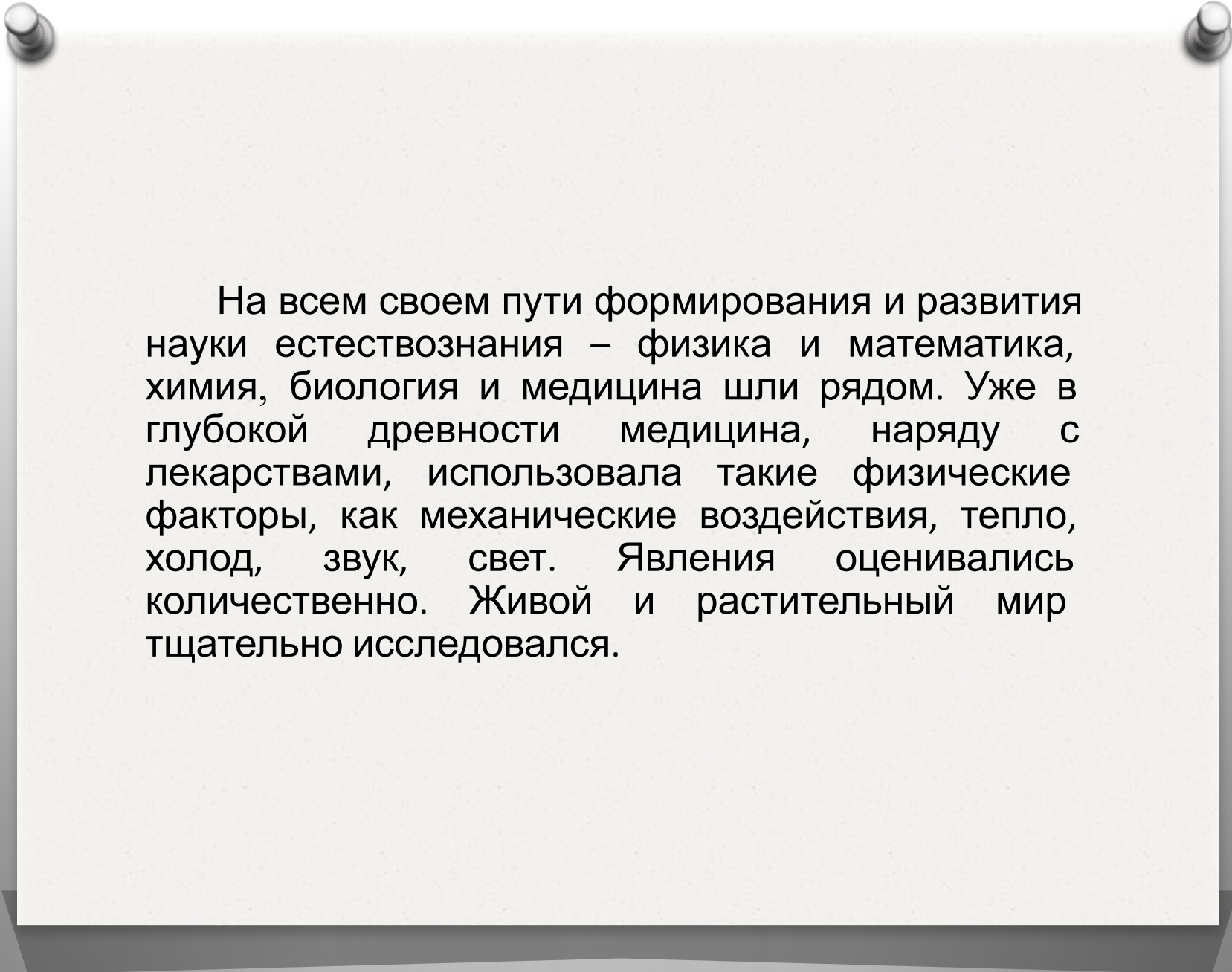




**Яркие вехи в  
естествознании**

**Сквозь тысячелетия**

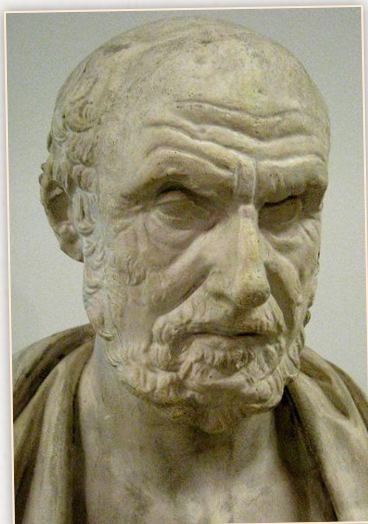
**Профессор Черняев А.П.**



На всем своем пути формирования и развития науки естествознания – физика и математика, химия, биология и медицина шли рядом. Уже в глубокой древности медицина, наряду с лекарствами, использовала такие физические факторы, как механические воздействия, тепло, холод, звук, свет. Явления оценивались количественно. Живой и растительный мир тщательно исследовался.

# Гиппократ

(ок. 460 — 356 гг. до н.э.)  
Знаменитый древнегреческий  
Врач и философ



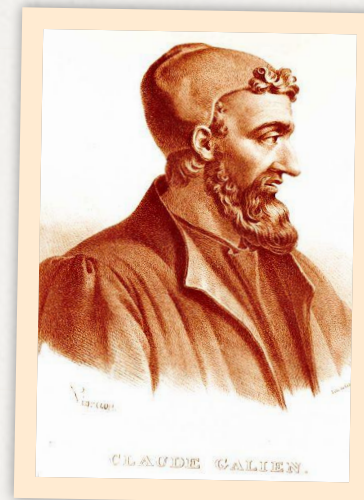
❖ Вошёл в историю как «отец Медицины». Его труды стали основой развития клинической медицины.

❖ Он ввел представление о целостности организма,

индивидуальный подход к больному и его лечению; понятие об анамнезе; учения об этиологии, прогнозе, темпераментах.

# Гален

(ок. 129 – 210 гг.)  
Античный медик, философ.



❖ Заложил основы науки о теплоте, ввел в науку такие понятия как «температур» и «градус»;

❖ Описал около 300 мышц человека;

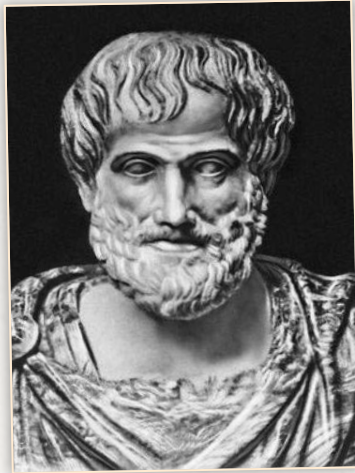
❖ Создал около 400 трудов по философии и медицине, из которых до нас дошло около сотни;

❖ Собрал и классифицировал сведения по медицине, анатомии, физиологии и фармакологии, накопленные античной наукой.

# Аристотель

(384—322 гг. до н. э.)

Древнегреческий философ и учёный.

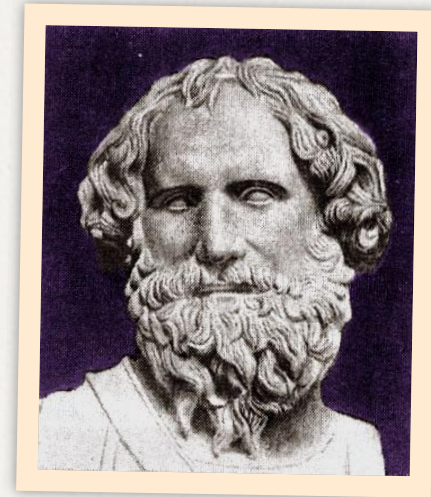


- ❖ Аристотель был первым мыслителем, создавшим всестороннюю систему философии, охватившую все сферы человеческого развития: социологию, философию, политику, логику, физику.
- ❖ Заложил основы физики как науки (в доклассическом, доньютонианском смысле). Впервые рассмотрел физику не как учение о природе, а как науку о движении, категория которого подразумевает **время, пустоту и место.**

# Архимед

(287— 212 гг. до н.э.)

Древнегреческий математик, физик и инженер. Заложил основы механики, гидростатики, автор ряда изобретений.



- ❖ Важнейшие достижения Архимеда в области механики **принцип рычага** и **учение о центре тяжести**
- ❖ Изобрел **архимедов винт (шнек)** для вычерпывания воды, машину для поливки **планетарий** или «небесную сферу», при движении которой можно было наблюдать движение пяти планет, восход Солнца и Луны, фазы и затмения Луны, исчезновение обоих тел за линией горизонта.

# Леонардо да Винчи

(15 апреля 1452 – 2 мая 1519 гг.)

Итальянский физик, анатом, естествоиспытатель, ( а также писатель, художник , скульптор и архитектор) .



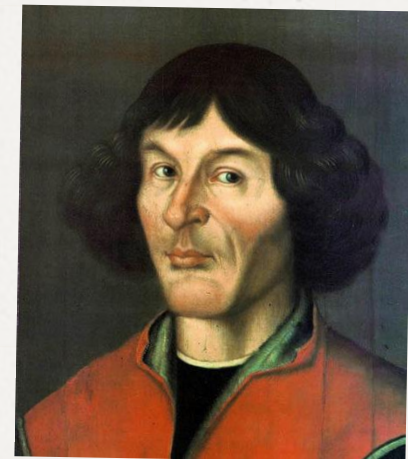
- ❖ Создал системы анатомических рисунков (изображения органов и тел в поперечном разрезе), использующихся и в современном обучении медиков.
- ❖ Создал стеклянные модели внутренних органов.

- ❖ Описал **"законы зрения"**. Установил с помощью изобретенной им камеры-обскуры, что зрительные образы на роговице глаза проецируются в перевернутом виде.
- ❖ Выполнил первые исследования по биологической механике

# Николай Коперник

(19 февраля 1473 – 24 мая 1543 гг.)

Польский астроном, математик, механик, экономист.

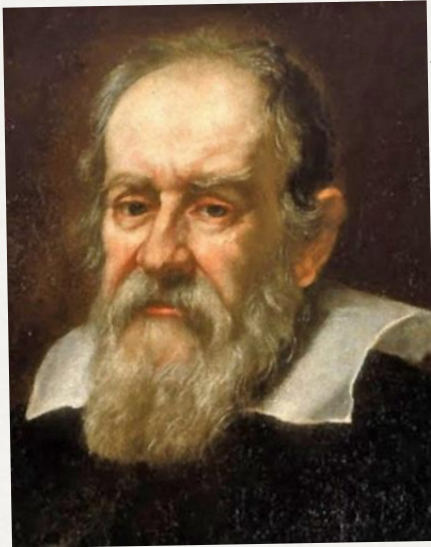


- ❖ Автор **гелиоцентрической системы мира**, положившей начало первой научной революции.

- ❖ Одним из первых высказал мысль о **всемирном тяготении**.
- ❖ Предсказал, что **Венера и Меркурий** имеют фазы, подобные **лунным**. После изобретения телескопа Галилей подтвердил это предвидение.

# Галилео Галилей

(15 февраля 1564 – 8 января 1642 гг.)  
Итальянский физик, механик, астроном, философ и математик

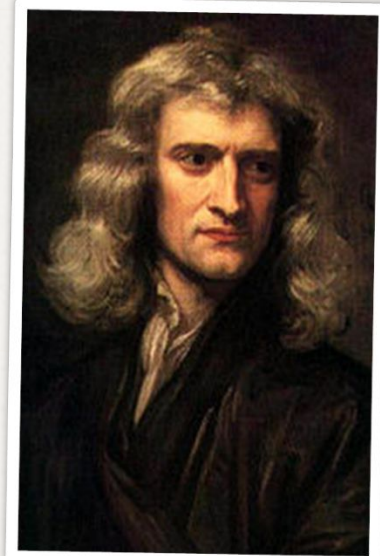


❖ Он первым использовал телескоп для наблюдения небесных тел и сделал ряд выдающихся астрономических открытий.

- ❖ Основатель экспериментальной физики. Заложил **фундамент классической механики**.
- ❖ Изобрел первый газовый термометр (**термоскопа**), который использовался том числе и в медицине.

# Исаак Ньютон

(25 декабря 1642 – 20 марта 1727 гг.)  
Английский физик, математик, механик и астроном, один из создателей классической физики.



- ❖ Разработал дифференциальное и интегральное исчисления
- ❖ Изложил **закон всемирного тяготения** и **три закона механики**, ставшие основой классической механики.
- ❖ Дал теорию **движения небесных тел**, создал основы небесной механики.
- ❖ Построил первый зеркальный **телескоп**. Также показал, что **белый свет** раскладывается на цвета радуги вследствие различного преломления лучей разных цветов при прохождении через призму, и заложил основы правильной теории цветов.

# Михаил Васильевич Ломоносов

(19 ноября 1711 — 15 апреля 1765 гг.)

Русский учёный-естествоиспытатель, энциклопедист, химик и физик, астроном, приборостроитель, географ, металлург, геолог, поэт, художник, историк.

Одним из выдающихся естественнонаучных достижений является его **молекулярно-кинетическая теория** тепла.

М. В. Ломоносовым были заложены основы **физической химии**, когда он сделал попытку объяснения химических явлений на основе законов физики и его же теории строения вещества.

- ❖ Первым сформулировал основные положения **кинетической теории газов**
- ❖ Открыл **закон сохранения материи** — один из основных законов природы.
- ❖ Обнаружил наличие у **Венеры атмосферы**



# Луиджи Гальвани

(9 сентября 1737 – 4 декабря 1798 гг.)



Итальянский врач, физиолог и физик, один из основателей учения об электричестве и основоположник экспериментальной электрофизиологии.

❖ Первым исследовал электрические явления при мышечном сокращении («**животное электричество**»).

- ❖ Обнаружил возникновение разности потенциалов при контакте разных видов металла и электролита.
- ❖ Изучая сокращение мышц лягушки под действием электричества, обнаружил, что сокращение происходит и в случае, когда мышца помещена между двумя различными металлами.
- ❖ Его работы стали основой для создания физиком А. Вольтом гальванических элементов.



- ❖ В Европе и России с 1993 г. появляется метод врачевания - **электролечение**.
- ❖ Впервые в России метод электролечения был применен:
  - в городе Богородицк Тульской губернии
  - в базовой клинике Московского Университета (Старо-Екатерининской больнице, ныне ГУ МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского) через два года после открытия «животного электричества» Л.Гальвани, была применена «электрическая динамо-машина с лечебной целью».
- ❖ В России А. Т. Болотовым был написан «Краткий электрический лечебник» .
- ❖ До 1917 года Россия была ведущей страной в мире по применению электролечения.

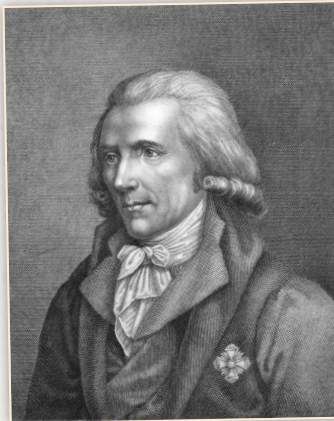


# Бенжамин Томсон

(1753-1814 гг.)

Англо-американский  
изобретатель

учёный и



- ❖ Впервые показал связь между **механической работой** и **внутренней энергией** и рассматривал последнюю как результат особого вида движения частиц материи.
- ❖ Способствовал становлению **кинетической теории теплоты**.

- ❖ Томпсон заложил основы **термофизики**: изобрел **калориметр** для определения теплоты реакций горения веществ, предложил конструкцию **фотометра** для изучения **поглощения света** веществом, открыл и исследовал явление конвекции в газах и жидкостях

# Майкл Фарадей

(1753-1814гг.)

Английский физик и химик



- Впервые показал связь между электрическим и магнитным полем (**закон Фарадея**). Открыл в 1832 году **законы электролиза**. Предсказал конечную **скорость распространения электромагнитных волн**. Открыл **диа- и парамагнетизм**. Предсказал взаимопревращение энергии

# Томас Юнг

(13 июня 1773 – 10 мая 1829 гг.)

Английский физик, врач, астроном.

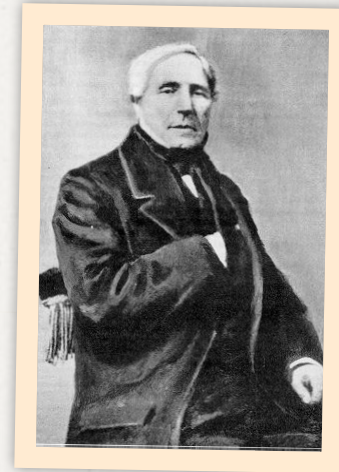


- ❖ Установил, что аккомодация обусловлена изменением кривизны хрусталика глаза;
- ❖ Проводил исследования по волновой теории света и теории упругости. Важная константа в теории упругости называется **модулем Юнга**;
- ❖ Предложил принцип суперпозиции волн, объясняющий явление интерференции звука и света;
- ❖ Развил теорию трехкомпонентного цветного зрения, истоки которой связаны с именем М. В. Ломоносова.

# Жан Луи Пуазейль

(22 апреля 1799 – 26 декабря 1869 гг.)

Французский врач и физик, занимавшийся физическими аспектами кровообращения и дыхания животных и людей.



- ❖ Установил связь между потоком жидкости, радиусом и давлением:

$$\Delta P = \frac{8\mu LQ}{\pi r^4}$$

- ❖ Впервые применил **ртутный манометр** для измерения давления крови в артерии животного.

# Джон Дальтон

(6 сентября 1766 — 27 июля 1844 г.)

Английский провинциальный учитель-самоучка, химик, метеоролог, естествоиспытатель.



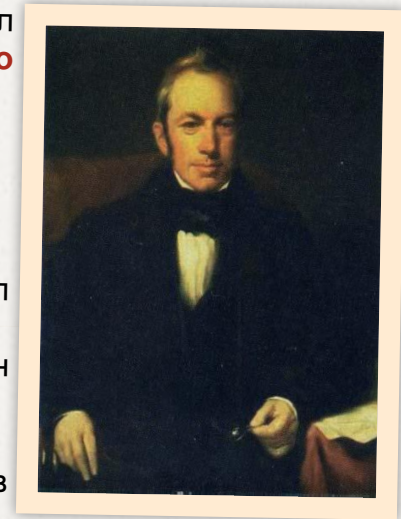
- ❖ Впервые провёл исследования и описал дефект зрения — **цветовая слепота**
- ❖ Открыл закон **парциальных давлений** (закон Дальтона)
- ❖ Закон **равномерного расширения газов** при нагревании, закон **растворимости газов в жидкостях** (закон Генри-Дальтона).

- ❖ Ввел понятие **«атомный вес»**, первым рассчитал **атомные веса** (массы) ряда элементов и составил первую таблицу их относительных атомных весов, заложив тем самым основу **атомной теории строения вещества**.

# Роберт Броун

(1773—1851 гг.)

Британский (шотландский) ботаник, морфолог и систематик растений



- ❖ Первооткрыватель **«броуновского движения»**.
- ❖ Работал в области физиологии растений: открыл движение пыльцевых зёрен в жидкости
- ❖ Первым определил ядро в растительной клетке
- ❖ Установил основное различие между покрытосеменными и голосеменными растениями

## Юлиус Роберт Фон Майер

(25 ноября 1814 – 20 марта 1878 гг.)

Немецкий врач и естествоиспытатель.

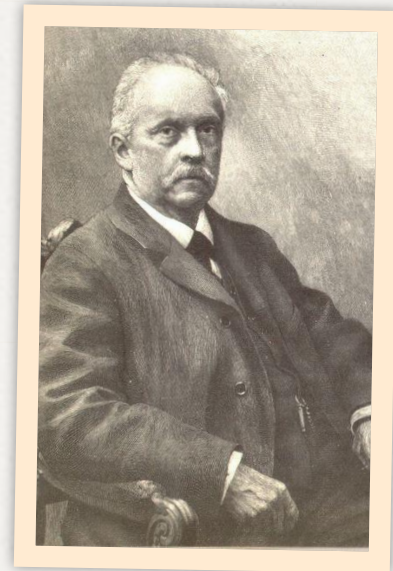


- ❖ Первым сформулировал **Закон сохранения энергии**;
- ❖ Указал на эквивалентность затрачиваемой работы и производимого тепла и, тем самым, обосновал **Первый закон термодинамики**;
- ❖ Впервые рассчитал, исходя из теоретических оснований, механический эквивалент тепла.

## Герман фон Гельмгольц

(31 августа 1821 – 8 сентября 1894)

Немецкий физик, врач, физиолог и психолог.

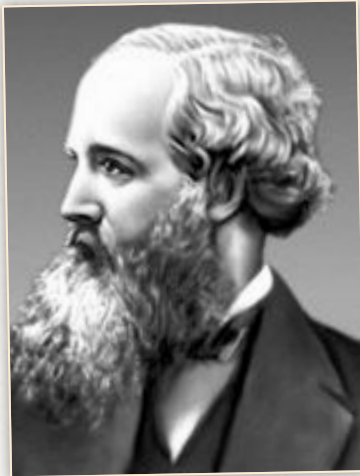


- ❖ Математически обосновал **закон сохранения энергии**, показав его всеобщий характер;
- ❖ Автор фундаментальных трудов по физике, биофизике, физиологии, психологии;
- ❖ **Заложил основы гидродинамики.**

# Джеймс Клерк Максвелл

(13 июня 1831– 5 ноября 1879 гг.)  
Британский физик, математик и механик

- ❖ Заложил основы современной **классической электродинамики** (уравнения Максвелла), ввёл в физику понятия тока, смещения и электромагнитного поля

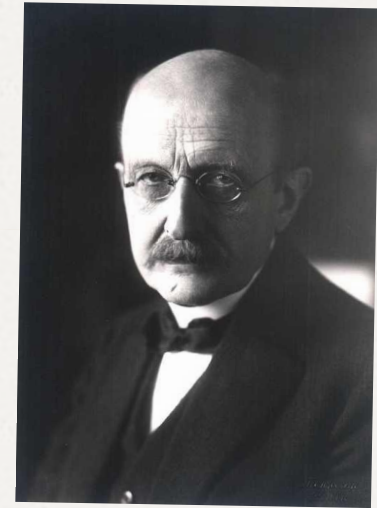


- ❖ Один из основателей **кинетической теории газов** (установил распределение молекул газа по скоростям)
- ❖ Показал статистическую природу второго начала термодинамики
- ❖ Автор принципа **цветной фотографии**.

# Макс Планк

(23 апреля 1858 - 4 октября 1947 гг.)  
немецкий физик-теоретик,  
основоположник **квантовой физики**  
Лауреат Нобелевской премии по физике  
1918 г.

- ❖ Сформулировал **второе начало термодинамики**
- ❖ Получил закон распределения энергии в спектре **абсолютно чёрного тела** (формула Планка) и обосновал этот закон, введя представление о **квантах энергии и кванте действия**
- ❖ Впервые вывел уравнения динамики релятивистской частицы и заложил **основы релятивистской термодинамики**



# Вильгельм Рентген

(27 марта 1845 – 10 февраля 1923 гг.)

Выдающийся немецкий физик.

- ❖ Нобелевская премия по физике 1901 г.  
За **открытие рентгеновских лучей**.



В мире работают миллионы рентгеновских установок, в медицине и других отраслях мирового хозяйства.



# Антуан Анри Беккерель

(15 декабря 1852 – 25 августа 1908 гг.)

Французский физик

- ❖ Лауреат Нобелевской премии по физике и один из первооткрывателей **радиоактивности**.

- ❖ Беккерель случайно открыл в 1896 году радиоактивность во время работы по исследованию фосфоресценции в солях урана.

В 1903 г. он получил совместно с **Пьером и Марией Кюри**

Нобелевскую премию по физике «В знак признания его выдающихся заслуг, выразившихся в открытии **самопроизвольной радиоактивности**».

- ❖ Его открытие послужило основой для развития **ядерной медицины**.



## Пьер Кюри и Мария Склодовская-Кюри

(1859—1906 гг., 1867 - 1934 гг.)

Французский и польско-французский физики, одни из первых исследователей радиоактивности

- ❖ Нобелевская премия по физике (1903 г.)



- ❖ Открытие **пьезоэлектрического эффекта**



- ❖ Открытие **полония**
- ❖ Открытие **радия**

## Фредерик и Ирен Жолио-Кюри

(1900-1958 гг., 1897-1856 гг.)

Французские физики, лауреаты Нобелевской премии по химии (1935 г.)



- ❖ Открытие **искусственной радиоактивности**

- ❖ Открытие и исследование процессов **аннигиляции** и **рождения пар**

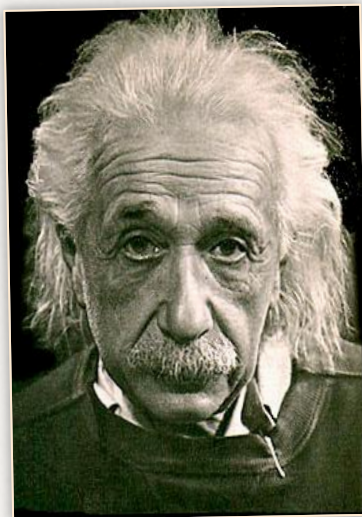


- ❖ Создание важных предпосылок для открытия Джеймсом Чадвиком незаряженной частицы – **нейтрона**

# Альберт Эйнштейн

(14 марта 1879 – 18 апреля 1955 гг.)  
Физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии по физике 1921 г.

Он разработал несколько значительных физических теорий:



- ❖ Специальная теория относительности (в её рамках — закон  $E = mc^2$ )
- ❖ Общая теория относительности
- ❖ Квантовая теория **фотоэффекта.**
- ❖ Квантовая теория **теплоёмкости.**
- ❖ Статистическая теория **броуновского движения,** заложившая основы теории флуктуаций.

# Вернер Карл Гейзенберг

( 5 декабря 1901 – 1 февраля 1976 гг.)

Немецкий физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии по физике 1932 г.



- ❖ Один из создателей **квантовой механики.**
- ❖ Заложил основы **матричной механики.**
- ❖ Сформулировал **соотношение неопределённости**  
$$\Delta x \Delta p_x \geq \hbar$$
- ❖ Внёс вклад в ядерную физику (**ввёл понятие изоспина**). Автор работ по структуре атомного ядра, в которых раскрыт обменный характер взаимодействия **нуклонов** в ядре
- ❖ Предпринимал попытки создания **единой теории поля.**



## Энрико Ферми

(29 сентября 1901 — 28 ноября 1954)

Итало-американский физик теоретик и экспериментатор.

Один из основоположников **квантовой физики**.

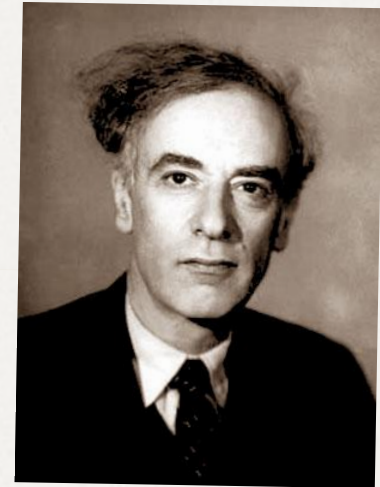


- ❖ Лауреат Нобелевской премии по физике (1938 г.) за открытие **ядерных реакций под действием медленных нейтронов**
- ❖ Он создал теорию **бета-распада**
- ❖ Ввёл понятие **цепной реакции**
- ❖ Принял участие в **атомном проекте**

## Лев Давидович Ландау

( 22 января 1908 – 1 апреля 1968 гг.)

Советский физик-теоретик, основатель научной школы. Лауреат Нобелевской премии по физике 1962 года.



- ❖ Создал теорию **сверхтекучести жидкого гелия**, теорию **квантовой жидкости**.
- ❖ Построил теорию **сверхпроводимости**
- ❖ Создал теорию **Ферми-жидкости**.

Инициатор создания и автор (совместно с Е. М. Лифшицем) фундаментального классического **Курса теоретической физики**, выдержавшего многократные издания и изданного на 20 языках. Создал многочисленную школу физиков-теоретиков

# Константин Эдуардович Циолковский

( 17 сентября 1857– 19 сентября 1935  
гг.)

Российский и советский учёный-  
самоучка и изобретатель.  
Основоположник **теоретической**  
**космонавтики.**



Обосновал возможность  
освоения космоса с  
помощью ракет:

- ❖ Предложил и разработал конструкцию ракеты, способной сообщить **первую космическую скорость** летательному аппарату
- ❖ Описал **многоступенчатые ракеты**
- ❖ Рассчитал движение тел с **переменной массой**

# Сергей Павлович Королёв

( 12 января 1907 – 14 января 1966 гг.)

Советский учёный, конструктор и организатор производства ракетно-космической техники и ракетного оружия СССР, основоположник **практической космонавтики.**

- ❖ В 1956 году под руководством С. П. Королёва была **создана первая советская стратегическая ракета**, ставшая основой ракетного щита страны.



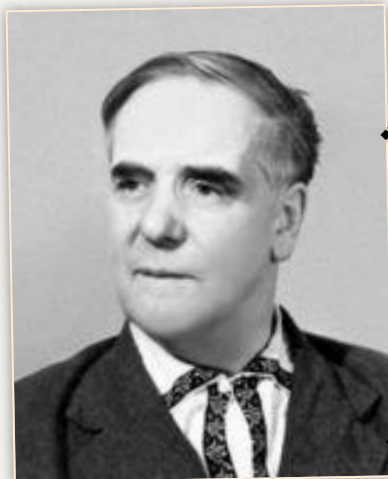
- ❖ 4 октября 1957 года был запущен на околоземную орбиту первый в истории человечества **ИСЗ**
- ❖ Создал первый пилотируемый космический корабль «Восток-1», реализует **первый в мире полёт человека по околоземной орбите.**

# Пётр Леонидович Капица

(8 июля 1894 - 8 апреля 1984 гг.)

Советский физик

- ❖ Лауреат Нобелевской премии по физике (1978 г.) за открытие **явления сверхтекучести жидкого гели**



- ❖ Ввёл в научный обиход термин **«сверхтекучесть»**
- ❖ Разработал высокопроизводительную промышленную установку для ожижения газов (**турбодетандер**)
- ❖ Выдвинул гипотезу о природе **шаровой молнии**

- ❖ Работал в области физики низких температур, изучал сверхсильные магнитные поля и удержание высокотемпературной **плазмы**

# Игорь Васильевич Курчатов

(21 января 1903 – 7 февраля 1960 гг.)

Русский советский физик, «отец» **советской атомной бомбы**



- ❖ При его участии был создан первый в Европе **циклотрон** (1937).
- ❖ Под его руководством был сооружен первый в Европе **атомный реактор** (1946), созданы первая советская **атомная бомба** (1949), первая в мире **термоядерная промышленная атомная электростанция** (Обнинская АЭС, 1954), первый в мире **атомный реактор для подводных лодок** (1958) крупнейшая установка для проведения исследований по осуществлению **регулируемых термоядерных реакций** (1958).

# Эрнест Орландо Лоуренс

(8 августа 1901 – 27 августа 1958 гг.)

Американский физик, создатель  
первого **циклотрона** (1931)

❖ Был удостоен Нобелевской премии (1939).



Он предложил идею многократного прохождения частицами ускоряющего зазора с относительно небольшим напряжением. Первый образец такого устройства был создан совместно с М.Ливингстоном в 1930 году. Оно получило название циклотрон.

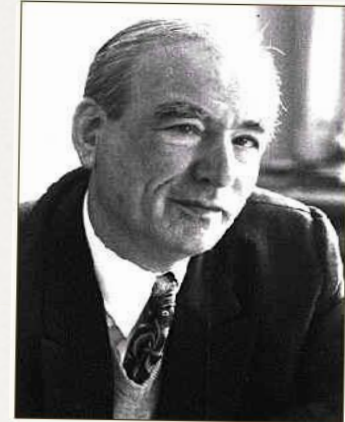
- ❖ Циклотроны широко используются в медицине для:
- лучевой терапии тяжелыми заряженными частицами ;
  - производство радионуклидов;
  - является основным элементом ПЭТ-центров.

# Эрнст Август Руска

(25 декабря 1906 – 27 мая 1988 гг.)

Создатель **электронного микроскопа** (1931)

❖ Лауреат Нобелевской премии по физике (1986 год)



❖ 9 марта 1931 года Руской и М. Кноллем был представлен прототип первого электронного микроскопа, состоящий из двух последовательно расположенных магнитных линз.

- ❖ Он продемонстрировал использование соленоида в качестве линзы для пучка электронов и получения увеличенное изображение
- ❖ Широко используется в сверхточных исследованиях в биологии и медицине.

# Магнитно-резонансная томография

**5 Нобелевских премий**



❖ **Ядерный магнитный резонанс** (ЯМР) был открыт в 1938 году И.Раби, за что в 1944 году он был удостоен Нобелевской премии.

❖ Нобелевская премия по физике за 1952 г. была присуждена Ф. Блоху и Э.М. Пёрселлу «**За развитие новых методов для точных ядерных магнитных измерений** и связанные с этим открытия».



❖ Нобелевская премия по химии за 1991 г. была присуждена Р. Эрнсту «**За вклад в развитие методологии ядерной магнитной резонансной спектроскопии высокого разрешения**».



❖ Нобелевская премия по химии за 2002 г. (1/2 часть) была присуждена К. Вютриху «**За разработку применения ЯМР-спектроскопии для определения трехмерной структуры биологических макромолекул в растворе**».



❖ Нобелевская премия по физиологии и медицине за 2003г. Была присуждена П.Лотербуру и П.Мэнсфилду «**За изобретение метода магнитно-резонансной томографии**».

## Компьютерная



- ❖ Теоретические основы КТ разработал физик А. Кормак из ЮАР в 1963 г.



- ❖ Первый **компьютерный томограф** был создан в 1972 г. английским инженером Г. Хаунсфилдом.
- ❖ В 1979 году они получили Нобелевскую премию по медицине за создание КТ.

## томография

- ❖ В 1983 году Бойд разработал **электронно-лучевой томограф**.
- ❖ 1989 г. – появилась **спиральная томография**, позволявшая получать трёхмерные изображения и проведение КТ - ангиграфии.
- ❖ 1998 г. – многослойная или мультиспиральная КТ.



## Ультразвуковое исследование (УЗИ)



В 1881 году братьями П. Кюри и Ж.-П. Кюри был открыт **пьезоэффект**, благодаря которому получают ультразвуковые колебания.

В 1929 году С.Я. Соколов **применил ультразвук** для неразрушающего контроля в металлургии (дефектоскопия).

Использование ультразвука медицинской диагностики и привело к появлению в 1937 году **одномерной эхоэнцефалографии**.



В 1949г. Д.Хаури (США) создал первый **ультразвуковой медицинский прибор**, с помощью которого в конце 50-х годов было получено первое двухмерное изображение внутренних органов.

## Лазер

В 1954 году впервые был создан квантовый генератор. За эту работу Ч. Таунс, А. М. Прохоров и Н. Г. Басов в 1964 году получили Нобелевскую премию.



- ❖ Россия первой в мире стала развивать методы диагностики и лечения с использованием лазерного излучения.
- ❖ К методам применения лазерного излучения хирургия и терапия внутренних органов.



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**