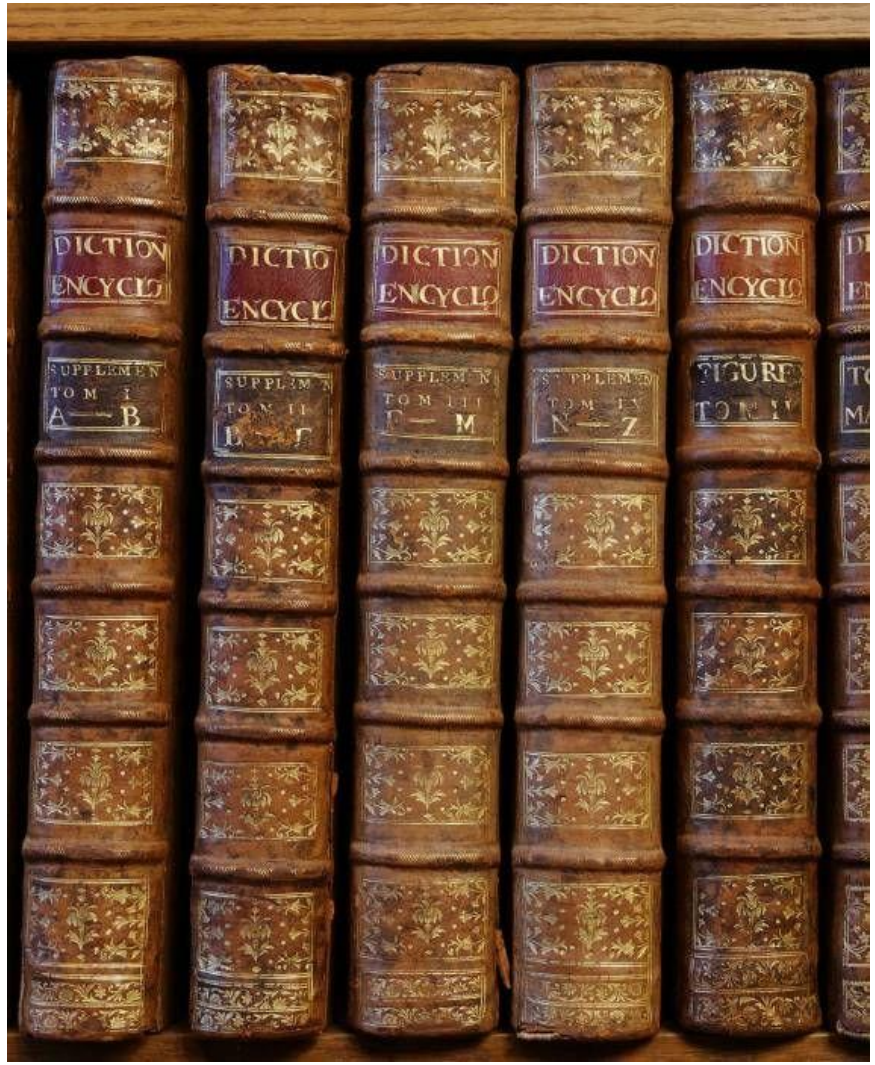
XVIII век

XVIII век – Век Просвещения

– эпоха бурного развития капитализма, укрепления экономической мощи буржуазии, технической революции и начала мощного развития промышленности.



Ведущие позиции в мире захватывает **Великобритания**, где после **буржуазной революции** реальная власть переходит в руки парламента. Великобритания завоёвывает многочисленные территории. Соединённые Штаты объявляют себя независимыми. Все еще ведущими игроками на политической арене остаются **Франция** и **Австро-Венгрия** (Священная римская империя германской нации). К ним присоединилась и **Россия** после Петровских реформ.

1751–1780 ***«Энциклопедия, или Толковый словарь наук, искусств и ремесел»***

35 томов

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.

Tantùm series juncturaque pollet,
Tantùm de medio sumptis accedit honoris ! HORAT.

TOME PREMIER.

A PARIS,

Chez { BRIASSON, *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 ROY.

ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS

Dictionnaire des

Mathématiques

algèbre,
analyse,
géométrie

Encyclopædia Universalis
Albin Michel

ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS

Dictionnaire des

Mathématiques

fondements,
probabilités,
applications

Encyclopædia Universalis
Albin Michel

JEAN LE ROND D’ALEMBERT 1717–1783

Сын маркизы де Тансен и австрийского герцога Аренберга, доверенным лицом которого был офицер де Туш; усыновлен стекольщиком Аламбером Руссо. Окончил коллеж Мазарини и Академию юридических наук, НО – философ, математик, механик.

В 22 года – представил работы по математике Парижской АН.

В 23 года – адъюнкт Академии наук.

1754 – член Французской Академии.

1764 – Почетный член СПбАН.

1772 – Непременный секретарь Французской Академии.

«Отъявленному атеисту нет места на кладбище» – похоронен в общей могиле, ничем не обозначенной.

Центром науки в XVIII в. стала ньютоновская динамика. Естествознание стало мыслиться как математическое.

1814 Пьер-Симон **Лаплас** ***«Опыт философии теории вероятностей»***:

«Ум, которому были бы известны для какого-либо данного момента все силы, одушевляющие природу, и относительное положение всех ее составных частей, если бы вдобавок он оказался настолько обширным, чтобы подчинить эти данные анализу, обнял бы ***в одной формуле*** *движение величайших тел Вселенной наравне с движениями легчайших атомов: не осталось бы ничего, что было бы для него недостоверно, и будущее, так же как и прошедшее, предстало бы перед его взором»*

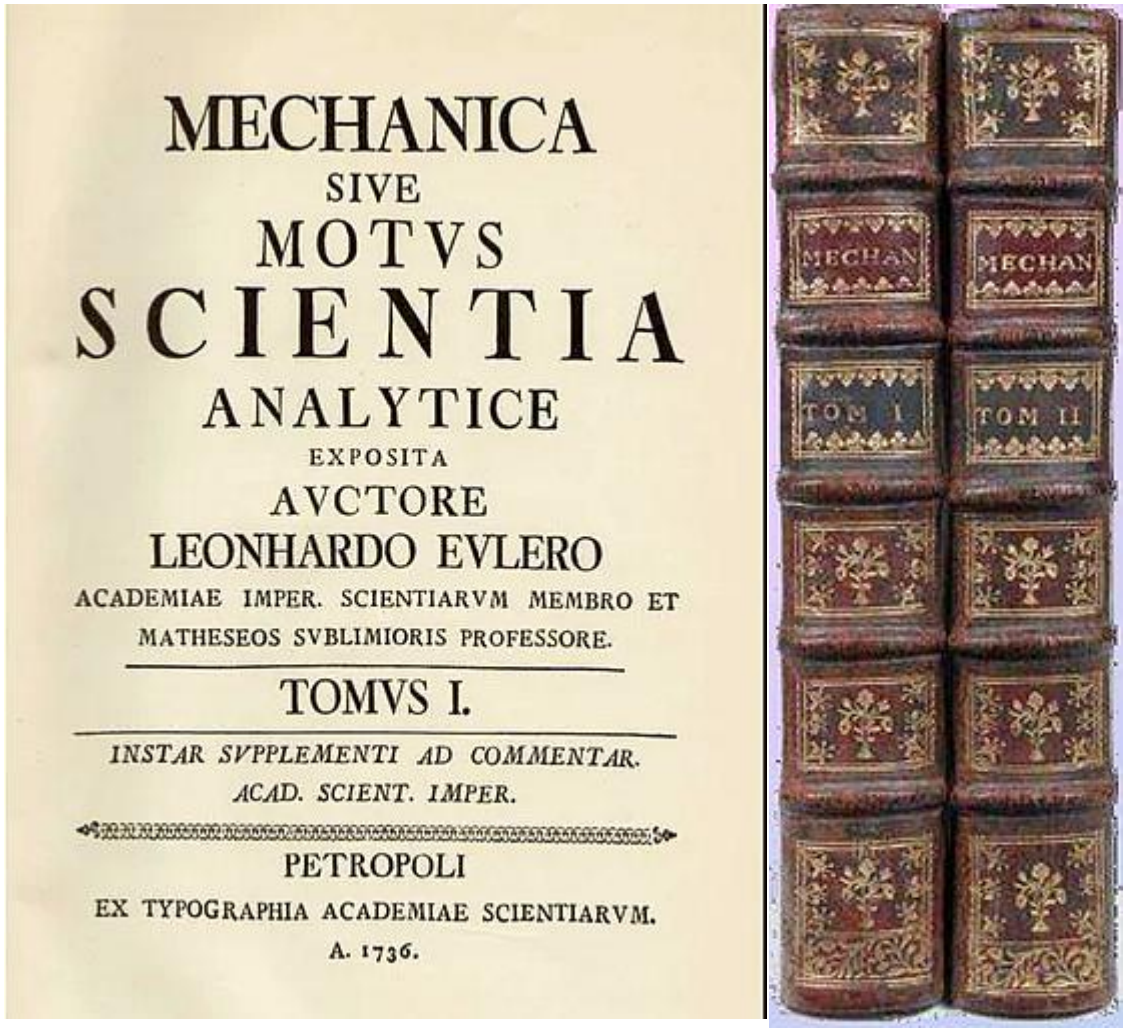
В таком мире всё детерминировано (детерминизм Лапласа) и, по существу, исключаются как свобода воли человека, так и Божественная Воля, и сам Бог. Это мировоззрение – «***аналитическое мировоззрение***» – оказалось доминирующим в естествознании XVIII – XIX столетий.

Ведущая роль в науке по-прежнему у **механики**: ***всеобъемлющей формулой***, заключающей в себе ***все*** законы движения материи, ничего не оставляя случаю, должны быть некоторая ***система дифференциальных уравнений*** с соответствующими начальными условиями и ***ее интегралы*** ⇒

Развитие механики идет в тесном переплетении с прогрессом математического анализа. У Ньютона его новое исчисление еще не положено в основу механики. Это происходит только у **Эйлер**а:

1736 ***Механика, или наука о движении, изложенная аналитическим методом.***

2 тома.


MECHANICA
SIVE
MOTVS
SCIENTIA
ANALYTICE
EXPOSITA
AVCTORE
LEONHARDO EVLERO
ACADEMIAE IMPER. SCIENTIARVM MEMBRO ET
MATHESEOS SVBLIMIORIS PROFESSORE.
TOMVS I.
INSTAR SVPPLEMENTI AD COMMENTAR.
ACAD. SCIENT. IMPER.
PETROPOLI
EX TYPOGRAPHIA ACADEMIAE SCIENTIARVM.
A. 1736.
MECHAN
TOM I
MECHAN
TOM II

Основные направления математики в XVIII в.

1. АНАЛИЗ доминирует:

- дифференциальное и интегральное исчисления распространяются на функции многих переменных;
- появляются функции комплексного переменного;
- выделяется учение об определенных интегралах и специальных функциях: эллиптические интегралы, цилиндрические функции, *B*- и *Г*-функции, интегральный логарифм и др.;
- выделяются отдельно дифференциальные уравнения;
- бесконечные ряды: степенные, тригонометрические и другие разложения по ортогональным функциям;
- асимптотические разложения и суммирование бесконечных рядов;
- создание вариационного исчисления;
- исследования по основаниям анализа.

Характерные черты анализа XVIII в.:

Анализ преобразуется в науку, которая не зависит от геометрии и механики: ученые начинают отказываться от интуитивной наглядности, основанной на геометрических и механических образах.

Понятия анализа все более выступают как своего рода **алгебраические формы**, обладающие прежде всего арифметическим содержанием, а некоторые соответствующие геометрические или физические представления (например, наклон касательной или скорость) – лишь некоторые конкретные интерпретации.

Этот **процесс алгебраизации и арифметизации**, особенно усилившийся в XIX в., имел величайшее значение для дальнейшего развития математики в целом.

2. **АЛГЕБРА**:

– появляются первые доказательства основной теоремы алгебры (Даламбер, Эйлер) и их критика:

1797 (оп. 1799) К.Ф. **Гаусс** первое полное доказательство ОТА

– изучается разрешимость уравнений в радикалах и зарождается теоретико-групповое мышление (Эйлер, Даламбер, Лагранж, Руффини);

– развитая символика;

– элементы теории определителей.

3. **АРИФМЕТИКА** ≡ теория чисел

– общее решение неопределенных уравнений 2-й степени;

– сформулирован квадратичный закон взаимности для вычетов;

– доказана иррациональность e и π (1766 И.Г. Ламберт).

4. **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**:

после публикации Закона больших чисел (Я. Бернулли, **1714**) установлена ЦПТ и теоремы о вероятностях гипотезы, работы по теории ошибок; многочисленные приложения в страховом деле и демографии.

5. **ГЕОМЕТРИЯ**:

- аналитическая (Эйлер, Клеро) и дифференциальная (Монж, Менье) геометрия пространственных кривых и поверхностей;
- новые методы начертательной геометрии (Монж);
- подъем в исследовании теории параллельных линий (Лежандр, Ламберт, Саккери).

Организация науки в XVIII в.

Основные центры – **академии наук**: Парижская (1666), Берлинская (1700), Санкт-Петербургская (1725) и Лондонское Королевское общество (1662).

Англия: И. Ньютон, А. де Муавр, Р. Коутс, Б. Тейлор, Дж. Стирлинг, К. Маклорен, Э. Варинг.

Франция: А. Клеро, Ж. Даламбер, Ж. Лагранж, П. Лаплас, Г. Монж, А.М. Лежандр.

Германия: Г.В. Лейбниц, К.Ф. Гаусс, И.Г. Ламберт, Л. Эйлер, Ж. Лагранж.

Швейцария: И. Бернулли и его ученики.

Россия: Н. и Д. Бернулли, **Л. Эйлер**, Я. Герман, С.К. Котельников, С.Я. Румовский, Н.И. Фусс, М.Е. Головин, А.И. Лексель, Ф.И. Шуберт, С.Е. Гурьев.

«***Комментарии С-Пб АН***» в 1728–1802 15 томов: со 2-го тома стал печататься Эйлер, в 3-м томе – Д. Бернулли.

Научные журналы

с 1665	Philosophical Transactions (Философские труды) Лондонского королевского общества
1665 –1792	Journal des Savants
1682 –1731	Acta Eruditorum (Труды учёных)
с 1699	Histoire et mémoires de l’Académie des Sciences de Paris
1710 –1743	Miscellanea Berolinensia (Берлинский сборник)
с 1746	Histoire et mémoires de l’Académie des Sciences de Berlin
1728 –1750	Commentarii Academiae Petropolitanae (Записки …)
1750 –1778	Novi Commentarii Academiae Petropolitanae
1778 –1786	Acta Academiae Petropolitanae
1787 –1806	Nova Acta Academiae Petropolitanae

15 апреля Катерина из Анчьяно и Маргарита Бруккер из Сент-Жакоби подарили своим возлюбленным сыновей, а человечеству гениев двух эпох — **Леонардо да Винчи** (**1452**) эпохи Возрождения и **Леонарда Эйлера** (**1707**) эпохи Просвещения.

Один – великий живописец, скульптор, архитектор, ученый и инженер и (спустя 255 лет) другой – великий математик.

Их гениальность в сочетании с работоспособностью и трудолюбием оставила яркий след в истории развития человечества.

Леонард ЭЙЛЕР (1707–1783)

Родился в Базеле (Швейцария).

1720–1724 Учеба в университете Базеля.

1727–1741 СПб АН свыше **50** работ опубликовано и около **80** подготовлено.

1736 Механика 2 тома

1738 географические карты России

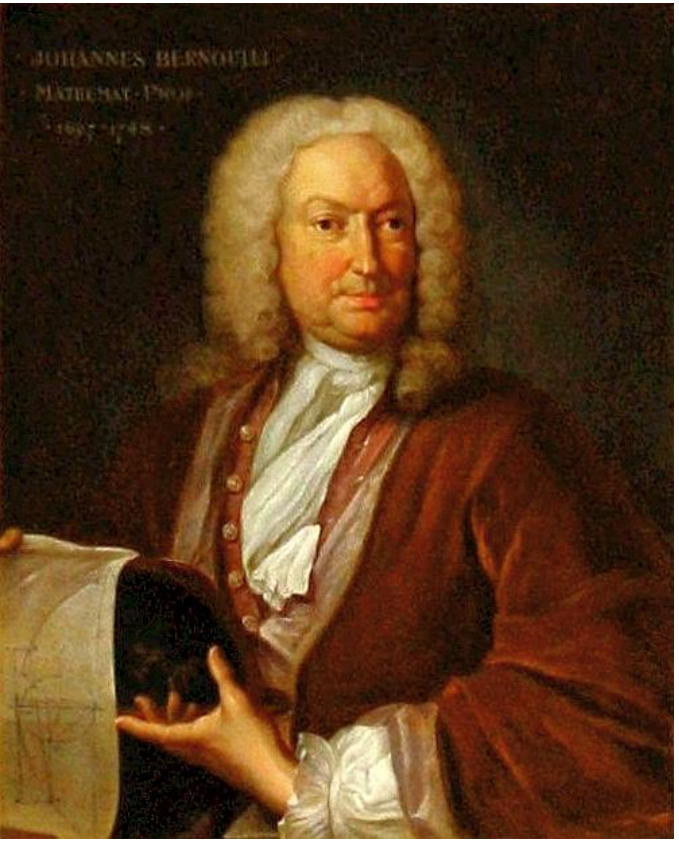
1741–1766 Берлинская АН около **260** работ

1744 Трактат о вариационном исчислении

1748 Введение в анализ бесконечных (2 тома)

1755 Дифференциальное исчисление

1765 Механика



Обращение Иоганна Бернулли к Леонарду Эйлеру:

1728: «*ученейшему и даровитейшему юному мужу Леонарду Эйлеру*»

1731: «*славнейшему и ученейшему господину профессору, дражайшему другу*»

1741: «*знаменитейшему и превосходнейшему мужу*»

1746: «*главе математиков Леонарду Эйлеру*».

1725–1744	15% всех сочинений Эйлера
1745–1764	35%
1765–1783	50%

1766–1783 **Возвращение в Россию**, в Санкт-Петербург

еще **416** книг и статей *(под диктовку)*

1768–1770 **Интегральное исчисление** (3 тома) (в 1794 г. издан 4й том, посмертно)

1768–1769 Трактат по алгебре (2 тома)

1768–1772 Трактат по натурфилософии (3 тома) –

«Письма о разных физических и филозофических материях, писанные к некоторой немецкой принцессе», на франц. языке

12 франц. изданий, 9 англ., 6 нем., 4 русск., 2 голл., 2 швед., 1 итал., 1 исп., 1 дат.

1768–1772 Диоптрика (3 тома)

1772 Новая теория исчисления лунной орбиты

1778 Теория кораблестроения и навигации

1909 – принято решение об издании ПСС из 72 томов;

в сентябре **2022** – «***Opera omnia***»: 29 томов по математике, 31 – по механике, 12 – по физике, 9 – переписка. Таким образом сейчас ПСС насчитывает **81** том, из которых опубликовано 80 (последний том переписки готовится к публикации). В сентябре 2022 она стала доступна он-лайн (ссылки в английской Википедии).

В процентном отношении работы по математике распределяются так: анализ – 60%, геометрия – 17%, теория чисел – 13%, алгебра – 7%, теория вероятностей – 3 %.

Внутри анализа особенно большое место занимают работы по интегральному исчислению – 33 %; дифференциальным уравнениям посвящено 25%, рядам – 22% и вариационному исчислению – 11%. В остальные 9% входят «Дифференциальное исчисление» и «Введение в анализ бесконечно малых».

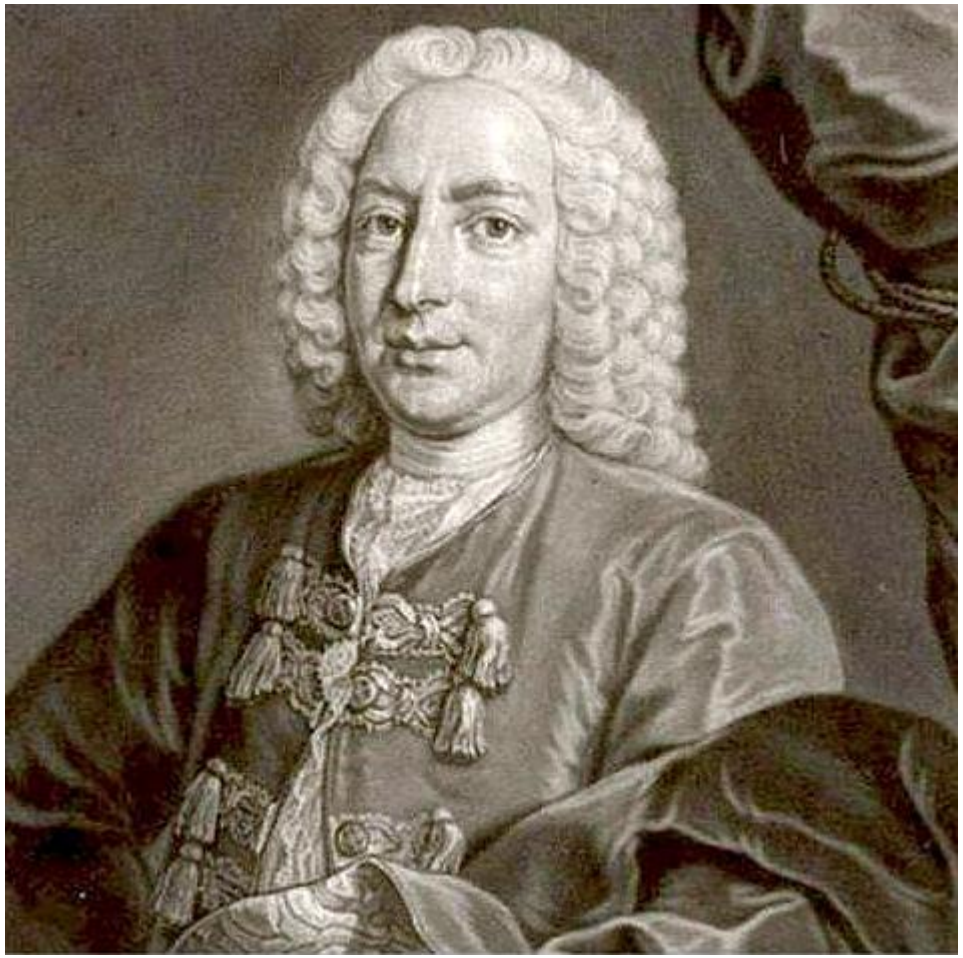
Научная деятельность Эйлера носила *алгоритмический* характер: от конкретных прикладных задач (около 40 % всех работ) к общей теории.

В задачах физики и техники с великим искусством выделял собственно математическое содержание и переходил к разработке приемов в возможно более общей и широкой форме.

Д. Бернулли прежде всего – физик, обращался к математике в меру необходимости, часто ограничиваясь лишь физическими соображениями, не развивая найденные аналитические приемы.

Д. Бернулли о занятиях Эйлера теорией чисел:

«… дань чрезмерной утонченности вкусов XVIII столетия».



Идеи Эйлера на будущее:

- предварил исследования Гаусса по внутренней геометрии поверхностей;
- в топологии – впервые сформулирована теорема о топологической характеристике многогранников;
- впервые в теории чисел применены методы анализа – создание аналитической теории чисел.

Множество переоткрытий: например, в задаче о колебании круглой мембраны мы используем **уравнение Бесселя** (1784–1846) – линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка с переменными коэффициентами, которое **Эйлер** получил в 1766 и решил с помощью бесконечного ряда, выражающего цилиндрические функции 1-го рода и любого порядка.