilung.

Er war ein wichtiger Genetiker, Evolutionstheoretiker und Statistiker des 20. Jahrhunderts. Der britische Biologe Richard Dawkins bezeichnet ihn als "The greatest of Darwin's successors". Anders Hald schreibt "Fisher was a genius who almost single-handedly created the foundations for modern statistical science." Ab 1919 arbeitete er an der Rothamsted Experimental Station. 1933 wurde er Professor am University College London und 1943 in Cambridge. 1952 wurde er von Königin Elizabeth II. zum Ritter geschlagen. Problematisch ist aber, dass Fisher Anhänger der Eugenik war, einer extrem rassistischen Auslegung der Genetik.



## Nicolas Camille Flammarion

geb. 26.Februar 1842 in Montigny-le-Roi, Departement Haute Marne  
gest. 3.Juni 1925 in Juvisy-sur-Orge

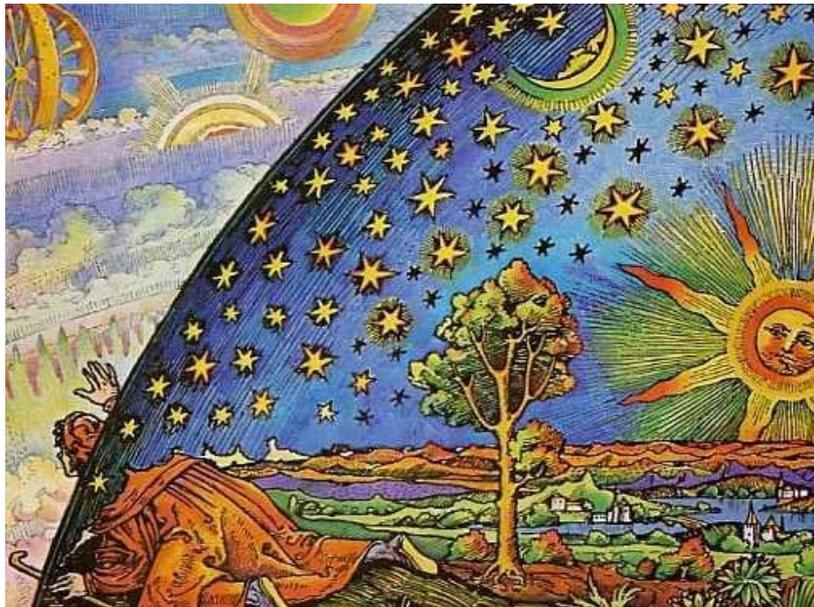
Flammarion war ein französischer Astronom und Autor populärwissenschaftlicher Schriften.

Bereits mit 16 schrieb er ein 500 Seiten umfassendes Manuskript mit dem Titel "Cosmologie Universelle" und wurde Assistent des Astronomen Leverrier am Pariser Observatorium.

1861 veröffentlichte er "Die Mehrheit der bewohnten Welten". Darin setzte er sich mit der Möglichkeit von Leben auf anderen Himmelskörpern auseinander. Er vertrat darin die Auffassung, dass die Erde keine Sonderstellung einnimmt, sondern Leben auch auf den anderen Planeten des Sonnensystems existieren kann.

1878 veröffentlichte er einen Katalog von 10000 Doppelsternen. 1873 stellte er die These auf, dass die Rotfärbung des Mars auf Vegetation zurück zu führen sei.

1877 gründete Flammarion die Französische Gesellschaft für Astronomie.



Sehr bekannt wurde ein Holzstich Flammarions, der in dem 1888 erschienenen Band "L'Atmosphère. Météorologie populaire" auf Seite 163 veröffentlicht wurde. Der Schnitt, im Stil des 15. Jahrhunderts, zeigt einen auf der Erdscheibe knienden Beobachter, der aus der Himmelssphäre heraus schaut und staunend das dahinter liegende Universum betrachtet. Bis zum Jahre 1974 wurde die Abbildung fälschlicherweise als mittelalterlicher Holzschnitt und Beweis des rückständigen Weltbildes dieser Zeit angesehen. Tatsächlich hatte Flammarion nur die Sehnsucht des Menschen nach der Erforschung unbekannter Welten darstellen wollen.



### John Flamsteed

geb. 19. August 1646 in Denby  
gest. 31. Dezember 1719 in Greenwich

Der englische Mathematiker und Astronom John Flamsteed (Abbildung) veröffentlichte sehr genaue astronomische Beobachtungsergebnisse. Darüber hinaus war er der erste Königliche Astronom Englands. 1666 und 1668 berechnete Flamsteed die Sonnenfinsternisse präzise voraus. Er machte die erste nachgewiesene Beobachtung des Planeten Uranus, den er allerdings für einen Stern hielt.



### Abbo von Fleury

geb. 940 oder 945 im Orléanais  
gest. 13. November 1004 in La Réole, Département Gironde

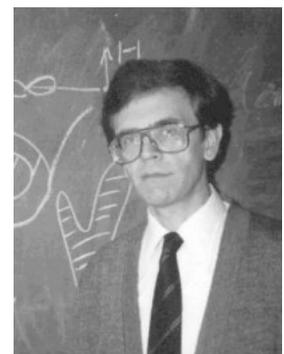
Abbo von Fleury, Abbo Floriacensis, war neben Gerbert von Aurillac der bedeutendste Mathematiker des europäischen 10. Jahrhunderts. Abbo studierte in Paris und Reims und wurde 965 Lehrer an der Klosterschule von Fleury. Er kämpfte für die Unabhängigkeit der Klöster von der bischöflichen Gewalt und verweigerte auch dem Bischof Arnulf von Orléans den von ihm geforderten Vasalleneid. Am 13. November 1004 wurde Abbo von Mönchen im Priorat La Réole des Klosters Fleury ermordet.

An mathematischen Werken des Abbo von Fleury sind Schriften im Bereich des Quadrivium mit mathematischen und computistischen Inhalten wie den "Commentarius in cyclum Victorii zum Calculus" des Viktor von Aquitanien überliefert. Das Hauptwerk war der "Computus vulgaris" von 978. An diesem arbeitete er über 25 Jahre. Der Computus enthielt die Tafel der Osterfeste bis zum Jahr 1595.

### Anatoly Timofeevich Fomenko

geb. 13. März 1945 in Donezk, Ukraine

Der sowjetische Mathematiker Anatoly Fomenko wurde durch eine Vielzahl abstrakter Bilder bekannt. In ihnen verknüpft er Phantasie mit Formen der Topologie und Differenzialgeometrie.



Mit 13 Jahren gewann er den ersten Preis bei einem Wettbewerb für Kinderliteratur zum Thema "Wissenschaft und Technik in der Zukunft". Ebenso errang er mehrere erste Preise bei Mathematik- und Physik-Olympiaden.

Ab 1961 studierte er an der Moskauer Universität. Im Jahre 1969 verteidigte er dort seine Dissertation über "Totally Geodesic Models of the Cycles" und erhielt kurz darauf eine Professur.

Im Kindesalter begann Fomenko Bilder und Skulpturen zu erstellen, die sich mit prähistorischen Landschaften und Tieren beschäftigten. Als Student stand er in brieflichen Kontakten zu M.C.Escher und studierte die Maler der Renaissance und des späten Mittelalters. Ende der 60er Jahre illustrierte er ein eigenes Buch über Topologie mit ungefähr 40 Bildern, um die mathematische Theorie zu visualisieren. Bis 1990 hatte Fomenko ca.280 Bilder zur Visualisierung der Mathematik angefertigt, die auf über 100 Ausstellungen in der Sowjetunion und im Ausland breite Bewunderung fanden. 1990 gab die American Mathematical Society den Band "Mathematical Impressions" mit 84 ausgewählten Gemälden Fomenkos heraus.

In jüngster Zeit hat sich A.T.Fomenko auch mit der statistischen Auswertung historischer Texte beschäftigt. Dabei geht er über die klassischen Darstellungen unseres Geschichtsbildes hinaus und argumentiert auf der Grundlage eines wissenschaftlichen Materialismus. Von Seiten der westlichen Historiker wird er scharf angegriffen.

Quelle: <http://www.mathe.tu-freiberg.de/~hebisch/cafe/fomenko/fomenko.html>



### **Bernard le Bovier de Fontenelle**

geb. 11.Februar 1657 in Rouen

gest. 9.Januar 1757 in Paris

Bernard der Fontelle schrieb zur Geschichte der Mathematik und philosophischen Fragen der Mathematik und Naturwissenschaften.

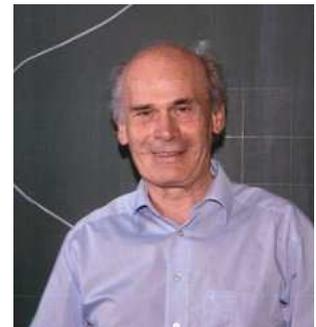
1686 veröffentlichte er "Entretiens sur la pluralité des mondes", in dem er das astronomische Wissen von Nikolaus Kopernikus, Galileo Galilei, Johannes Kepler sowie René Descartes vorstellt.

### **Otto Forster**

geb. 8.Juli 1937 in München

Der deutsche Mathematiker promovierte 1961 bei Karl Stein mit einer Arbeit zum Thema Banachalgebren stetiger Funktionen auf kompakten Räumen. Nach einem Aufenthalt am Institute for Advanced Study in Princeton wurde er 1968 Professor an der Universität Regensburg, 1975 an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

Ab 1982 arbeitete er am mathematischen Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München. Er ist Mitglied der bayerischen Akademie der Wissenschaften.



Seine wissenschaftlichen Arbeiten liegen im Bereich der komplexen Analysis. Im deutschsprachigen Raum ist er vor allem durch seine einführende Buchreihe zur Analysis bekannt.

Die Algorithmen in seinem Buch "Algorithmische Zahlentheorie" verwenden die Programmiersprache ARIBAS, die von ihm entwickelt wurde. ARIBAS wurde als leicht zu erlernende Sprache entwickelt, die viele Funktionen der algorithmischen Zahlentheorie bereitstellt.



Schriften

Analysis 1. Differenzial- und Integralrechnung einer Veränderlichen

Analysis 2. Differenzialrechnung im  $\mathbb{R}^n$ . Gewöhnliche Differenzialgleichungen

Analysis 3. Integralrechnung im  $\mathbb{R}^n$  mit Anwendungen

Algorithmische Zahlentheorie

### **Jean-Bernard-Léon Foucault**

geb. 18.September 1819 in Paris

gest. 11.Februar 1868 in Paris, frz. Physiker

Der französische Physiker wies durch Pendelversuche die Erdrotation nach und erfand die Drehspiegel-Methode zur Messung der Lichtgeschwindigkeit.

Foucault besuchte ab 1829 das "College Stanislas" in Paris. Er widmete sich der Physik und erarbeitete sich alles autodidaktisch.

In den 1840er Jahren veröffentlichte er eine Arbeit über binokulares

Sehen. 1851 führte er das nach ihm benannte Foucaultsche Pendel der Öffentlichkeit vor. Dieses ursprünglich von Vincenzo Viviani übernommene Experiment zeigte laientauglich erstmals die Erdrotation. 1855 baute Foucault eine Schreibmaschine. Er gilt deshalb als einer der Erfinder der Schreibmaschine.



### Jean Baptiste Joseph Fourier

geb. 21. März 1768 in Auxerre

gest. 16. Mai 1830 in Paris

Fourier besuchte die École Militaire in Auxerre. Er entschloss sich, dem geistlichen Stand beizutreten, legte aber kein Gelübde ab, da die Revolution von 1789 ausbrach.

Fourier wurde Lehrer in Auxerre, politisch sehr aktiv und mehrfach verhaftet. Ab 1795 studierte er in Paris, wurde 1798 Direktor des Institut d'Égypte in Kairo und kehrte 1801 nach Paris. Nach dem Sturz Napoleons verlor er alle Ämter.

1817 wurde er Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Fouriers

bedeutendste Leistung ist die Behandlung des Funktionenbegriffs.

Die Frage, ob eine beliebige Funktion durch eine trigonometrische Reihe dargestellt werden kann, bejahte er 1807/12.

Bekannt wurde er durch seine "Théorie analytique de la chaleur" (1822), die Fourier-Reihen zur Behandlung von Gleichungen der Wärmeleitfähigkeit enthält.

Das Werk bildet den Anfang der Bearbeitung partieller Differenzialgleichungen mit Randbedingungen durch trigonometrische Reihen.

Wichtige Ergebnisse erzielte er auch zur Theorie der Gleichungsauflösung und zur Wahrscheinlichkeitsrechnung.



### Fra Giovanni da Verona

geb. um 1457 in Verona

gest. 10. Februar 1525 in Verona

Der italienische Mönch und Künstler brachte die Kunst der Intarsienverkleidung zu hoher Vollendung. Besonders beeindruckend sind seine Holzeinlegearbeiten (keine Zeichnungen!), in denen er verschiedene Polyeder in hervorragender Qualität darstellt.

Die Abbildung ist im Kloster von Monte Olivetto Maggiore, nahe Siena, zu bewundern. Dargestellt sind ein 72seitiges Polyeder und mehrere Instrumente der Geometer. Auf einem weiteren Bild stellt er ein erhöhtes Ikosidodekaeder dar.

Die Qualität der Arbeiten sind unübertroffen. Weder vor noch nach Giovanni wurden Ähnliches erreicht. Jede der Arbeiten besteht aus tausenden von Holzstücken unterschiedlicher Form und Farbe. Es wird vermutet, dass Giovanni da Verona von den Zeichnungen da Vincis in Pacioli's Werk "Divina proportione" inspiriert wurde.

Intarsienarbeiten starben als Kunstform Mitte des 16. Jahrhunderts aus; zum einen als Teil der allgemeinen Tendenz weg von der geometrischen Perspektive, aber auch, weil diese Technik als "nichtkünstlerisch" verunglimpft wurde.



### Piero della Francesca

geb. 1412 in Borgo San Sepolcro

gest. 5. Juli 1492 in Borgo San Sepolcro

Piero della Francesca nutzte als einer der Ersten die Perspektive in der Kunst der Renaissance. Piero della Francesca stellt, der nicht nur ein begnadeter Maler sondern auch ein hervorragender Mathematiker war, in seinem "Trattato d'abaco" das Problem, die Seitenlänge eines Pentagons zu bestimmen, wenn die Diagonale 12 braccia messe:

"Tu dei sapere che 12 se dei dividere secondo la proportione avente il mecco et doi stremi, e la maggiore parte e il lato del pentagono, essendo 12 la corda de

l'angolo pentagonico."

Im Resultat ist die Länge des längeren Abschnitts, also  $\sqrt{180 - 6}$ , gleich der gesuchten Seitenlänge. Pieros wegberaubende mathematischen Schriften verschwanden in der Bibliothek der Montefeltro in Urbino und wurden erst von Pacioli wiederentdeckt.

Viele Forscher gehen heute davon aus, dass eine Vielzahl der in Pacioli's Werk "Divina proportione" enthaltenen arithmetischen und algebraischen Texte in Wirklichkeit von della Francesca stammen.

Wahrscheinlich war della Francesca einer der größten Mathematiker seiner Zeit; auch wenn er heute kaum bekannt ist.



### **Joseph von Fraunhofer**

geb. 6. März 1787 in Straubing  
gest. 7. Juni 1826 in München, dt. Physiker

Fraunhofer erlernte den Beruf des Spiegelmachers und Glasschleifers. 1806 wurde er Mitarbeiter und 1809 Leiter des mechanisch-optischen Instituts in München.

Obwohl ohne akademische Ausbildung wurde er 1817 zum korrespondierenden und 1821 zum außerordentlichen Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1819 Professor des physikalischen Kabinetts der Akademie. Fraunhofer verwirklichte in seinem Betrieb technische Produktionsverfahren auf wissenschaftlicher Grundlage und verhalf neben Fresnel der Wellentheorie des Lichtes zum Durchbruch.

Er entwickelte neue Verfahren des Glasschmelzens, neue Schleif- und Prüfverfahren und optische Geräte (Spektrometer, Refraktoren) die weite

Verbreitung erfuhren. Unabhängig von Wollaston entdeckte er 1814 die nach ihm benannten Absorptionslinien im Sonnenspektrum.

Ab 1817 befasste er sich mit Beugungsphänomenen, unter Verwendung paralleler Lichtstrahlen (Fraunhofersche Beugung). Beugungsgitter stellte er durch Einritzen von parallelen Furchen in Glas her. Damit gelang auch die erste absolute Wellenlängenmessung von Spektrallinien.



### **Maurice Fréchet**

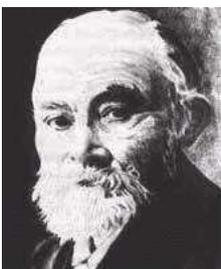
geb. 2. September 1878 in Maligny, Yonne  
gest. 4. Juni 1973 in Paris

Fréchet war ein Student Hadamards. 1900 schrieb er eine hervorragende Seminararbeit, in der das Konzept eines metrischen Raumes einführt.

Fréchet war ein sehr vielseitig begabter Mathematiker. Ab 1910 war er Professor der Mechanik an der Universität von Poitiers, ab 1920 Professor an der Universität von Strassburg.

Von 1928 bis 1948 war er in verschiedenen Gebieten der Mathematik an der Universität von Paris tätig, mitunter als Lektor über Wahrscheinlichkeitsrechnung, Professor des differenzialen und integralen Kalküls und als Professors der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Fréchet gab wichtige Beiträge zur Topologie der Punktsätze und definierte die Theorie der abstrakten Räume. Ebenso arbeitete er über Statistik und Wahrscheinlichkeit. In seiner Abhandlung von 1906 erforschte er die metrischen Räume und formulierte den abstrakten Begriff der Kompaktheit. 1907 entdeckte er eine Theorie für den Raum der quadratischen integrierbaren Funktionen. Fréchets wichtigste Arbeit umfasst: abstrakte Räume (1928), "Recherchés théoretiques modernes" auf der Theorie der Wahrscheinlichkeit (1937-38).



### **Friedrich Wilhelm Gottlob Frege**

geb. 8. November 1804 in Wismar  
gest. 26. Juli 1875 in Bad Kleinen; Mathematiker, Logiker und Philosoph

Er ist der Begründer der modernen mathematischen Logik. Er versuchte durch die Schaffung einer künstlichen Sprache die Mathematik zu formalisieren.

Seine wesentliche Leistung ist die präzise Definition der Zahl, die er in den "Grundlagen der Arithmetik" (1884) entwickelt hat.

Damit wurde er zum Begründer des Logizismus. Als der zweite Band im Druck war, wurde ihm durch Russell, die Antinomie der Menge aller Mengen, die sich nicht selbst als Element enthalten, brieflich mitgeteilt. Frege erklärte daraufhin eine der Grundlagen seiner Theorie als erschüttert und versuchte die Neubestimmung des Zahlbegriffes sowohl durch eine semantische Vertiefung der Prädikatenlogik als auch durch Rückgriff auf die konstruktive Vorgehensweise in der Geometrie. 1873 promovierte er in Geometrie an der Universität Göttingen. 1874 wurde er in Jena Privatdozent, ab 1896 Honorarprofessor.

In seinem 1879 erschienenen Werk "Begriffsschrift" entwickelte Frege eine erste formalisierte Sprache zur Behandlung der Prädikatenlogik erster Stufe unter Einbeziehung der Aussagenlogik.

### Alexander Friedmann

geb. 4.Juni 1888 in Sankt Petersburg  
gest. 16.September 1925 in Leningrad

"So wie Kopernikus die Erde um die Sonne kreisen ließ, so wurde das Universum durch Friedmann ein expandierendes." Tropp

Alexander Alexandrowitsch Friedmann war ein sowjetischer Physiker und Mathematiker. Er studierte an der St.Petersburg Universität und begann 1910 eine Lehrtätigkeit an der staatlichen Bergbauschule. Die Entwicklung eines homogenen und isotropen Universums wird durch die Friedmann-Gleichungen beschrieben.

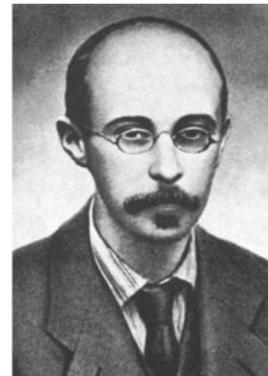
In seiner Arbeit von 1922 "Über die Krümmung des Raumes" entdeckte Friedmann erstmals die Möglichkeit eines dynamischen Universums mit gleichmäßig verteilten Massen und mit einer zeitlich veränderlichen positiven Raumkrümmung, die nicht kleiner als Null werden durfte.

Er unterschied zwei Möglichkeiten: das Universum expandiert entweder immer weiter oder aber die Expansion kehrt sich irgendwann in eine Kontraktion um.

Friedmann schätzte das Alter des Universums auf 10 Milliarden Jahre.

Einstein lehnte zuerst die Ergebnisse Friedmanns ab, änderte jedoch bald seine Meinung und erklärte: "Mein Einwand beruhte aber ... auf einem Rechenfehler. Ich halte Herrn Friedmanns Resultate für richtig und aufklärend."

1924 veröffentlichte Friedmann auch ein Weltmodell mit konstanter negativer Krümmung des Raumes. Am Ende seines Artikels erörtert er, dass man auch topologische Betrachtungen benötigt, und weist damit auf Fragestellungen hin, die erst in heutiger Zeit wieder aufgegriffen werden. 1929 konnte Hubble durch astronomische Messungen die von Friedmann vorhergesagte Expansion des Weltalls nachweisen. Mit nur 37 Jahren starb Alexander Friedmann an Typhus.



### Georg Ferdinand Frobenius

geb. 26.Oktober 1849 in Berlin  
gest. 3.August 1917 in Charlottenburg

Georg Ferdinand Frobenius war ein deutscher Mathematiker.

Er beschäftigte sich u.a. mit der Konstruktion von Reihen aus singulären Punkten und lieferte wesentliche Beiträge zur Algebra und zählt zu den Begründern der modernen Gruppentheorie.

Dissertation: De Functionum analyticarum unius variabilis per series infinitas representatione