

Содержание:

image not found or type unknown



Введение

Проблемная ситуация: Научные исследования представляют собой уникальный процесс, на протяжении которого изучаются действующие теории, основные проблемы и разрабатываются совершенно новые методы их решения. Но для того, чтобы разработать то или иное решение, людям приходится обращаться к теориям и трудам учёных прошлого. И именно с ними мы сейчас ознакомимся.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в начале XX столетия люди еще не были готовы принять некоторые изобретения, которые уже могли войти в мир науки, но, к сожалению, им судилось выйти в мир только спустя несколько десятилетий. В XX столетии было сделано много научных открытий, даже, пожалуй, больше чем за все предыдущее время. Знания человечества с каждым годом неуклонно растут, причем если тенденция развития сохранится то даже невозможно представить, то нас еще ожидает.

В XX столетии основные открытия были осуществлены в основном двух сферах: биологии и физике.

Цель исследуемой работы заключается в исследовании основных научных открытий по физике в XX веке.

Задачи для раскрытия темы:

дать общую характеристику научных открытий XX века;

рассмотреть самые громкие научные открытия XX века по физике;

выявить значение физики в современном мире;

сделать выводы.

Структура работы. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, перечней терминов и персоналий.

Общая характеристика научных открытий XX века

Одним из самых главных открытий в этой области стало открытие известного физика Макса Планка. Он открыл неравномерно излучение энергии.

На основе этого открытия Эйнштейн в 1905 году начал развивать важнейшую теорию фотоэффекта. Далее была предложена модель строения атома, по которой предполагалось, что атом построен подобно солнечной системе, где вокруг большого и тяжелого объекта (ядра) крутятся маленькие объекты (атомы). Но на это революционные открытия не закончились, Альберт Эйнштейн в 1916 открыл теорию относительности, которое практически открыло глаза у всех ученых того времени. В результате, которого было практически доказано, что, гравитация - это не воздействие полей и тел, а искривления временного пространства. Она объясняет существование черных дыр, а также их происхождение. 1932 год, Джеймсом Чэдвиком было доказано, существование нейтронов. И хотя это открытие привело к взрыву бомб в Японии Нагасаки и Хиросиме, оно также помогло развивать мирный атом, который сейчас активно используется в АЭС. К примеру, в Германии более 70% электроэнергии вырабатывается атомными станциями, в мире этот показатель равен примерно 20%. 1947 год, 16 декабря ученые Браттейн, Бардин, Шокли открыли материал - полупроводник, а также его свойства, которые, сейчас применяются во всех электронных устройствах. Таким образом, был открыт транзистор, его изобретение помогло развивать микросхемы, позволяющие, по сути, программировать электронные системы.

Вместе с тем, ДНК - и хотя оно было открыто еще в 1869 году, биологом Мишером, он и не предполагал, что в нем хранятся все данные о существе. Кроме этого ДНК имеется во всех живых существах (начиная от растений и заканчивая любым животным). А уже Розалин Франклин открыл строение молекулы ДНК, которая выглядела как спиральная лестница. Также были открыты гены, которые обозначали будущий вид, и особенности каждого человека и существа в целом.

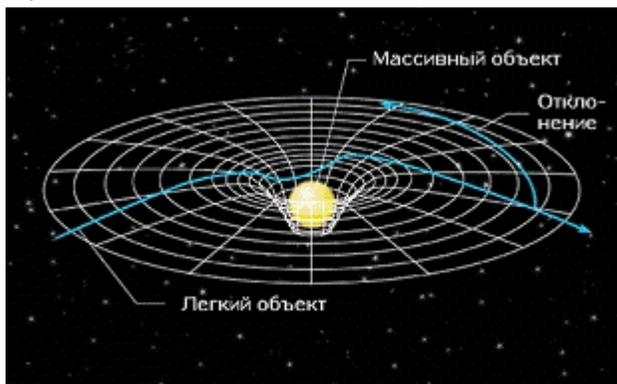
Не смотря на улучшение нашей жизни с каждым годом он становится опаснее, из-за того что человечество перестало думать о безопасности, а надеется лишь на материальные блага происходят различные катаклизмы, вот даже атомные: Чернобыль, Фукусима. Эти события заставили Японию принять решение отказаться от атомной энергии в течение 7-8 лет.

Самые громкие научные открытия XX века по физике

Теория относительности. В 1905 году случился переворот в мире науки, произошло величайшее открытие. Молодой неизвестный ученый, работающий в бюро патентов в швейцарском городе Берн, сформулировал революционную теорию. Его звали Альберт Эйнштейн.

Эйнштейн однажды сказал, что все теории нужно объяснять детям. Если они не поймут объяснения, то значит теория бессмысленна. Будучи ребенком, Эйнштейн однажды прочитал детскую книжку об электричестве, тогда оно только появлялось, и простой телеграф казался чудом. Эта книжка была написана неким Бернштейном, в ней он предлагал читателю представить себя едущим внутри провода вместе с сигналом. Можно сказать, что тогда в голове Эйнштейна и зародилась его революционная теория.

В юности, вдохновленный своим впечатлением от той книги, Эйнштейн представлял себе, как он движется вместе с лучом света. Он обдумывал эту мысль



о гравитационном отклонении света, времени и пространства.

Он осознал, что теория Ньютона, согласно

которой время и пространство неизменны, была неправильной, если ее применить к скорости света. С этого и началась формулировка того, что он назвал теорией относительности.

В мире, который описывал Ньютон, время и пространство были отделены друг от друга: когда на Земле 10 часов утра, то такое же время было и на Венере, и на Юпитере, и по всей Вселенной. Время было тем, что никогда не отклонялось и не останавливалось. Но Эйнштейн по-другому воспринимал время.

Время - это река, которая извивается вокруг звезд, замедляясь и ускоряясь. А если пространство и время могут изменяться, то меняются и наши представления об

атомах, телах и вообще о Вселенной!

Эйнштейн демонстрировал свою теорию с помощью так называемых мыслительных экспериментов. Самый известный из них - это «парадокс близнецов». Итак, у нас есть двое близнецов, один из которых улетает в космос на ракете. Так как она летит почти со скоростью света, время внутри нее замедляется. После возвращения этого близнеца на Землю оказывается, что он моложе того, кто остался на планете. Итак, время в разных частях Вселенной идет по-разному. Это зависит от скорости: чем быстрее вы движетесь, тем медленнее для вас идет время.

Этот эксперимент в какой-то степени проводится с космонавтами на орбите. Если человек находится в открытом космосе, то время для него идет медленней. На космической станции время идет медленней. Этот феномен затрагивает и спутники. Возьмем, например, спутники GPS: они показывают ваше положение на планете с точностью до нескольких метров. Спутники движутся вокруг Земли со скоростью 29000 км/ч, поэтому к ним применимы постулаты теории относительности. Это нужно учитывать, ведь если в космосе часы идут медленнее, то синхронизация с земным временем сойдет с рук и система GPS не будет работать.

Через несколько месяцев после опубликования теории относительности Эйнштейн сделал следующее великое открытие: самое известное уравнение всех времен. $E=mc^2$ Вероятно, это самая известная в мире формула. В теории относительности Эйнштейн доказал, что при достижении скорости света условия для тела меняются невообразимым образом: время замедляется, пространство сокращается, а масса растет. Чем выше скорость, тем больше масса тела. Только подумайте, энергия движения делает вас тяжелее. Масса зависит от скорости и энергии. Эйнштейн представил себе, как фонарик испускает луч света. Точно известно, сколько энергии выходит из фонарика. При этом он показал, что фонарик стал легче, т.е. он стал легче, когда начал испускать свет. Значит E - энергия фонарика зависит от m - массы в пропорции, равной c^2 . Все просто.

Эта формула показывала и на то, что в маленьком предмете может быть заключена огромная энергия. Представьте себе, что вам бросают бейсбольный мяч и вы его ловите. Чем сильнее его бросят, тем большей энергией он будет обладать.

Теперь что касается состояния покоя. Когда Эйнштейн выводил свои формулы, он обнаружил, что даже в состоянии покоя тело обладает энергией. Посчитав это значение по формуле, вы увидите, что энергия поистине огромна.

Открытие Эйнштейна было огромным научным скачком. Это был первый взор на мощь атома. Не успели ученые полностью осознать это открытие, как случилось следующее, которое вновь повергло всех в шок.

Квантовая теория. Квантовый скачок - самый малый возможный скачок в природе, при этом его открытие стало величайшим прорывом научной мысли.

Субатомные частицы, например, электроны, могут передвигаться из одной точку в другую, не занимая пространство между ними. В нашем макром мире это невозможно, но на уровне атома - это закон.

В субатомном мире атомы и их составляющие существуют согласно совсем иным законам, нежели крупные материальные тела. Немецкий ученый Макс Планк описал эти законы в своей квантовой теории.

Квантовая теория появилась в самом начале XX века, когда случился кризис в классической физике. Было открыто множество феноменов, которые противоречили законам Ньютона. Мадам Кюри, например, открыла радий, который сам по себе светится в темноте, энергия бралась из ниоткуда, что противоречило закону сохранения энергии. В 1900 году люди считали, что энергия непрерывна, и что электричество и магнетизм можно было бесконечно делить на абсолютно любые части. А великий физик Макс Планк дерзко заявил, что энергия существует в определенных объемах - квантах.

Если представить себе, что свет существует только в этих объемах, то становятся понятны многие феномены даже на уровне атома. Энергия выделяется последовательно и в определенном количестве, это называется квантовым эффектом и означает, что энергия волнообразна.

Тогда думали, что Вселенная была создана совсем по-другому. Атом представлялся чем-то, напоминающим шар для боулинга. А как может шар иметь волновые свойства?

В 1925 году австрийский физик Эрвин Шредингер, наконец, составил волновое уравнение, которое описывало движение электронов. Внезапно стало возможным заглянуть внутрь атома. Получается, что атомы одновременно являются и волнами, и частицами, но при этом непостоянными.

Вскоре Макс Борн, коллега Эйнштейна, сделал революционный шаг: он задался вопросом - если вещество является волной, то что в ней меняется? Борн

предположил, что меняется вероятность определения положения тела в данной точке.

Можно ли вычислить возможность того, что человек разделится на атомы, а потом материализуется по другую сторону стены? Звучит абсурдно. Как можно, проснувшись утром, оказаться на Марсе? Как можно пойти спать, а проснуться на Юпитере? Это невозможно, но вероятность этого подсчитать вполне реально. Данная вероятность очень низка. Чтобы это случилось, человеку нужно было бы пережить Вселенную, а вот у электронов это случается постоянно.

Все современные «чудеса» вроде лазерных лучей и микрочипов работают на основании того, что электрон может находиться сразу в двух местах. Как это возможно? Не знаешь, где точно находится объект. Это стало таким трудным препятствием, что даже Эйнштейн бросил заниматься квантовой теорией, он сказал, что не верит, что Господь играет во Вселенной в кости.

Несмотря на всю странность и неопределенность, квантовая теория остается пока что лучшим нашим представлением о субатомном мире.

Нейтрон. Атом так мал, что его трудно себе представить. В одну песчинку помещается 72 квинтиллиона атомов. Открытие атома привело к другому открытию.

О существовании атома люди знали уже 100 лет назад. Они думали, что электроны и протоны равномерно распределены в нем. Это назвали моделью типа «пудинг с изюмом», потому что считалось, что электроны были распределены внутри атома как изюм внутри пудинга.

В начале XX века Эрнест Резерфорд провел эксперимент с целью еще лучше исследовать структуру атома. Он направлял на золотую фольгу радиоактивные альфа-частицы. Он хотел узнать, что произойдет, когда альфа-частицы ударятся о золото. Ничего особенного ученый не ожидал, так как думал, что большинство альфа-частиц пройдут сквозь золото, не отражаясь и не изменяя направление.

Однако, результат был неожиданным. По его словам, это было то же самое, что выстрелить 380-мм снарядом по куску материи, и при этом снаряд отскочил бы от нее. Некоторые альфа-частицы сразу отскочили от золотой фольги. Это могло произойти, только если бы внутри атома было небольшое количество плотного вещества, оно не распределено как изюм в пудинге. Резерфорд назвал это небольшое количество вещества ядром.

Благодаря открытию Резерфорда, ученые узнали о том, что атом состоит из ядра, протонов и электронов. Эту картину довершил Джеймс Чедвик - ученик Резерфорда. Он открыл нейтрон.

Чедвик провел эксперимент, который показал, что ядро состоит из протонов и нейтронов. Для этого он использовал очень умный метод распознавания. Для перехвата частиц, которые выходили из радиоактивного процесса, Чедвик

применял твердый парафин



● протон ● нейтрон

Открытие нейтрона стало величайшим

научным достижением. В 1939 году группа ученых во главе с Энрико Ферми использовали нейтрон для расщепления атома, открыв дверь в век ядерных технологий.

Сверхпроводники. Лаборатория Ферми обладает одним из крупнейших в мире ускорителем частиц. Это 7-километровое подземное кольцо, в котором субатомные частицы ускоряются почти до скорости света, а затем сталкиваются. Это стало возможным только после того, как появились сверхпроводники.

Сверхпроводники были открыты примерно в 1909 году. Голландский физик по имени Хейке Камерлинг-Оннес стал первым, кто понял, как превратить гелий из газа в жидкость. После этого он мог использовать гелий в качестве морозильной жидкости, а ведь он хотел изучать свойства материалов при очень низких температурах. В то время людей интересовало то, как электрическое сопротивление металла зависит от температуры - растет она или падает.

Он использовал для опытов ртуть, которую он умел хорошо очищать. Он помещал ее в специальный аппарат, капая ей в жидкий гелий в морозильной камере, понижая температуру и измеряя сопротивление. Он обнаружил, что чем ниже температура, тем ниже сопротивление, а когда температуры достигла минус 268 °С, сопротивление упало до нуля. При такой температуре ртуть проводила бы электричество без всяких потерь и нарушений потока. Это и называется сверхпроводимостью.

Сверхпроводники позволяют электропоток двигаться без всяких потерь энергии. В лаборатории Ферми они используются для создания сильного магнитного поля.

Магниты нужны для того, чтобы протоны и антипротоны могли двигаться в фазотроне и огромном кольце. Их скорость почти равняется скорости света.

Ускоритель частиц в лаборатории Ферми требует невероятно мощного питания. Каждый месяц на то, чтобы охладить сверхпроводники до температуры минус 270 °С, когда сопротивление становится равным нулю, тратится электричество на миллион долларов.

Теперь главная задача - найти сверхпроводники, которые бы работали при более высоких температурах и требовали бы меньше затрат.

В начале 80-х группа исследователей швейцарского отделения компании IBM обнаружила новый тип сверхпроводников, которые обладали нулевым сопротивлением при температуре на 100 °С выше, чем обычно. Конечно, 100 градусов выше абсолютно нуля - это не та температура, что у вас в морозильнике. Нужно найти такой материал, который был бы сверхпроводником при обычной комнатной температуре. Это был бы величайший прорыв, который стал бы революцией в мире науки. Все, что сейчас работает на электрическом токе, стало бы гораздо эффективнее.

Кварк. Данное открытие - это поиск мельчайших частиц материи во Вселенной.

Сначала был открыт электрон, затем протон, а потом нейтрон. Теперь у науки была новая модель атома, из которых состоит любое тело.

С разработкой ускорителей, которые могли сталкивать субатомные частицы на скорости света, человек узнал о существовании десятков других частиц, на которые разбивались атомы. Физики стали называть все это «зоопарком частиц».

Американский физик Мюррей Гелл-Ман заметил закономерность в ряде новооткрытых частиц «зоопарка». Он делил частицы по группам в соответствии с обычными характеристиками. По ходу он изолировал мельчайшие компоненты ядра атома, из которых состоят сами протоны и нейтроны.

Он предполагал, что нейтрон или протон не являются элементарными частицами, как думали многие, а состоят из еще более мелких частиц - кварков - в необычными свойствами.

Открытые Гелл-Маном кварки были для субатомных частиц тем же, чем была периодическая таблица для химических элементов. За свое открытие в 1969 году Мюррею Гелл-Ману была присуждена Нобелевская премия в области физики. Его

классификация мельчайших материальных частиц упорядочила весь их «зоопарк».

Хотя Гелл-Маном был уверен в существовании кварков, он не думал, что кто-то сможет их в действительности обнаружить. Первым подтверждением правильности его теорий были удачные эксперименты его коллег, проведенные на Стэнфордском линейном ускорителе. В нем электроны отделялись от протонов, и делался макроснимок протона. Оказалось, что в нем было три кварка.

Ядерные силы. Наше стремление найти ответы на все вопросы о Вселенной привело человека как внутрь атомов и кварков, так и за пределы галактики. Данное открытие - результат работы многих людей на протяжении столетий.

Каждая сила действует в определенном спектре. Гравитация не дает нам улететь в космос со скоростью 1500 км/ч. Затем у нас есть электромагнитные силы - это свет, радио, телевидение и т.д. кроме этого существуют еще две силы, поле действия которых сильно ограничено: есть ядерное притяжение, которое не дает ядру распасться, и есть ядерная энергия, которая излучает радиоактивность и заражает все подряд, а также, кстати, нагревает центр Земли, именно благодаря ей центр нашей планеты не остывает вот уже несколько миллиардов лет - это действие пассивной радиации, которая переходит в тепло.

Как обнаружить пассивную радиацию? Это возможно благодаря счетчикам Гейгера. Частицы, которые высвобождаются, когда расщепляется атом, попадают в другие атомы, в результате чего создается небольшой электроразряд, который можно измерить. При его обнаружении счетчик Гейгера щелкает.

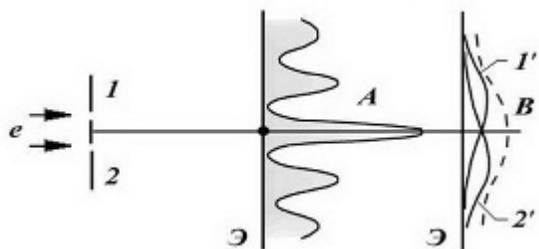
Как же измерить ядерное притяжение? Тут дело обстоит труднее, потому что именно эта сила не дает атому распасться. Здесь нам нужен расщепитель атома. Нужно буквально разбить атом на осколки, кто-то сравнил этот процесс со сбросом пианино с лестницы с целью разобраться в принципах его работы, слушая звуки, которые пианино издает, ударяясь о ступеньки.

Итак, у нас есть четыре силы фундаментального взаимодействия: гравитация (gravity), электромагнетизм (electromagnetism), ядерное притяжение (weak force, слабое взаимодействие) и ядерная энергия (strong force, сильное взаимодействие). Последние две называются квантовыми силами, их описание можно объединить в нечто под названием стандартной модели. Возможно, это самая уродливая теория в истории науки, но она действительно возможна на субатомном уровне. Теория стандартной модели претендует на то, чтобы стать высшей, но от этого она не перестает быть уродливой. С другой стороны, у нас есть гравитация -

великолепная, прекрасная система, она красива до слез - физики буквально плачут, видя формулы Эйнштейна. Они стремятся объединить все силы природы в одну теорию и назвать ее «теория всего». Она объединила бы все четыре силы в одну суперсилу, которая существует с начала времен.

Неизвестно, сможем ли мы когда-нибудь открыть суперсилу, которая включала бы в себя все четыре основные силы Природы и сможем ли создать физическую теорию Всего. Но одно известно точно: каждое открытие ведет к новым исследованиям, а люди - самый любопытный вид на планете - никогда не перестанут стремиться понимать, искать и открывать.

Волновые свойства электронов. Когда в 1911 Бор и Резерфорд предложили модель атома, которая была очень похожая на Солнечную систему, казалось, что мы познали все тайны материи. Ведь на ее основе, учитывая дополнения Эйнштейна и



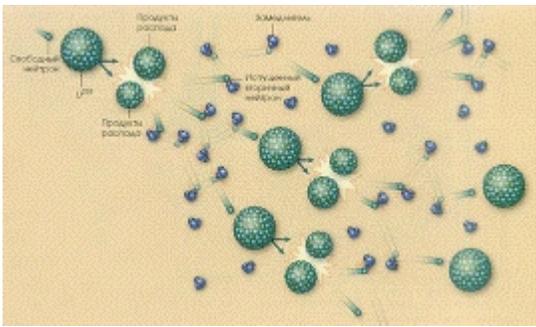
смогли рассчитать спектр атома

водорода. Однако уже с атомом гелия возникли

трудности. Теоретические расчеты значительно расходились с экспериментальными данными.

Немецкий физик Гейзенберг установил, что нельзя одновременно определить местонахождение и скорость электронов. Чем точнее мы определяем скорость электрона, тем неопределеннее становится его местоположение. Это соотношение было названо «принцип неопределенности Гейзенберга». Однако на этом странности электронов не закончились. В двадцатых годах физики уже знали, что свет обладает свойствами, как волны, так и частицы. Поэтому французский ученый де Бройль в 1923 году предположил, что подобными свойствами могут обладать и другие элементарные частицы, в частности электроны. Ему удалось поставить ряд опытов, которые подтвердили волновые свойства электрона.

Деление атома. Тридцатые годы прошлого века можно назвать радиоактивными. Все началось в 1920 году, когда Эрнест Резерфорд высказал гипотезу о том, что позитивно заряженные протоны удерживаются в ядре атома благодаря неким частицам имеющим нейтральный заряд. Резерфорд предложил назвать эти частицы нейтронами.



Это предположение было забыто физиками на

долгие годы. О нем вспомнили только в 1930 году, когда немецкие физики Боте и Беккер заметили, что при облучении бора или бериллия альфа-частицами возникает необычное излучение.

Января 1932 года Фредерик и Ирен Жолио-Кюри направили излучение Боте-Беккера на тяжелые атомы. Как оказалось, под воздействием этого излучения атомы стали радиоактивными. Таким образом была открыта искусственная радиоактивность. Джеймс Чедвик повторил опыты супругов Жолио-Кюри и выяснил, что во всем виноваты некие нейтрально заряженные частицы, с массой близкой к протону. Электрическая нейтральность позволяет этим частицам беспрепятственно проникать в ядро атома и дестабилизировать его. Это открытие позволило создать как мирные АЭС, так и самое разрушительное оружие - ядерную бомбу. Полупроводники и транзисторы. 16 декабря 1947 года инженеры американской компании AT&T Bell Laboratories Уильям Шокли, Джон Бардин и Уолтер Браттейн смогли при помощи малого тока управлять большим током. В этот день был изобретен транзистор - маленький прибор, состоящий из двух направленных навстречу друг другу двух p-n переходов. Это позволило создать прибор, который мог управлять током. Транзистор пришел на смену электронным лампам, что позволило значительно сократить как вес аппаратуры, так и потребляемую приборами электроэнергию. Он открыл дорогу в жизнь логическим микросхемам, что привело к созданию в 1971 году первого микропроцессора. Дальнейшее развитие микроэлектроники позволило создать современные процессоры для компьютеров.

Освоение космоса. 4 октября 1957 года Советский Союз запустил первый в мире искусственный спутник Земли. И пусть он был совсем небольшим и практически не имел научной аппаратуры на борту, именно с этого момента человечество вступило в космическую эру. Не прошло и четырех лет, как 12 апреля 1961 года в космос полетел человек. И опять Советскому Союзу удалось опередить США и раньше всех отправить на орбиту вокруг нашей планеты первого космонавта - Юрия Гагарина. Это событие подхлестнуло научно-технический прогресс. Две великие державы начали гонку по освоению космоса. Следующей целью была высадка человека на

Луну. Чтобы осуществить этот проект, понадобилось совершить множество изобретений. Здесь уже праздновали победу конструкторы США.

Сначала космос был лишь затратным проектом, отдача от которого была крайне малой. Однако постепенное освоение космоса позволило человечеству создать системы, без которых уже не мыслима наша жизнь. Особые успехи были достигнуты в области предсказания погоды, геологоразведки, связи и позиционирования на поверхности планеты. Это позволило сделать запуски космических спутников коммерчески выгодными.

Углеродные нанотрубки. В 1985 году исследователи Роберт Керл, Хит О'Брайен, Гарольд Крото и Ричард Смолли изучали масс-спектры паров графита, образованные под воздействием лазера. Так были открыты новые вариации углерода получившие название «фуллерен» (в честь инженера Бакминстера Фуллера) и «регбен» (поскольку его молекула напоминает мяч для игры в регби).

Эти уникальные образования имеют целый ряд полезных физических свойств, поэтому их широко применяют в различных приборах. Однако не это самое главное. Ученые разработали технологию получения из этих вариаций углерода нанотрубок - скрученных и сшитых слоев графита. Уже получены нанотрубки длиной в 1 сантиметр и диаметром в 5-7 нанометров! При этом такие нанотрубки имеют самые различные физические свойства - от полупроводниковых до металлических.

На их основе получены новые материалы для дисплеев и оптоволоконной связи. Кроме того, в медицине нанотрубки используются для доставки биологически активных веществ в нужное место организма. На их основе разработаны топливные элементы и сверхчувствительные датчики химических веществ, а также много других полезных девайсов.

Таким образом, говоря о роли физики, выделим три основных момента. Во-первых, физика является для человека важнейшим источником знаний об окружающем мире. Во-вторых, физика, непрерывно расширяя и многократно умножая возможности человека, обеспечивает его уверенное продвижение по пути технического прогресса. В-третьих, физика вносит существенный вклад в развитие духовного облика человека, формирует его мировоззрение, учит ориентироваться в шкале культурных ценностей. Поэтому будем говорить соответственно о научном, техническом и гуманитарном потенциалах физики.

Эти три потенциала содержались в физике всегда. Но особенно ярко и весомо они проявились в физике XX столетия, что и предопределило ту исключительно важную роль, какую стала играть физика в современном мире.

Физика как важнейший источник знаний об окружающем мире. Как известно, физика исследует наиболее общие свойства и формы движения материи. Она ищет ответы на вопросы: как устроен окружающий мир; каким законам подчиняются происходящие в нем явления и процессы? Стремясь познать «первоначала вещей» и «первопричины явлений», физика в процессе своего развития сформировала сначала механическую картину мира (XVIII - XIX вв.), затем электромагнитную картину (вторая половина XIX - начало XX в.) и, наконец, современную физическую картину мира (середина XX в.).

Значение физики в современном мире

Последние десятилетия бедны на открытия, как никогда еще в истории человечества. Практически ни в одной области знаний не появилось ничего принципиально нового, лишь продолжение уже сделанного, логические следствия из старых открытий. Ну и, разумеется, новые технологии, базирующиеся, опять же, на все тех же известных уже фактах. Высокая физика взяла отпуск, а большинство ученых занимается прикладными проблемами.

На заре возникновения наук физика являлась частью философии и была наукой не столько «точной», как это принято теперь называть, сколько описательной. Не существовало «точного» языка, который мог бы привести физику к какому-либо единому знаменателю, сделать ее менее умозрительной. То есть не существовало соответствующей физическим теориям математики.

Тем не менее, отсутствие математики не помешало созданию атомистической теории Левкиппа-Демокрита, не явилось препятствием для Лукреция, который смог эту теорию подробно и вполне доступно изложить. А ведь, согласно дошедшим до нас сведениям, Демокрит отнюдь не был учеником знаменитых в то время философов и материалистов. Напротив, его обучением занимались маги и халдеи. И изучал он не сколько будет дважды два, а теорию левитации, чтение мыслей на расстоянии, телепортацию и прочие совершенно невероятные вещи, которые современная традиционная наука практически полностью отмечает как несуществующие, сказочные фантазии. И все же именно эти «фантазии» позволили создать одну из самых материалистических теорий. Казалось бы - невероятно! Но,

как видите, не просто возможно, а состоявшийся факт. Современная физика, как наука фундаментальная, находится в состоянии глубокого кризиса. Это стало известно отнюдь не сегодня. Чуть не с начала XX столетия многие ученые пытались обратить внимание на простой факт: физика зашла в тупик, математический аппарат, который являлся изначально языком физики, стал настолько громоздок, что не столько описывает физические явления, сколько маскирует их сущность. Более того, этот математический аппарат безнадежно устарел и отстал, с его помощью невозможно описать, а уж тем более объяснить многие наблюдаемые явления, результаты и суть проводимых экспериментов и так далее.

Как вообще появляется и эволюционирует язык? Если рассматривать упрощенно, то возникновение языка - следствие усложняемости быта и увеличения количества знаний. На заре цивилизации аудиальное общение являлось лишь дополняющим, вполне можно было обойтись языком жестов и телодвижений. Но объем информации постоянно увеличивался, и для ее описания, передачи с помощью языка жестов приходилось тратить слишком много времени, а точность передачи оставляла желать лучшего (представьте на мгновение, как может, например, инвалид, погрызенный на охоте саблезубым тигром, объяснить новые принципы устройства ловушек - его будет весьма затруднительно понять, ведь он ограничен в возможностях жестикуляции). Зато аудиальная передача информации не имела подобных минусов и стала широко распространяться. Каждому предмету начал соответствовать определенный символ-слово.

Если бы человечество остановилось на языке жестов, то, скорее всего, какой-то относительно цивилизованный быт можно было бы наладить, а вот о развитии науки пришлось бы забыть. Подумайте - как можно выразить с помощью жестов понятие кибернетики, как объяснить, что такое компьютер? Опять же, развитие науки и техники требует соответствующей языковой эволюции. Представьте, что слово «компьютер» не появилось, да и никакого другого его заменителя. Как приходилось бы объяснять, о чем идет речь? «Электронное устройство, умеющее считать и решать логические задачи, оснащенное прямоугольным экраном и набором клавиш»? Согласитесь, это не только звучит дико, но еще и крайне неудобно для пользователя. Если бы каждый раз, говоря о компьютере, приходилось описывать его таким громоздким набором символов, то о всяком развитии в кибернетике пришлось бы забыть.

Но именно эта ситуация сложилась в физике, язык которой - математика - отстал и не в состоянии уже описывать наблюдаемые явления. Громоздкие и

неудобоваримые формулы напоминают вышеприведенное описание компьютера: они так же «удобны» для работы и столь же «полно» описывают предмет, символом которого являются.

В результате остается либо отложить в сторону попытки дальнейшего познания мира - до тех пор, пока математика не начнет справляться с возложенной на нее... нет, не задачей, миссией; либо воспользоваться методом Демокрита и описывать явления, минимально пользуясь математикой.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что ещё в начале XX столетия люди не могли себе даже представить, что такое автомобиль, телевизор или компьютер. Научные открытия в XX веке оказали существенное влияние на всё человечество. В XX веке было сделано больше научных открытий, чем за все предыдущие столетия. Знания человечества стремительно растут, поэтому можно с уверенностью сказать, что если такая тенденция сохранится, то в 21 веке будет совершено ещё больше научных открытий, что может в корне изменить жизнь человека.

Вместе с тем, нет необходимости доказывать, что современное миропонимание - важный компонент человеческой культуры. Каждый культурный человек должен хотя бы в общих чертах представлять, как устроен мир, в котором он живет. Это необходимо не только для общего развития. Любовь к природе предполагает уважение к происходящим в ней процессам, а для этого надо понимать, по каким законам они совершаются. Мы имеем много поучительных примеров, когда природа наказывала нас за наше невежество; пора научиться извлекать из этого уроки. Нельзя также сбывать, что именно знание законов природы есть эффективное оружие борьбы с мистическими представлениями, есть фундамент атеистического воспитания.

Современная физика вносит существенный вклад в выработку нового стиля мышления, который можно назвать планетарным мышлением. Она обращается к проблемам, имеющим большое значение для всех стран и народов. Сюда относятся, например, проблемы солнечно-земных связей, касающиеся воздействия солнечных излучений на магнитосферу, атмосферу и биосферу Земли; прогнозы физической картины мира после ядерной катастрофы, если таковая разразится; глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением Мирового океана и земной атмосферы.

В заключение отметим, что, воздействуя на самый характер мышления, помогая ориентироваться в шкале жизненных ценностей, физика способствует, в конечном счете, выработке адекватного отношения к окружающему миру и, в частности, активной жизненной позиции. Любому человеку важно знать, что мир в принципе познаваем, что случайность не всегда вредна, что нужно и можно ориентироваться и работать в мире, насыщенном случайностями, что в этом изменяющемся мире есть тем не менее «опорные точки», инварианты (что бы ни менялось, а энергия сохраняется), что по мере углубления знаний картина неизбежно усложняется, становится диалектичнее, так что вчерашние «перегородки» более не годятся.

Мы убеждаемся, таким образом, что современная физика действительно содержит в себе мощный гуманитарный потенциал. Можно не считать слишком большим преувеличением слова американского физика И. Раби: «Физика составляет сердцевину гуманитарного образования нашего времени».

Физика научное открытие

Термины

1. АБСОЛЮТНО ЧЁРНОЕ ТЕЛО - это модель тела, полностью поглощающего любое падающее на его поверхность электромагнитное излучение. Наиболее близким приближением к абсолютно черному телу является устройство, состоящее из замкнутой полости с отверстием, размеры которого малы по сравнению с размерами самой полости.

2. АДАТОМ - атом на поверхности кристалла. .

. АДИАБАТИЧЕСКОЕ ПРИБЛИЖЕНИЕ - приближение в теории твёрдого тела, при котором движение остовов ионов кристаллической решётки рассматривается в качестве возмущения. . АКЦЕПТОР - примесь в полупроводниковом материале, которая захватывает свободный электрон. . АЛЬФА-ЧАСТИЦА (α -частица) - ядро атома гелия. Содержит два протона и два нейтрона. Испусканием α -частиц сопровождается одно из радиоактивных превращений (альфа-распад ядер) некоторых химических элементов.

. АННИГИЛЯЦИЯ - это один из видов взаимопревращений элементарных частиц, в котором частица и соответствующая ей античастица превращаются в электромагнитное излучение.

. АНТИЧАСТИЦЫ - это элементарные частицы, отличающиеся от соответствующих им частиц знаком электрического, барионного и лептонного зарядов, а также некоторых других характеристик.

. БАРИОННЫЙ ЗАРЯД (барионное число) (b) - характеристика элементарных частиц, равная +1 для барионов, -1 для антибарионов и 0 для всех остальных частиц.

. БЕТА-ЧАСТИЦА - испускаемый при бета-распаде электрон. Поток бета-частиц является одним из видов радиоактивных излучений с проникающей способностью, большей, чем у альфа-частиц, но меньшей, чем у гамма-излучения.

3. ВАЛЕНТНАЯ ЗОНА - зона валентных электронов, при нулевой температуре в собственном полупроводнике полностью заполнена. 4. ВОДОРОДОПОДОБНЫЕ АТОМЫ - ионы, состоящие, подобно атому водорода, из ядра и одного электрона. К ним относятся ионы элементов с атомным номером Z больше или равным 2, потерявшие все электроны, кроме одного: He^+ , Li^{2+} и т. д.

. ВОЗБУЖДЁННОЕ СОСТОЯНИЕ квантовой системы (атома, молекулы, атомного ядра и т. д.) - неустойчивое состояние с энергией, превышающей энергию основного (нулевого) состояния.

. ВОЛЬТ-АМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА - зависимость тока от напряжения. Основная характеристика для любого полупроводникового прибора.

. ВЫНУЖДЕННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (индуцированное излучение) - это электромагнитное излучение, испускаемое возбужденными атомами или молекулами под действием внешнего излучения такой же частоты. Испущенное вынужденное излучение совпадает с вынуждающим не только по частоте, но и по направлению распространения, поляризации и фазе, ничем от него не отличаясь.

. ГАЛЛИЙ - элемент пятой группы периодической системы элементов.

. ГАЛЬВАНОМАГНИТНЫЕ ЭФФЕКТЫ - эффекты связанные с действием магнитного поля на электрические (гальванические) свойства твердотельных проводников.

. ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ (гамма-кванты) - коротковолновое электромагнитное излучение с длиной волны меньше 2×10^{-10} м. . ГИПЕРОНЫ - это элементарные частицы, относящиеся к классу барионов наряду с нуклонами (протон, нейтрон). Гипероны более массивны, чем нуклоны, и имеют отличную от нуля характеристику элементарных частиц, называемую странностью.

- . ГЛАВНОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО (n) - это целое число, определяющее возможные значения энергии стационарных состояний атомов водорода и водородоподобных атомов.
- . ДВУМЕРНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ГАЗ - электронный газ, который находится в потенциальной яме, ограничивающей движение по одной из координат.
- . ДВУХДОЛИННЫЙ ПОЛУПРОВОДНИК - полупроводник, зона проводимости которого имеет два энергетических минимума. . ДЕЙТЕРИЙ - тяжелый стабильный изотоп водорода с массовым числом. Содержание в природном водороде 0,156% (по массе). . ДЕФЕКТ МАССЫ - это разность между суммой масс частиц (тел), образующих связанную систему, и массой всей этой системы.
- . ДЕФЕКТЫ КРИСТАЛЛА - любое нарушение периодичности кристалла. . ДИВАКАНСИЯ - конгломерат дефектов кристалла, состоящий из двух вакансий.
- . ДИОД - полупроводниковый прибор с двумя электродами. . ДИСЛОКАЦИЯ - линейный дефект в кристалле.
- . ДИСЛОКАЦИЯ НЕСООТВЕТСТВИЯ - один из типов линейных дефектов в кристалле, когда дополнительная полуплоскость вставлена в кристаллическую решётку.
- . ДОЗА ИЗЛУЧЕНИЯ - это физическая величина, являющаяся мерой радиационного воздействия на живые организмы радиоактивных излучений или частиц высокой энергии. Различают поглощенную дозу излучения, эквивалентную дозу и экспозиционную дозу.
- . ДОНОР - тип легирующих примесей, поставляющих свободные электроны.
- . ДЫРКА - квазичастица в твёрдом теле с положительным зарядом, равным по абсолютному значению заряду электрона.
- . ДЫРОЧНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ - в полупроводнике с р-типом проводимости основные носители заряда дают основной вклад в проводимость.
- . ДЫРОЧНЫЙ ПОЛУПРОВОДНИК - полупроводник с р-типом проводимости, основные носители тока - дырки.
- . ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА - количество нераспавшихся радиоактивных ядер в любом образце уменьшается вдвое через каждый интервал

времени, называемый периодом полураспада.

. ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ ВИНА - при повышении температуры максимум энергии в спектре излучения абсолютно черного тела смещается в сторону более коротких волн и притом так, что произведение длины волны, на которую приходится максимум энергии излучения, и абсолютной температуры тела равно постоянной величине.

. ЗАКОН СТЕФАНА-БОЛЬЦМАНА - энергия, излучаемая за одну секунду единицей площади поверхности абсолютно черного тела, прямо пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры. . ЗАТВОР - управляющий электрод в полевом транзисторе.

. ЗОНА - термин зонной теории, обозначающий область разрешённых значений энергии, которые могут принимать электроны или дырки. . ЗОННАЯ ТЕОРИЯ ТВЁРДЫХ ТЕЛ - одноэлектронная теория для периодического потенциала, объясняющая многие электрофизические свойства полупроводников. Использует адиабатическое приближение. . ИЗЛУЧАТЕЛЬНАЯ РЕКОМБИНАЦИЯ - рекомбинация с испусканием одного или нескольких фотонов при гибели электрон-дырочной пары; источник излучения в светодиодах и лазерных диодах.

. ИЗОТОПЫ - это разновидности данного химического элемента, различающиеся массовым числом своих ядер. Ядра изотопов одного элемента содержат одинаковое число протонов, но разное число нейтронов. Имея одинаковое строение электронных оболочек, изотопы обладают практически одинаковыми химическими свойствами. Однако по физическим свойствам изотопы могут различаться весьма резко.

. ИНЖЕКЦИЯ - явление, приводящее к появлению неравновесных носителей в полупроводнике при пропускании электрического тока через p-n-переход или гетеропереход.

. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ - это излучение, взаимодействие которого со средой приводит к ионизации ее атомов и молекул. Это рентгеновское излучение и γ -излучение, потоки β -частиц, электронов, позитронов, протонов, нейтронов и т. д. Видимое и ультрафиолетовое излучения не относят к ионизирующим излучениям.

. ИСТОК - термин, обозначающий один из контактов в полевом транзисторе.

. КВАНТ СВЕТА (фотон) - порция энергии электромагнитного излучения, элементарная частица, являющаяся порцией электромагнитного излучения, переносчик электромагнитного взаимодействия.

. КВАРКИ - это точечные, бесструктурные образования, относящиеся к истинно элементарным частицам, которые были введены для систематизации многочисленных (более сотни) элементарных частиц, открытых в XX веке (электрон, протон, нейтрон и т.д.). Характерной особенностью кварков, не встречающейся у других частиц, является дробный электрический заряд, кратный $1/3$ элементарного. Попытки обнаружить кварки в свободном состоянии к успеху не привели.

. КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ - это универсальное свойство природы, заключающееся в том, что в поведении микрообъектов проявляются и корпускулярные, и волновые черты.

. КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕЙТРОНОВ - это характеристика цепного процесса распада радиоактивных ядер, равная отношению числа нейтронов в каком-либо поколении цепной реакции к породившему их числу нейтронов в предыдущем поколении.

. КРАСНАЯ ГРАНИЦА ФОТОЭФФЕКТА - это минимальная частота света ν_0 или максимальная длина волны λ_0 , при которой еще возможен фотоэффект. .

КРЕМНИЙ - полупроводник, основной материал современной полупроводниковой промышленности. . КРИСТАЛЛ - идеализированная модель твёрдого тела с трансляционной симметрией. .

КРИТИЧЕСКАЯ МАССА - это минимальная масса ядерного топлива, при которой возможна цепная реакция деления ядер. .

ЛАЗЕР (оптический квантовый генератор) - это источник света, работающий на принципе вынужденного излучения. .

ЛИНЕЙЧАТЫЕ СПЕКТРЫ - это оптические спектры, состоящие из отдельных спектральных линий. Линейчатые спектры характерны для излучения нагретых веществ, находящихся в газообразном атомарном (но не молекулярном) состоянии. . ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ - это

избыточное над тепловым электромагнитное излучение тела (холодное свечение), вызванное либо бомбардировкой вещества электронами (катодолюминесценция), либо пропусканием через вещество электрического тока (электролюминесценция), либо действием какого-либо облучения (фотолюминесценция). . ЛЮМИНОФОРЫ

- это твердые и жидкие вещества, способные излучать свет под действием потоков электронов (катодолуминофоры), ультрафиолетового излучения

(фотолуминофоры) и т.п. . МАССОВОЕ ЧИСЛО - это число нуклонов (протонов и

нейтронов) в атомном ядре. Массовое число равно округленной до целого числа относительной атомной массе элемента. Для массового числа существует закон сохранения, являющийся частным случаем закона сохранения барионного заряда.

НЕЙТРИНО - это легкая (возможно, безмассовая) электрически нейтральная частица, участвующая только в слабом и гравитационном взаимодействиях.

Отличительное свойство нейтрино - огромная проникающая способность.

Считается, что эти частицы заполняют все космическое пространство со средней

плотностью около 300 нейтрино на 1 см³. **НЕЙТРОН** - это электрически нейтральная частица, имеющая массу, в 1839 раз превышающую массу электрона.

Свободный нейтрон - нестабильная частица, распадающаяся на протон и электрон.

Нейтрон является одним из нуклонов (наряду с протоном) и входит в состав атомного ядра.

НЕПРЕРЫВНЫЙ СПЕКТР (сплошной спектр) - это спектр, содержащий непрерывную последовательность всех частот (или длин волн) электромагнитных излучений, плавно переходящих друг в друга.

НУКЛЕОСИНТЕЗ - это последовательность ядерных реакций, ведущая к образованию все более тяжелых атомных ядер из других, более легких.

НУКЛОНЫ - это общее наименование для протонов и нейтронов - частиц, из которых построены атомные ядра.

ОПТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ - переходы электрона в твёрдом теле между состояниями с различной энергиями с испусканием или поглощением света.

ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ - это состояние атома, молекулы или какой-либо другой квантовой системы с наименьшим из возможных значений внутренней энергии. В отличие от возбужденных состояний основное состояние является устойчивым.

ОСНОВНЫЕ НОСИТЕЛИ - тип преобладающих в полупроводнике носителей заряда.

ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА - это промежуток времени, в течение которого исходное число радиоактивных ядер в среднем уменьшается вдвое. У разных элементов он может принимать значения от многих миллиардов лет до долей секунды.

ПОЗИТРОН - элементарная частица с положительным зарядом, равным заряду электрона, с массой, равной массе электрона. Она является античастицей по отношению к электрону.

ПОЛОСАТЫЕ СПЕКТРЫ - это оптические спектры молекул и кристаллов, состоящие из широких спектральных полос, положение которых различно для различных веществ.

ПОСТУЛАТЫ БОРА - это основные принципы «старой» квантовой теории - теории атома, разработанной в 1913 г. датским физиком Бором.

ПРОТОН - это положительно заряженная элементарная частица, имеющая массу, превышающую массу электрона в 1836 раз; ядро атома водорода. Протон (наряду с нейтроном) является одним из нуклонов и входит в состав атомных ядер всех химических элементов.

- . РАБОТА ВЫХОДА - минимальная работа, которую необходимо совершить для удаления электрона из твердого или жидкого вещества в вакуум. Работа выхода определяется родом вещества и состоянием его поверхности.
- . РАДИОАКТИВНОСТЬ - это способность некоторых атомных ядер самопроизвольно превращаться в другие ядра, испуская при этом различные частицы: Всякий самопроизвольный радиоактивный распад экзотермичен, то есть происходит с выделением тепла.
- . СИЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ - это одно из четырех фундаментальных взаимодействий элементарных частиц, частным проявлением которого являются ядерные силы.
- . СЛАБОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ - это одно из четырех фундаментальных взаимодействий элементарных частиц, частным проявлением которого является бета-распад атомных ядер.
- . СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЕЙ - это фундаментальное соотношение квантовой механики, согласно которому произведение неопределенностей («неточностей») в координате и соответствующей проекции импульса частицы при любой точности их одновременного измерения не может быть меньше величины, равной половине постоянной Планка.
- . СПЕКТР ИЗЛУЧЕНИЯ - это совокупность частот или длин волн, содержащихся в излучении данного вещества. . СПЕКТР ПОГЛОЩЕНИЯ - это совокупность частот (или длин волн) электромагнитных излучений, поглощаемых данным веществом.
- . СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ - это метод определения химического состава вещества по его спектру.
- . СПИН - это собственный момент импульса элементарной частицы. Имеет квантовую природу и (в отличие от момента импульса обычных тел) не связан с движением частицы как целого.
- . ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ - это электромагнитное излучение, возникающее за счет внутренней энергии испускающего его вещества. . ТЕРМОЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ - это ядерные реакции между легкими атомными ядрами, протекающие при очень высоких температурах (~10⁸ К и выше).
- . ТРЕК - это след, оставляемый заряженной частицей в детекторе. . ТРИТИЙ - это сверхтяжелый радиоактивный изотоп водорода с массовым числом 3. Среднее

содержание трития в природных водах - 1 атом на 10¹⁸ атомов водорода.

. УРАВНЕНИЕ ЭЙНШТЕЙНА для фотоэффекта - это уравнение, выражающее связь между энергией участвующего в фотоэффекте фотона, максимальной кинетической энергией вылетевшего из вещества электрона и характеристику металла, на котором наблюдается фотоэффект, - работу выхода для металла.

. ФОТОН - это элементарная частица, являющаяся квантом электромагнитного излучения (в узком смысле - света).

. ФОТОЭФФЕКТ (внешний фотоэффект) - это испускание электронов телами под действием света.

. ХИМИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ СВЕТА - это действия света, в результате которых в веществах, поглощающих свет, происходят химические превращения - фотохимические реакции.

. ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ - это самоподдерживающаяся реакция деления тяжелых ядер, в которой непрерывно воспроизводятся нейтроны, делящие все новые и новые ядра.

. ЧЁРНАЯ ДЫРА - это область пространства, в которой существует настолько сильное гравитационное поле, что даже свет не может покинуть эту область и уйти в бесконечность.

. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ - это условное название большой группы микрообъектов, не являющихся атомами или атомными ядрами (за исключением протона - ядра атома водорода).

. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ВЫХОД ЯДЕРНОЙ РЕАКЦИИ (энергия реакции) - это разность кинетических энергий конечного и начального состояния частиц, участвующих в ядерной реакции. Для нахождения энергии выделившейся в ядерной реакции следует из массы исходных компонентов вычесть массу продуктов и умножить на квадрат скорости света. . ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ АТОМНОГО ЯДРА - это минимальная энергия, которая необходима для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны. . ЯДЕРНАЯ (ПЛАНЕТАРНАЯ) МОДЕЛЬ АТОМА - модель строения атома, предложенная английским физиком Резерфордом, согласно которой атом так же пуст, как Солнечная система.

. ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ - это превращения атомных ядер в результате взаимодействия друг с другом или какими-либо элементарными частицами. .

ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ - это мера взаимодействия нуклонов в атомном ядре. Именно эти силы удерживают одноименно заряженные протоны в ядре, не давая им разлететься под действием электрических сил отталкивания. . **ЯДЕРНЫЕ ФОТОЭМУЛЬСИИ** - это фотоэмульсии, используемые для регистрации треков заряженных частиц. При исследовании частиц высоких энергий эти фотоэмульсии укладываются в стопки из нескольких сотен слоев. . **ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР** - это устройство, в котором осуществляется управляемая цепная реакция деления ядер. Главной частью ядерного реактора является активная зона, в которой протекает цепная реакция и происходит выделение ядерной энергии.

. **ЯДРО (атомное)** - это положительно заряженная центральная часть атома, в которой сосредоточено 99,96% его массы. Радиус ядра ~ 10 - 15 м, что приблизительно в сто тысяч раз меньше радиуса всего атома, определяемого размерами его электронной оболочки.

Персоналии

1. **АБДУС САЛАМ**. Вклад в объединённую теорию слабых и электромагнитных взаимодействий между элементарными частицами, в том числе предсказание слабых нейтральных токов.

2. **АЙВОР ДЖАЙЕВЕР**. Экспериментальные открытия туннельных явлений в полупроводниках и сверхпроводниках соответственно. . **АЛЕКСАНДР ГРИГОРЬЕВИЧ СТОЛЕТОВ (1839-1896)**. Александр Григорьевич Столетов родился 10 августа 1839 года в семье небогатого владимирского купца. Его отец, Григорий Михайлович, владел небольшой бакалейной лавкой и мастерской по выделке кож.

. **АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН (1879-1955)**. Его имя часто на слуху в самом обычном просторечии. «Эйнштейном здесь и не пахнет»; «Ничего себе Эйнштейн»; «Да, это точно не Эйнштейн!». В его век, когда доминировала как никогда ранее наука, он стоит особняком, словно некий символ интеллектуальной мощи Иной раз даже как бы возникает мысль ' человечество делится на две части - Альберт Эйнштейн и весь остальной мир.

. **АЛЬФРЕД КАСТЛЕР**. Открытие и разработку оптических методов исследования резонансов Герца в атомах.

. **АМЕДЕО АВОГАДРО (1776-1856)**. В историю физики Авогадро вошел как автор одного из важнейших законов молекулярной физики. Лоренцо Романо Амедео

Карло Авогадро ди Кваренья э ди Черрето родился 9 августа 1776 года в Турине - столице итальянской провинции Пьемонт в семье служащего судебного ведомства Филиппе Авогадро. Амедео был третьим из восьми детей.

. АНДРЕ МАРИ АМПЕР (1775-1836). Французский ученый Ампер в истории науки известен, главным образом, как основоположник электродинамики. Между тем он был универсальным ученым, имеющим заслуги и в области математики, химии, биологии и даже в лингвистике и философии. Это был блестящий ум, поражавший своими энциклопедическими знаниями всех близко знавших его людей. .

АРХИМЕД (287 - 212 до н. э.). Архимед родился в 287 году до нашей эры в греческом городе Сиракузы, где и прожил почти всю свою жизнь. Отцом его был Фидий, придворный астроном правителя города Гиерона. . БЕН РОЙ МОТТЕЛЬСОН.

Открытие взаимосвязи между коллективным движением и движением отдельной частицы в атомном ядре и развитие теории строения атомного ядра, основанной на этой взаимосвязи.

. БЕРТОН РИХТЕР. Основополагающий вклад в открытие тяжелой элементарной частицы нового типа.

. БЕРТРАМ БРОКХАУЗ. Создание нейтронной спектроскопии.

. БЛЕЗ ПАСКАЛЬ (1623-1662). Блез Паскаль, сын Этьена Паскаля и Антуанетты, урожденной Бегон, родился в Клермоне 19 июня 1623 года. Вся семья Паскалей отличалась выдающимися способностями. Что касается самого Блеза, он с раннего детства обнаруживал признаки необыкновенного умственного развития. . БОР

(Bohr) Нильс Хенрик Давид (1885-1962), датский физик, один из создателей современной физики. Основатель (1920) и руководитель Института теоретической физики в Копенгагене (Институт Нильса Бора); создатель мировой научной школы; ин. ч. АН СССР (1929).

. БРАЙАН ДЭВИД ДЖОЗЕФСОН. Теоретическое предсказание свойств тока сверхпроводимости, проходящего через туннельный барьер, в частности явлений, обычно называемых эффектом Джозефсона. . БРЕСЛЕР СЕМЁН ЕФИМОВИЧ -

российский учёный, мультидисциплинарный специалист в области физики, физической химии и биофизики; профессор, доктор химических наук, основатель научной школы в области молекулярной биологии.

. ВАВИЛОВ Сергей Иванович (1891-1951), советский физик, основатель сов. науч. школы физ. оптики, акад. (1932) и през. (с 1945) АН СССР. Брат Н. И. Вавилова. Фундам. тр. по физ. оптике, гл. обр. по люминесценции и ее практич.

применению.

. ВЕРНЕР ГЕЙЗЕНБЕРГ (1901-1976). Вернер Гейзенберг был одним из самых молодых ученых, получивших Нобелевскую премию. Целеустремленность и сильный дух соперничества воодушевили его на открытие одного из наиболее известных принципов науки - принципа неопределенности.

. ВИЛЬГЕЛЬМ РЕНТГЕН (1845-1923). В январе 1896 года над Европой и Америкой прокатился тайфун газетных сообщений о сенсационном открытии профессора Вюрцбургского университета Вильгельма Конрада Рентгена. Казалось не было газеты, которая бы не напечатала снимок кисти руки, принадлежащей, как выяснилось позже, Берте Рентген, жене профессора.

. ВОЛЬФГАНГ ПАУЛЬ. Разработка метода удержания одиночных ионов.

. ГАНС ЭРСТЕД (1777-1851). «Ученый датский физик, профессор, - писал Ампер, - своим великим открытием проложил физикам новый путь исследований. Эти исследования не остались бесплодными; они привлекли к открытию множества фактов, достойных внимания всех, кто интересуется прогрессом».

. ГЕНДРИК ЛОРЕНЦ (1853-1928). В историю физики Лоренц вошел как создатель электронной теории, в которой синтезировал идеи теории поля и атомистики. Гендрик Антон Лоренц родился 15 июля 1853 года в голландском городе Арнхеме. Шести лет он пошел в школу. В 1866 году, окончив школу лучшим учеником, Гендрик поступил в третий класс высшей гражданской школы, примерно соответствующей гимназии. Его любимыми предметами стали физика и математика, иностранные языки. Для изучения французского и немецкого языков Лоренц ходил в церкви и слушал на этих языках проповеди, хотя в бога не верил с детства. . ГЕНРИ КЕНДАЛЛ. Пионерские исследования глубоконеупругого

рассеяния электронов на протонах и связанных нейтронах, что имело большое значение для развития кварковой модели в физике частиц. . ГЕНРИХ РУДОЛЬФ ГЕРЦ (1857-1894). В истории науки не так много открытий, с которыми приходится соприкасаться каждый день. Но без того, что сделал Генрих Герц, современную жизнь представить уже невозможно, поскольку радио и телевидение являются необходимой частью нашего быта, а он сделал открытие именно в этой области.

. ГЕОРГ БЕДНОРЦ. Важный прорыв в физике, состоящий в открытии сверхпроводимости в керамических материалах.

. ГЕОРГ ОМ (1787-1854). О значении исследований Ома хорошо сказал профессор физики Мюнхенского университета Е. Ломмель при открытии памятника

ученому в 1895 году: «Открытие Ома было ярким факелом, осветившим ту область электричества, которая до него была окутана мраком. Ом указал) единственно правильный путь через непроходимый лес непонятных фактов.

. ГЕРД БИННИГ. Изобретение сканирующего туннельного микроскопа. .

ГЕРМАН ГЕЛЬМГОЛЬЦ (1821-1894). Герман Гельмгольц - один из величайших ученых XIX века. Физика, физиология, анатомия, психология, математика... В каждой из этих наук он сделал блестящие открытия, которые принесли ему мировую славу.

. ДЕНЕШ ГАБОР. Изобретение и усовершенствование голографического метода.

. ДЖЕЙМС МАКСВЕЛЛ (1831-1879). Джеймс Максвелл родился в Эдинбурге 13 июня 1831 года. Вскоре после рождения мальчика родители увезли его в свое имение Гленлэр. С этого времени «берлога в узком ущелье» прочно вошла в жизнь Максвелла. Здесь жили и умерли его родители, здесь подолгу жил и похоронен он сам.

. ДЖЕЙМС УОТСОН КРОНИН. Открытие нарушений фундаментальных принципов симметрии в распаде нейтральных K-мезонов.

. ДЖОЗЕФ ТЕЙЛОР МЛ. Открытие нового типа пульсаров, давшее новые возможности в изучении гравитации.

. ДЖОЗЕФ ТОМСОН (1856-1940). Английский физик Джозеф Томсон вошел в историю науки как человек, открывший электрон. Однажды он сказал: «Открытия обязаны остроте и силе наблюдательности, интуиции, непоколебимому энтузиазму до окончательного разрешения всех противоречий, сопутствующих пионерской работе».

. ДЖУЛИАН ШВИНГЕР. Фундаментальные работы по квантовой электродинамике, имевшие глубокие последствия для физики элементарных частиц.

. ДОНАЛЬД АРТУР ГЛАЗЕР. Изобретение пузырьковой камеры. . ЖОРЖ ШАРПАК. Изобретение и усовершенствование детекторов частиц, в частности многопроволочной пропорциональной камеры. . ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ (1903-1960). Игорь Васильевич Курчатов родился 12 января 1903 года в семье помощника лесничего в Башкирии В 1909 году семья переехала в Симбирск В 1912 году Курчатовы перебираются в Симферополь Здесь мальчик поступает в первый класс гимназии.

. ИГОРЬ ЕВГЕНЬЕВИЧ ТАММ (1895-1971). Игорь Евгеньевич родился 8 июля 1895 года во Владивостоке в семье Ольги (урожденной Давыдовой) Тамм и Евгения Тамма, инженера-строителя. Евгений Федорович работал на строительстве Транссибирской железной дороги. Отец Игоря был не только разносторонним инженером, но и исключительно мужественным человеком. Во время еврейского погрома в Елизаветграде он один пошел на толпу черносотенцев с тростью и разогнал ее. Возвращаясь из дальних краев с трехлетним Игорем, семья совершила путешествие морем через Японию в Одессу.

. ИЛЬЯ МИХАЙЛОВИЧ ФРАНК. Открытие и истолкование эффекта Вавилова - Черенкова.

. ИСААК НЬЮТОН (1642-1726). Исаак Ньютон родился в день Рождественского праздника 1642 года в деревушке Вульсторп в Линкольншире. Отец его умер еще до рождения сына. Мать Ньютона, урожденная Айскоф, вскоре после смерти мужа преждевременно родила, и новорожденный Исаак был поразительно мал и хил. Думали, что младенец не выживет. Ньютон, однако, дожил до глубокой старости и всегда, за исключением кратковременных расстройств и одной серьезной болезни, отличался хорошим здоровьем.

. КАЙ СИГБАН. Вклад в развитие электронной спектроскопии высокого разрешения.

. КАРЛО РУББИА. Решающий вклад в большой проект, осуществление которого привело к открытию квантов поля W и Z - переносчиков слабого взаимодействия.

. КЕННЕТ ВИЛЬСОН. Теорич критических явлений в связи с фазовыми переходами.

. КЛАУС ФОН КЛИТЦИНГ. Открытие квантового эффекта Холла. .

КЛИФФОРД ШАЛЛ. Создание метода нейтронной дифракции. . КЮРИ (Curie) Пьер (1859-1906), франц. физик, один из создателей учения о радиоактивности. Открыл (1880) и иссл. пьезоэлектричество. Иссл. по симметрии кристаллов (принцип К.), магнетизму (закон К., точка К.). Совм. с женой М. Склодовской-Кюри открыл (1898) полоний и радий, иссл. радиоактивное излучение. Ввел термин «радиоактивность». Нобелевская премия (1903, совм. со Склодовской-Кюри и А. А. Беккерелем).

. ЛАНДОЛЬТ Ганс (Hans Landolt) (1831-1910) - профессор университета в Берлине, директор химического института, член берлинской академии наук.

Известен работами по оптике, из которых назовем: «Зависимость показателя преломления от плотности («Poggend. Annalen», т. CXVII, CXXII, CXXIII); «Преломление в смесях жидкостей» («Pog. Annalen», т. CXXIII; «Liebig's Ann.» 4. Supplement Band, 1864); «Периметр» (прибор для исследования зрительных ощущений) и др. Произвел замечательный опыт с твердой углекислотой. Ландольт издал (совместно с Бернштейном) весьма полезные для физиков и химиков таблицы «Physikalisch-Chemische Tabellen» (1894).

. ЛЕВ ДАВИДОВИЧ ЛАНДАУ (1908-1968). Лев Давидович Ландау родился 22 января 1908 года в семье Давида Любови Ландау в Баку. Его отец был известным инженером-нефтяником, работавшим на местных нефтепромыслах, а мать - врачом. Она занималась физиологическими исследованиями. Старшая сестра Ландау стала инженером-химиком. . ЛЕВ ДАВИДОВИЧ ЛАНДАУ. Новаторские теории конденсированных сред, в особенности жидкого гелия.

. ЛЕОН НИЛ КУПЕР. Создание теории сверхпроводимости, обычно называемой БКШ-теорией.

. ЛИ ЧЖЭНДАО. Проницательное исследование так называемых законов чётности, которое привело к важным открытиям в физике элементарных частиц.

. ЛОРЕНЦ (Lorentz) Хендрик Антон (1853-1928), нидерл. физик, ин. ч.-к. Петерб. АН (1910) и ин. поч. ч. АН СССР, (1925). Тр. по теоретич. физике. Создал классич. электронную теорию, с помощью которой объяснил мн. электрич. и оптич. явления, в т. ч. эффект Зеемана. Разработал электродинамику движущихся сред. Вывел преобразования, назв. его именем. Близко подошел к созданию теории относительности. Нобелевская премия (1902, совм. с П. Зееманом).

. ЛУИ ЭЖЕН ФЕЛИКС НЕЕЛЬ. Фундаментальные труды и открытия, которые касаются антиферромагнетизма и ферромагнетизма и которые повлекли за собой важные приложения в области физики твёрдого тела. . ЛУИС УОЛТЕР АЛЬВАРЕС. Решающий вклад в физику элементарных частиц, в частности за открытие большого числа резонансов, что стало возможным благодаря разработанной им методике использования водородной пузырьковой камеры и обработке данных.

. ЛЮДВИГ БОЛЬЦМАН (1844-1906). Людвиг Больцман, без сомнения, был величайшим ученым и мыслителем, которого дала миру Австрия. Еще при жизни Больцман, несмотря на положение изгоя в научных кругах, был признан великим ученым, его приглашали читать лекции во многие страны.

- . МАЙКЛ ФАРАДЕЙ (1791-1867). Майкл Фарадей родился 22 сентября 1791 года в Лондоне, в одном из беднейших его кварталов. Его отец был кузнецом, а мать - дочерью земледельца-арендатора. Квартира, в которой появился на свет и провел первые годы своей жизни великий ученый, находилась на заднем дворе и помещалась над конюшнями.
- . МАКС БОРН (1882-1970). Его имя ставят в один ряд с такими именами, как Планк и Эйнштейн, Бор, Гейзенберг. Борн по праву считается одним из основателей квантовой механики. Ему принадлежат многие основополагающие работы в области теории строения атома, квантовой механики и теории относительности.
- . МАКС ПЛАНК (1858-1947). Немецкий физик Макс Карл Эрнст Людвиг Планк родился 23 апреля 1858 года в прусском городе Киле, в семье профессора гражданского права Иоганна Юлиуса Вильгельма фон Планка, профессора гражданского права, и Эммы (в девичестве Патциг) Планк.
- . МАРИЯ КЮРИ-СКЛОДОВСКА (1867-1934). Мария Склодовска родилась 7 ноября 1867 года в Варшаве Она была младшей из пяти детей в семье Владислава и Брониславы Склодовских. Мария воспитывалась в семье, где занятия наукой пользовались уважением.
- . МАРРИ ГЕЛЛ-МАНН (род. в 1929 г.). Марри Гелл-Манн родился 15 сентября 1929 года в Нью-Йорке и был младшим сыном эмигрантов из Австрии Артура и Полин (Райхштайн) Гелл-Манн. В возрасте пятнадцати лет Марри поступил в Йельский университет. Он окончил его в 1948 году с дипломом бакалавра наук. Последующие годы он провел в аспирантуре Массачусетского технологического института. Здесь в 1951 году Гелл-Манн получил докторскую степень по физике.
- . МАРТИН ПЕРЛ. Открытие тау-лептона.
- . МАРТИН РАЙЛ. Результаты научных наблюдений и изобретения, в частности метода апертурного синтеза.
- . МАРТИНУС ВЕЛТМАН. Прояснение квантовой структуры электрослабых взаимодействий.
- . МЕЛВИН ШВАРЦ. Метод нейтринного пучка и доказательство дублетной структуры лептонов посредством открытия мюонного нейтрино.
- . НЕВИЛЛ ФРАНСИС МОТТ. Фундаментальные теоретические исследования электронной структуры магнитных и неупорядоченных систем.

. НИКОЛАЙ ГЕННАДИЕВИЧ БАСОВ. Фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию генераторов и усилителей на лазерно-мазерном принципе. . НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ СЕМЕНОВ (1896-1986). Николай Николаевич Семенов родился 15 апреля 1896 года в Саратове, в семье Николая Александровича и Елены Дмитриевны Семеновых. Окончив в 1913 году реальную школу в Самаре, он поступил на физико-математический факультет Санкт-Петербургского университета, где, занимаясь у известного русского физика Абрама Иоффе, проявил себя активным студентом.

. НИКОЛАС БЛОМБЕРГЕН. Вклад в развитие лазерной спектроскопии. . НИЛЬС БОР (1885-1962). Эйнштейн сказал однажды: «Что удивительно привлекает в Боре как ученом-мыслителе, так это редкий сплав смелости и осторожности; мало кто обладал такой способностью интуитивно схватывать суть скрытых вещей, сочетая это с обостренным критицизмом. Он, без сомнения, является одним из величайших научных умов нашего века».

. НОРМАН РАМЗЕЙ. Изобретение метода разнесенных осциллирующих полей и его использование в водородном мазере и других атомных часах.

. ПЕТР ЛЕОНИДОВИЧ КАПИЦА (1894-1984). Петр Леонидович Капица родился 9 июля 1894 года в Кронштадте в семье военного инженера, генерала Леонида Петровича Капицы, строителя кронштадтских укреплений.

. ПЁТР ЛЕОНИДОВИЧ КАПИЦА. Фундаментальные изобретения и открытия в области физики низких температур.

. ПЕТР НИКОЛАЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ (1866-1912). Петр Николаевич Лебедев родился 8 марта 1866 года в Москве, в купеческой семье Его отец работал доверенным приказчиком и относился к своей работе с настоящим энтузиазмом В его глазах торговое дело было окружено ореолом значимости и романтики Это же отношение он прививал своему единственному сыну, и поначалу успешно В первом письме восьмилетний мальчик пишет отцу «Милый папа, здоров ли ты и хорошо ли торгуешь?».

. ПОЛЬ ДИРАК (1902-1984). Английский физик Поль Адриен Морис Дирак родился 8 августа 1902 года в Бристоле, в семье уроженца Швеции Чарлза Адриена Ладислава Дирака, учителя французского языка в частной школе, и англичанки Флоренс Ханны (Холтен) Дирак. . ПОПОВ Александр Степанович (1859-1905/06). Создатель радио - наш соотечественник, гениальный ученый и изобретатель Александр Степанович Попов. В марте 1896 г. на заседании Русского физико-

химического общества он передал первую в мире радиограмму на расстояние около 250 м.

. ПЬЕР ЖИЛЬ ДЕ ЖЕН. Обнаружение того, что методы, развитые для изучения явлений упорядоченности в простых системах, могут быть обобщены на более сложные формы материи, в частности жидкие кристаллы и полимеры.

. РОБЕРТ ВУДРО ВИЛЬСОН. Открытие микроволнового реликтового излучения.

. РОБЕРТ РИЧАРДСОН. Открытие сверхтекучести гелия-3.

. РОБЕРТ ХОФШТАДТЕР. Основополагающие исследования рассеяния электронов на атомных ядрах и за связанные с ними открытия, касающиеся структуры нуклонов.

. РУДОЛЬФ ЛЮДВИГ МЁССБАУЭР. Исследования резонансного поглощения гамма-излучения и открытие в связи с этим эффекта, носящего его имя.

. СУБРАМАНЬЯН ЧАНДРАСЕКАР. Теоретические исследования физических процессов, играющих важную роль в строении и эволюции звёзд.

. УИЛЛАРД ГИББС (1839-1903). Загадка Гиббса заключается не в том, был ли он неправильно понятым или не оцененным гением. Загадка Гиббса состоит в другом: как случилось, что прагматическая Америка в годы царствования практицизма произвела на свет великого теоретика? До него в Америке не было ни одного теоретика. Впрочем, как почти не было теоретиков и после. Подавляющее большинство американских ученых - экспериментаторы.

. УИЛЬЯМ АЛЬФРЕД ФАУЛЕР. Теоретическое и экспериментальное исследование ядерных реакций, имеющих важное значение для образования химических элементов во Вселенной.

. УИЛЬЯМ ФИЛЛИПС. С методов охлаждения и пленения атомов с помощью лазерного света.

. ФРЕДЕРИК РАЙНЕС. Экспериментальное обнаружение нейтрино. . ХАННЕС АЛЬФВЕН. Фундаментальные работы и открытия в магнитной гидродинамике и плодотворные приложения их в различных областях физики плазмы.

. ХАНС АЛЬБРЕХТ БЕТЕ. Вклад в теорию ядерных реакций, особенно за открытия, касающиеся источников энергии звёзд.

. ХАНС ЙЕНСЕН. Открытия, касающиеся оболочечной структуры ядра. .
ХОРСТ ШТЕРМЕР. Открытие новой формы квантовой жидкости с возбуждениями, имеющими дробный электрический заряд. . ХРИСТИАН ГЮЙГЕНС (1629-1695). Принцип действия анкерного спускового механизма. Ходовое колесо (1) раскручивается пружиной (на рисунке не показана). Анкер (2), связанный с маятником (3), входит левой палетой (4) между зубьями колеса. Маятник отклоняется в другую сторону, анкер освобождает колесо. Оно успевает повернуться только на один зуб, и в зацепление входит правая полета (5). Потом все повторяется в обратной последовательности.

. ШАРЛЬ КУЛОН (1736-1806). Для измерения сил, действующих между электрическими зарядами. Кулон использовал изобретенные им крутильные весы. Французский физик и инженер Шарль Кулон достиг блестящих научных результатов.

. ЭМИЛИЙ ХРИСТИАНОВИЧ ЛЕНЦ (1804-1865). С именем Ленца связаны фундаментальные открытия в области электродинамики. . Эмилио Джинно Сегре. открытие антипротона.

. ЭНРИКО ФЕРМИ (1901-1954). «Великий итальянский физик Энрико Ферми, - писал Бруно Понтекорво, - занимает особое место среди современных ученых: в наше время, когда узкая специализация в научных исследованиях стала типичной, трудно указать столь же универсального физика, которым был Ферми.

. ЭНТОНИ ХЬЮИШ. Определяющая роль в открытии пульсаров. . ЭРВИН ШРЁДИНГЕР (1887-1961). Австрийский физик Эрвин Шредингер родился 12 августа 1887 года в Вене Его отец, Рудольф Шредингер, был владельцем фабрики по производству клеенки, увлекался живописью и питал интерес к ботанике Единственный ребенок в семье,

. ЭРНЕСТ РЕЗЕРФОРД (1871-1937). Эрнест Резерфорд родился 30 августа 1871 года вблизи города Нелсон (Новая Зеландия) в семье переселенца из Шотландии. Эрнест был четвертым из двенадцати детей. Мать его работала сельской учительницей.

. ЭРНСТ РУСКА. Фундаментальная работа по электронной оптике и за создание первого электронного микроскопа.

. ЮДЖИН ВИГНЕР. Вклад в теорию атомного ядра и элементарных частиц, особенно с помощью открытия и применения фундаментальных принципов

симметрии. . ЮНГ (Young) Томас (1773-1829), англ. ученый, один из основоположников волновой теории света. Сформулировал принцип интерференции (1801), высказал идею о поперечности световых волн (1817).

Список использованной литературы

1. Анкин Д.В. Актуальные проблемы теории познания. Екатеринбург: Уральский ун-т, 2013 - 69 с.
2. Батурин ВК. Основы теории познания и современная философия науки: монография. Одинцово: Одинцовский гуманитарный ин-т, 2010 - 244 с. .
Илларионов С.В. Теория познания и философия науки / С. В. Илларионов. Москва: РОССПЭН, 2007 - 535 с. 2 Куликова О.Б. Философия познания: анализ основных проблем. Общая характеристика методов научного познания: Иваново: Ивановский гос. энергетический ун-т им. В.И. Ленина, 2009 - 91 с. . Курашов В.И. Теоретическая и практическая философия в кратчайшем изложении. Москва: Университет. Книжный дом, 2007 - 131 с. . Мотрошилова Н.В. Отечественная философия 50-80-х годов XX века и западная мысль. Москва: Акад. проект, 2012 - 375 с. . Орлов В.В. История человеческого интеллекта. Пермь: Пермский гос. ун-т, 2007 - 187 с. . Старостин А.М. Социально-гуманитарное познание в контексте философской инноватики. Ростов-на-Дону: Дониздат, 2013- 512 с. . Тетюев Л.И. Теоретическая философия: проблема познания: Современные дискуссии вокруг теории познания. Саратов: Наука, 2010 - 109 с. 10. Щедрина Т.Г. Философия познания. Москва: РОССПЭН, 2010 - 663 с.