

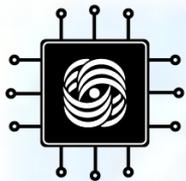
ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Лекция 5:

Развитие математического анализа в XVIII веке

Математика в России Леонард Эйлер

ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова, Кафедра АСВК
к.ф.-м.н., доцент Волканов Д.Ю.

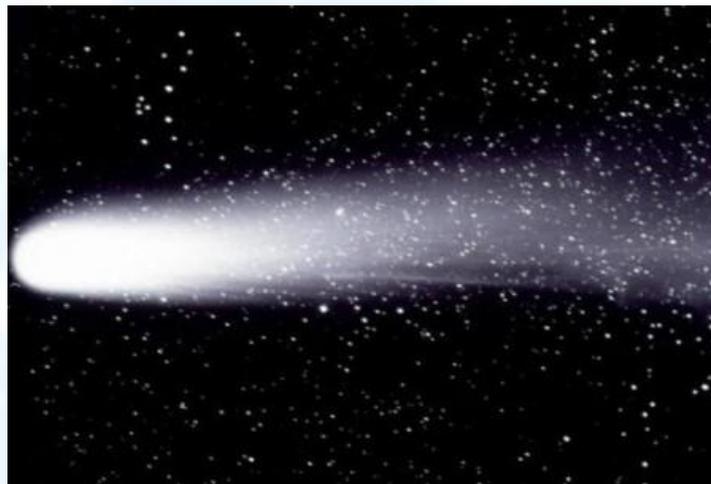


План лекции

- Развитие математического анализа в XVIII веке
- Братья Бернулли
- Становление математики в России
- Леонард Эйлер

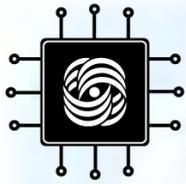


ЭДМУНД ГАЛЛЕЙ (1656 – 1742)

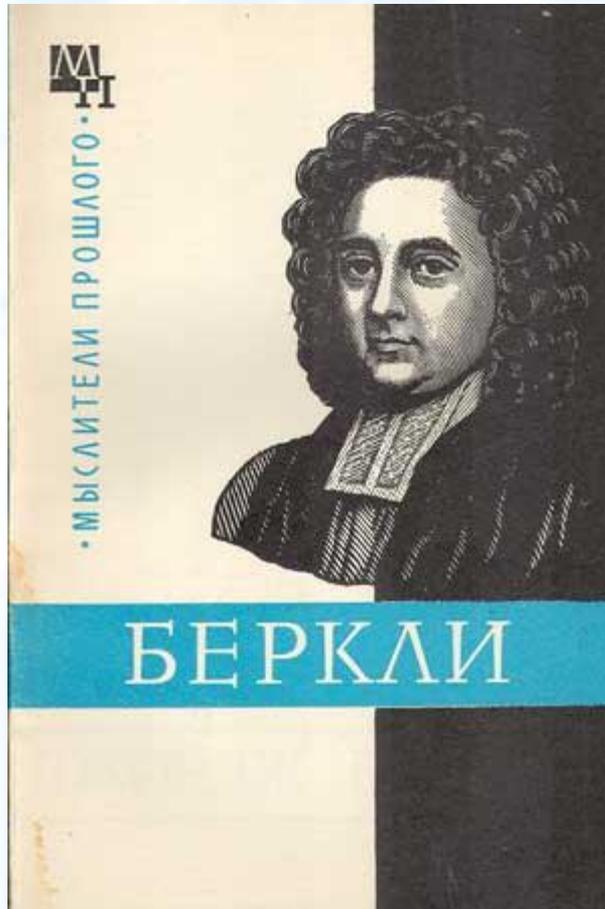


Хвост кометы Галлея
12 марта 1986 г.





ДЖОРДЖ БЕРКЛИ (1684—1753)



Быховский Э. Беркли. —
М.: Мысль, 1970



Джон Смайберт, Портрет декана Джорджа Беркли с семьей

THE
ANALYST;
OR, A
DISCOURSE

Addressed to an
Infidel MATHEMATICIAN.

WHEREIN

It is examined whether the Object, Principles, and Inferences of the modern Analysis are more distinctly conceived, or more evidently deduced, than Religious Myfteric and Points of Faith.

By the Author of *The Minute Philosopher*.

First cast out the beam out of thine own Eye; and then shalt thou see clearly to cast out the mote out of thy brother's eye.
S. Matt. c. vii. v. 5.

LONDON:

Printed for J. TONSON in the Strand. 1734.



«Аналист или рассуждение, обращённое к неверующему математику, где исследуется, более ли ясно воспринимаются или более ли очевидно выводятся предмет, принци-пы и умозаключения современного анализа, чем религиозные таинства и догматы верь». (1734)

1710 - «Трактат о принципах человеческого знания» (переиздана в 1734 г). http://sbiblio.com/biblio/archive/berkli_traktat

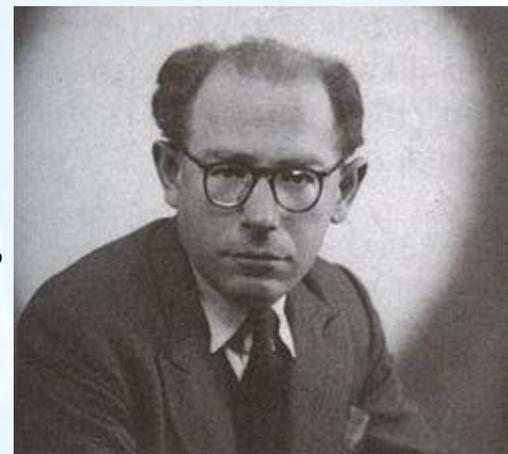


Математики «стремятся скорее действовать, а не познавать, скорее применять правила и формулы, а не понять принципы и глубоко проникнуть в суть понятий» (Д.Беркли)

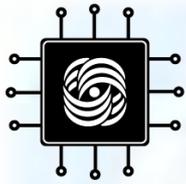


- отбрасывание бесконечно малой при выводе производной степенной функции – компенсация ошибок*
- бесконечность как чувственно невоспринимаемая не имеет права на существование*
- нельзя делить конечную величину до бесконечности при образовании бесконечно малых*

Абрахам Робинсон
(1918 — 1974) —
американский создатель
«нестандартного
анализа».



АЮР КИРУСС Основные понятия о
нестандартном анализе. М., 2009 г



Якоб Уолтон

Ruth Wallis, 'Who was J. Walton, adversary of Bishop Berkeley', *Annals of science*, 51 (1994) 539-540

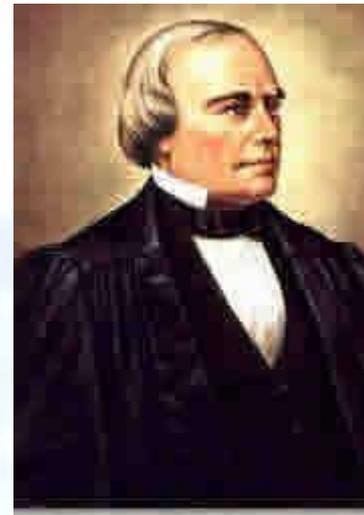


Томас Симпсон (1710-1761)

1737 г. –
«Новый трактат о флюксиях»

Как измерить мгновенную скорость движущегося объекта (флюксию)?

«мы можем просто определить ее (флюксию) как путь, который мог бы быть пройден, если бы ускорение или замедление было приостановлено в предложенный момент, в который флюксия отыскивается)» (Симпсон)



Джеймс Джюрин (1684-1750)

«Я понимаю под пределом переменной величины некоторую определенную величину, к которой, по предположению, постоянно стремится переменная величина и подходит к ней ближе, чем на любую заданную разность» (Джюрин)

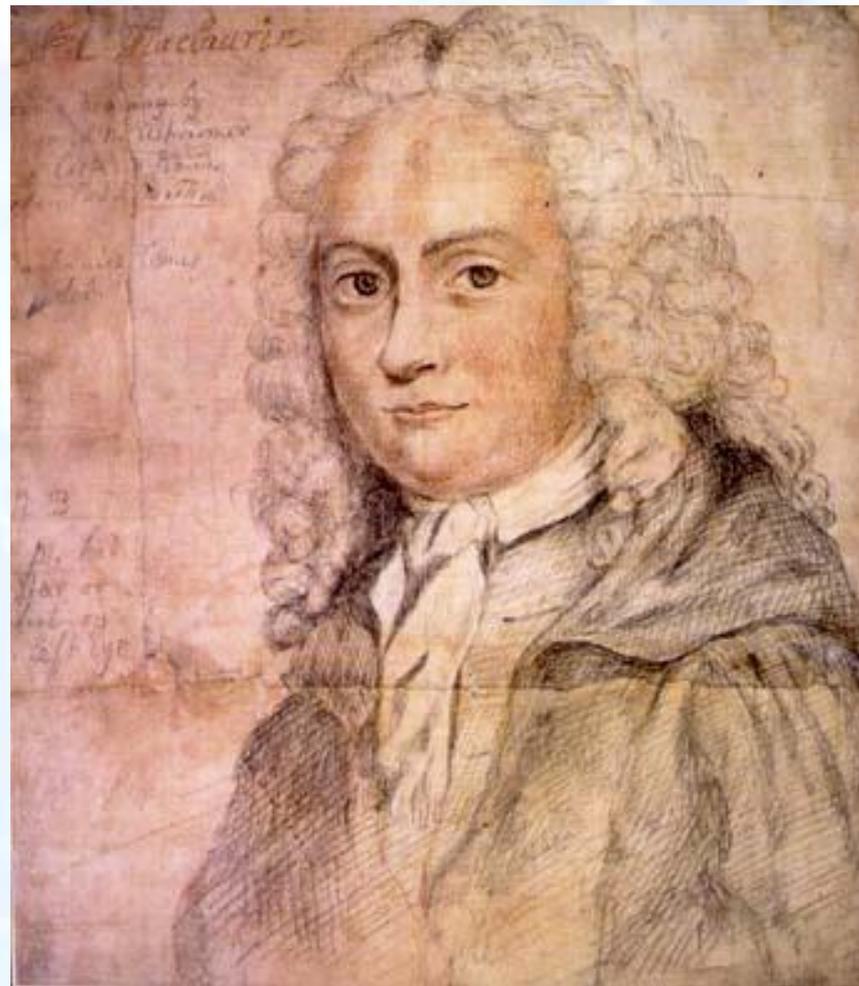
Ньютоновское последнее значение переменной величины – «предел, к которому переменная величина стремится с любой степенью близости, хотя она и не может никогда стать ей абсолютно равной» (Робинс)

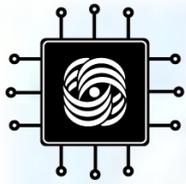


Бенджамин Робинс (1707-1751)



КОЛИН МАКЛОРЕН (1698-1746)





Трактат о флюксиях

Книга 1, «Основы метода флюксий»

- 4 аксиомы о равномерном и ускоренном (замедленном) движении
- 15 теорем, на языке механики излагаются правила дифференцирования и интегрирования
- приложение к геометрическим величинам

Книга 2

Приложения общих теорем к произвольным величинам, заданным аналитическими выражениями

Вклад в матем. анализ

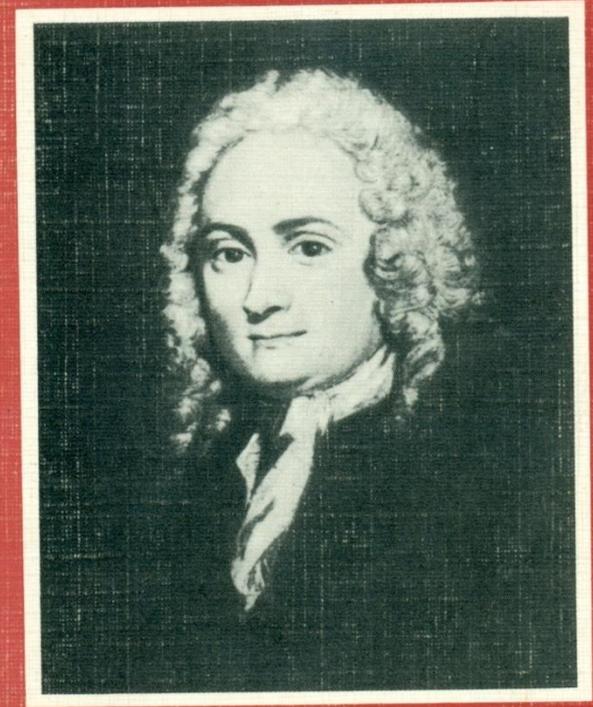
Теория экстремумов

Несобственные интегралы

Теория рядов

Эллиптические интегралы

$$\int \frac{x^{\pm 1/2} dx}{\sqrt{a \pm bx \pm cx^2}}$$



М. М. Коренцова

**Колин
МАКЛОРЕН**

AN
A C C O U N T

OF
SIR ISAAC NEWTON'S
PHILOSOPHICAL DISCOVERIES,

IN FOUR BOOKS.

BY
COLIN MACLAURIN, A. M.

*Late Fellow of the Royal Society, Professor of Mathematics in the University of
EDINBURGH, and Secretary to the Philosophical Society there.*

Published from the Author's Manuscript Papers,

By *PATRICK MURDOCH*, M. A. and F. R. S.

L O N D O N

PRINTED FOR THE AUTHOR'S CHILDREN :

And Sold by A. MILLAR, and J. NOURSE, over against *Catbarine-street* in the
Strand; G. HAMILTON and J. BALFOUR, and A. KINCAID at *Edinburg*;
J. BARRY at *Glasgow*, and J. SMITH at *Dublin*. M.DCC.XLVIII.

Geometria Organica :
SIVE
DESCRIPTIO
LINEARUM CURVARUM
UNIVERSALIS.

AUCTORE
COLINO MAC LAURIN, *Matheseos in Collegio Novo
Abredonensi Professore, & Reg. Soc. Soc.*

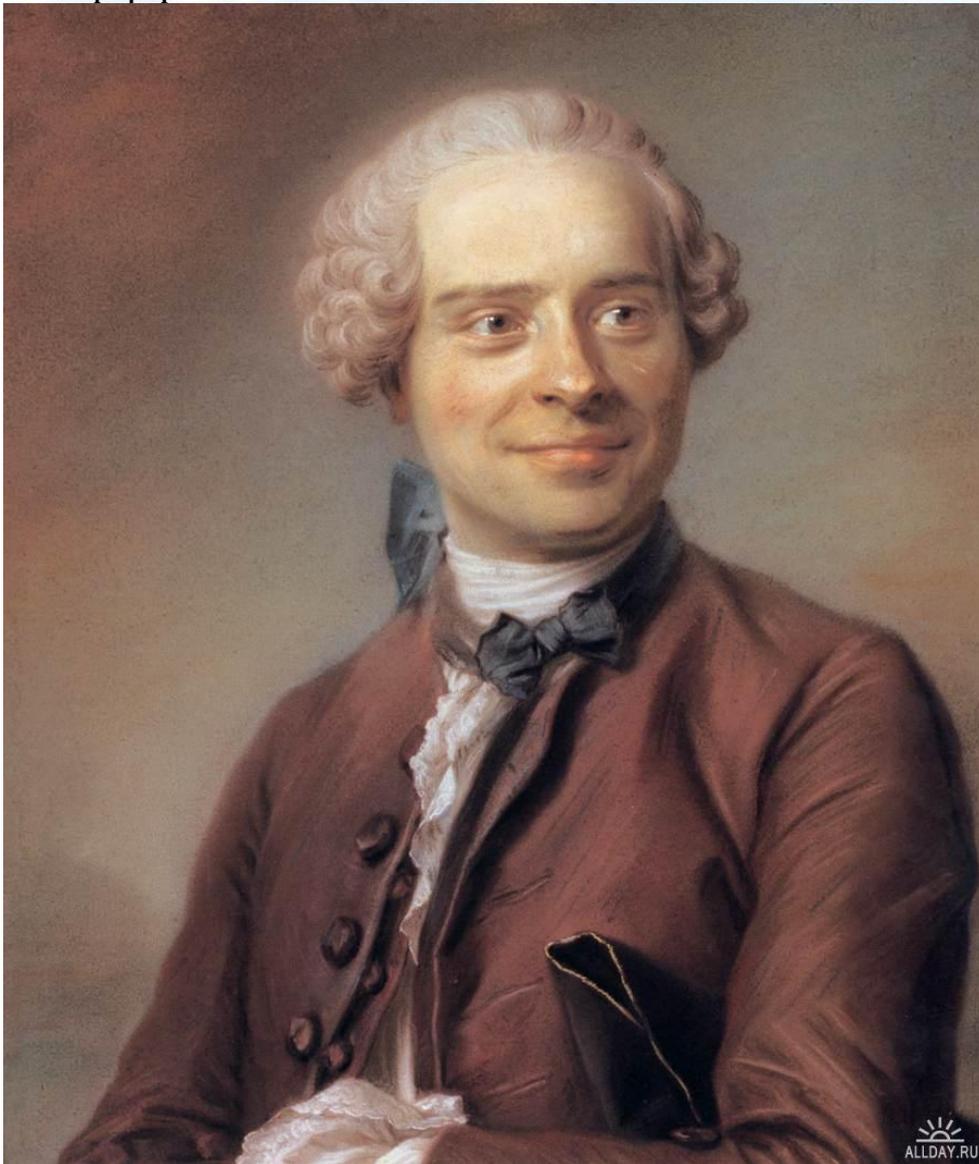


L O N D I N I :

Impensis GUL. & JOH. INNYS, Regiæ Societatis Typo-
graphorum in Arcâ Occidentali D. Pauli. MDCCLXXX.



Жан ле Рон Даламбер (1717-1783)



Кобеко Д. Екатерина II и Даламбер
(Новооткрытая переписка Даламбера
с Екатериной и другими лицами) –
http://www.vostlit.info/Texts/Dokumenty/Russ/XVIII/EkaterinaII/Istoriceskij_vestnik/1/text1.htm

TRAITÉ DE DYNAMIQUE,

DANS LEQUEL LES LOIX DE L'EQUILIBRE
& du mouvement des Corps sont réduites au plus petit nombre
possible, & démontrées d'une manière nouvelle, & où l'on donne
un Principe général pour trouver le Mouvement de plusieurs Corps
qui agissent les uns sur les autres d'une manière quelconque.

Par M. D'ALEMBERT, de l'Académie Française, des
Académies Royales des Sciences de France, de Prusse &
d'Angleterre, de l'Académie Royale des Belles Lettres de
Suède, & de l'Institut de Bologne.

Nouvelle Edition, revue & fort augmentée par l'Auteur.



A PARIS,

Chez DAVID, Libraire, rue & vis-à-vis la grille des Mathurins.

M. DCC. LVIII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}, \quad \frac{\partial u}{\partial y} = - \frac{\partial v}{\partial x}$$

ENCYCLOPÉDIE, OU DICTIONNAIRE RAISONNÉ DES SCIENCES, DES ARTS ET DES MÉTIERS,

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES.

Mis en ordre & publié par M. DIDEROT, de l'Académie Royale des Sciences & des Belles-Lettres de Prusse, & quant à la PARTIE MATHÉMATIQUE, par M. D'ALEMBERT, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de celle de Prusse, & de la Société Royale de Londres.

*Tantum seris iustitiae pollet,
Tantum de studio sumptus accedunt honoris!* HORAT.

TOME PREMIER.

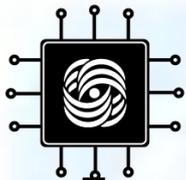


A PARIS,

Chez { BRIAISON, rue Saint Jacques, à la Science.
DAVID l'aîné, rue Saint Jacques, à la Plume d'Or.
LE BRETON, Imprimeur ordinaire du Roy, rue de la Harpe.
DURAND, rue Saint Jacques, à Saint Landry, & au Griffon.

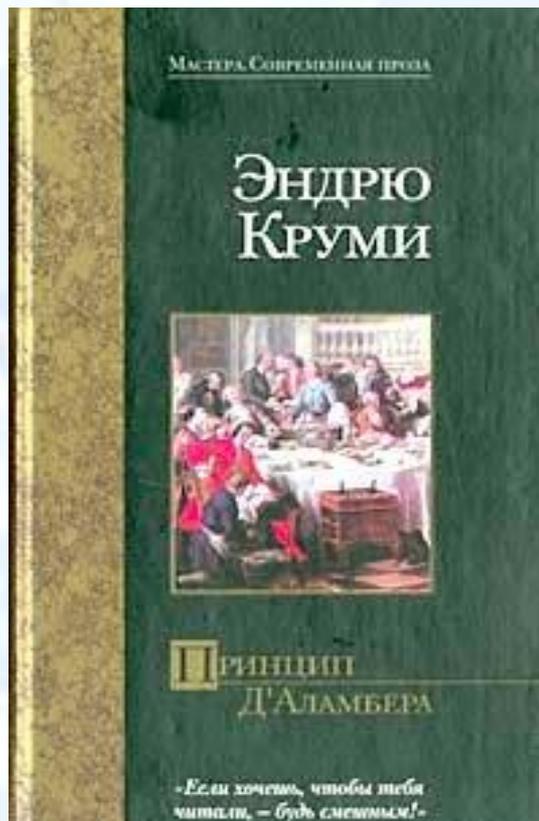
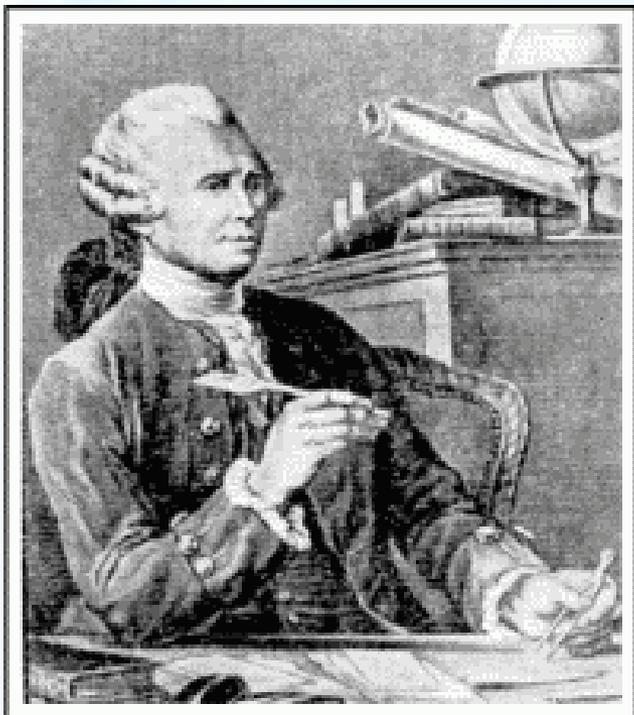
M. DCC. LI.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.



Юшкевич А.П. Развитие понятия предела до К.Вейерштрасса
//Историко-матем. исследования, в. XXX. – М.: Наука, 1986. С.11-80

«Говорят, что если одна величина является пределом другой величины, если эта вторая может стать к первой ближе, чем на любую данную величину, как бы ни была мала эта последняя, причем, однако, приближающаяся величина никогда не может превзойти величину, к которой приближается, и причем разность этой величины и ее предела абсолютно не указуема»





Жак Антуан Кузен (1739-1800)

Дифференциальное и интегральное изчисление, Собранное на французском языке г. Кузенем, Парижскаго Института членом, и приумноженное при предложении на российской С.Гурьевым, Академии Наук Академиком, Училища корабельной Архитектуры Профессором и Академии Российской членом

**«Опыт об
усовершенствовании
элементов геометрии»**

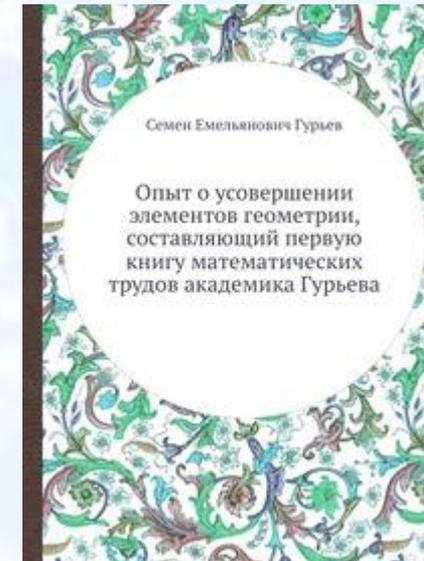
Симон Луилье (1750-1840)

lim

Шатунова С. Е. Теория пределов Симона Люилье // Историко-математические исследования, 1966, т. XVII, стр. 325.

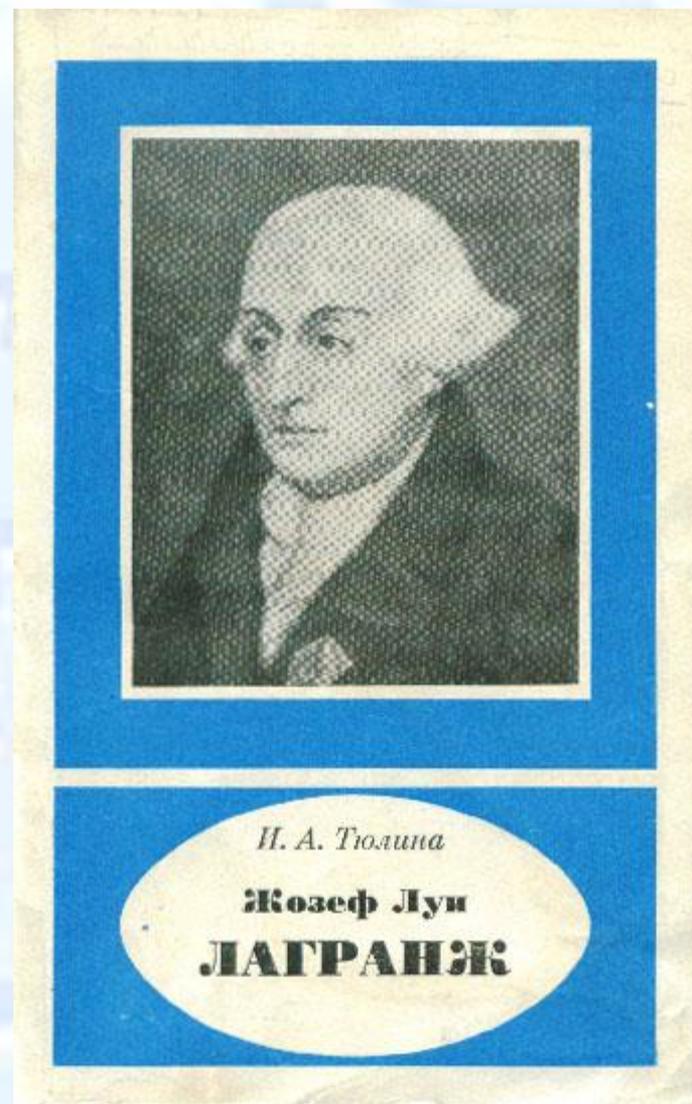
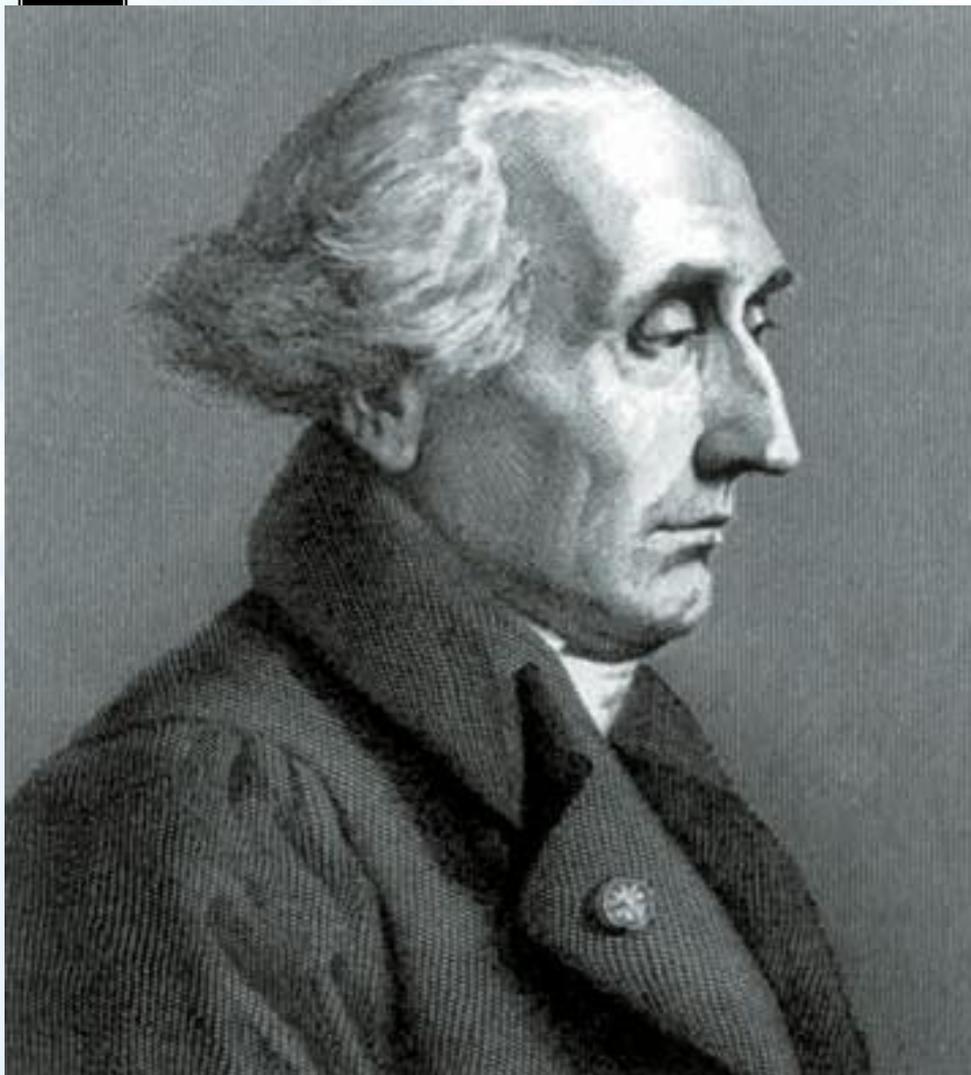
Семен Емельянович Гурьев (1764—1813)

$$dy/dx = \Pi \Delta y / \Delta x$$

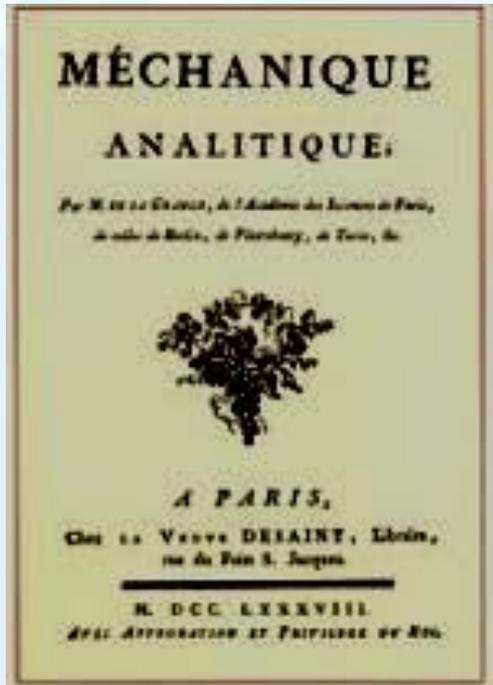




Жозеф Луи Лагранж (1736-1813)



<http://reslib.com/book/Lagranzh>



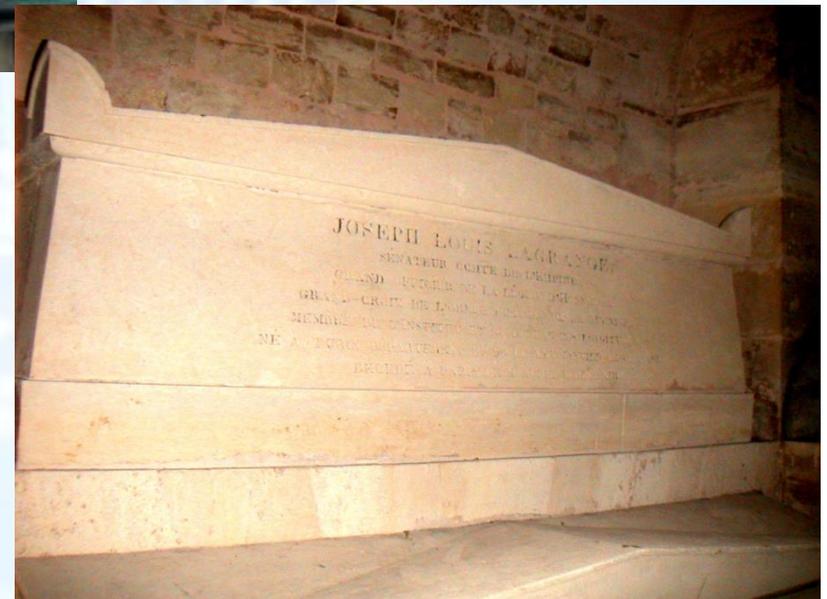
Иоганн Генрих Ламберт
(1728-1777)

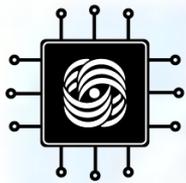
«Размышления об
алгебраическом решении
уравнений»



«Лагранж был безупречным человеком и именно поэтому и великим»

Математик совершенен лишь постольку, поскольку он является совершенным человеком, поскольку он ощущает в себе прекрасное, присущее истине; только тогда его творчество становится основательным, чистым, ясным, одухотворенным, действительно изящным. Все это требуется, чтобы уподобиться Лагранжу» (И.В.Гете)



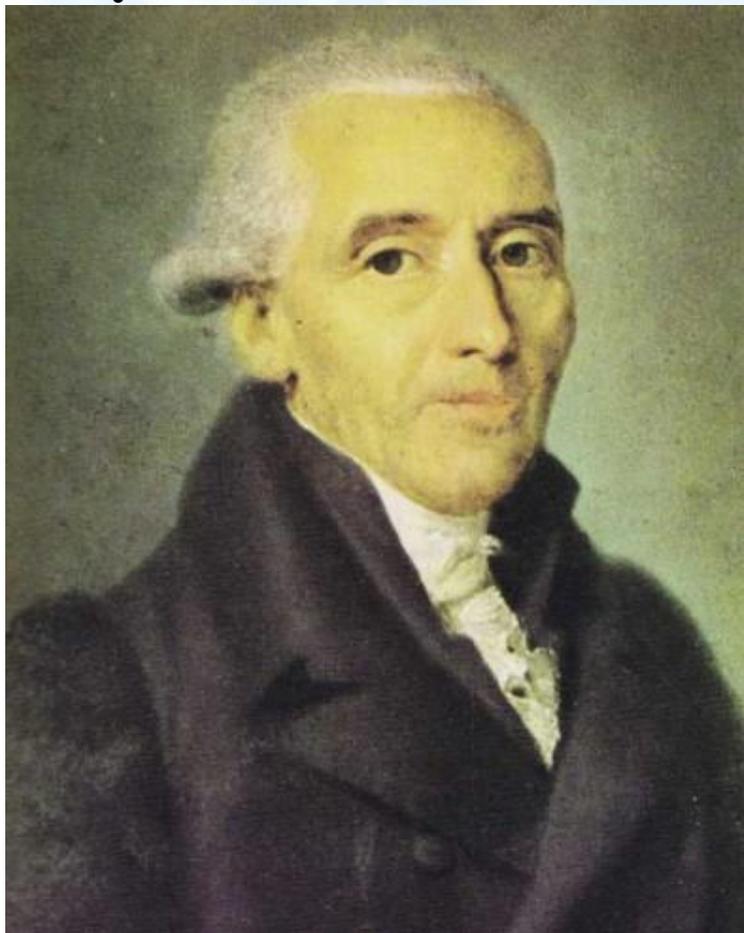


Теория производных функций

Лагранжа

"Теория аналитических функций" (1797)

"Лекции об исчислении функций" (1801)



$$f(x+i) = f(x) + p(x)i + q(x)i^2 + \dots$$

$$f(x+i) = f(x) + f'(x)i + \\ + \frac{f''(x)}{2}i^2 + \frac{f'''(x)}{3}i^3 + \dots$$

ESSAIS
DE GÉOMÉTRIE,
SUR LES PLANS
ET
LES SURFACES COURBES;
(Ou *Éléments de Géométrie descriptive*):
PAR SILVESTRE-FRANÇOIS LACROIX.



A PARIS,
Chez { FUCHS, Libraire, qui des Augustins,
N°. 28;
RÉGENT et BERNARD, Libraires,
rue de la Harpe, N°. 37.
L'AN III^e DE LA RÉPUBLIQUE.
M. DCC. XCV.

**Сильвестр Франсуа
Лакруа
(1765 — 1843)**

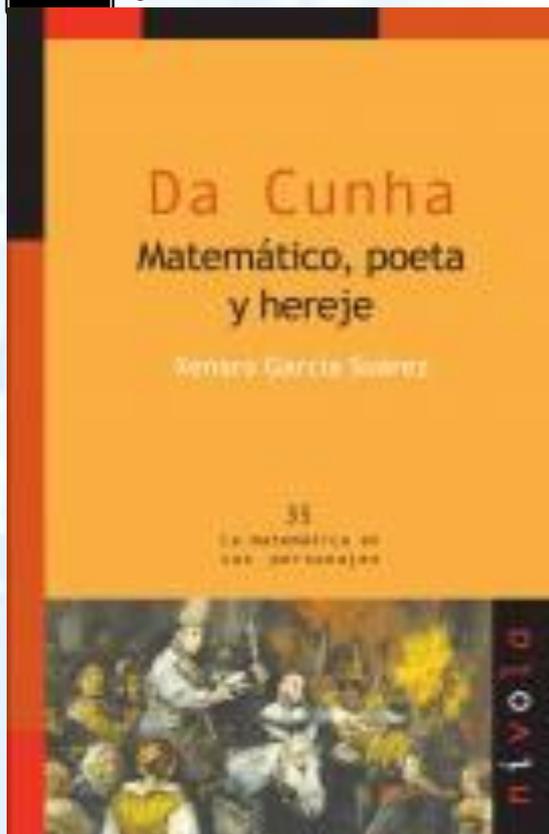
DU CALCUL
DES
DÉRIVATIONS;
PAR L. F. A. ARBOGAST,
De l'Institut national de France, Professeur de
Mathématiques à Strasbourg.

A STRASBOURG,
DE L'IMPRIMERIE DE LEVRAULT, FRÈRES.
AN VIII (1800).

**Луи Франсуа
Антуан Арбогаст
(1759-1803)**



Жозе Анастасио да Кунья (1744-1787)



<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/acunha.html>

Юшкевич А.П. Ж. А. да Кунья и проблемы обоснования математического анализа // ИМИ - 1973. № 18. С. 157–175.

Лазар Карно 1753-1823



НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА



В. М. Бродянский

**ЛАЗАР
КАРНО**

Сентябрь 1792 - член Конвента
Январь 1793 - член Комитета
общей обороны
Август 1793 – член Комитета
Общественного спасения
Октябрь 1793 - битва при
Ваттиньи
С 5 по 19 мая 1794 –
Председатель Конвента
Май-август 1797 – Президент
Директории



«Инженер всегда в опасности, он должен смотреть на смерть хладнокровно. Он не спешит ей навстречу, как пехотный командир – она сама приходит к нему. Он всегда должен быть там, где раздается гром. Но он не управляет им; он наблюдает его для того, чтобы своим искусством сохранять других, не думая о собственной безопасности»



Лазар Карно в битве при Ваттиньи.



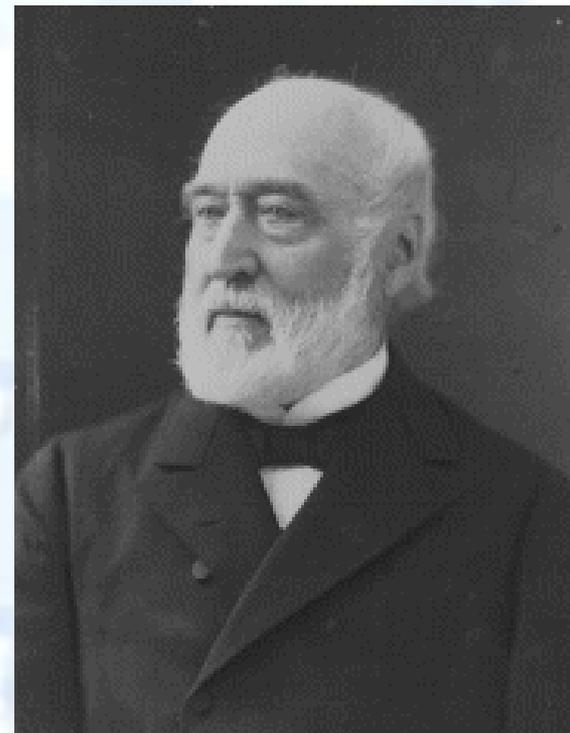
Художник Оскар Гюе Версаль



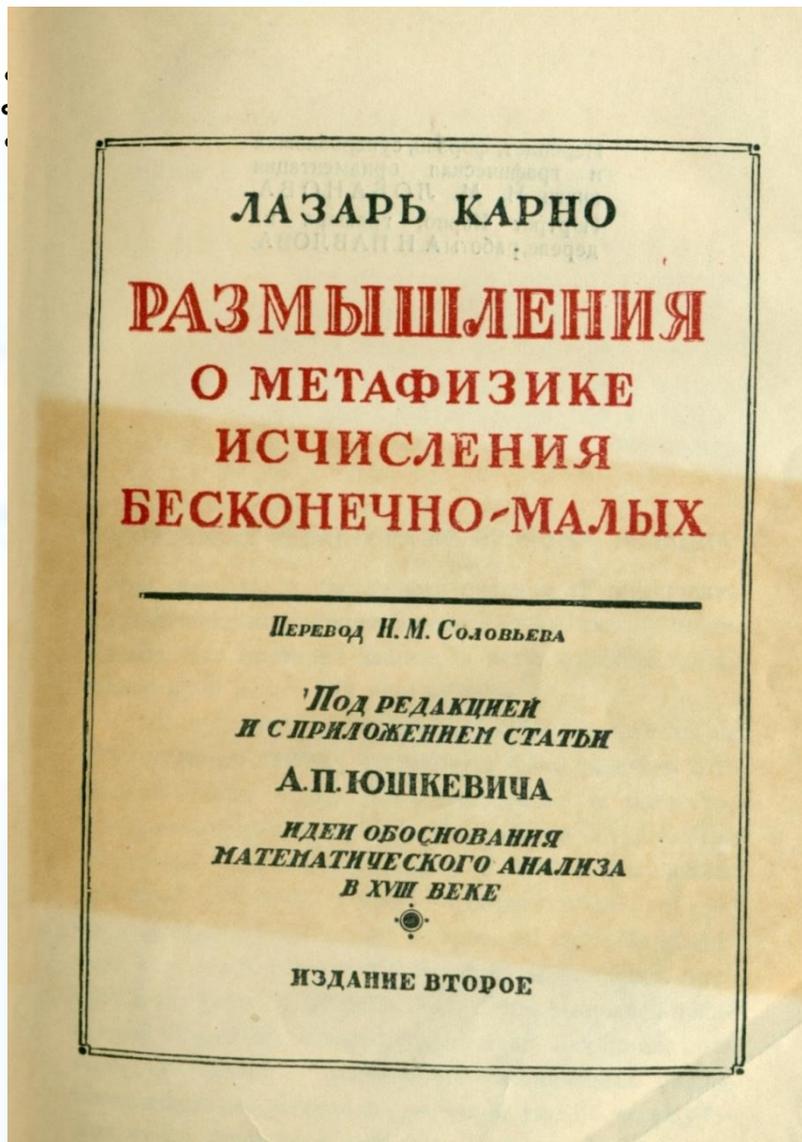
**Николя Леона́рд
Саді Карно́
(1796—1832)**



**Мари Франсуа
Саді Карно
1837 - 1994**



**Лазарь-
Ипполит Карно
(1801-1888)**



- Глава 1 – общие принципы анализа бесконечно малых
- Глава 2 – разбор основных направлений анализа (дифференциальное исчисление, его приложения, интегральное исчисления с приложениями, вариационное исчисление) и с математической, и с философской точек зрения,
- Глава 3 – обзор основных методов (исчерпывания, неделимых, первых и последних отношений, флюксий...)

Юшкевич А.П. Л. Карно и конкурс Берлинской академии наук 1786 г. на тему о математической теории бесконечного //ИМИ, 1973. № 18. С. 132–156.

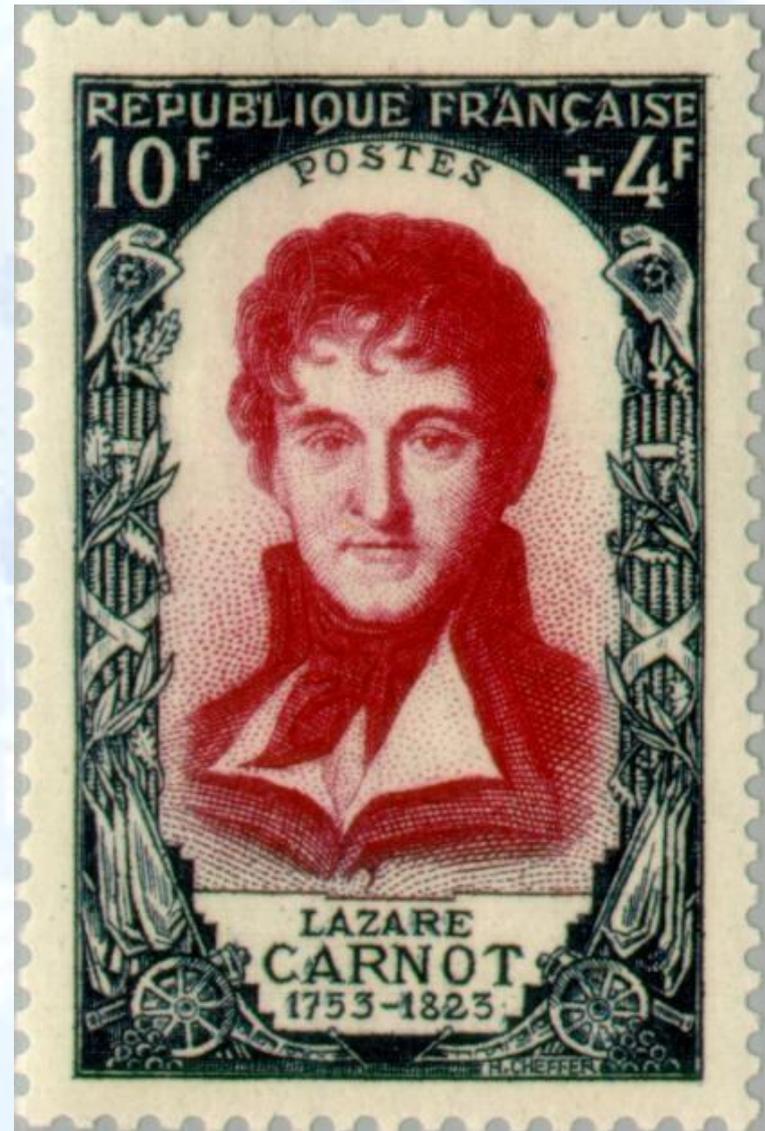
Теория компенсации ошибок

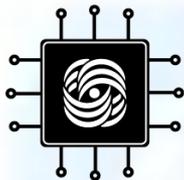


1) Точное или несовершенное уравнение при замене какой-либо переменной на вспомогательную, переходит в точное или несовершенное.

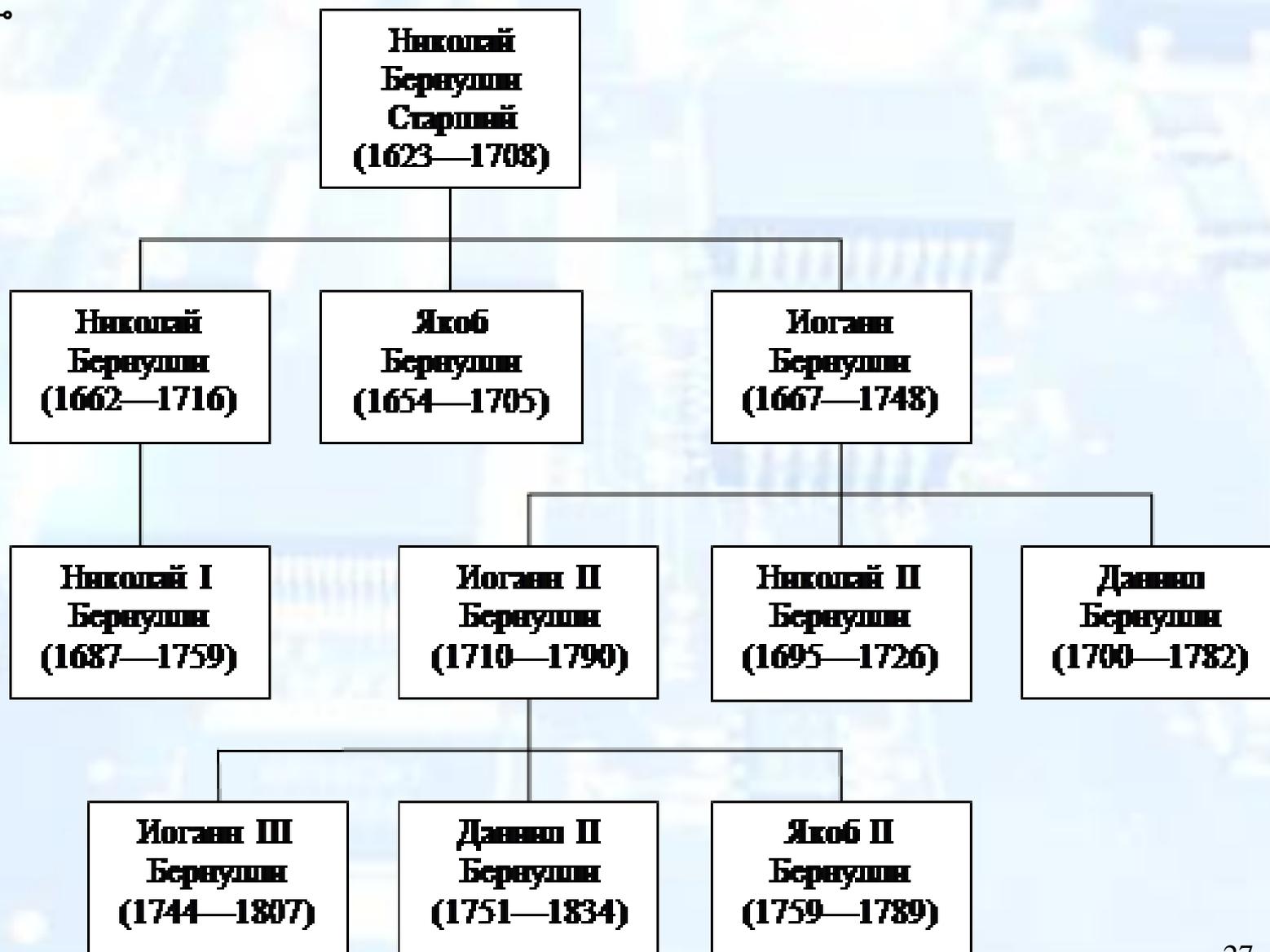
2) Уравнение, содержащее только означенные количества, не может быть несовершенным

«Если дано уравнение, обе стороны которого разнятся между собой бесконечно мало, то какую-либо входящую в них величину можно заменить другой, бесконечно мало от нее отличной, причем от этого не произойдет никакой ошибки в означенном результате; и дело обстоит также во всех предложениях, которые можно выразить подобного рода уравнениями»





СЕМЕЙСТВО БЕРНУЛЛИ



В. А. НИНИФОРОВСКИЙ

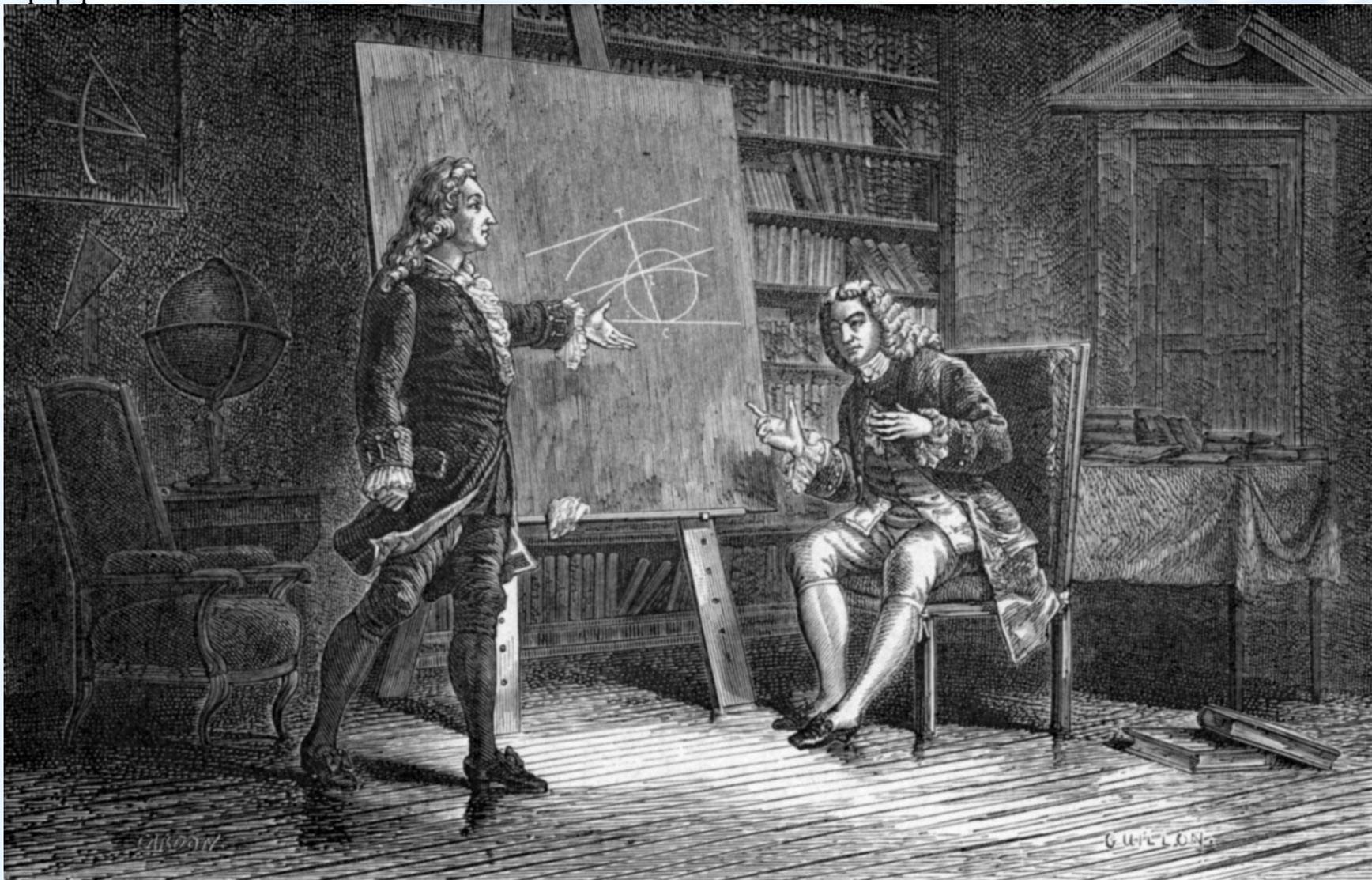
ВЕЛИКИЕ
МАТЕМАТИКИ
БЕРНУЛЛИ

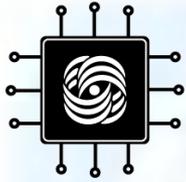


- ❖ 9 крупных математиков (из них трое великих),
- ❖ 200 лет суммарного профессорского стажа в Базеле,
- ❖ 105 лет заведования кафедрой математики в Базельском университете...
- ❖ 100 лет Бернулли занимали кресло академика в Парижской АН
- ❖ Пятеро были академиками Петербургского АН,
- ❖ Трое работали в Петербурге.



СЕМЕЙСТВО БЕРНУЛЛИ





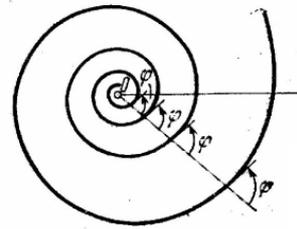
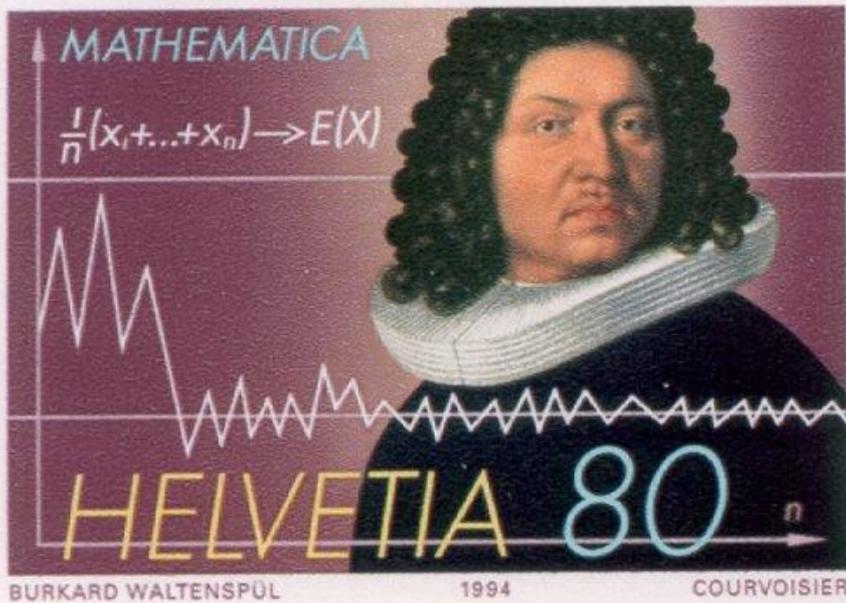
Якоб I (1654 – 1705)



В должность профессора математики в Базеле вступил в 1687г; в тот же год заинтересовался «Новым методом» Лейбница. Научные интересы полностью сосредоточились на развитии и применении анализа:

- ❖ изучение ряда кривых и вывод формулы радиуса кривизны плоской кривой;
- ❖ основы вариационного исчисления;
- ❖ термин «интеграл»;
- ❖ расходимость гармонического ряда;

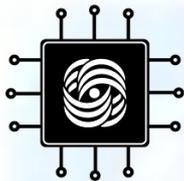
Якоб I (1654 – 1705)



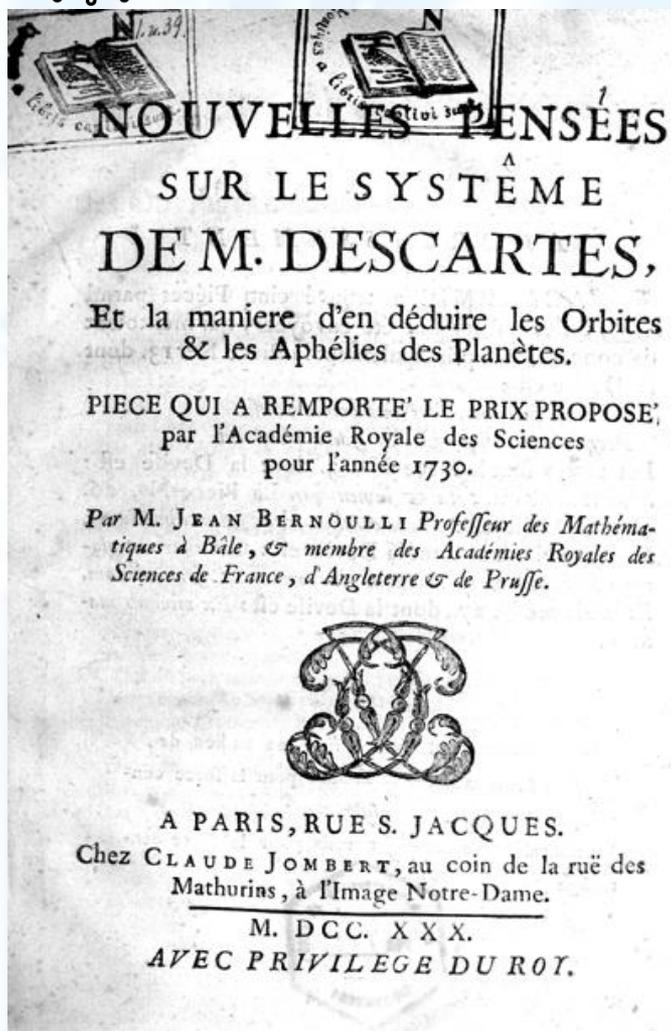
- ❖ Учение о кометах
- ❖ Физика
- ❖ Аналитическая геометрия, исследование свойств кривых
- ❖ Комбинаторика и теория вероятностей
- ❖ Теория чисел

$$\sum_{n=1}^{N-1} n^k = \frac{1}{k+1} \sum_{s=0}^k \binom{k+1}{s} B_s N^{k+1-s}.$$

$$B_n = \frac{-1}{n+1} \sum_{k=1}^n \binom{n+1}{k+1} B_{n-k}, \quad n \in \mathbb{N}.$$



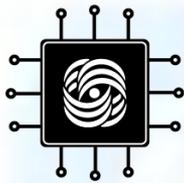
Иоганн I (1667 – 1748)



*Его ум видел истину,
Его сердце познало справедливость.
Он — гордость Швейцарии
И всего человечества.*

(Вольтер)

Иоганн I (1667 – 1748)



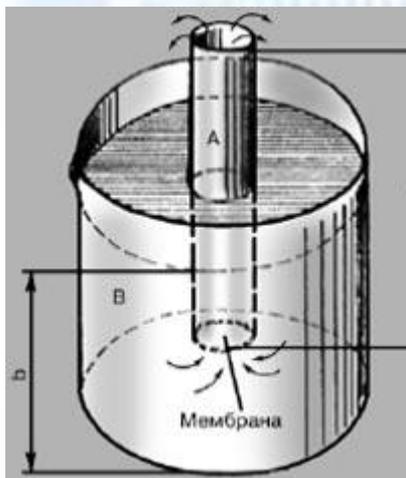
«Общий способ построения всех дифференциальных уравнений первого порядка»

Дифференциальная геометрия

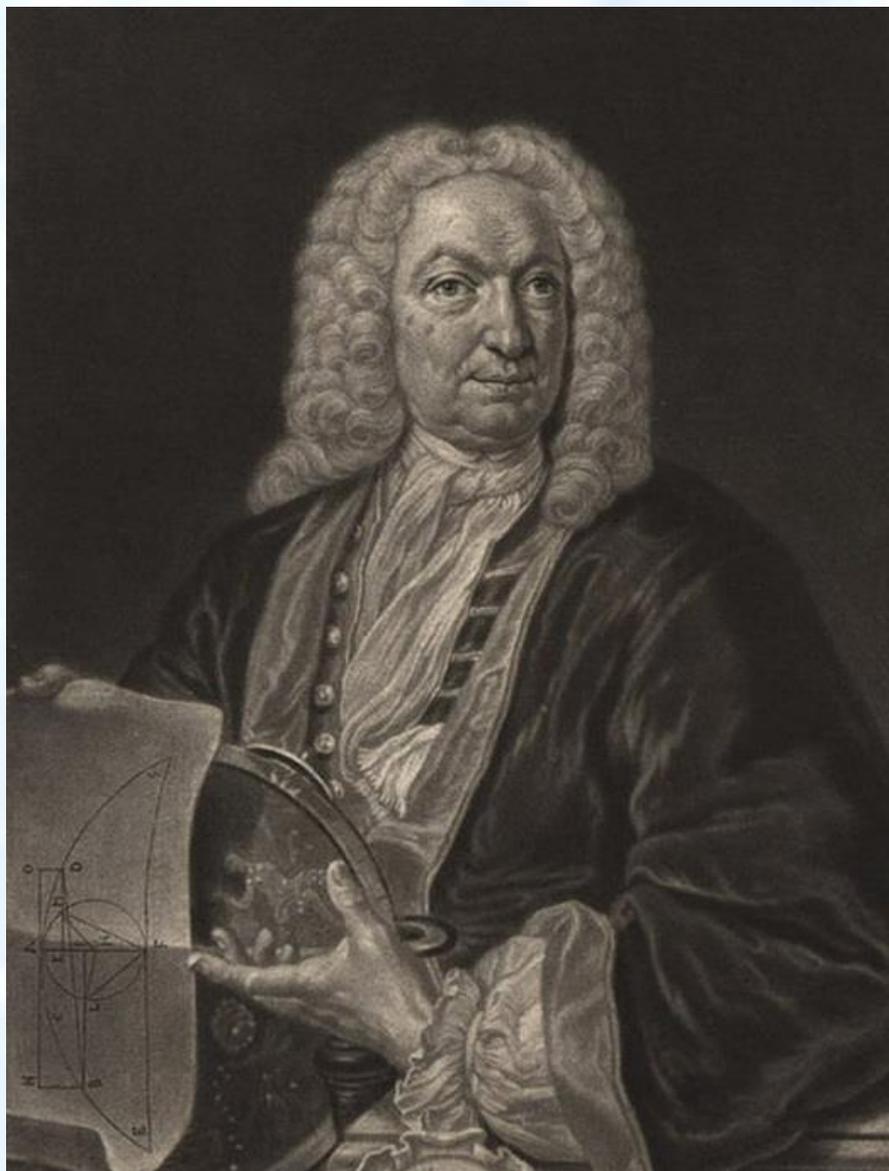
Законы движения

Задача о колебании струны (Мерсенн, Тейлор)

«Гидравлика, впервые открытая и доказанная на чисто механических основаниях»



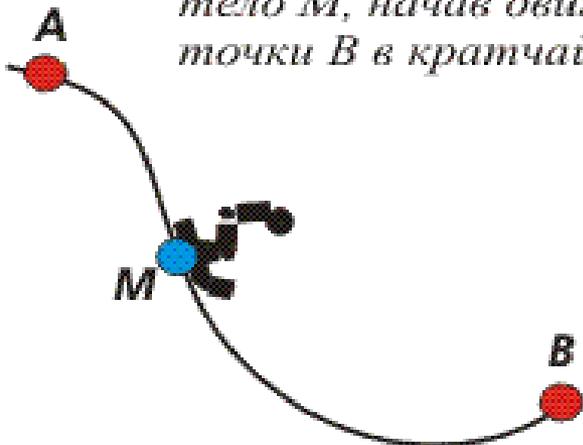
«Вечный двигатель»



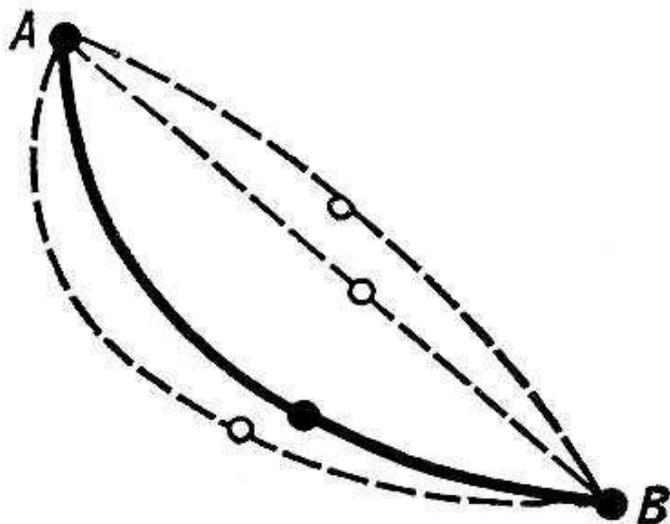
Задача Бернулли (1696 год).

В вертикальной плоскости даны две точки A и B . Определить путь AMB , спускаясь по которому под действием собственной тяжести тело M , начав двигаться из точки A достигнет точки B в кратчайшее время.

И. Бернулли

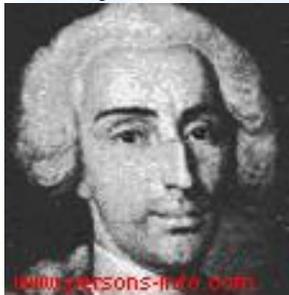


$$\int_a^b \sqrt{\frac{1 + (y')^2}{2y}} dx$$





СЕМЕЙСТВО БЕРНУЛЛИ



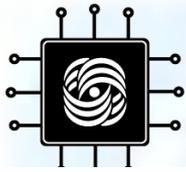
**Иоганн II
(1710-1790)**

Начал слушать лекции в университете в 11 лет, степень магистра философии получил в 14, был профессором риторики, а затем математики в Базельском университете. 4-х кратный лауреат премий Парижской Академии, член нескольких академий, в т.ч. Берлинской и Парижской. Основные работы – в области физики.



**Николай II
(1695-1726)**

К 16 годам уже владел двумя специальностями – был юристом и математиком. 1720 -1722 провёл в Венеции. В 1725 году приехал в Петербург, занял кафедру математики в Петербургской Академии наук, но через 8 месяцев умер от лихорадки. Основные работы – по теории дифференциальных уравнений и ее приложениям к механике



СЕМЕЙСТВО БЕРНУЛЛИ



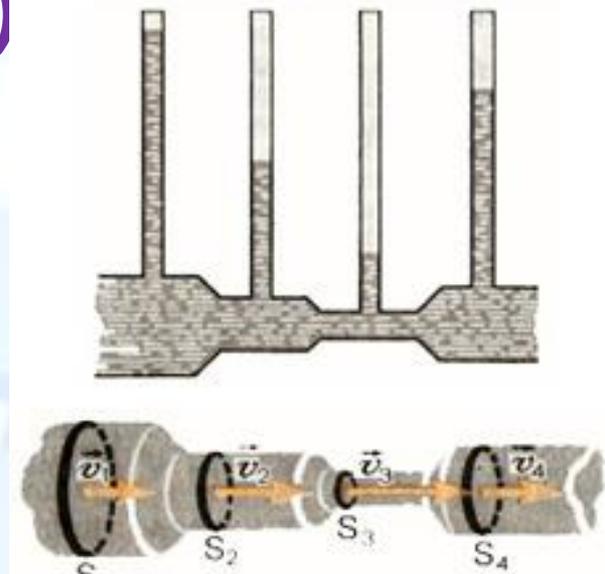
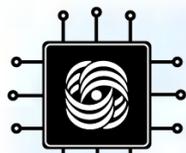
**Даниил I
(1700-1782)**

- ❖ «Математические упражнения» (1724)
- ❖ 1725-1733 - кафедра физиологии Петербургской АН
- ❖ С 1733 – профессор физиологии, а затем профессор математики в Базеле.
- ❖ 1738 – «Гидродинамика»

Тематика исследований:

- метод численного решения алгебраических уравнений;
- теория вероятностей и «моральное ожидание»;
- применение анализа бесконечно малых к решению вероятностных проблем;
- исследование сходимости тригонометрических рядов;
- дифференциальные уравнения;
- поперечные колебания упругих стержней;
- кинетическая теория газов

Даниил I (1700 – 1782)



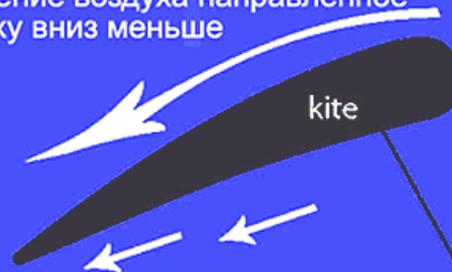
$$p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$$

$$\frac{dx}{dt} = a(t)x^2 + b(t)x + c(t).$$

Воздух обтекает крыло кайта сверху быстрее, давление воздуха направленное сверху вниз меньше

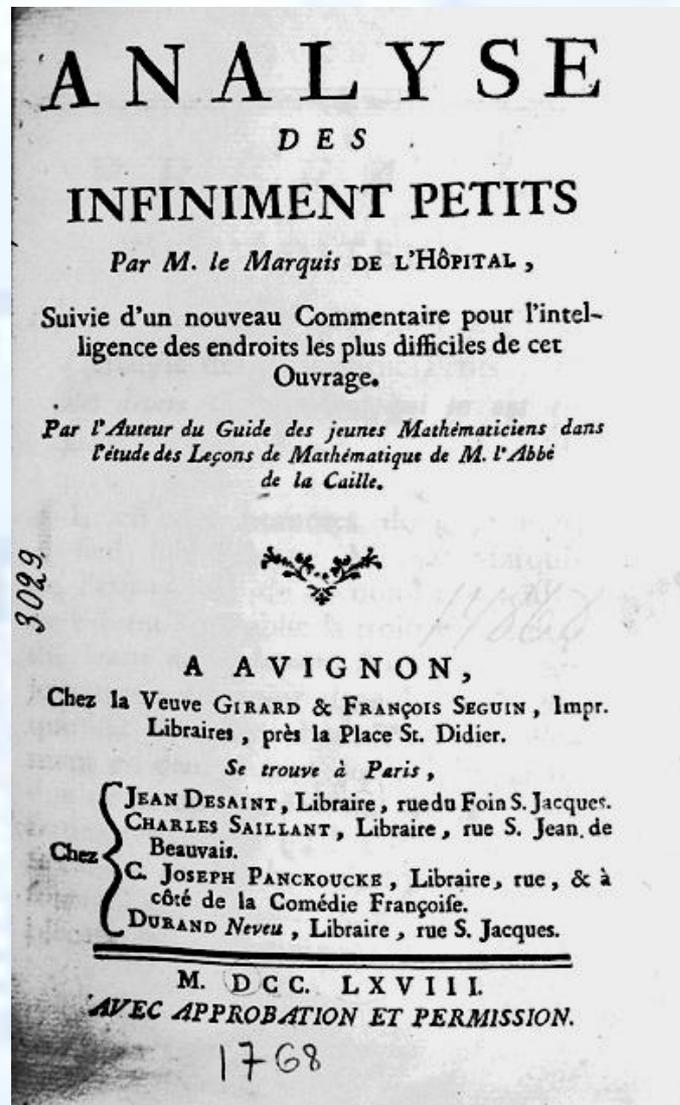


Более сильное давление воздуха движется в сторону более слабого давления, возникает подъемная сила.



Воздух обтекает крыло кайта снизу медленнее, давление воздуха направленное снизу вверх больше

Гийом Франсуа Лопиталь (1661-1704)



Условия:

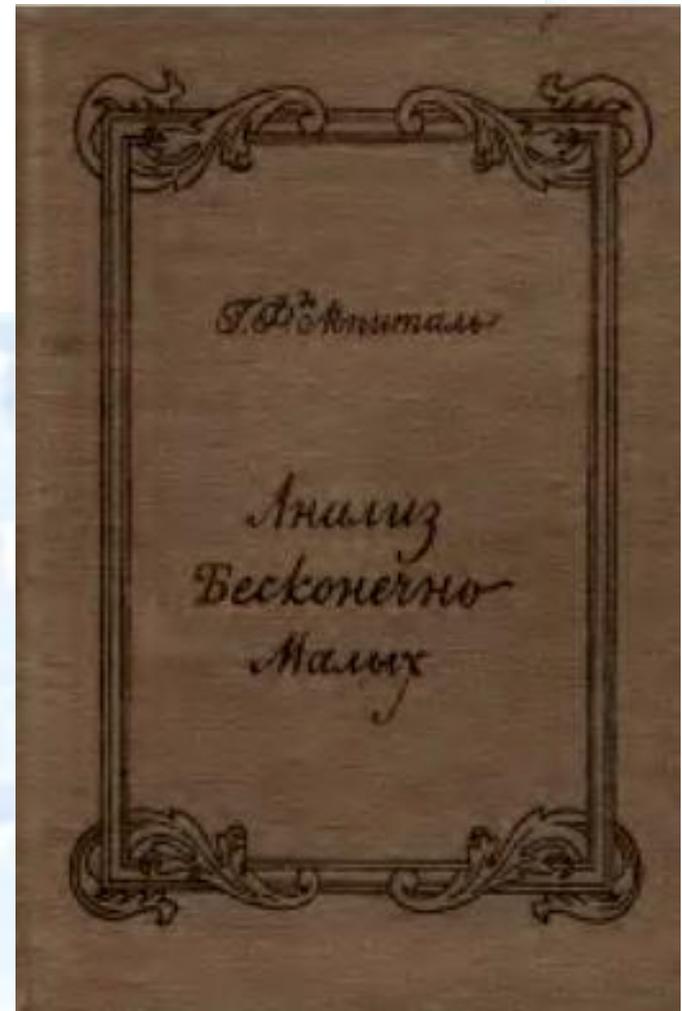
1. $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ либо ∞ ;

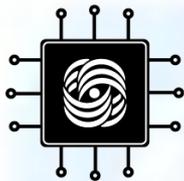
2. $f(x)$ и $g(x)$ дифференцируемы в проколоте окрестности a ;

3. $g'(x) \neq 0$ в проколоте окрестности a ;

4. существует $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$,

тогда существует $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$.





Учебники по дифференциальному и интегральному исчислению

«Анализ бесконечно малых» (1696), Г.Лопиталь

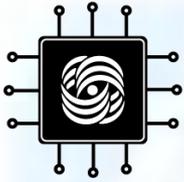
Постулаты И. Бернулли

- ✓ Величина, уменьшенная или увеличенная на бесконечно малую величину, не уменьшается и не увеличивается.
- ✓ Всякая кривая линия состоит из бесконечно многих прямых, которые сами бесконечно малы.
- ✓ Фигура, заключенная между двумя ординатами, разностью абсцисс и бесконечно малым куском любой кривой, рассматривается как параллелограмм.

1700 – «Метод измерения поверхностей, размеров тел, их центров тяжести, удара и качания посредством интегрального исчисления», **Луис Карре** (1663-1711)

1708 – «Доказанный анализ или метод решения задач математики... с помощью обыкновенного исчисления алгебры, дифференциального исчисления и интегрального исчисления», **Шарль-Рене Рейно** (1656-1728).

1706 «Учение о флюксиях, содержащее первые начала, действия и некоторые применения и приложения этого замечательного метода», **Гемфри Диттон** (1675-1715)



Дифференциальные уравнения

Ньютон : по данному уравнению, содержащему флюксии, найти соотношение между флюентами.

Лейбниц: проблема решения в квадратурах

Иоганн Бернулли

$$\frac{dy}{dx} = f\left(\frac{y}{x}\right)$$

$$\frac{dy}{dx} = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$$

Лейбниц

$$\frac{dy}{dx} = p(x)y + q(x)$$

Якоб Бернулли

$$\frac{dy}{dx} = p(x)y + q(x)y^n$$

Новые задачи:

- изыскание методов решения нелинейных уравнений в конечной форме
- приемы решения линейных уравнений
- численные методы приближенного интегрирования
- изучение особых решений



Дифференциальная геометрия

1684 – Лейбниц, «Новый метод для максимумов и минимумов...»



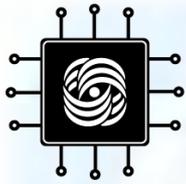
Якоб Бернулли

Иоганн Бернулли

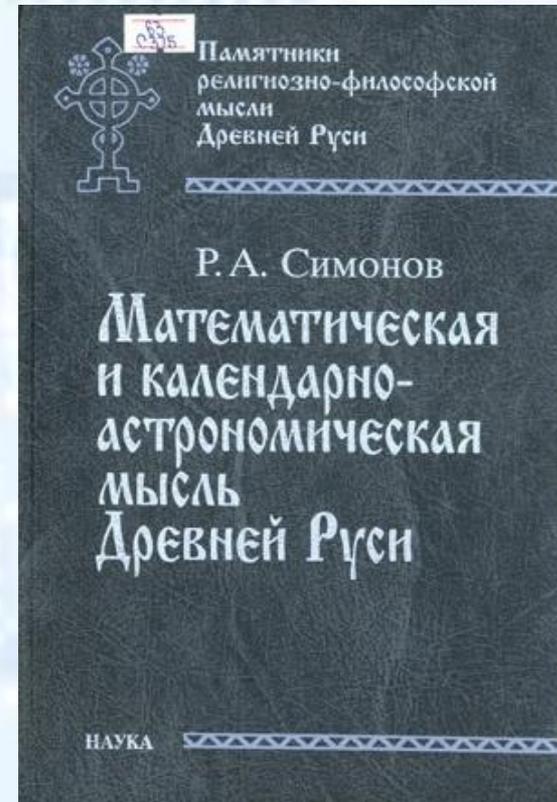
Гийом Лопиталь

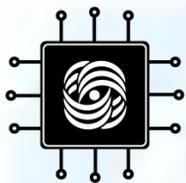
Николай II Бернулли

Леонард Эйлер

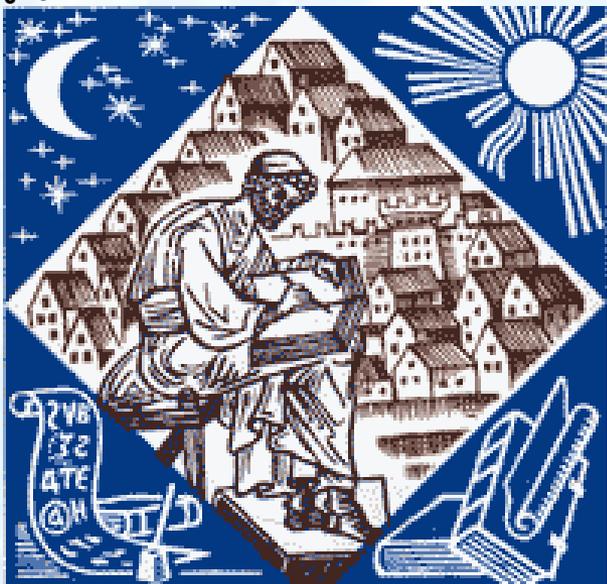


Становление математики в России





КИРИК НОВГОРОДСКИЙ (1110 – ок.1156)



Выдающийся книжник, богослов, ученый математик и пытливый исследователь мироздания. Его перу принадлежит «Учение им же ведати человеку числа всех лет» (или «Учение о числах», написанное в 1136 г.) и «Вопрошание Кириково», датируемое серединой XII в.



Писал же в Великом Новгороде я, грешный монах [13] Антонова [монастыря] Кирик дьякон, регент [14] церкви святой богородицы при греческом царе Иоанне и при князе Стославе, сыне Олега [15] в первый год его княжения, в Новгороде, а от роду в тридцатый (да продлит господь ему года).

И еще при архиепископе новгородском боголюбивом Нифонте. А от рождения моего до настоящего времени 26 лет, а месяцев 312, а недель 1 354, а дней 9 500 без 3-х дней [т. е. 9497], а часов 113 960 и столько же почных [16].

РУССКИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ

«Метафизика» арабского ученого ал-Газали (XI в.), дано определение тела, поверхности, линии, точки, прямого и тупого угла.

«Космография», в которой представлено описание строения Вселенной, геометрические понятия и их определения окружности, ее центра, диаметра, острых и тупых углов, деления окружности на равные части.

«Шестокрыл» - астрономические таблицы для определения солнечных и лунных затмений с краткими указаниями об их применении.

«Арифметика» из собрания Ф.Г. Браузе (1556г.)

«Книга, именуемая геометрия, или землемерие циркулем» (вторая половина XVI в)

«Писцовый (Иоаннов) наказ с приложением земельных начертаний, который видимо, некто знающий геометрию с вычетами площадей сочинил». (1556 г.)

«Счет греческих купцов, учат младых деток считать, имущих десять грань» (таблица умножения, входившая в состав псалтыри XVI в.)

«Сия книга глаголема, по-гречески арифметика, а по-русски – цифирная счетная мудрость», конец 16-го века

«Синоидальная № 42», первый учебник геометрии, автор – Ивашка, князя Елизарьева сын, 1625





МАТЕМАТИКА СОШНОГО ПИСЬМА

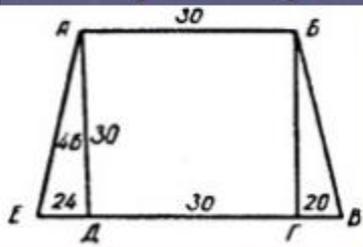
«О земном верстании, как земля верстать», входящая в книгу «Книгу сошного письма» (1629).

1 задача.

Вычисление площади прямоугольного поля.

«А коли тебе приведется сичево поле мерити. И ты мери первую сиче: с аза ж на глаголь и тут 40 сажен, меры ж с ведей на буки и також 40 сажен: и тут стало четверть севу; вымери ж сколько сажен осталось от четверти поперек, и тут стало 13 сажен с трети сажени, а вдоль 40 сажен, и тут станет три четверти, всего поля станет четверть с третью четверти севу».

А	40	Б	
40		40	
Г	40	В	13 $\frac{1}{3}$



2 задача.

Вычисление площади поля, имеющего форму трапеции.

Ошибка в окончательном результате: вместо 2700 квадратных сажен должно быть 2025.



«Торговая книга» (1575 или 1610 гг.)

Из «совета» №171:

«10 пудов стоит 20 ефимков, сколько стоит 1 пуд?» и обратные «1 фунт стоит 5 стювертий, сколько стоит 1 пуд?».

«Совет» № 175:

Предлагает произвести расчеты, необходимые для продажи 100 берковцев готовых канатов, если один пуд их стоит 14 алтын и 2 деньги или 23 алтына и 2 деньги, или 20 алтын при стоимости льна 4 или 2,5 или 5 рублей за берковец, чтобы не иметь убытка и накладных расходов при продаже 10 кож.

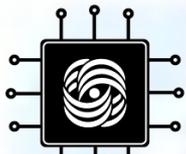
№ 176, 178:

Предлагается по себестоимости кожи – 4 деньги и ее цене на рынке – 1 алтын и 25 деньги определить возможность провоза, чтобы не иметь убытка и накладных расходов при продаже 10 кож.

Из «советов» № 191, 196, 211:

«вычислить доход при продаже 3000 кож, если себестоимость каждой из них составляет 2 алтына, а цена на рынке 3 алтына; кожи двух сортов продавали по 10 и 20 алтын. Сколько стоит 40 или 5 таких кож; по стоимости провоза и цене товара определить прибыль или убыток.»

XVII - начало XVIII вв



1687 – Славяно-Греко-Латинская
академия

1701 – Навигацкая школа

1707 – Артиллерийская и Хирургическая
школы

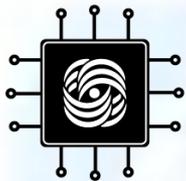
1712 – Инженерная школа

1715 – Морская академия (на базе
навигацкой школы)

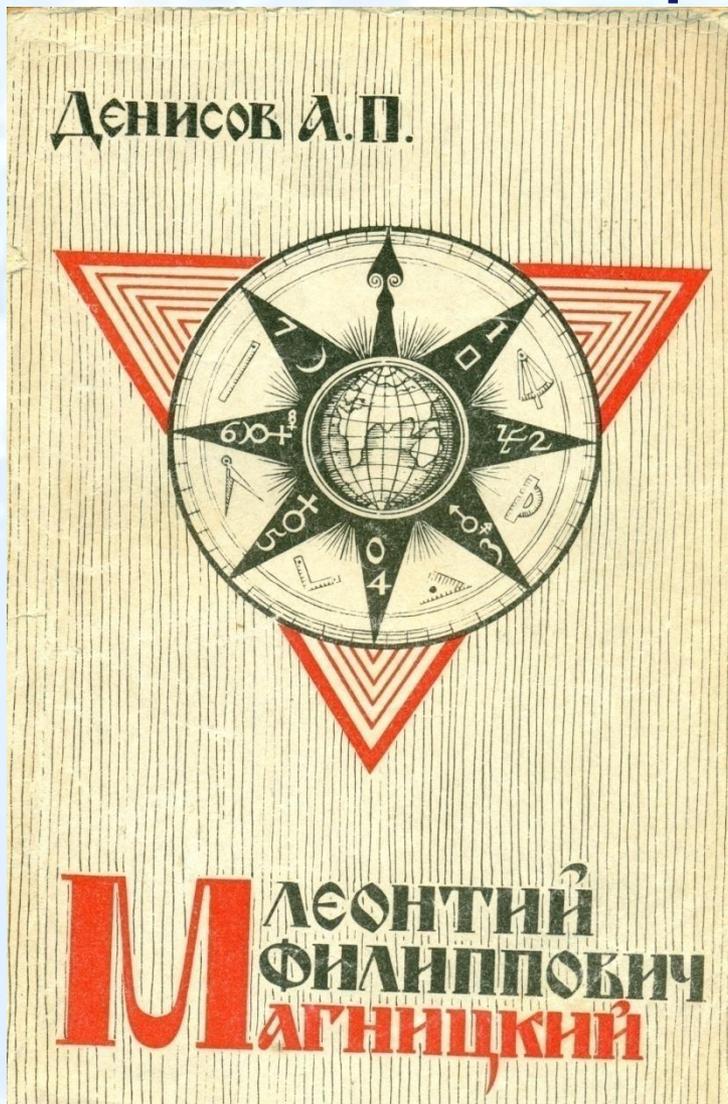


**Андрей Данилович
Фархварсон**





Леонтий Филиппович Магницкий (1669 – 1739)



1685-1694 – учеба в Славяно-греко-латинской Академии

1694-1701 – самообразование (языки) и обучение детей в частных домаъ

С 1701 – работа в Навигацкой школе

1703 – выход в свет «Арифметики»

1703 – публикация таблиц логарифмов и натуральных тригонометрических величин (вместе с Фархварсоном и Гвином)

1707 – руководство фортификационными работами по укреплению Твери

«Арифметика»



Д. Д. Галанинъ.

Леонтій Филипповичъ
МАГНИЦКІЙ
И ЕГО АРИѦМЕТИКА.

Вып. I.

Личность Магницкаго и его время.

МОСКВА.

Типографія О. Л. Соиовой, Б. Никитская, близъ Кудрина, д. 60.
1914.

120062
Д. Д. Галанинъ.

Леонтій Филипповичъ
МАГНИЦКІЙ
И ЕГО АРИѦМЕТИКА.

Вып. II. Арифметика-политика, или гражданская.

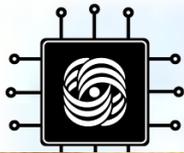
Вып. III. Арифметика-логистика.

Съ приложеніемъ нагляднаго пособия XVIII вѣка
Арифметика-теорика, или зрительная,
сост. Василіемъ Киприановымъ.

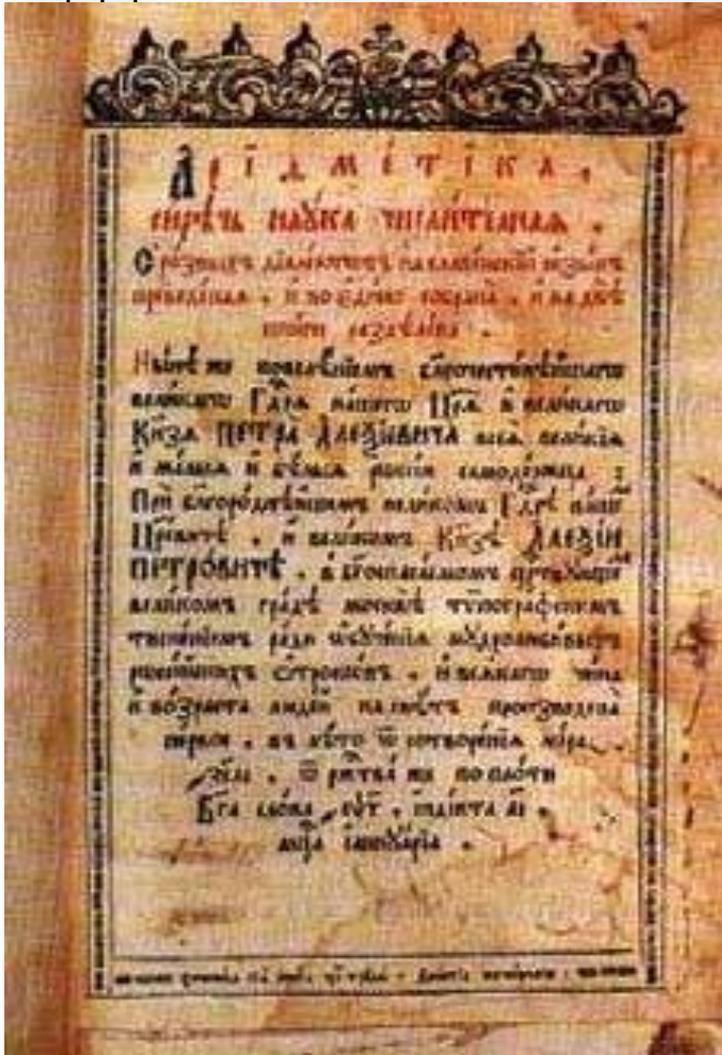
БИБЛИОТЕКА
Математическ. Ин-та
Акад. Наук СССР

МОСКВА.

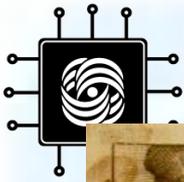
Типографія О. Л. Соиовой, Б. Никитская, близъ Кудрина, д. № 60.
1914.



«Арифметика»



Оглавление.	
	Стр.
Арифметика Магницкаго	1
Содержаніе и планъ арифметики Магницкаго	22
Книга первая арифметики:	
Часть первая.—О числахъ цѣлыхъ	43
Повторка дѣйствій	63
Часть вторая арифметики.—О числахъ ломаныхъ или съ долями	66
Часть третья. О правилахъ подобныхъ сирѣчь въ трехъ, пяти и въ семиди перетныхъ въ цѣлыхъ и частныхъ числахъ	80
Часть четвертая.—О правилахъ фальшивыхъ или гадательныхъ	103
Часть пятая.—О прогрессии и радикалахъ квадратныхъ и кубическихъ	110
Книга вторая арифметики.	
1. Числа логистическія	138
2. Числа алгебраическія	143
3. Извлеченіе корней.	155
Часть вторая.—О геометрическихъ черезъ арифметичну дѣйствующихъ	159
Рѣшеніе квадратныхъ уравненій.	166
Тригонометрическія вычисленія	173
Часть третья.—Общее о земномъ размѣреніи и яже къ мороплаванію принадлежитъ	181
Предѣленіе третіе	194
Заключеніе	198



«Арифметика»





Петербургская Академия Наук



три класса

- ❖ математический (кафедры математики, астрономии, географии и навигации, механики),
- ❖ физический (кафедры теоретической и экспериментальной физики, анатомии, химии, ботаники),
- ❖ гуманитарный (кафедры права, политики, этики)



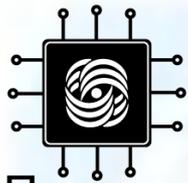
13.11.1725
Первое
Собрание
Академ.
конферен
ции



Георг Бильфингер
(1693-1750)



Якоб Герман
(1678-1733)



Петербургская Академия Наук

По уставу 1747 — Императорская Академия наук и художеств

По уставу 1803 — Императорская Академия Наук,

С 1836 — Императорская Санкт-Петербургская Академия Наук

1783 – учреждение Императорской Российской академии



1841 – объединение Академий





Т. С. Полякова

Леонард Эйлер

и математическое образование в России



Прудников В. Е. Русские педагоги-математики XVIII-XIX веков. Пособие для учителей. - М., 1956.

Фусс (Николай, Николай Иванович) - (1755 - 1826)



**Николай Иванович
ФУСС**



**Иоганн Альбрехт
Эйлер (1734–1800)**

**Вольфганг Людвиг
Крафт (1743–1814)**



**Андреас Иоганн
Лексель (1740–1784)**



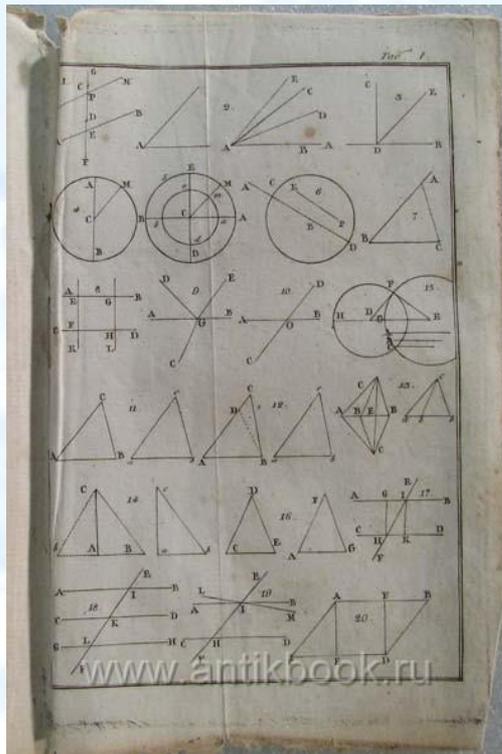
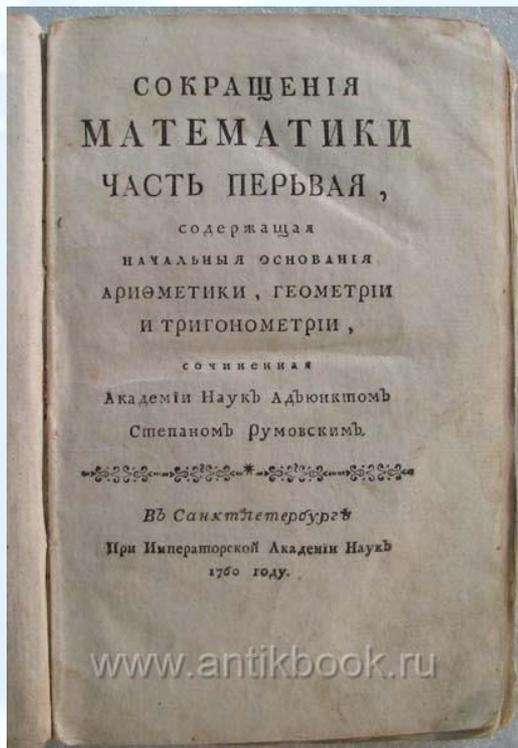
«О квадратуре и спрямлении конхоиды»

«Решение одного геометрического вопроса»

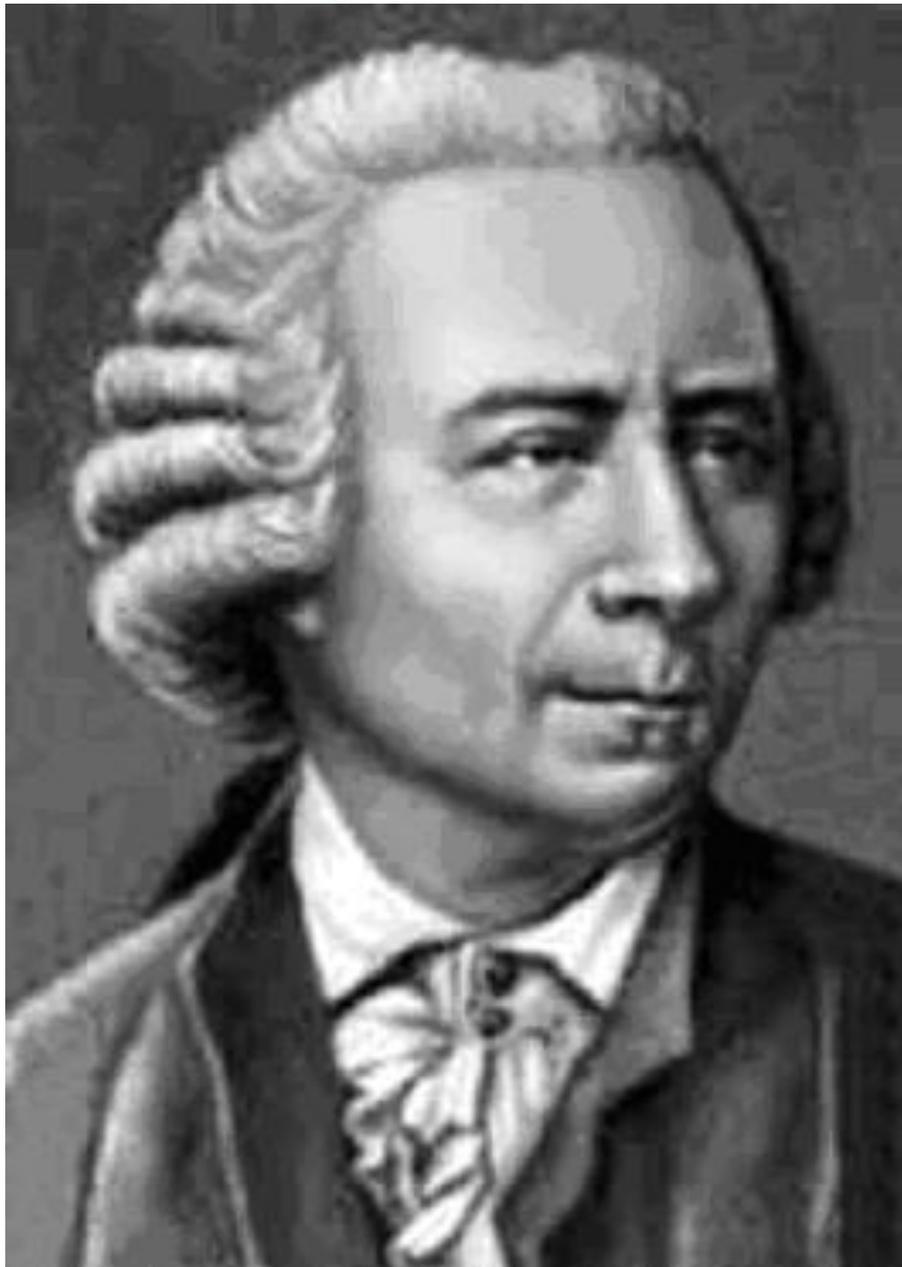
«Слово о пользе упражнения в чистых математических рассуждениях»»

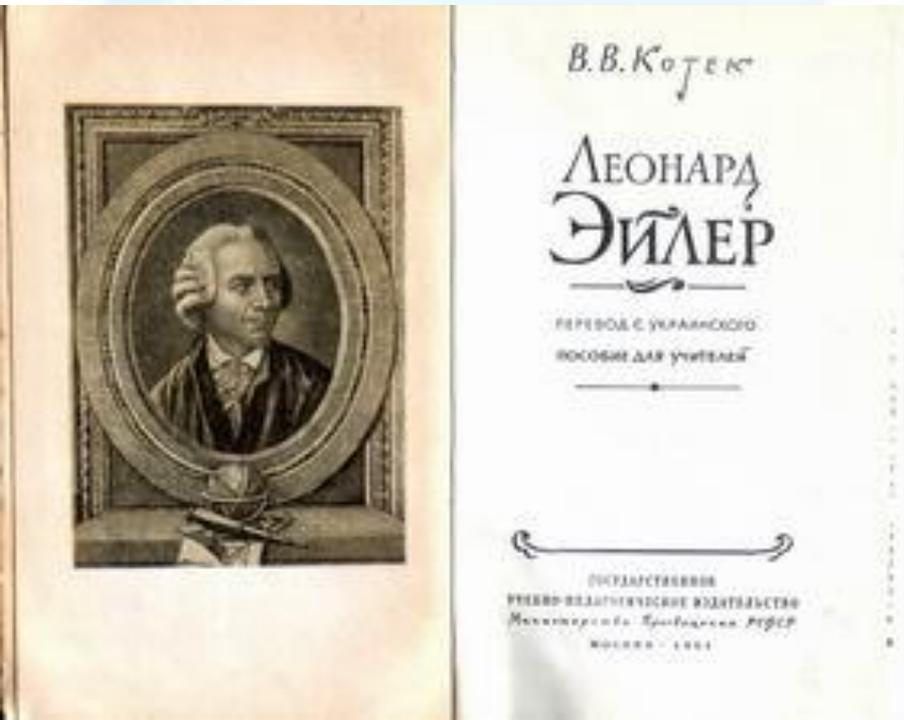
Семен Кириллович Котельников (1723-1806)

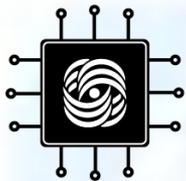
Степан Яковлевич Румовский (1734 - 1812)



Леонард Эйлер (1707-1783)



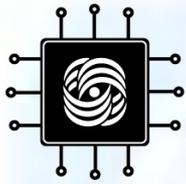




Введение

**Леонард
Эйлер (1707-1783)**
— математик,
механик, физик и
астроном. По
происхождению
швейцарец.



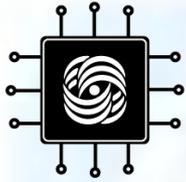


Биография (1)

Леонард Эйлер родился 15 апреля 1707 года, в швейцарском городе Базеле.

Получив в 1723 году степень магистра, по желанию своего отца, приступил к изучению восточных языков и богословия. Но его все больше влекло к математике.

В 1725 году братья Бернулли были приглашены в члены Петербургской Академии наук, недавно основанной императрицей Екатериной I.

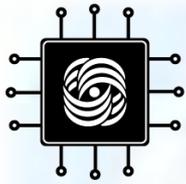


Биография (2)

Петербургская Академия стала одним из главных центров математики в мире.

В 1727 году Леонард начал работу в звании адъюнкта, то есть младшего по рангу академика, а в 1731 году он стал профессором физики, т. е. действительным членом Академии. В 1733 году получил кафедру высшей математики



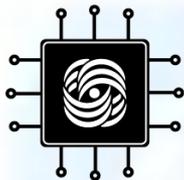


Биография (3)

В Берлине Леонард Эйлер поначалу собрал около себя небольшое ученое общество, а затем был приглашен в состав вновь восстановленной Королевской Академии наук и назначен деканом математического отделения. В 1743 году он издал пять своих мемуаров, из них четыре по математике.



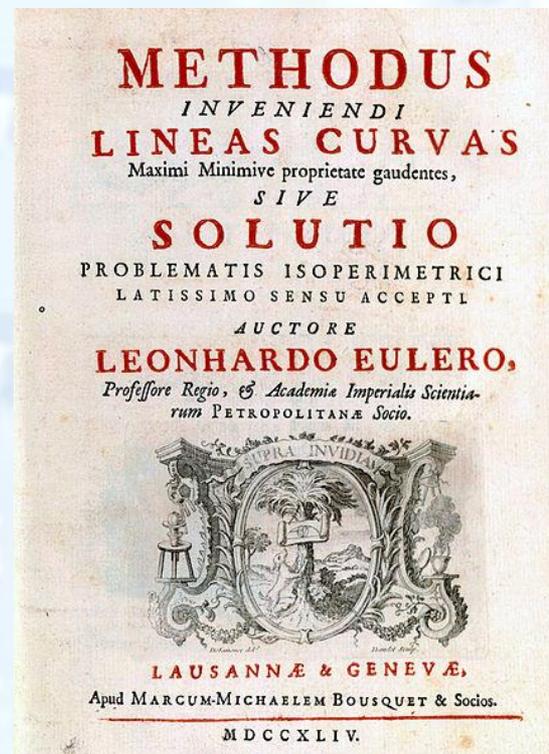
Фридрих II



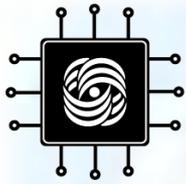
Первые книги

В 1736 году, появились два тома его аналитической механики.

В 1738 году появились две части введения в арифметику на немецком языке, в 1739 году — новая теория музыки. Затем в 1840 году Леонард Эйлер написал сочинение о приливах и отливах морей, увенчанное одной третью премии Французской академии; две других трети были присуждены Даниилу Бернулли и Маклорену за сочинения на ту же тему.



Первая книга по вариационному исчислению

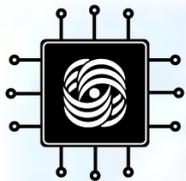


Биография (4)

В 1733 – брак с дочерью живописца Гзелля, Екатериной (13 детей, зрелого возраста достигли 5 – 3 сына, 2 дочери)

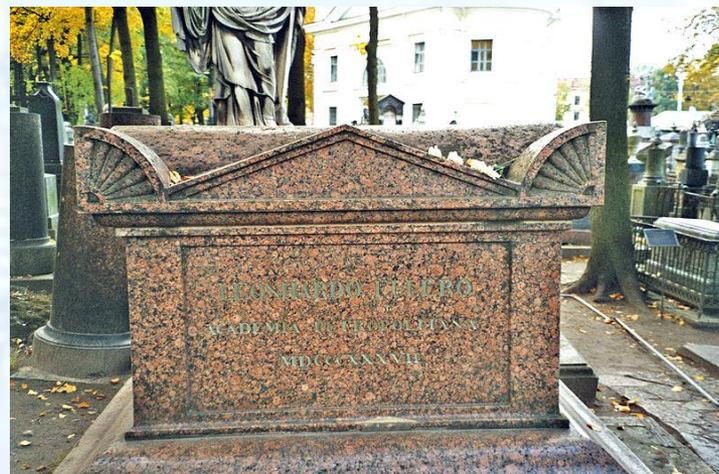
- в Берлинский период – успешная научная работа и не встретившие поддержки попытки активного участия в делах берлинской АН
- после возвращения в Россию – потеря зрения, пожар, унесший значительную часть имущества





Смерть

Леонард Эйлер скончался 18 сентября 1783 года от апоплексического удара в присутствии своих помощников профессоров Крафта и Лекселя. Он был похоронен на Смоленском лютеранском кладбище. Академия заказала известному скульптору Ж. Д. Рашетту, хорошо знавшему Эйлера, мраморный бюст покойного, а княгиня Дашкова подарила мраморный пьедестал.

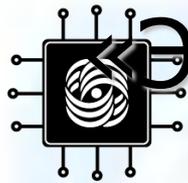


Надгробие Эйлера, гранитный саркофаг, 1837, Лазаревское кладбище Александровской лавры



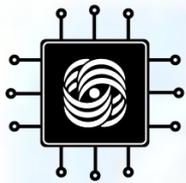
Леонард Эйлер. Портрет работы
Э. Хандманна. 1756 г.

- «Эйлер перестал жить и вычислять». Его похоронили на Смоленском кладбище в Петербурге. Надпись на памятнике гласила: «Леонарду Эйлеру – Петербургская Академия».



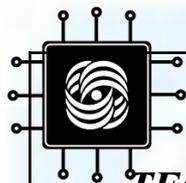
«Эйлер перестал жить и вычислять»

Леонард Эйлер - гениальный математик XVIII века, точнее «идеальный математик», как о нем отзывались его коллеги. Швейцарец по происхождению, он не был востребован на родине и не нашел себе применения в своей стране. Зато был избран академиком (в том числе почетным академиком) в восьми странах мира, способствовал развитию немецкой и русской математической школы, принес славу Берлинской и Петербургской Академиям, проработав в них соответственно 25 лет и 31 год, и в конечном итоге обрел свою вторую родину в России.



Мемориальная доска на доме Эйлера в Берлине

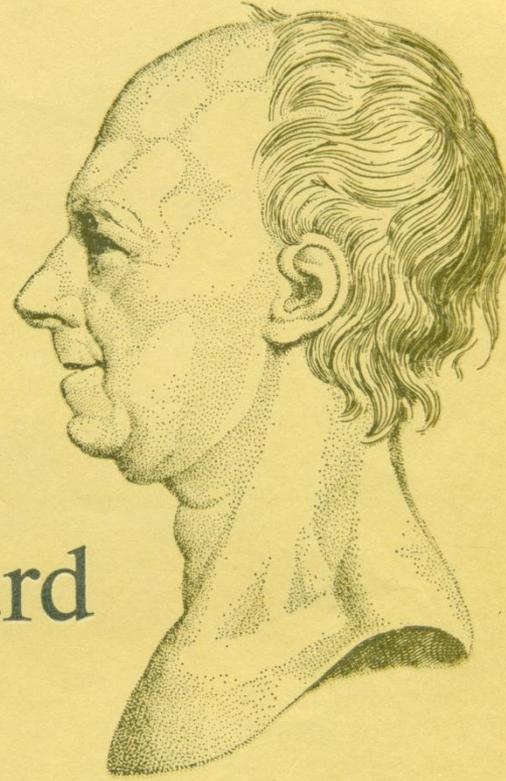
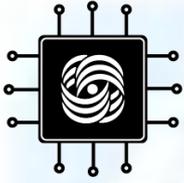




АЛГЕБРА, КОМБИНАТОРИКА, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	10%
ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ	13%
АНАЛИЗ, ДИФ. ИСЧИСЛЕНИЕ	7%
БЕСКОНЕЧНЫЕ РЯДЫ	13%
ИНТ. ИСЧИСЛЕНИЕ	20%
ДИФ. УРАВНЕНИЯ	13%
ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ	7%
ГЕОМЕТРИЯ	17%

Годы	Кол-во работ	%
1725–1734	35	5
1735–1744	50	10
1745–1754	150	19
1755–1764	110	14
1765–1774	145	18
1775–1783	270	34

АЛГЕБРА, ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ, АНАЛИЗ	40%
МЕХАНИКА, ФИЗИКА	28%
ГЕОМЕТРИЯ, ТРИГОНОМЕТРИЯ	18%
АСТРОНОМИЯ	11%
ВОЕННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ, АРХИТЕКТУРА	2%
ФИЛОСОФИЯ, ТЕОРИЯ МУЗЫКИ, ТЕОЛОГИЯ И Т.Д.	1%



Leonhard
Euler

OPERA OMNIA

*Edited by the Euler Committee of the
Swiss Academy of Science in collaboration
with numerous specialists*

B
Birkhäuser
Verlag
Basel · Boston · Stuttgart

TENTAMEN NOVAE THEORIAE MUSICAE

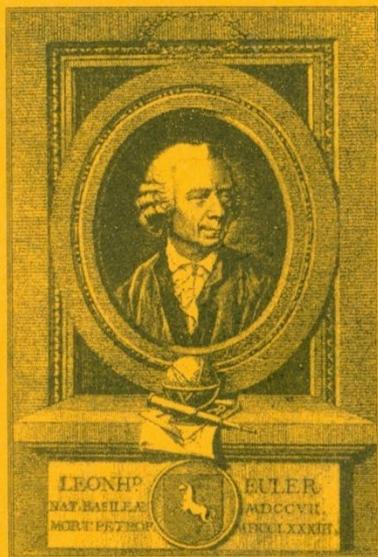
EX
CERTISSIMIS
HARMONIAE PRINCIPIIS
DILUCIDE EXPOSITAE.
AUCTORE
LEONHARDO EVLERO.



PETROPOLI, EX TYPOGRAPHIA ACADEMIAE SCIENTIARVM.
MDCCCLXXXIX.



ИЗ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ XVIII ВЕКА



К ПРЕДСТОЯЩЕМУ 300-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ
ЛЕОНАРДА ЭЙЛЕРА (1707—1783)

Выпуск 1

Оренбург 2000

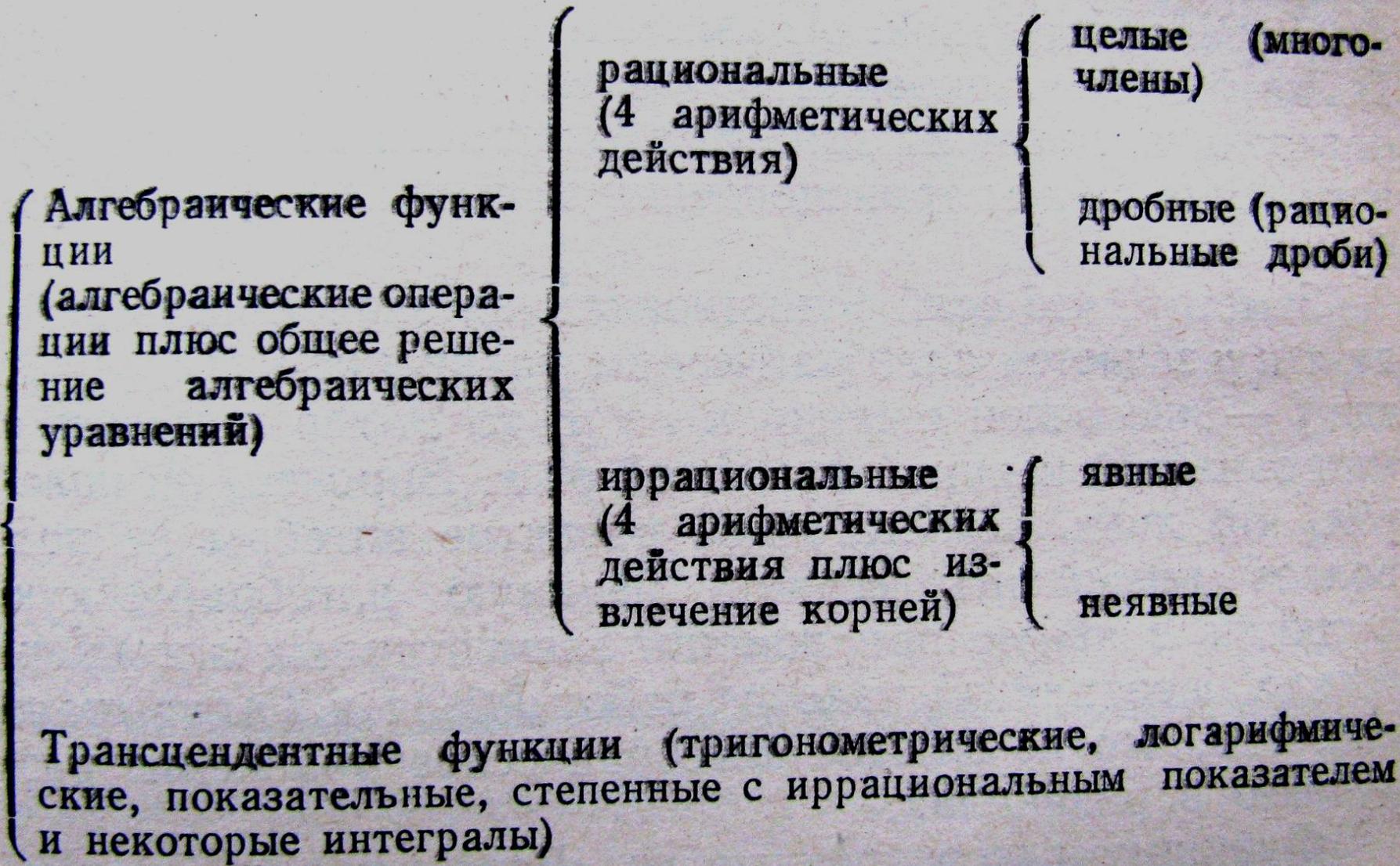
Aequatio $adq = q^2 dp - dp$ reducitur ad hanc $\frac{1}{x}$
 $adq = q^2 dx - x \frac{1-a}{1+a} dx$ si ponatur $\frac{1}{x}$
 $p = (a+1)x^{\frac{1}{2}}$ et
 $q = \frac{-a}{p} + \frac{1}{-\frac{2a}{p} + \frac{1}{-\frac{5a}{p} + \frac{1}{-\frac{7a}{p} + \frac{1}{\frac{2a}{p} + \frac{1}{\dots}}}}$

Absolute ergo ex hac aequa. $\frac{-a-2a}{p} + \frac{1}{x^{\frac{1}{2}} \cdot q}$
 tione $adq = dp(1-q^2)$ erit $\frac{1}{p} = \frac{2q}{1-q^2}$
 $q = \frac{a}{p} + \frac{1}{\frac{3a}{p} + \frac{1}{\frac{5a}{p} + \frac{1}{\frac{7a}{p} + \dots}}}$ $q = \frac{e^{\frac{1}{2}}}{e^{\frac{1}{2}} + 1}$

Set $q = z\sqrt{-1}$ et $p = u\sqrt{-1}$ erit ex aequatione
 $adq = du(1+z^2)$ radix z ut sequitur
 $z = \frac{-a}{u} + \frac{1}{\frac{3a}{u} + \frac{1}{-\frac{5a}{u} + \frac{1}{\frac{7a}{u} + \frac{1}{-\frac{9a}{u} + \dots}}}}$
 Si $a=1$ haec
 expressio negativa sumpta
 dat tangentem complementi arcus u seu arcus $90-u$
 seu z erit tang. arcus $90+u$.

Ergo $e^{\frac{1}{2}} = 1 + \frac{z}{q} = 1 + \frac{z}{\frac{1}{\frac{2z}{1+z^2} + \frac{1}{\frac{3z}{1+z^2} + \frac{1}{\frac{4z}{1+z^2} + \dots}}}}$
 $e^{\frac{1}{2}} = 1 + \frac{z}{(a+1) + \frac{1}{(a+1) + \frac{1}{(a+1) + \dots}}}$

Классификация функций у Эйлера

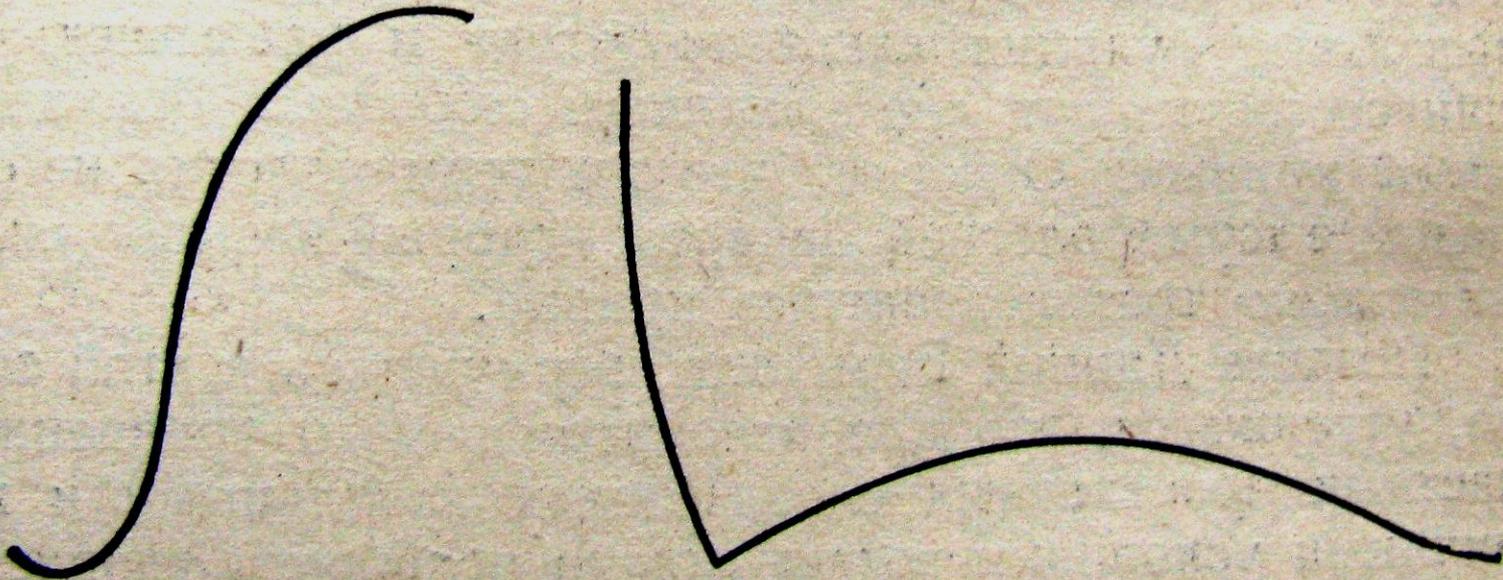




Понятие непрерывности у Эйлера

«Непрерывная» по Эйлеру
функция
(одно аналитическое выра-
жение)

«Прерывная» (или смешанная) по
Эйлеру функция
(два или несколько аналитических
выражений)



КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИЙ:

- Непрерывные (аналитические)
- Кусочно-аналитические (разрывные)
- Произвольные (не аналитические)



**Джероламо
Кардано**
(1501-1576).



**Рафаэль
Бомбелли**
(1526-1573)

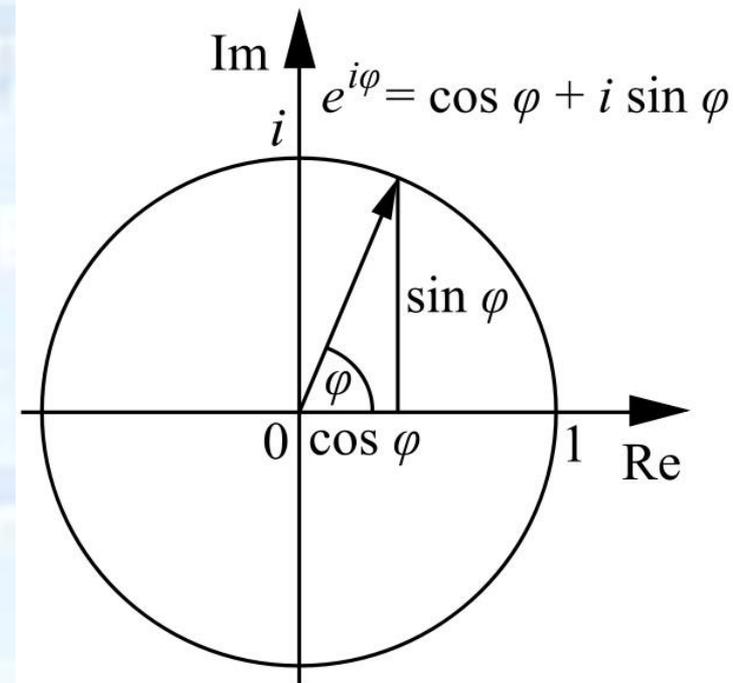


Джон Валлис
(1616-1703)

$$\sqrt{-bc}$$

А.Н.Крылов с восторгом видел в знаменитой формуле Эйлера символ единства всей математики, отмечая, что «в ней (— 1) представляет арифметику, i — алгебру, π — геометрию и e — анализ».

$$e^{i\pi} = -1$$



Комплексные числа

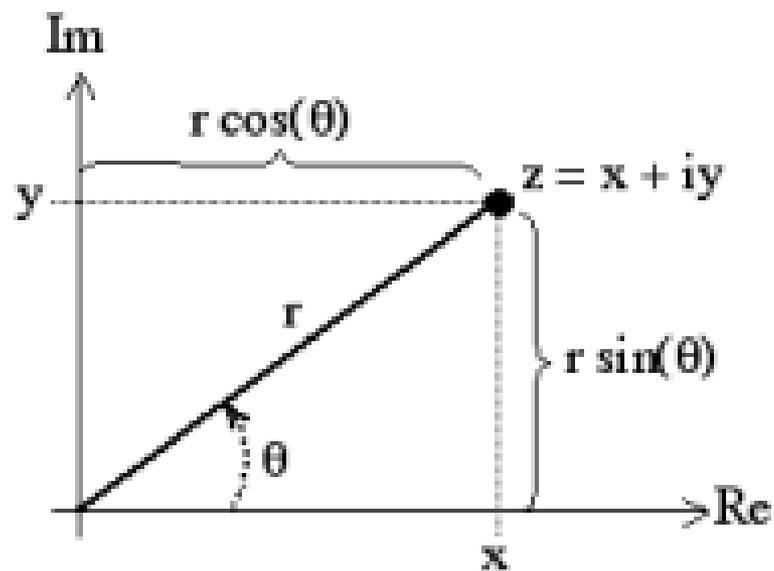


СЛЕВА НАПРАВО:

Каспер Вессель (1745 - 1818)

Жан Робер Арган (1786 - 1822)

Карл Фридрих Гаусс (1777 – 1855)

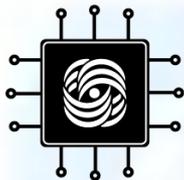




Вклад в науку

Вообще большинство работ Эйлера посвящено математическому анализу.

Кроме того, он начал целую новую главу анализа — вариационное исчисление. Это его начинание вскоре подхватил Лагранж и, таким образом, сложилась новая наука.



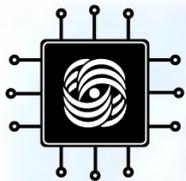
Сочинения

В 1744 году Леонард Эйлер напечатал в Берлине три сочинения о движении светил.

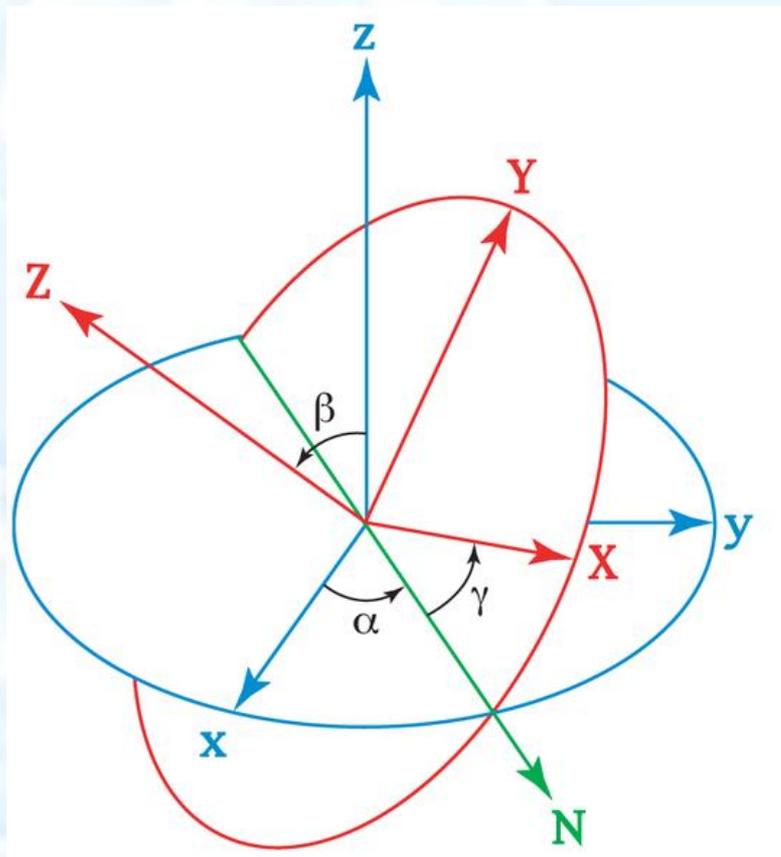
Семьдесят пять работ Леонард Эйлер посвятил геометрии.

В 1762 году издал сочинение о преломлении лучей света.

Он первый дал связное изложение аналитической геометрии в пространстве и, в частности, ввел так называемые углы Эйлера, позволяющие изучать повороты тела вокруг точки.



Углы Эйлера





Сочинения

В 1765 году Эйлер написал сочинение, где решает дифференциальные уравнения вращения твердого тела, которые носят название Эйлеровых уравнений вращения твердого тела.

Много написал ученый сочинений об изгибе и колебании упругих стержней.



«Создатель...»

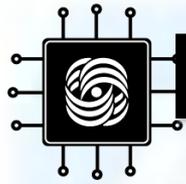
- Эйлеру принадлежат открытия во всех областях современной ему математики, математической физики и механики. В своих работах по математическому анализу он заложил основы ряда математических дисциплин. Так, он положил основания теории функций комплексного переменного, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Явился создателем вариационного исчисления и многих приемов интегрирования.



Большой вклад в «Великую науку»

- Эйлер внес большой вклад в алгебру и теорию чисел, где его результаты являются классическими и известны в науке под названием формул и теорем Эйлера.



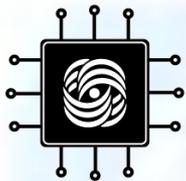


Более доступная математика

- Используя специально подобранную символику, Эйлер облегчил язык математики, сделал ее более обозримой и более доступной. Он, например, ввел сокращенные обозначения тригонометрических функций угла x : $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, $\operatorname{sec} x$, $\operatorname{cosec} x$ (обозначения $\sin x$ и $\cos x$: были введены И. Бернулли).

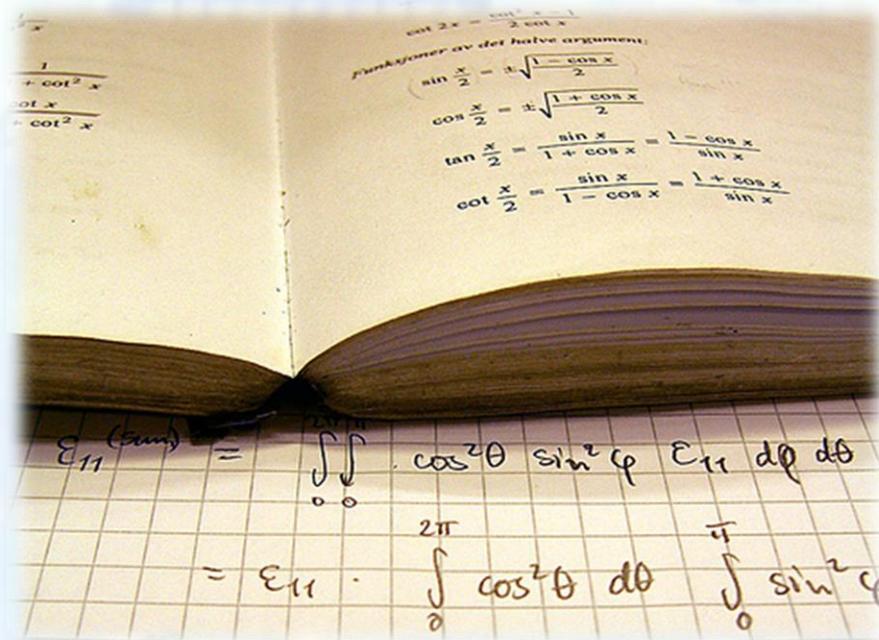


Современная тригонометрия с определением тригонометрических функций как отношений и с принятыми в ней обозначениями берет начало с эйлеровского «Введение».



«Великое значение науки»

Эйлер установил современную точку зрения на тригонометрические функции как функции числового аргумента. В трудах Эйлера тригонометрия приняла тот вид, который она имеет в настоящее время.





Учитель всех математиков!»



Пьер Симон Лаплас.

Лаплас назвал Эйлера **общим учителем всех математиков второй половины XVIII века**. К этому надо добавить, что Эйлер явился идейным предшественником многих математиков XIX и XX веков.



Обращения И. Бернулли к Л. Эйлеру

9.01.1728 – «Ученейшему и гениальнейшему юноше»

18.04.1729 – «Славнейшему и ученейшему мужу»



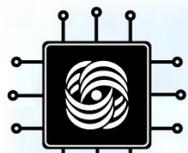
2.04.1737 – «Славнейшему
мужу и остроумнейшему
математику»

6.11.1737 – «Мужу знаменитейшему и превосходному»

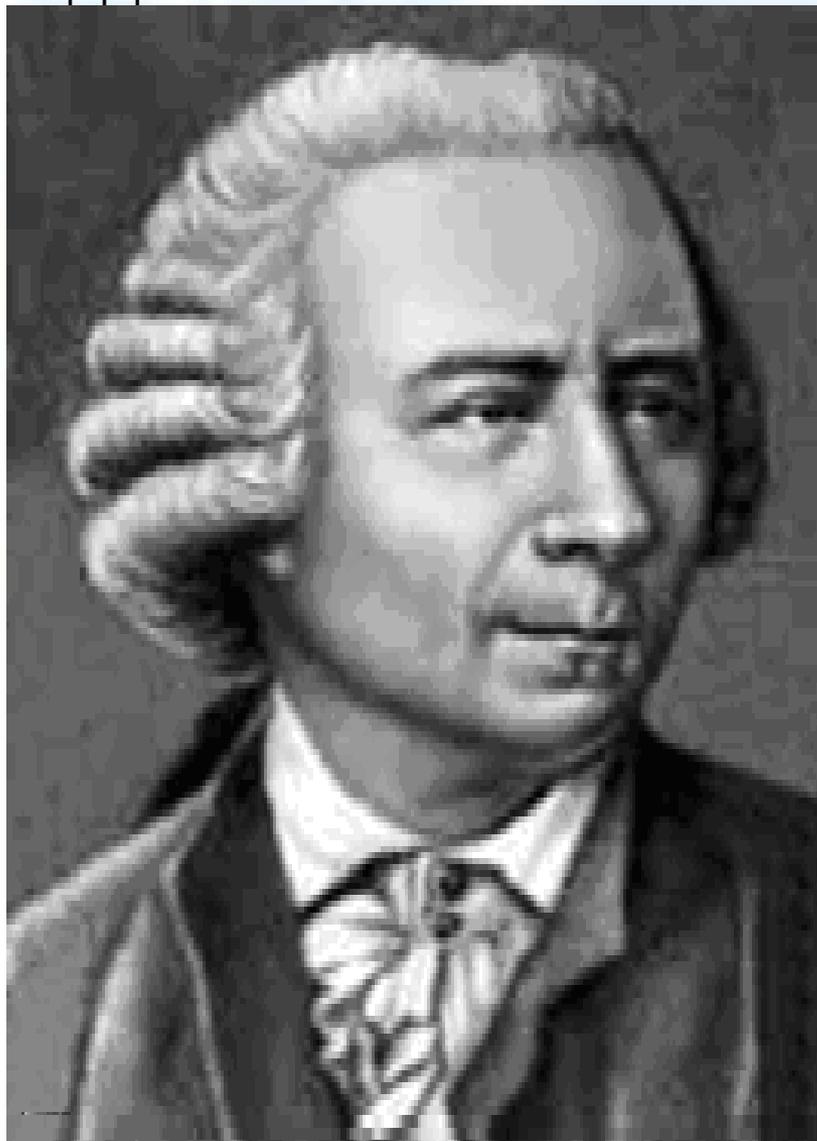
12.07.1738 – «Знаменитейшему мужу и
остроумнейшему гению»

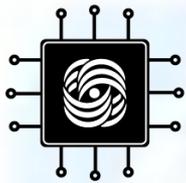
23.09.1745 – «Несравненному мужу и властелину
математиков»





Эйлер и Ломоносов





- Эйлер дружил с Ломоносовым и много сделал в подготовке научных и технических кадров для России. Он с интересом относился к работам И. П. Кулибина и оказывал поддержку в реализации некоторых его изобретений.



Михаил Васильевич
Ломоносов



Иван Кулибин

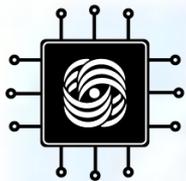


Заключение

За свою жизнь написал около 900 научных работ.

Леонард Эйлер нашел доказательства всех теорем Ферма.

Он также доказал, что всякое простое число вида $4n+1$ всегда разлагается на сумму квадратов других двух чисел.



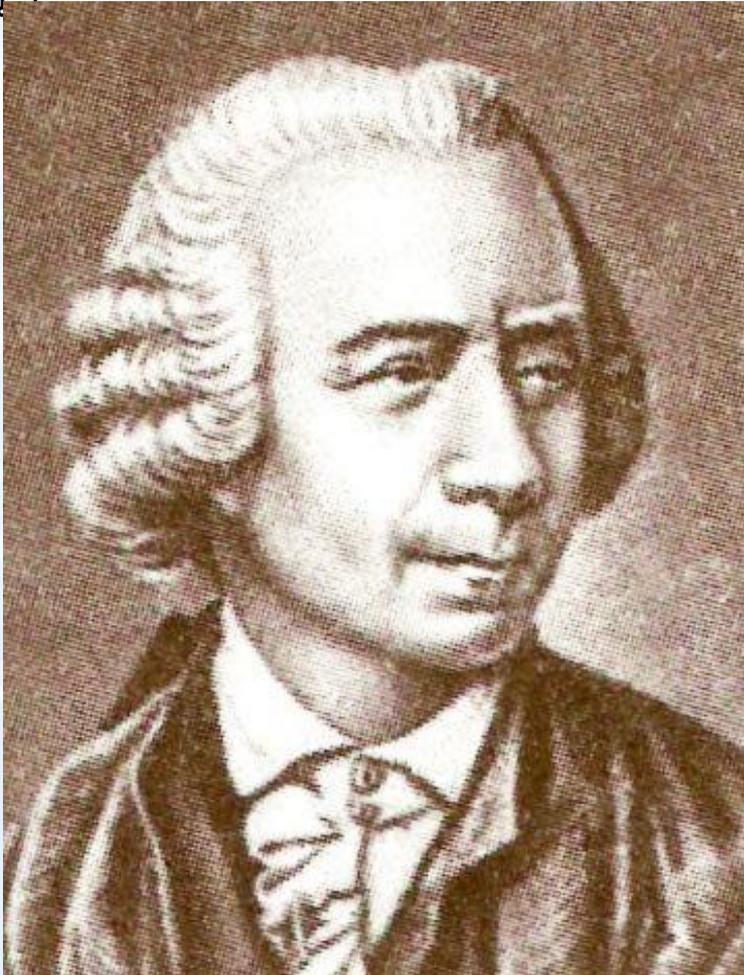
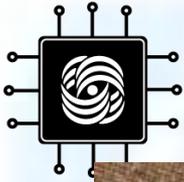
Заключение

Л.Эйлер начал последовательно строить элементарную теорию чисел.

Много лет занимался решением неопределенных уравнений второй степени с двумя неизвестными.

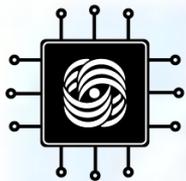
Эйлеру принадлежит инициатива создания и второй части теории чисел — аналитической теории чисел.

Созданная Леонардом Эйлером аналитическая теория чисел продолжает развиваться и в наши дни.



Леонард Эйлер

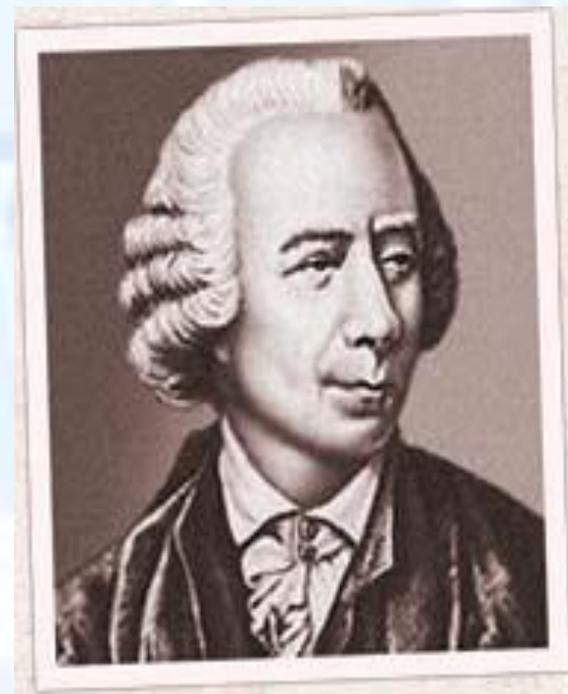
- Эйлер принадлежит к числу гениев, чьё творчество стало достоянием всего человечества. Он оставил важнейшие труды по самым различным отраслям математики, механики, физики, астрономии и по ряду прикладных наук.

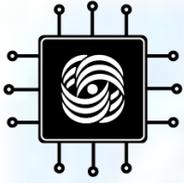


Леонард Эйлер

1707 - 1783

В том усомниться
мог ли кто – то,
Что Эйлер удивит весь мир,
Что только цифры и
расчеты
Его единственный кумир.





Спасибо за внимание!