

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Лекция 8: Леонард Эйлер

ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова, Кафедра АСВК

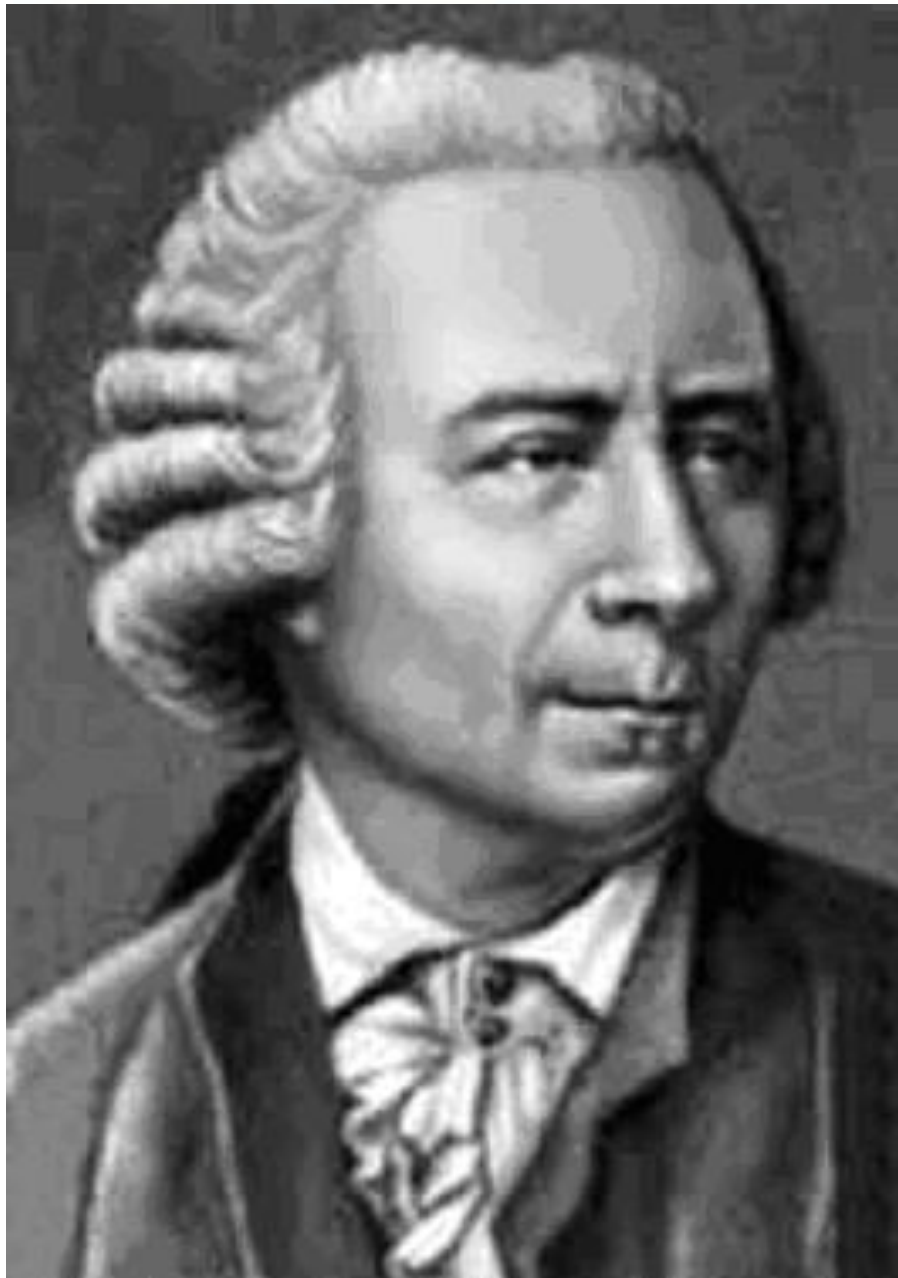
Ассистент Волканов Д.Ю.



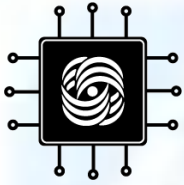
План лекции

- Биография Эйлера
- Основные результаты

Леонард Эйлер (1707-1783)

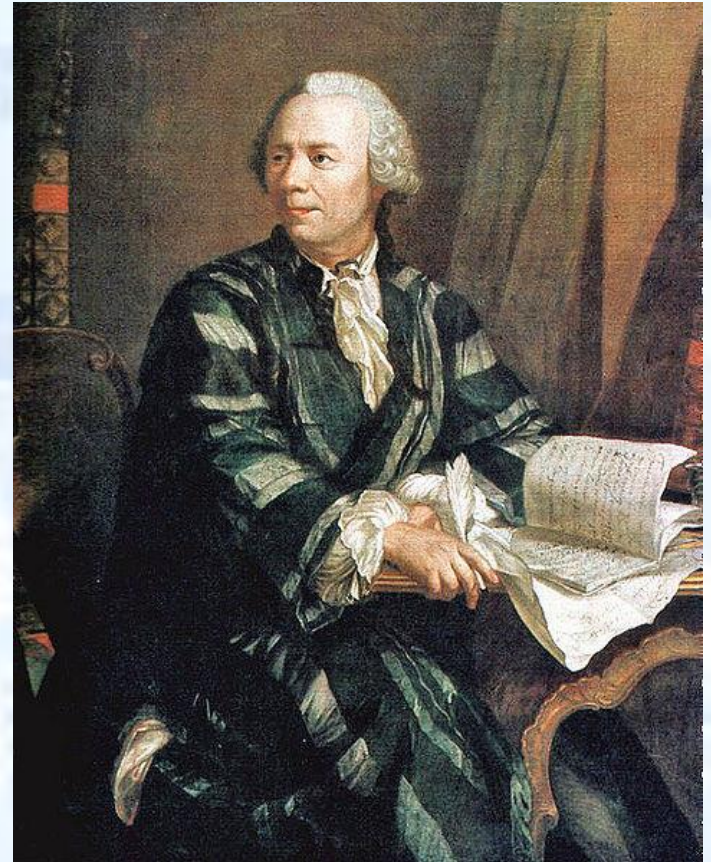


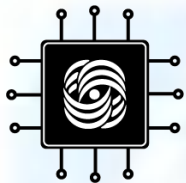




Введение

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



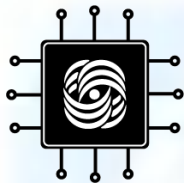


Биография (1)

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.

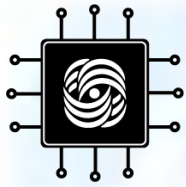


Биография (2)

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



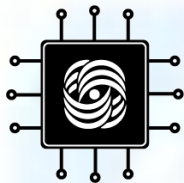


Биография (3)

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.



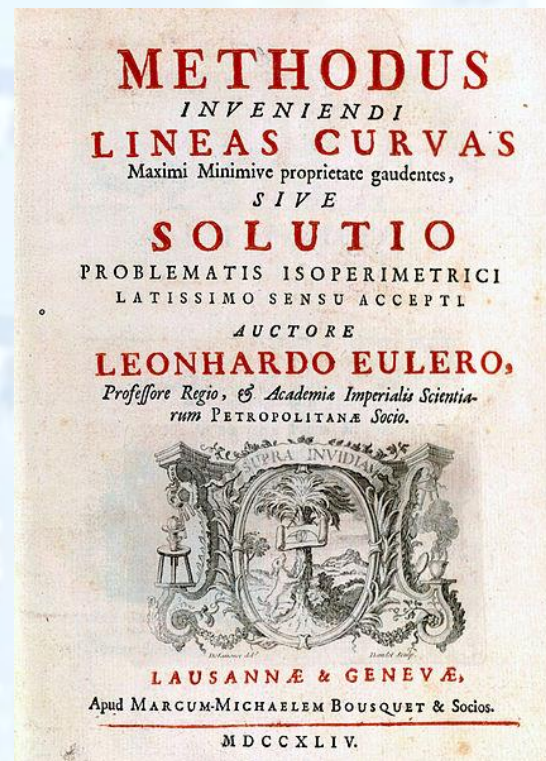
Фридрих II



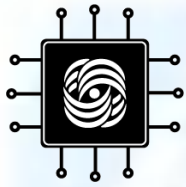
Первые книги

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

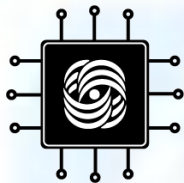


Биография (4)

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.

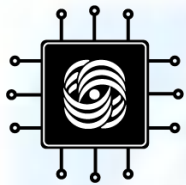


Надгробие Эйлера, гранитный саркофаг, 1837, Лазаревское кладбище Александро-Невской лавры



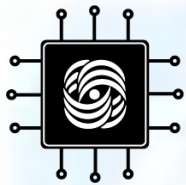
Леонард Эйлер. Портрет работы
Э. Хандманна. 1756 г.

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



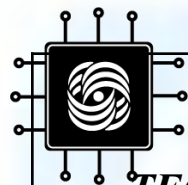
«Эйлер перестал жить и вычислять»

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

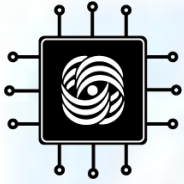




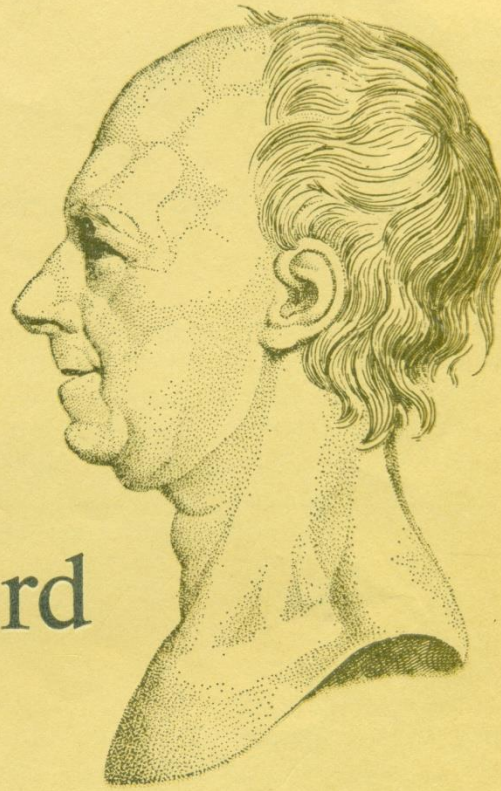
<i>АЛГЕБРА, КОМБИНАТОРИКА, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</i>	10%
<i>ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ</i>	13%
<i>АНАЛИЗ, ДИФ. ИСЧИСЛЕНИЕ</i>	7%
<i>БЕСКОНЕЧНЫЕ РЯДЫ</i>	13%
<i>ИНТ. ИСЧИСЛЕНИЕ</i>	20%
<i>ДИФ. УРАВНЕНИЯ</i>	13%
<i>ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ</i>	7%
<i>ГЕОМЕТРИЯ</i>	17%

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

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



Leonhard
Euler



OPERA OMNIA

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

**Birkhäuser
Verlag**
Basel · Boston · Stuttgart

TENTAMEN NOVAE THEORIAE MUSICAE

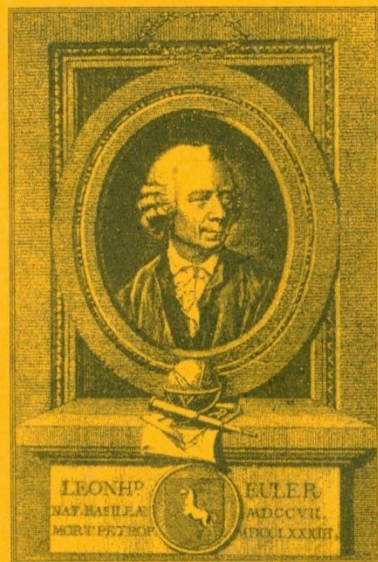
EX
CERTISSIMIS
HARMONIAE PRINCIPIIS
DILUCIDE EXPOSITAE.
AUCTORE
LEONHARDO EVLERO.



PETROPOLI, EX TYPOGRAPHIA ACADEMIAE SCIENTIARVM.
MDCCCLXIII.



ИЗ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ XVIII ВЕКА



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

Выпуск 1

Оренбург 2000

$$\text{Aequatio } adq = q^2 dp - dp \text{ reducitur ad hanc}$$

$$adq = q^2 dx - x \frac{1}{1+x^2} dx \text{ si ponatur}$$

$$p = (1+x^2)^{\frac{1}{2}} \text{ et}$$

$$q = \frac{-a}{p} + \frac{1}{-\frac{2a}{p} + \frac{1}{-\frac{5a}{p} + \frac{1}{-\frac{7a}{p} + \frac{1}{-\frac{9a}{p} + \frac{1}{\dots}}}}}$$

$$\text{Absolute ergo ex hac aequa. } \frac{-a}{p} + \frac{1}{-\frac{2a}{p} + \frac{1}{-\frac{5a}{p} + \frac{1}{-\frac{7a}{p} + \frac{1}{-\frac{9a}{p} + \frac{1}{\dots}}}}}$$

$$\text{tione } adq = dp(1-q^2) \text{ erit } \left| \begin{array}{l} q = \frac{2}{1+x^2} \\ p = \frac{1}{1+x^2} \end{array} \right|$$

$$q = \frac{a}{p} + \frac{1}{\frac{3a}{p} + \frac{1}{\frac{5a}{p} + \frac{1}{\frac{7a}{p} + \frac{1}{\dots}}}} \quad q = \frac{e^{\frac{1}{2}} - 1}{e^{\frac{1}{2}} + 1}$$

$$\text{sit } q = zV - s \text{ et } p = uV - s \text{ erit ex aequatione}$$

$$adq = du(1+z^2) \text{ radix } z \text{ ut sequitur}$$

$$z = \frac{-a}{u} + \frac{1}{\frac{3a}{u} + \frac{1}{-\frac{5a}{u} + \frac{1}{\frac{7a}{u} + \frac{1}{-\frac{9a}{u} + \frac{1}{\dots}}}}}$$

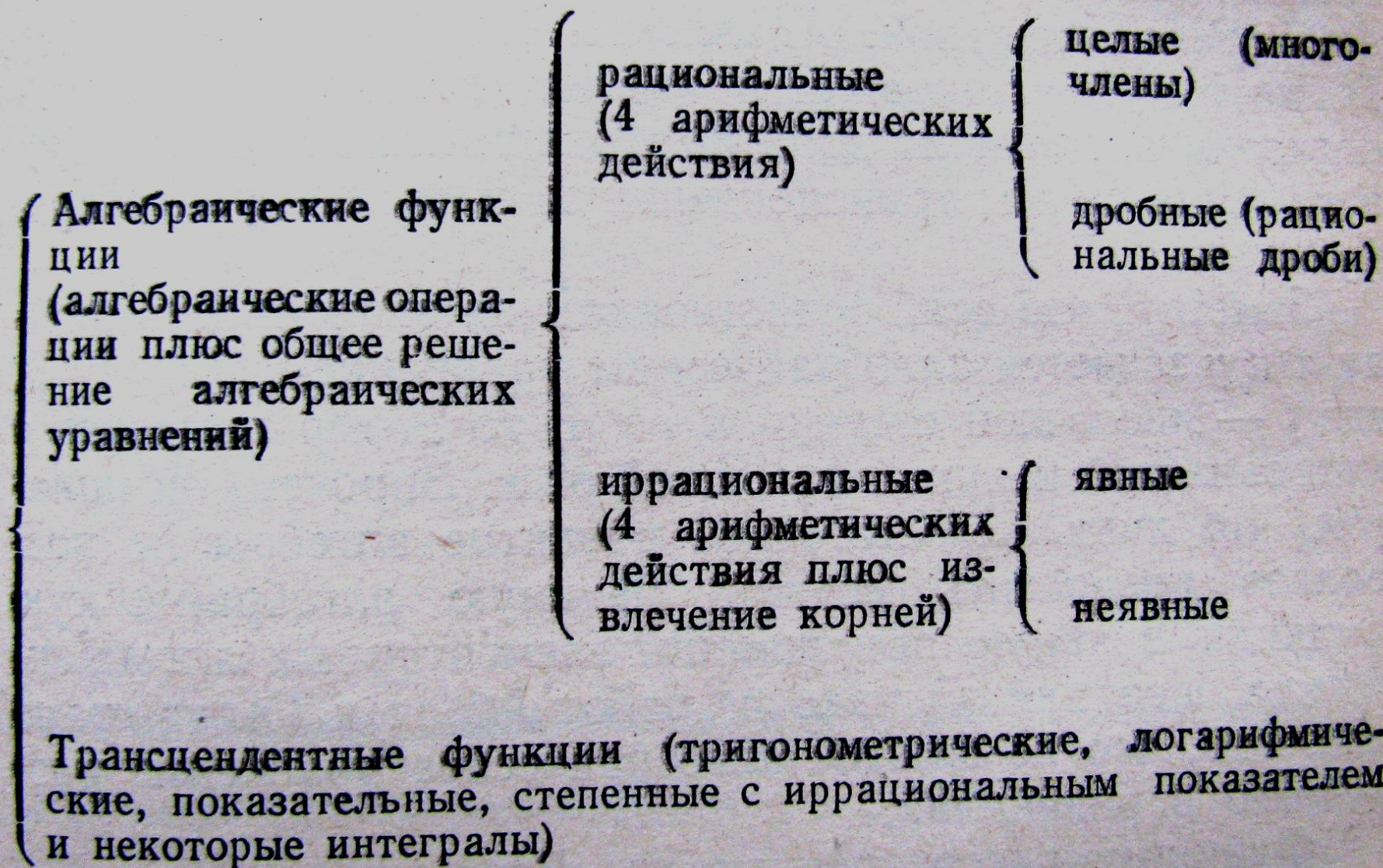
Si $a=1$ hac
 expressio negativa sumpta
 dat tangentem complementi arcus u seu arcus $90-u$
 seu z erit tang. arcus $90+u$.

$$\text{Ergo } e^{\frac{1}{2}} = 1 + \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^5} + \dots$$

$$e^{\frac{1}{2}} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{24} + \frac{1}{120} + \frac{1}{720} + \dots$$



Классификация функций у Эйлера

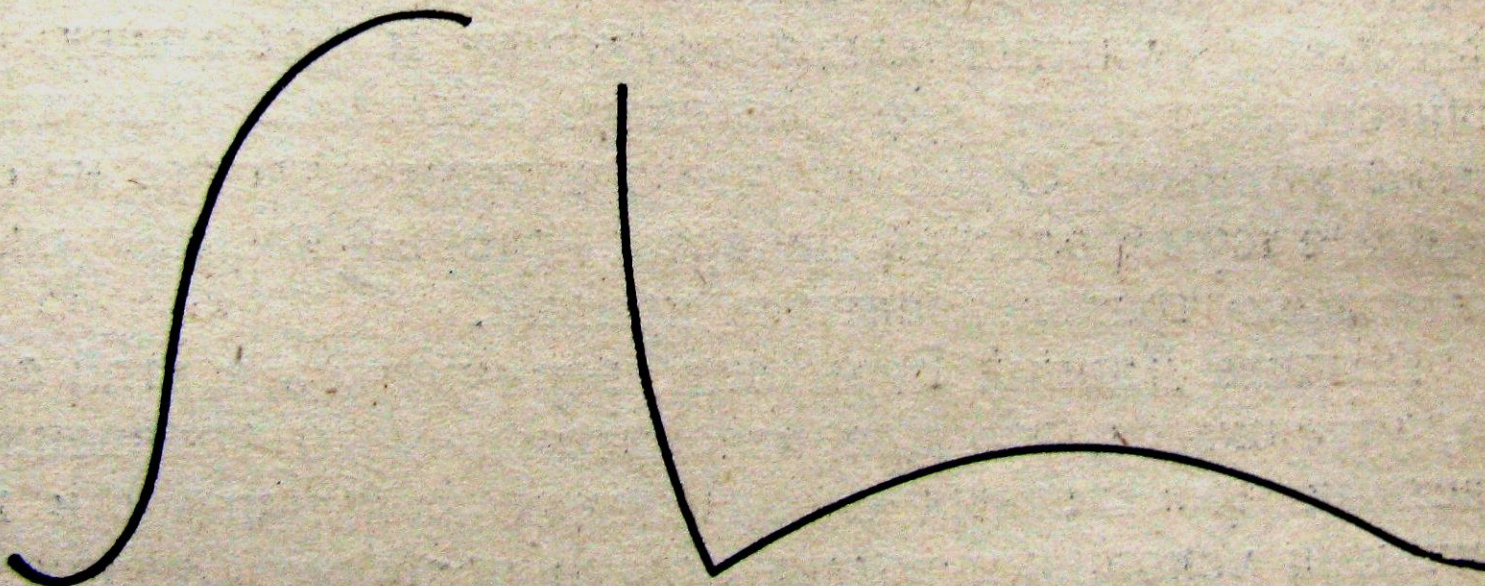




Понятие непрерывности у Эйлера

«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)

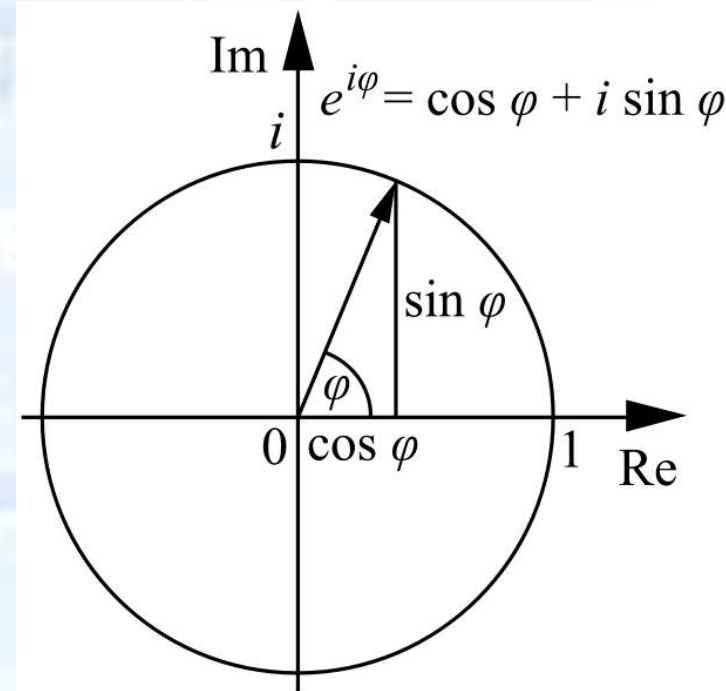


Джон Валлис
(1616-1703)

$$\sqrt{-bc}$$

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

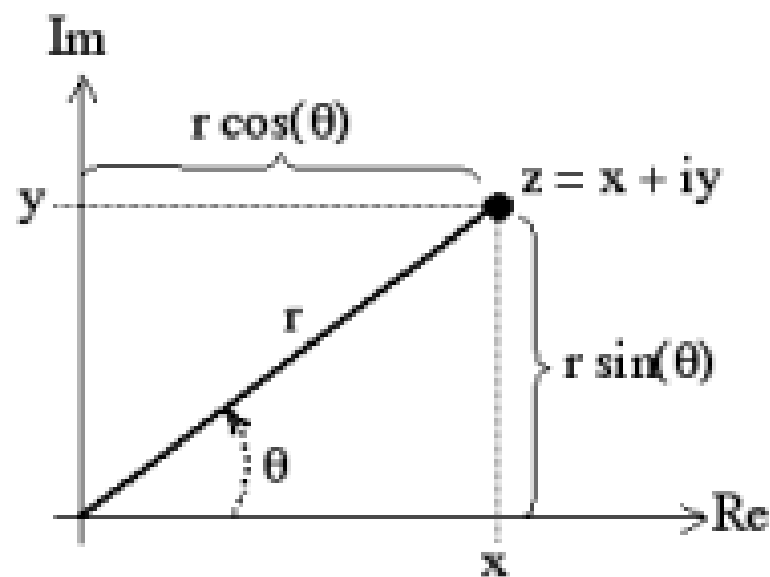


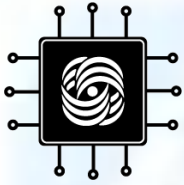
СЛЕВА НАПРАВО:

Каспер Вессель (1745 - 1818)

Жан Робер Арган (1786 - 1822)

Карл Фридрих Гаусс (1777 – 1855)

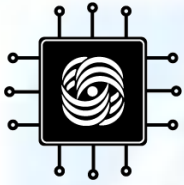




Вклад в науку

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.



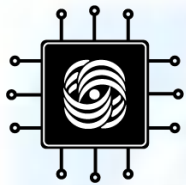
Сочинения

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

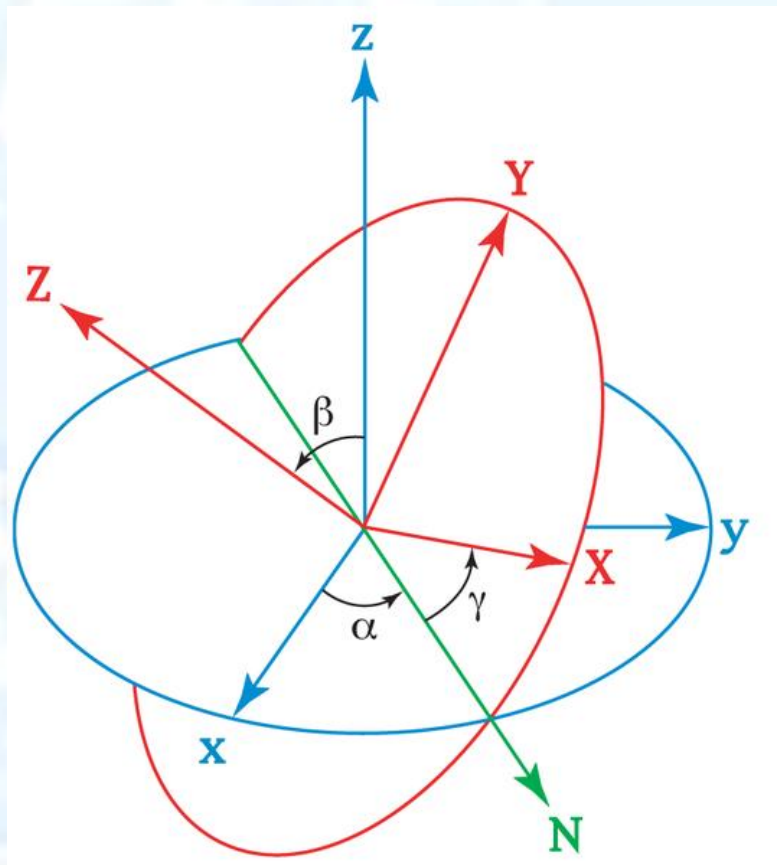
Семьдесят пять работ Леонард Эйлер посвятил геометрии.

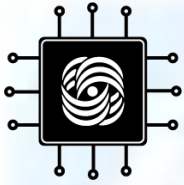
В 1762 году издал сочинение о преломлении лучей света.

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

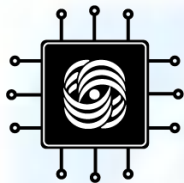




Сочинения

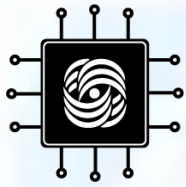
В 1765 году Эйлер написал сочинение, где решает дифференциальные уравнения вращения твердого тела, которые носят название Эйлеровых уравнений вращения твердого тела.

Много написал ученый сочинений об изгибе и колебании упругих стержней.



«Создатель...»

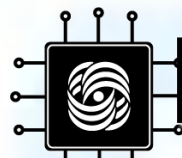
- Эйлеру принадлежат открытия во всех областях современной ему математики, математической физики и механики. В своих работах по математическому анализу он заложил основы ряда математических дисциплин. Так, он положил основания теории функций комплексного переменного, теории обыкновенных дифференциальных 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.



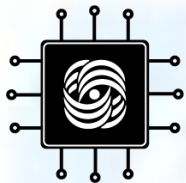


Более доступная математика

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

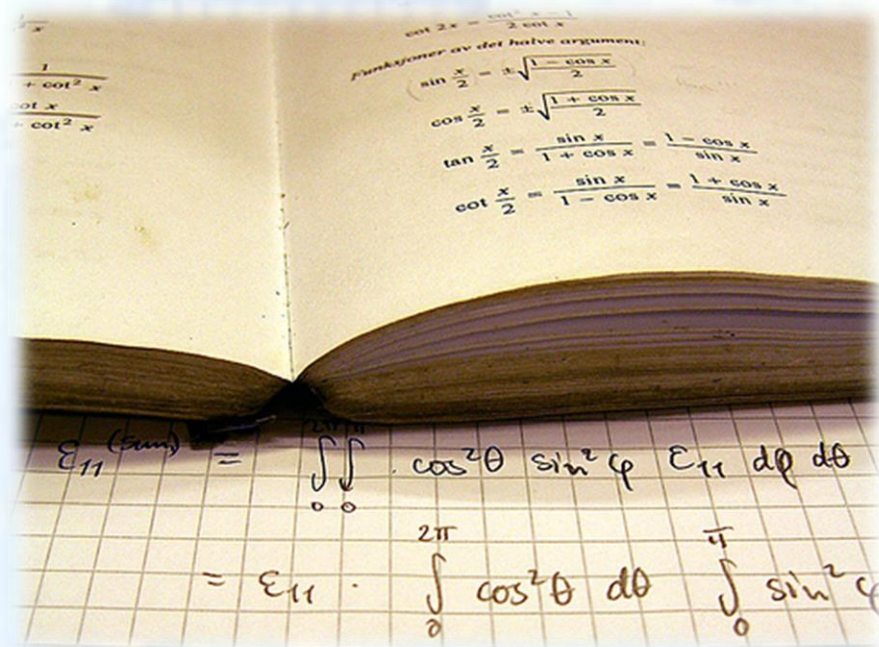


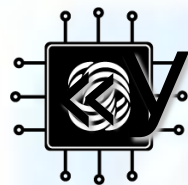
Современная **тригонометрия** с определением **тригонометрических функций** как отношений и с принятыми в ней **обозначениями** берет начало с эйлеровского «Введение».



«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»



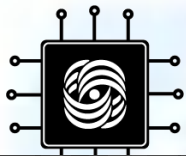
2.04.1737 – «Славнейшему
мужу и остроумнейшему
математику»

6.11.1737 – «Мужу знаменитейшему и превосходному»

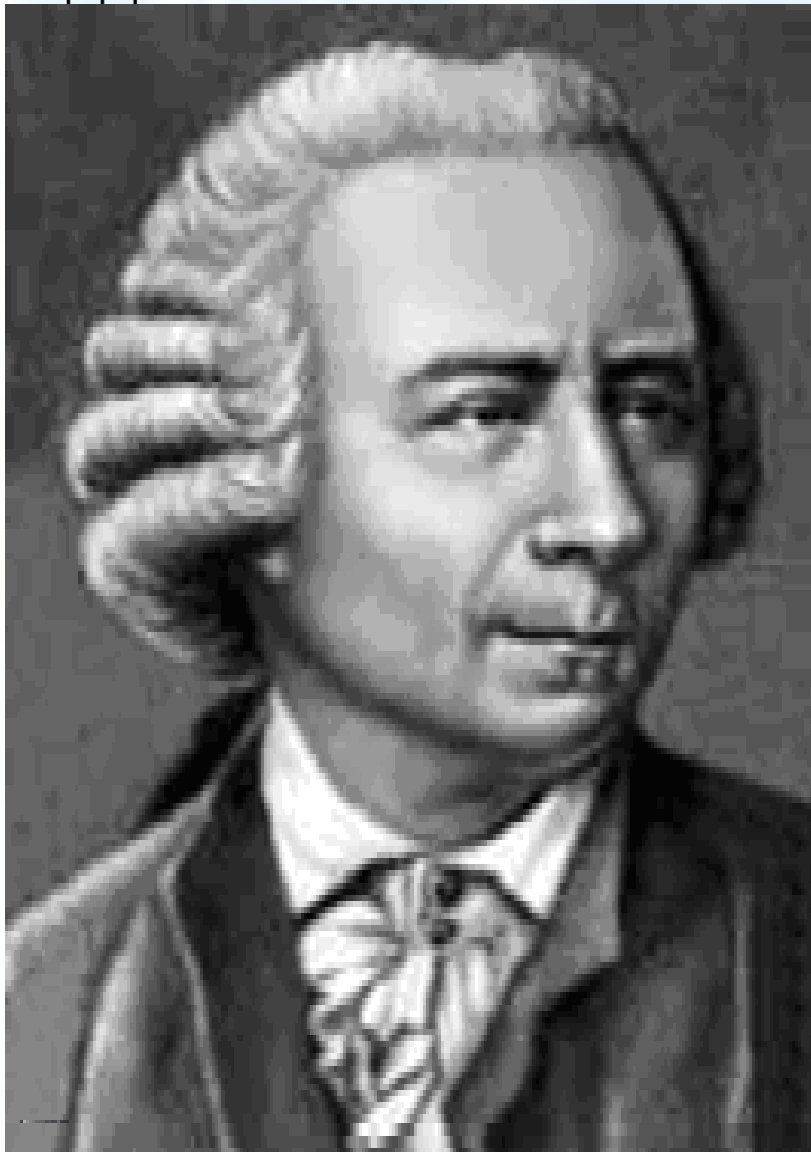
12.07.1738 – «Знаменитейшему мужу и
остроумнейшему гению»

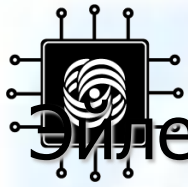
23.09.1745 – «Несравненному мужу и властелину
математиков»





Эйлер и Ломоносов





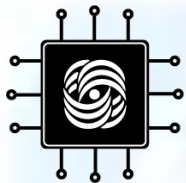
- Эйлер дружил с Ломоносовым и много сделал в подготовке научных и технических кадров для России. Он с интересом относился к работам И. П. Кулибина и оказывал поддержку в реализации некоторых его изобретений.



Михаил Васильевич
Ломоносов



Иван Кулибин

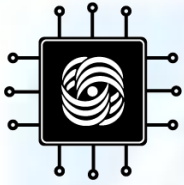


Заключение

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.



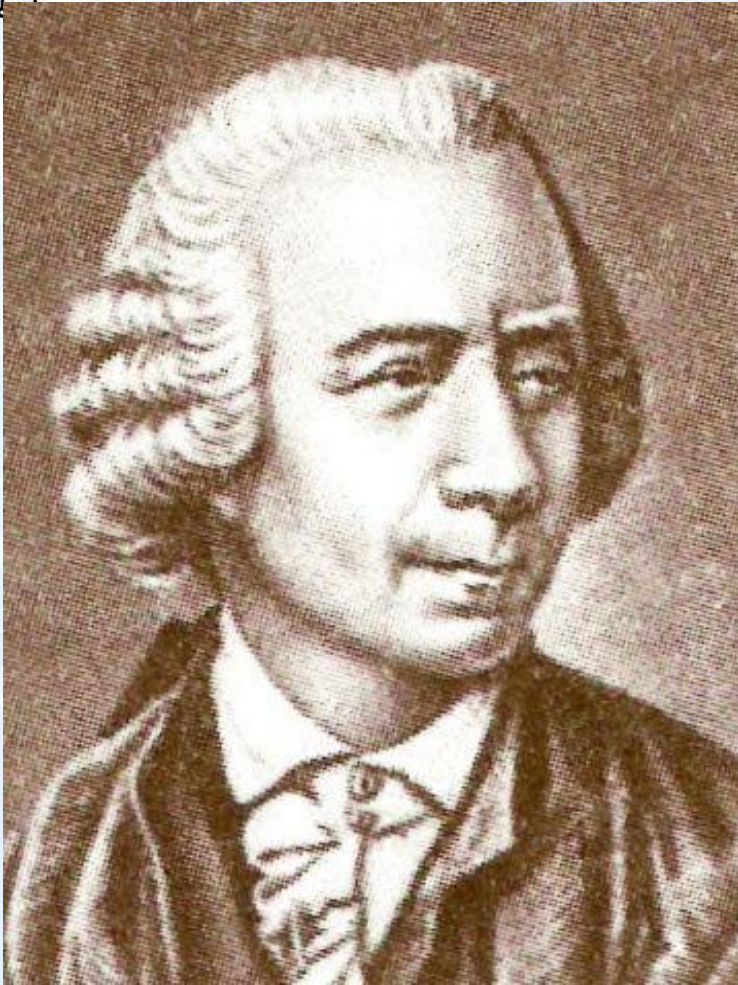
Заключение

Л.Эйлер начал последовательно строить элементарную теорию чисел.

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

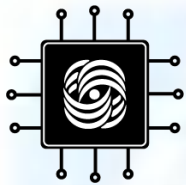
Эйлеру принадлежит инициатива создания и второй части теории чисел — аналитической теории чисел.

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



Леонард
Эйлер

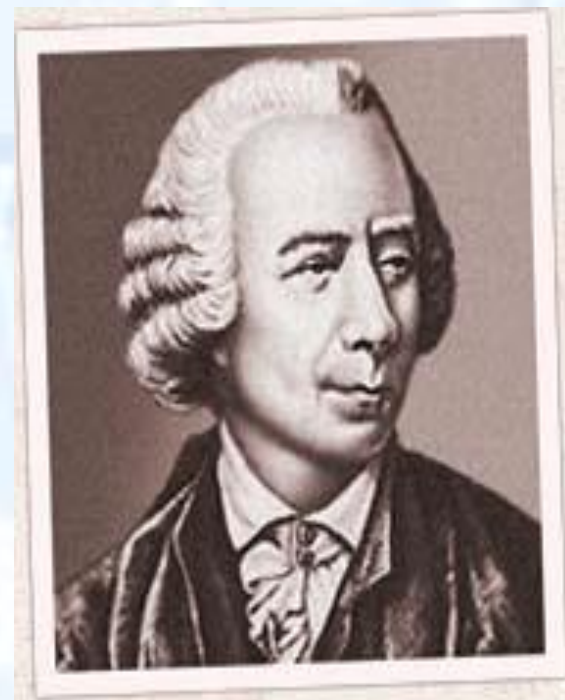
- Эйлер принадлежит к числу гениев, чьё творчество стало достоянием всего человечества. Он оставил важнейшие труды по самым различным отраслям математики, механики, физики, астрономии и по ряду прикладных наук.

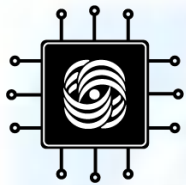


Леонард Эйлер

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!