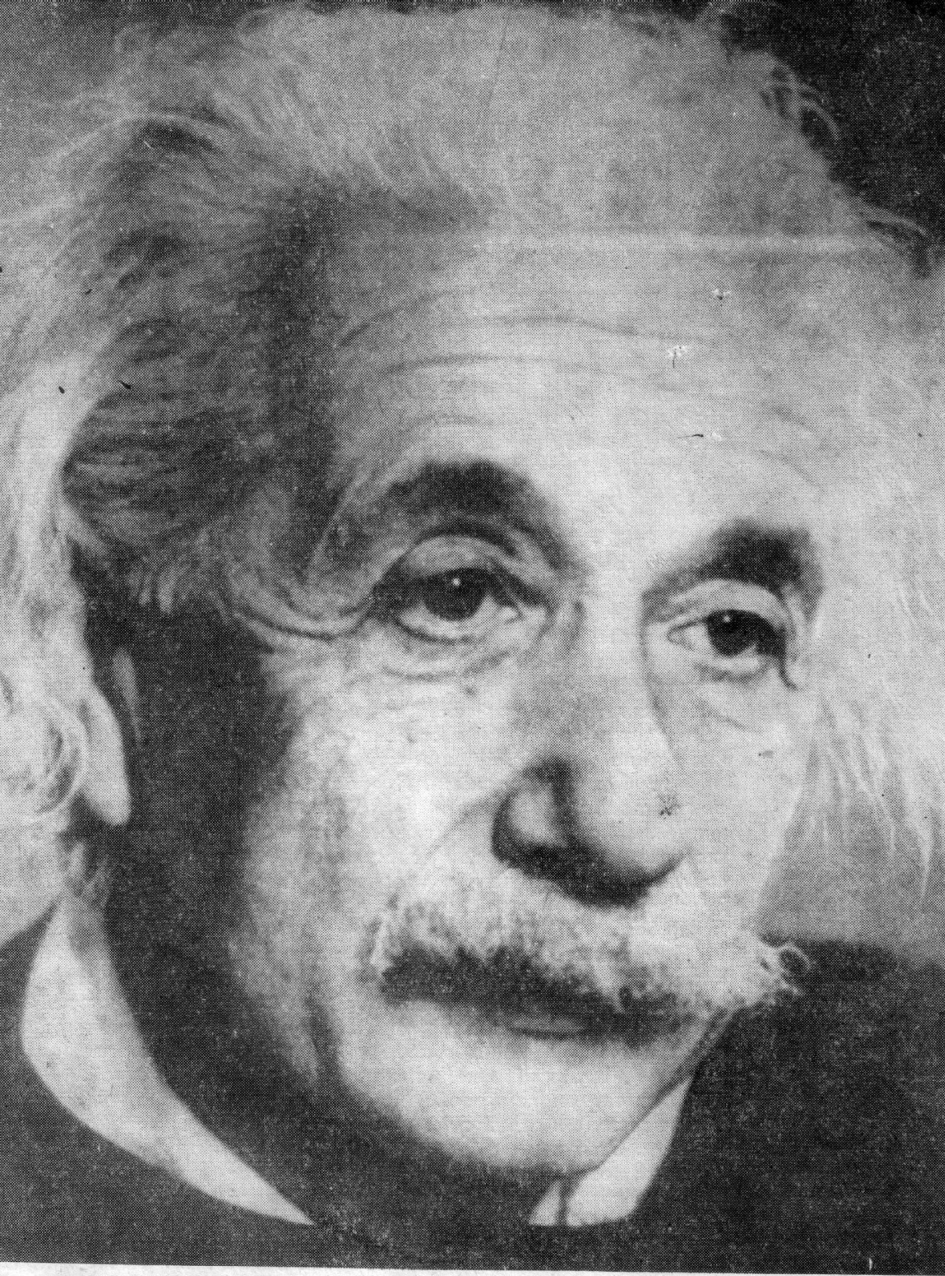


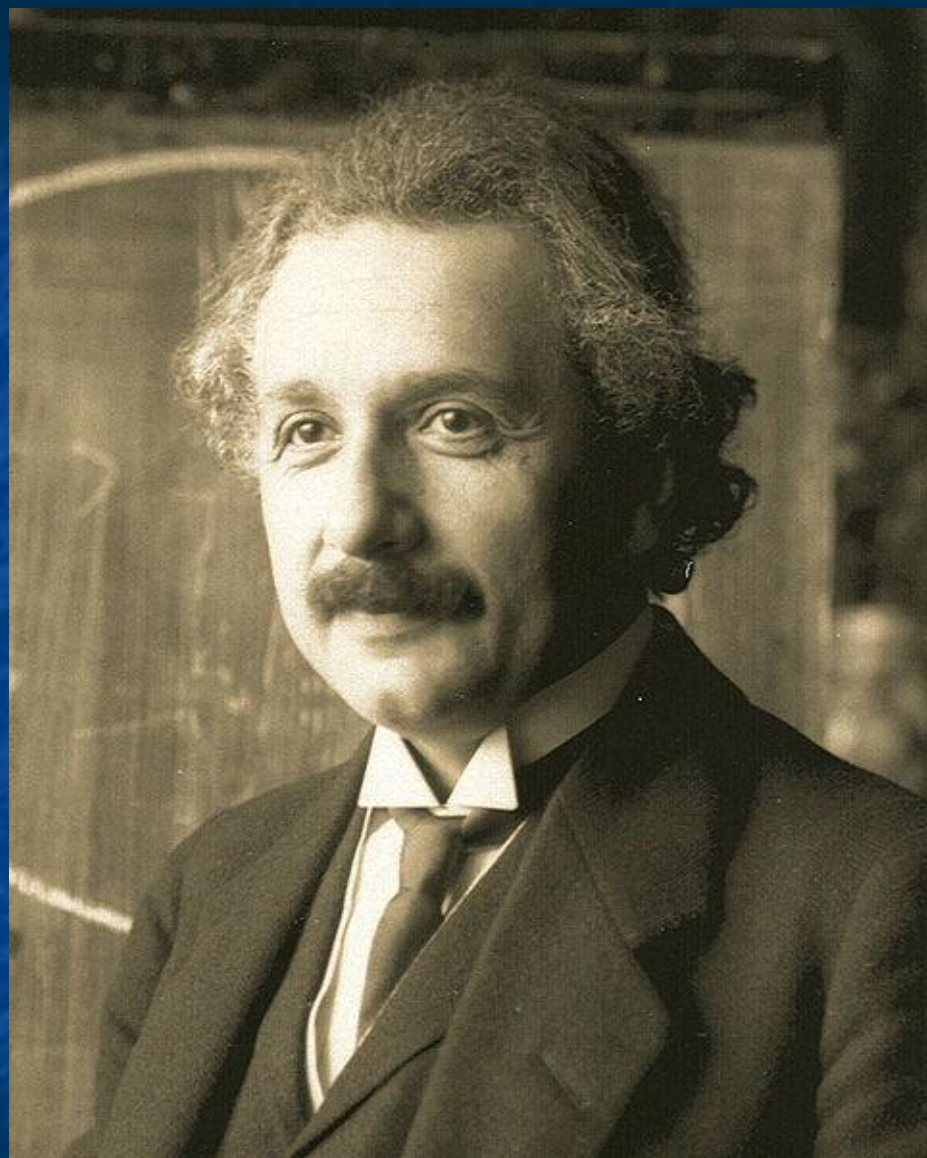
Самый  
знаменитый из  
ученых XX в.



*A. Einstein.*

Самый знаменитый из ученых XX в. и один из величайших ученых всех времен.

Эйнштейн обогатил физику с присущей только ему силой прозрения и непревзойденной игрой воображения. С детских лет он воспринимал мир как гармоническое познаваемое целое, «стоящее перед нами наподобие великой и вечной загадки». По его собственному признанию, он верил в «Бога Спинозы, являющего себя в гармонии всего сущего». Именно это «космическое религиозное чувство» побуждало Эйнштейна к поиску объяснения природы с помощью системы уравнений, которая обладала бы большой красотой и простотой.



В 1921 году



- Немецко-швейцарско-американский физик Альберт Эйнштейн родился в Ульме, средневековом городе королевства Вюртемберг (ныне земля Баден-Вюртенберг в Германии), в семье Германа Эйнштейна и Паулины Эйнштейн, урожденной Кох. Вырос он в Мюнхене, где у его отца и дяди был небольшой электрохимический завод. Эйнштейн был тихим, рассеянным мальчиком, который питал склонность к математике, но терпеть не мог школу с ее механической зубрежкой и казарменной дисциплиной.

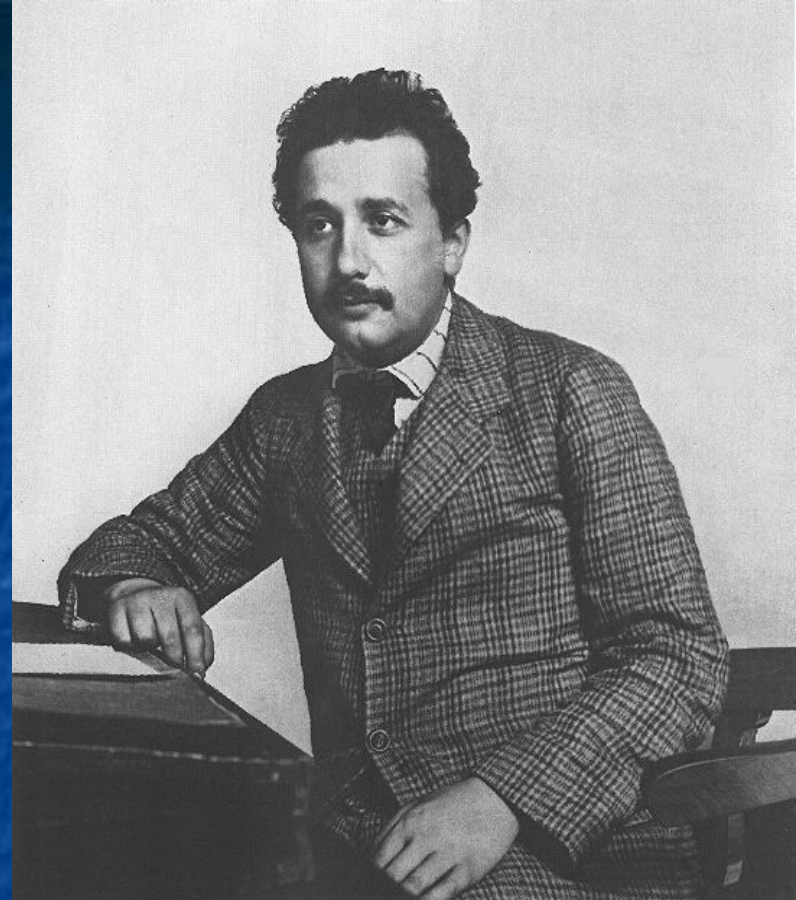


- В унылые годы, проведенные в мюнхенской гимназии Луитпольда, Эйнштейн самостоятельно читал книги по философии, математике, научно-популярную литературу. Большое впечатление произвела на него идея о космическом порядке. После того как дела отца в 1895 г. пришли в упадок, семья переселилась в Милан. Эйнштейн остался в Мюнхене, но вскоре оставил гимназию, так и не получив аттестата, и присоединился к своим родным.

Эйнштейн в 14 лет.

- Шестнадцатилетнего Эйнштейна поразила та атмосфера свободы и культуры, которую он нашел в Италии. Несмотря на глубокие познания в математике и физике, приобретенные главным образом путем самообразования, и не по возрасту самостоятельное мышление, Эйнштейн не выбрал себе профессию. Отец настаивал на том, чтобы сын избрал инженерное поприще и в будущем смог поправить шаткое финансовое положение семьи. Эйнштейн попытался сдать вступительные экзамены в Федеральный технологический институт в Цюрихе, для поступления в который не требовалось свидетельства об окончании средней школы. Не обладая достаточной подготовкой, он провалился на экзаменах, но директор училища, оценив математические способности Эйнштейна, направил его в Аарау, в двадцати милях к западу от Цюриха, чтобы тот закончил там гимназию. Через год, летом 1896 г., Эйнштейн успешно выдержал вступительные экзамены в Федеральный технологический институт. В Аарау Эйнштейн расцвел, наслаждаясь тесным контактом с учителями и либеральным духом, царившим в гимназии. Все прежнее вызывало у него настолько глубокое неприятие, что он подал официальное прошение о выходе из германского подданства, на что его отец согласился весьма неохотно.

• В Цюрихе Эйнштейн изучал физику, больше полагаясь на самостоятельное чтение, чем на обязательные курсы. Сначала он намеревался преподавать физику, но после окончания Федерального института в 1901 г. и получения швейцарского гражданства не смог найти постоянной работы. В 1902 г. Эйнштейн стал экспертом Швейцарского патентного бюро в Берне, в котором прослужил семь лет. Для него это были счастливые и продуктивные годы. Он опубликовал одну работу о капиллярности (о том, что может произойти с поверхностью жидкости, если ее заключить в узкую трубку). Хотя жалованья едва хватало, работа в патентном бюро не была особенно обременительной и оставляла Эйнштейну достаточно сил и времени для теоретических исследований. Его первые работы были посвящены силам взаимодействия между молекулами и приложениям статистической термодинамики. Одна из них – «Новое определение размеров молекул» – была принята в качестве докторской диссертации Цюрихским университетом, и в 1905 г. Эйнштейн стал доктором наук. В том же году он опубликовал небольшую серию работ, которые не только показали его силу как физика-теоретика, но и изменили лицо всей физики.

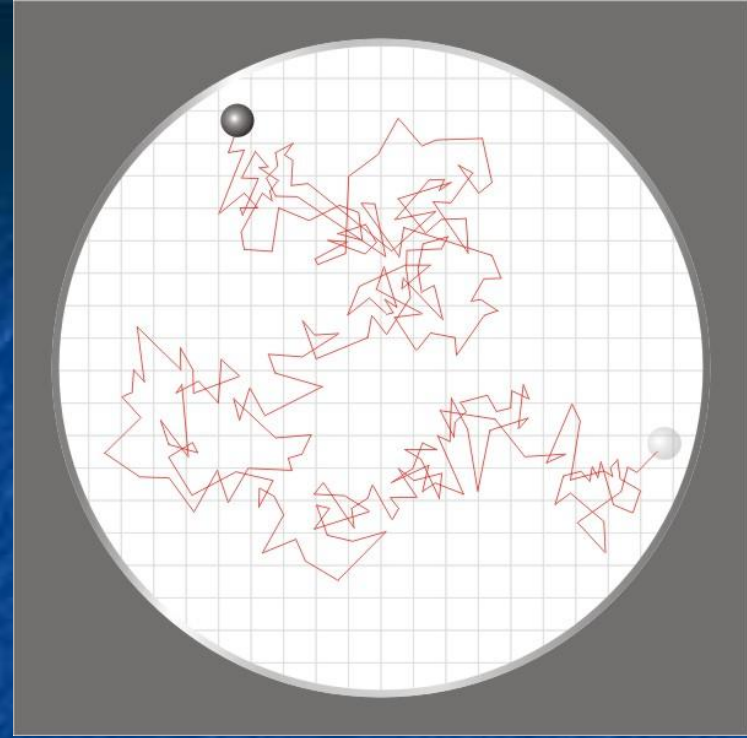


Альберт Эйнштейн в патентном бюро



В этом здании в 1905 г. располагалось бернское Бюро патентов



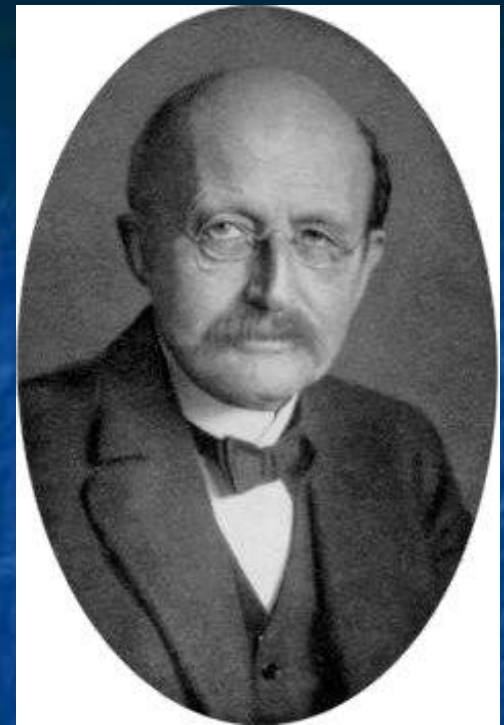


Одна из этих работ была посвящена объяснению броуновского движения – хаотического зигзагообразного движения частиц, взвешенных в жидкости.

Эйнштейн связал движение частиц, наблюдаемое в микроскоп, со столкновениями этих частиц с невидимыми молекулами; кроме того, он предсказал, что наблюдение броуновского движения позволяет вычислить массу и число молекул, находящихся в данном объеме. Через несколько лет это было подтверждено Жаном Перреном.

Эта работа Эйнштейна имела особое значение потому, что существование молекул, считавшихся не более чем удобной абстракцией, в то время еще ставилось под сомнение.

В другой работе предлагалось объяснение фотоэлектрического эффекта – испускания электронов металлической поверхностью под действием электромагнитного излучения в ультрафиолетовом или каком-либо другом диапазоне. Филипп фон Ленард высказал предположение, что свет выбивает электроны с поверхности металла. Предположил он и то, что при освещении поверхности более ярким светом электроны должны вылетать с большей скоростью. Но эксперименты показали, что прогноз Ленарда неверен. Между тем в 1900 г. Макс Планк удалось описать излучение, испускаемое горячими телами. Он принял радикальную гипотезу о том, что энергия испускается не непрерывно, а дискретными порциями, которые получили название квантов. Физический смысл квантов оставался неясным, но величина кванта равна произведению некоторого числа (постоянной Планка) и частоты излучения.



Макс Планк

- **В 1922 г. Эйнштейну была вручена Нобелевская премия по физике 1921 г. «за заслуги перед теоретической физикой, и особенно за открытие закона фотоэлектрического эффекта».** «Закон Эйнштейна стал основой фотохимии так же, как закон Фарадея – основой электрохимии», – заявил на представлении нового лауреата Сванте Аррениус из Шведской королевской академии. Условившись заранее о выступлении в Японии, Эйнштейн не смог присутствовать на церемонии и свою Нобелевскую лекцию прочитал лишь через год после присуждения ему премии.

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$$

$h\nu$  - энергия кванта электромагнитного излучения

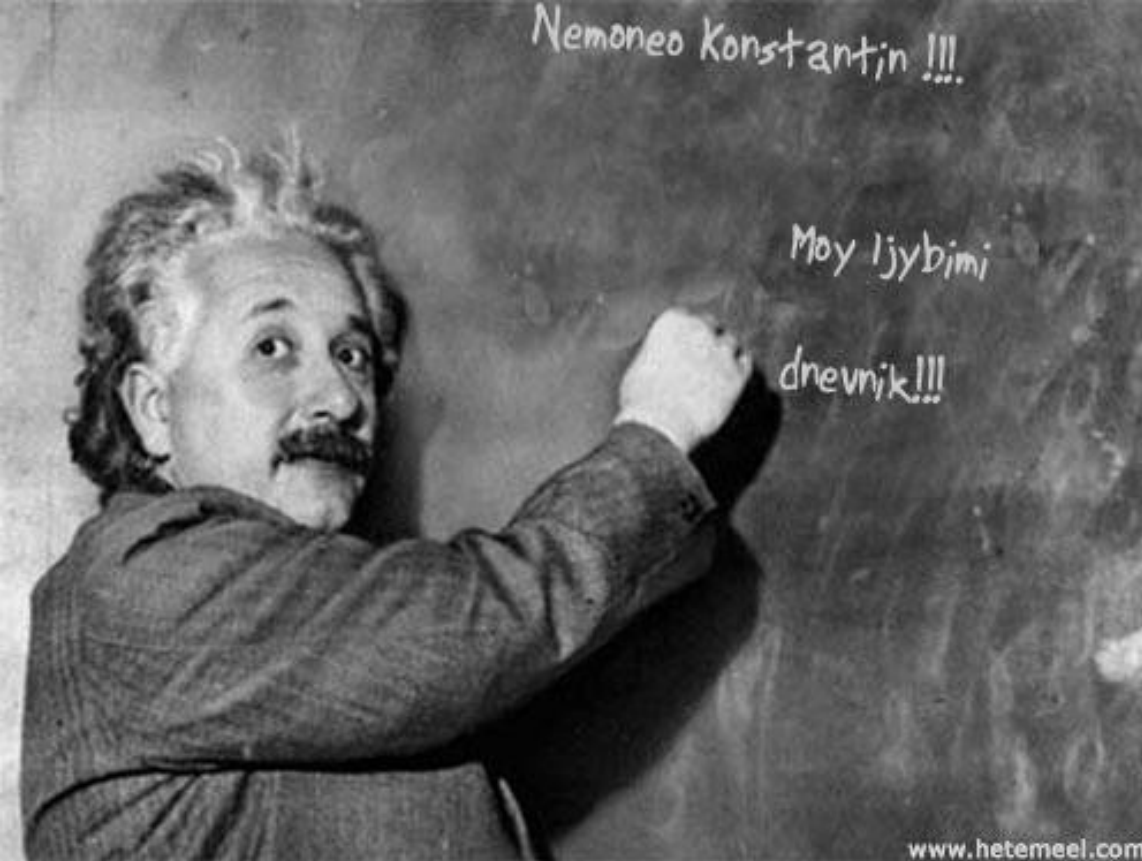
$\nu$  - частота излучения

$h$  - постоянная Планка

$A$  - работа выхода для данного вещества

$\frac{mv^2}{2}$  - кинетическая энергия фотоэлектронов

- Идея Эйнштейна состояла в том, чтобы установить соответствие между фотоном (квантом электромагнитной энергии) и энергией выбитого с поверхности металла электрона. Каждый фотон выбивает один электрон. Кинетическая энергия электрона (энергия, связанная с его скоростью) равна энергии, оставшейся от энергии фотона за вычетом той ее части, которая израсходована на то, чтобы вырвать электрон из металла. Чем ярче свет, тем больше фотонов и больше число выбитых с поверхности металла электронов, но не их скорость. Более быстрые электроны можно получить, направляя на поверхность металла излучение с большей частотой, так как фотоны такого излучения содержат больше энергии. Эйнштейн выдвинул еще одну смелую гипотезу, предположив, что свет обладает двойственной природой.

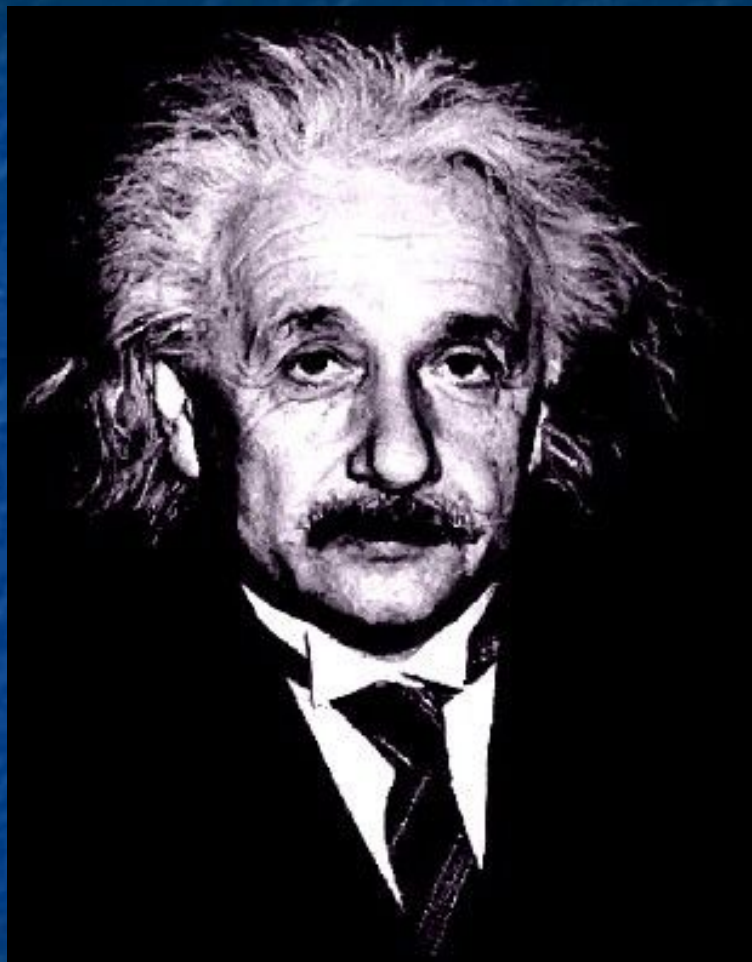


- Как показывают проводившиеся на протяжении веков оптические эксперименты, свет может вести себя как волна, но, как свидетельствует фотоэлектрический эффект, и как поток частиц. Правильность предложенной Эйнштейном интерпретации фотоэффекта была многократно подтверждена экспериментально, причем не только для видимого света, но и для рентгеновского и гамма-излучения. В 1924 г. Луи де Бройль сделал еще один шаг в преобразовании физики, предположив, что волновыми свойствами обладает не только свет, но и материальные объекты, например электроны. Идея де Бройля также нашла экспериментальное подтверждение и заложила основы квантовой механики.

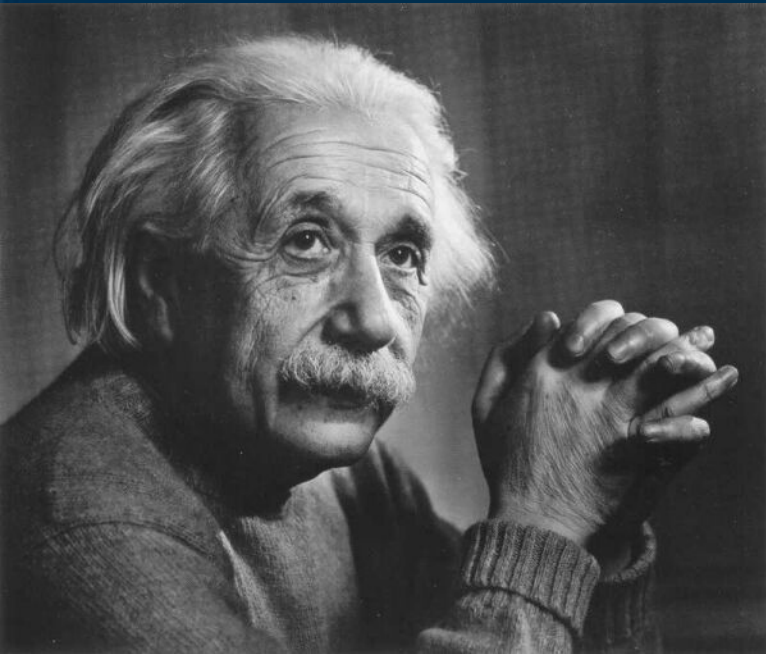
- Третья, поистине замечательная работа Эйнштейна, опубликованная все в том же 1905 г. – специальная теория относительности, революционизировавшая все области физики. В то время большинство физиков полагало, что световые волны распространяются в эфире – загадочном веществе, которое, как принято было думать, заполняет всю Вселенную. Однако обнаружить эфир экспериментально никому не удавалось.



Einsteinhaus — дом Эйнштейна в Берне, где родилась теория относительности



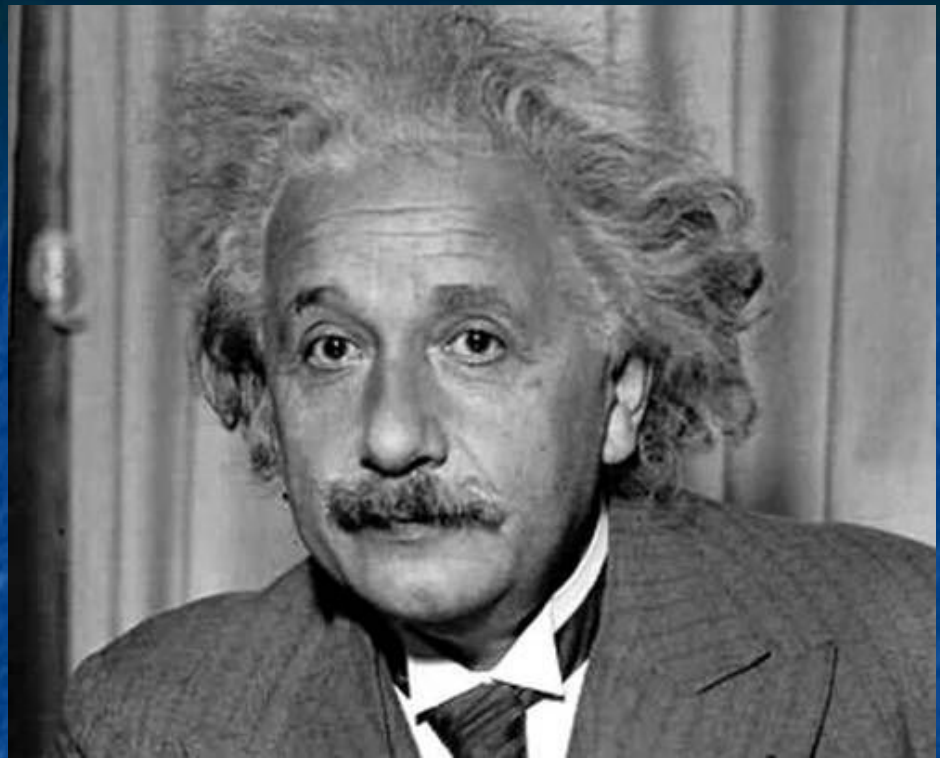
- Поставленный в 1887 г. Альбертом А. Майкельсоном и Эдвардом Морли эксперимент по обнаружению различия в скорости света, распространяющегося в гипотетическом эфире вдоль и поперек направления движения Земли, дал отрицательный результат. Если бы эфир был носителем света, который распространяется по нему в виде возмущения, как звук по воздуху, то скорость эфира должна была бы прибавляться к наблюдаемой скорости света или вычитаться из нее, подобно тому как река влияет, с точки зрения стоящего на берегу наблюдателя, на скорость лодки, идущей на веслах по течению или против течения.
- Нет оснований утверждать, что специальная теория относительности Эйнштейна была создана непосредственно под влиянием эксперимента Майкельсона-Морли, но в основу ее были положены два универсальных допущения, делавших излишней гипотезу о существовании эфира: все законы физики одинаково применимы для любых двух наблюдателей, независимо от того, как они движутся относительно друг друга, свет всегда распространяется в свободном пространстве с одной и той же скоростью, независимо от движения его источника.



- **Выводы, сделанные из этих допущений, изменили представления о пространстве и времени: ни один материальный объект не может двигаться быстрее света; с точки зрения стационарного наблюдателя, размеры движущегося объекта сокращаются в направлении движения, а масса объекта возрастает, чтобы скорость света была одинаковой для движущегося и покоящегося наблюдателей, движущиеся часы должны идти медленнее. Даже понятие стационарности подлежит тщательному пересмотру. Движение или покой определяются всегда относительно некоего наблюдателя. Наблюдатель, едущий верхом на движущемся объекте, неподвижен относительно данного объекта, но может двигаться относительно какого-либо другого наблюдателя. Поскольку время становится такой же относительной переменной, как и пространственные координаты  $x$ ,  $y$  и  $z$ , понятие одновременности также становится относительным. Два события, кажущихся одновременными одному наблюдателю, могут быть разделены во времени, с точки зрения другого.**



$$E = mc^2$$

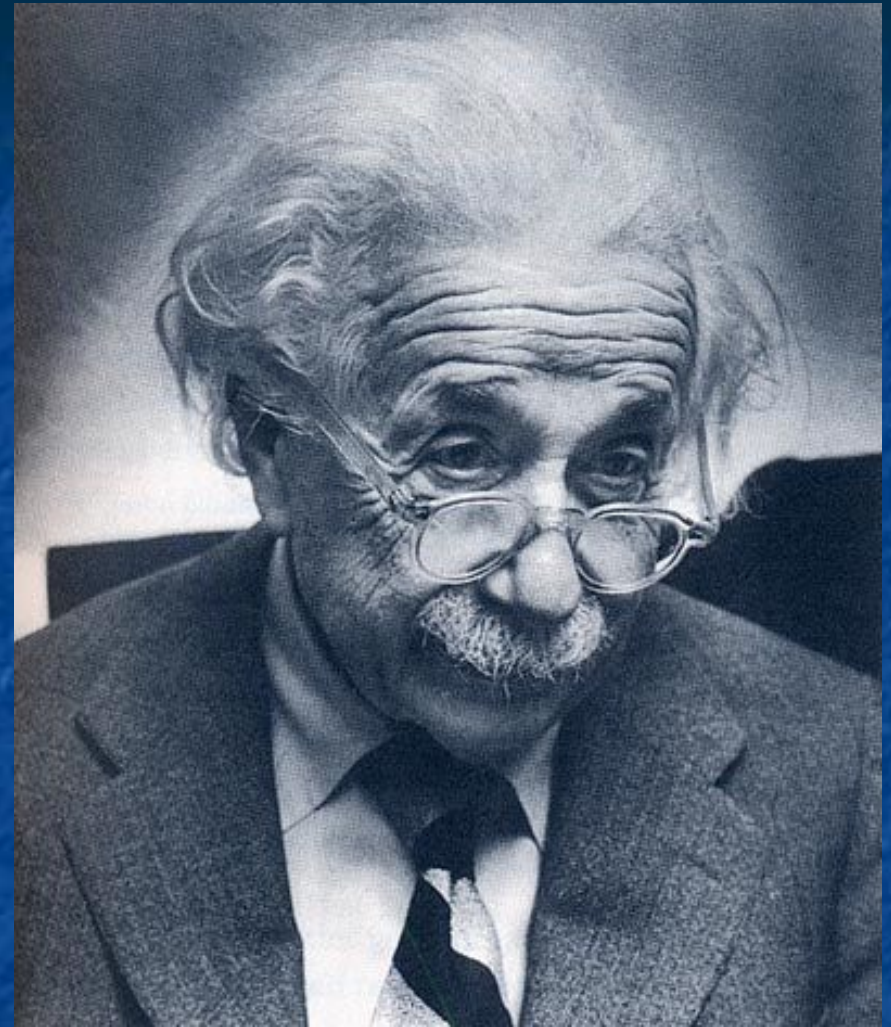


- Из других выводов, к которым приводит специальная теория относительности, заслуживает внимание эквивалентность массы и энергии.

Масса  $m$  представляет собой своего рода «замороженную» энергию  $E$ , с которой связана соотношением  $E = mc^2$ , где  $c$  – скорость света.

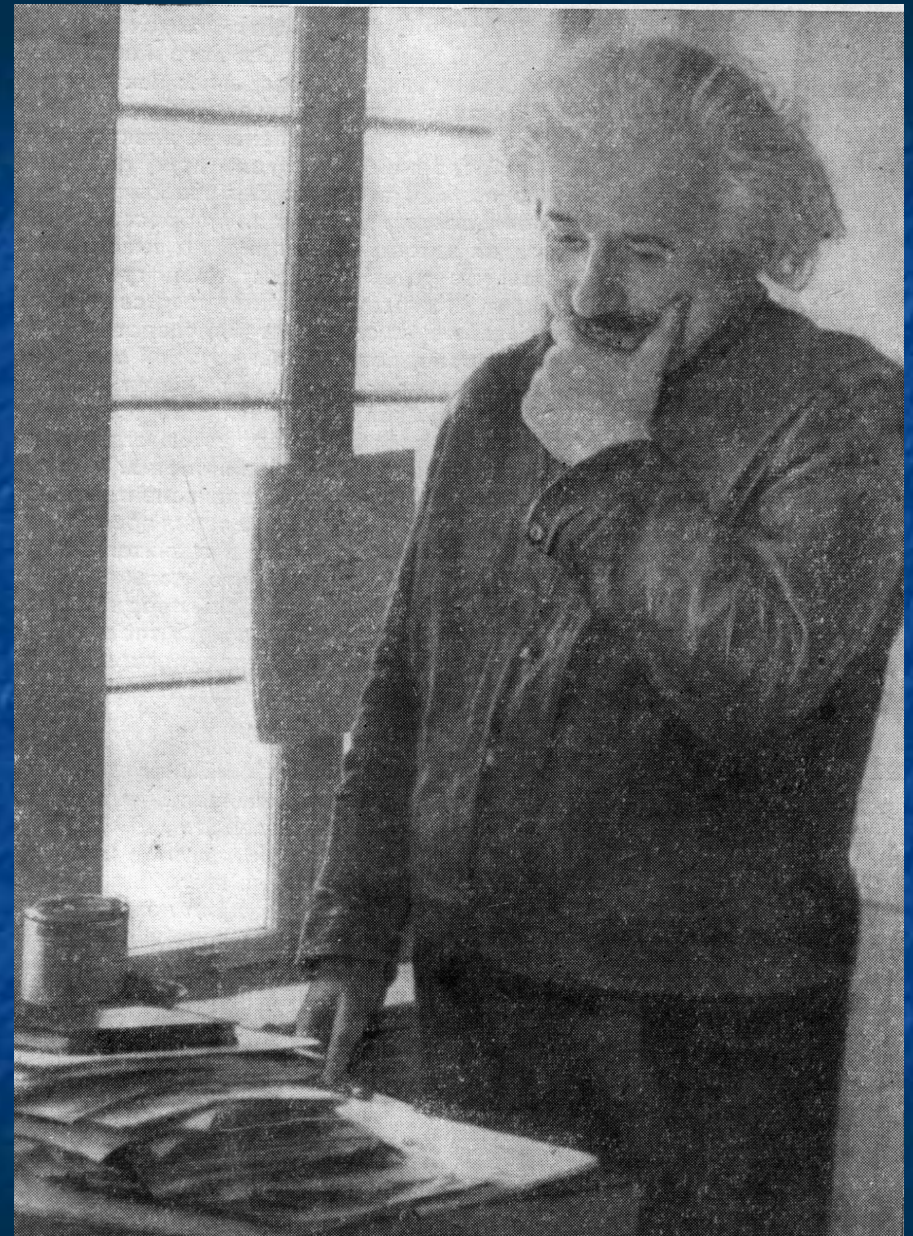
- Таким образом, испускание фотонов света происходит ценой уменьшения массы источника.

- **Релятивистские эффекты, как правило, пренебрежимо малые при обычных скоростях, становятся значительными только при больших, характерных для атомных и субатомных частиц. Потеря массы, связанная с испусканием света, чрезвычайно мала и обычно не поддается измерению даже с помощью самых чувствительных химических весов. Однако специальная теория относительности позволила объяснить такие особенности процессов, происходящих в атомной и ядерной физике, которые до того оставались непонятными. Почти через сорок лет после создания теории относительности физики, работавшие над созданием атомной бомбы, сумели вычислить количество выделяющейся при ее взрыве энергии на основе дефекта (уменьшения) массы при расщеплении ядер урана.**

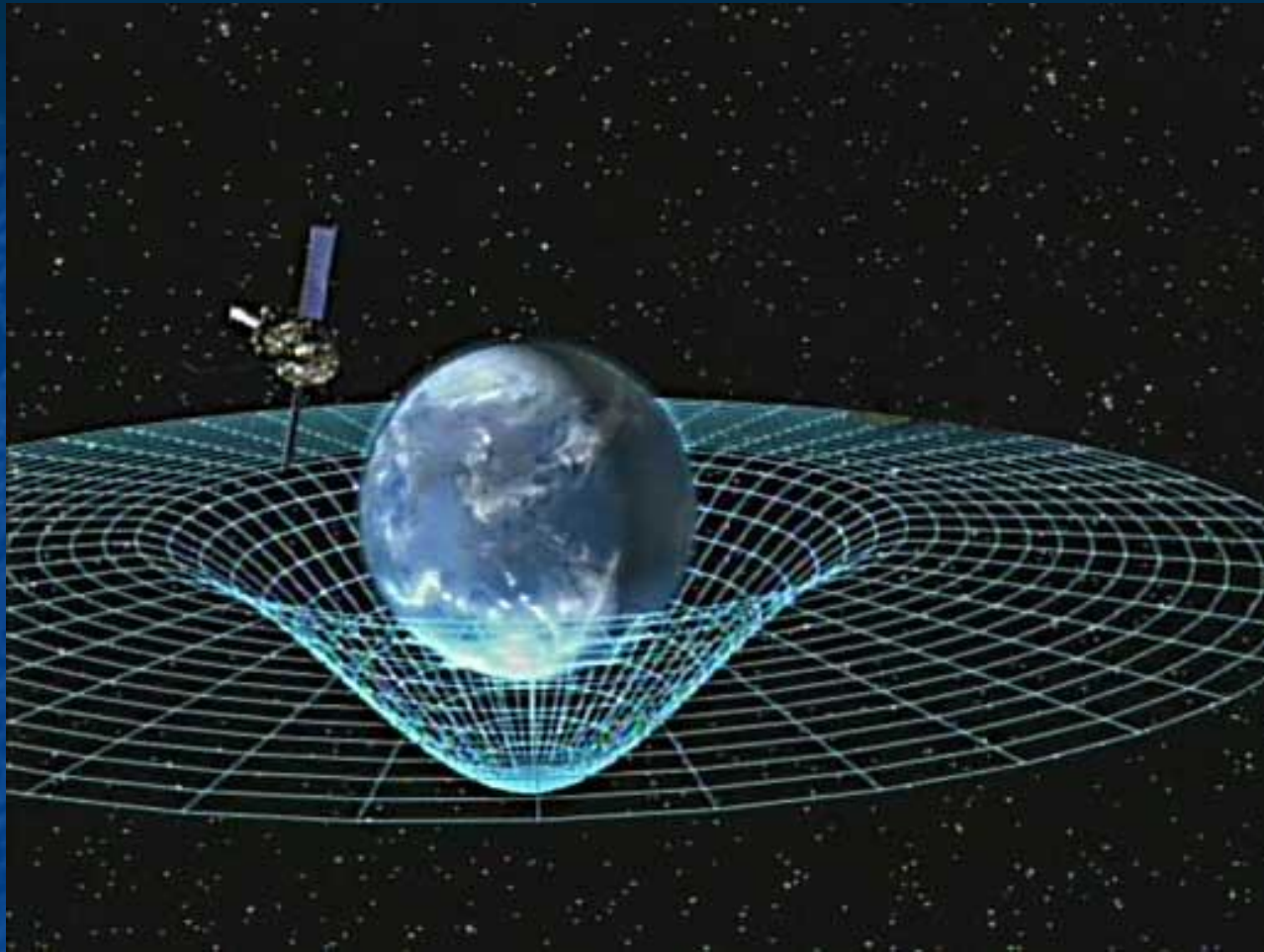


Альберт Эйнштейн в Принстоне, конец 1940-х годов

■ После публикации статей в 1905 г. к Эйнштейну пришло академическое признание. В 1909 г. он стал адъюнкт-профессором Цюрихского университета, в следующем году профессором Немецкого университета в Праге, а в 1912 г. — цюрихского Федерального технологического института. В 1914 г. Эйнштейн был приглашен в Германию на должность профессора Берлинского университета и одновременно директора Физического института кайзера Вильгельма (ныне Институт Макса Планка). Германское подданство Эйнштейна было восстановлено, и он был избран членом Прусской академии наук. Придерживаясь пацифистских убеждений, Эйнштейн не разделял взглядов тех, кто был на стороне Германии в бурной дискуссии о ее роли в первой мировой войне.



- **Общая теория относительности Эйнштейна заменила ньютоновскую теорию гравитационного притяжения тел пространственно-временным математическим описанием того, как массивные тела влияют на характеристики пространства вокруг себя. Согласно этой точке зрения, тела не притягивают друг друга, а изменяют геометрию пространства-времени, которая и определяет движение проходящих через него тел. Как однажды заметил коллега Эйнштейна, американский физик Дж. А. Уилер, «пространство говорит материи, как ей двигаться, а материя говорит пространству, как ему искривляться».**



Искривление пространства массивным телом

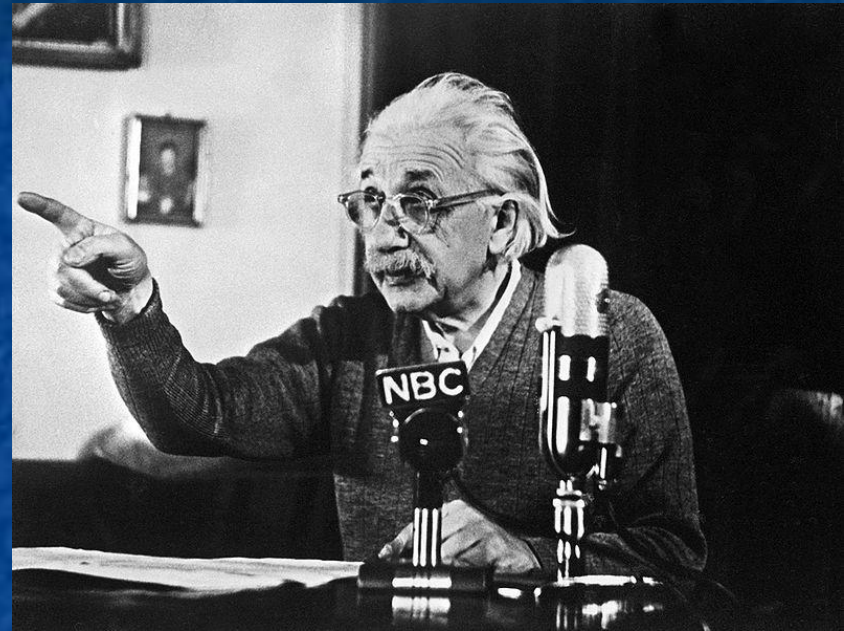
- Хотя и специальная, и общая теории относительности были слишком революционны, чтобы снискать немедленное признание, они вскоре получили ряд подтверждений. Одним из первых было объяснение прецессии орбиты Меркурия, которую не удавалось полностью понять в рамках ньютоновской механики. Во время полного солнечного затмения в 1919 г. астрономам удалось наблюдать звезду, скрытую за кромкой Солнца.
- Это свидетельствовало о том, что лучи света искривляются под действием гравитационного поля Солнца.
- Всемирная слава пришла к Эйнштейну, когда сообщения о наблюдении солнечного затмения 1919 г. облетели весь мир. Относительность стала привычным словом.
- В 1920 г. Эйнштейн стал приглашенным профессором Лейденского университета. Однако в самой Германии он подвергался нападкам из-за своих антимилитаристских взглядов и революционных физических теорий, которые пришлись не ко двору определенной части его коллег, среди которых было несколько антисемитов.
- Работы Эйнштейна они называли «еврейской физикой», утверждая, что полученные им результаты не соответствуют высоким стандартам «арийской науки».
- И в 20-е гг. Эйнштейн оставался убежденным пацифистом и активно поддерживал миротворческие усилия Лиги Наций. Эйнштейн был сторонником сионизма и приложил немало усилий к созданию Еврейского университета в Иерусалиме в 1925 г.



Эйнштейн и Нильс Бор

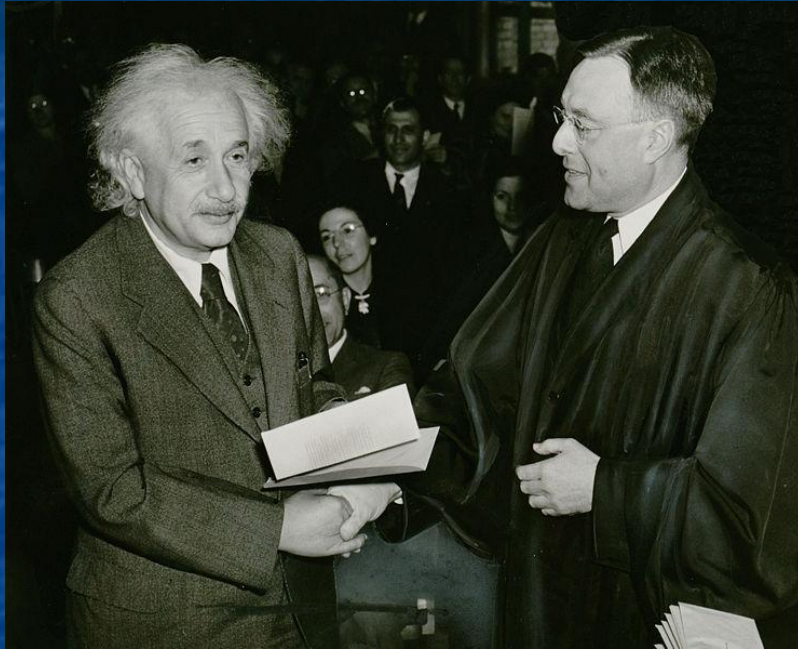
Эйнштейн работал не только над теорией относительности. Например, в 1916 г. он ввел в квантовую теорию понятие индуцированного излучения. В 1913 г. Нильс Бор разработал модель атома, в которой электроны вращаются вокруг центрального ядра (открытого несколькими годами ранее Эрнестом Резерфордом) по орбитам, удовлетворяющим определенным квантовым условиям. Согласно модели Бора, атом испускает излучение, когда электроны, перешедшие в результате возбуждения на более высокий уровень, возвращаются на более низкий. Разность энергии между уровнями равна энергии, поглощаемой или испускаемой фотонами. Возвращение возбужденных электронов на более низкие энергетические уровни представляет собой случайный процесс. Эйнштейн предположил, что при определенных условиях электроны в результате возбуждения могут перейти на определенный энергетический уровень, затем, подобно лавине, возвратиться на более низкий, т.е. это тот процесс, который лежит в основе действия современных лазеров

■ Когда в 1933 г. Гитлер пришел к власти, Эйнштейн находился за пределами Германии, куда он так и не вернулся. Эйнштейн стал профессором физики в новом Институте фундаментальных исследований, который был создан в Принстоне (штат Нью-Джерси). В 1940 г. он получил американское гражданство. В годы, предшествующие второй мировой войне, Эйнштейн пересмотрел свои пацифистские взгляды, чувствуя, что только военная сила способна остановить нацистскую Германию. Он пришел к выводу, что для «защиты законности и человеческого достоинства» придется «вступить в битву» с фашистами. В 1939 г. по настоянию нескольких физиков-эмигрантов Эйнштейн обратился с письмом к президенту Франклину Д.Рузвельту, в котором писал о том, что в Германии, по всей вероятности, ведутся работы по созданию атомной бомбы. Он указывал на необходимость поддержки со стороны правительства США исследований по расщеплению урана. В последующем развитии событий, которые привели к взрыву 16 июля 1945 г. первой в мире атомной бомбы в Аламогордо (штат Нью-Мексико), Эйнштейн участия не принимал.



**Эйнштейн на пресс-конференции выступает против гонки вооружений**

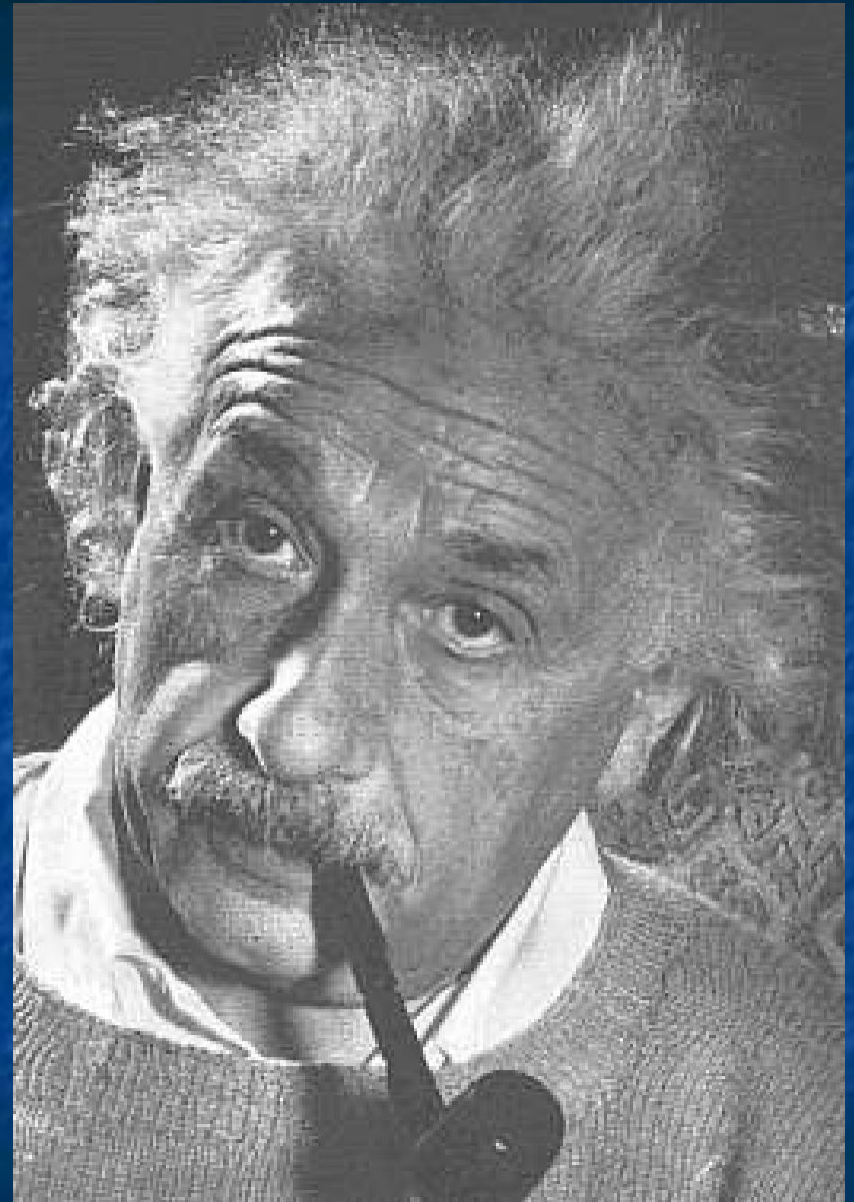




Эйнштейн получает сертификат об американском гражданстве (1940)

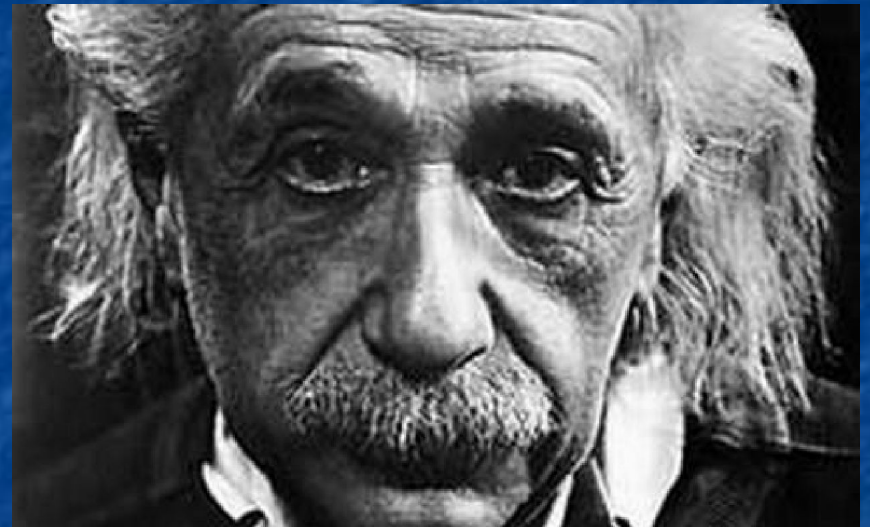
- После второй мировой войны, потрясенный ужасающими последствиями использования атомной бомбы против Японии и все ускоряющейся гонкой вооружений, Эйнштейн стал горячим сторонником мира, считая, что в современных условиях война представляла бы угрозу самому существованию человечества. Незадолго до смерти он поставил свою подпись под воззванием Бертрана Рассела, обращенным к правительствам всех стран, предупреждающим их об опасности применения водородной бомбы и призывающим к запрету ядерного оружия. Эйнштейн выступал за свободный обмен идеями и ответственное использование науки на благо человечества.

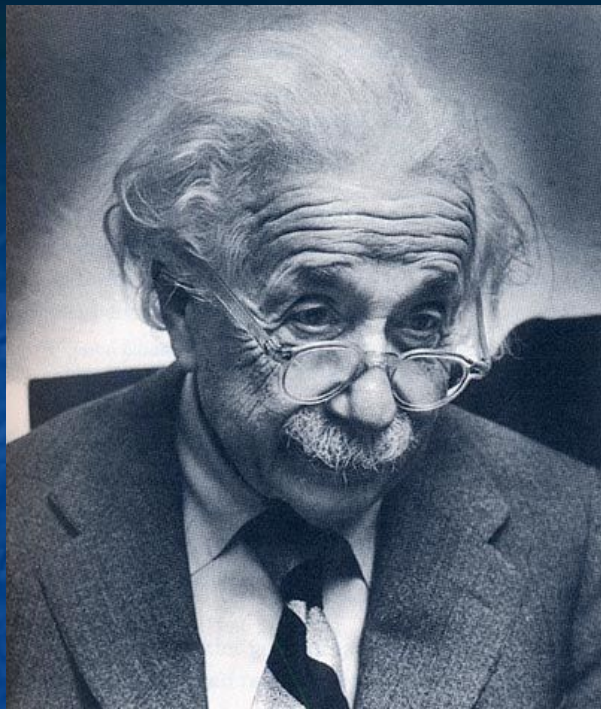
- Среди многочисленных почестей, оказанных Эйнштейну, было предложение стать президентом Израиля, последовавшее в 1952 г. Эйнштейн отказался.
- Помимо Нобелевской премии, он был удостоен многих других наград, в том числе медали Копли Лондонского королевского общества (1925) и медали Франклина Франклиновского института (1935).
- Эйнштейн был почетным доктором многих университетов и членом ведущих академий наук мира.



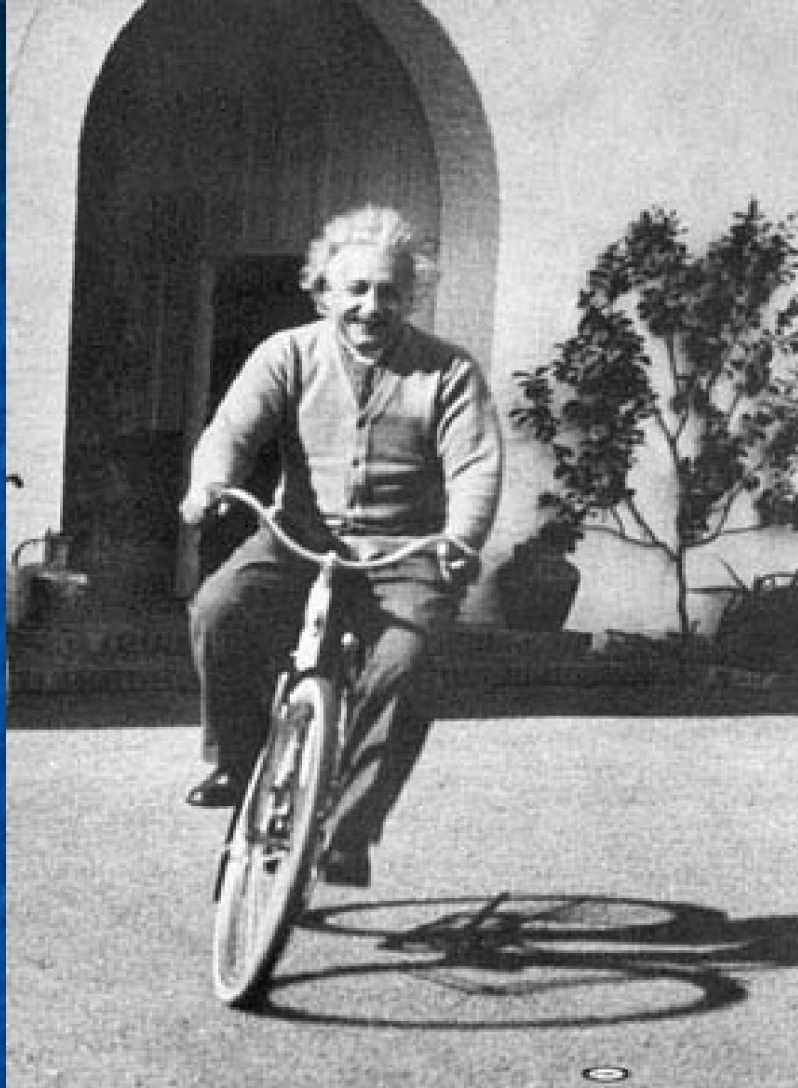
# Эйнштейну принадлежат слова:

- *Человек формируется не с помощью услышанного и сказанного, а трудом и деятельностью.*
- *Наука – это неустанная многовековая работа мысли свести вместе посредством системы все познаваемые явления нашего мира*





- Радость видеть и понимать есть самый прекрасный дар природы



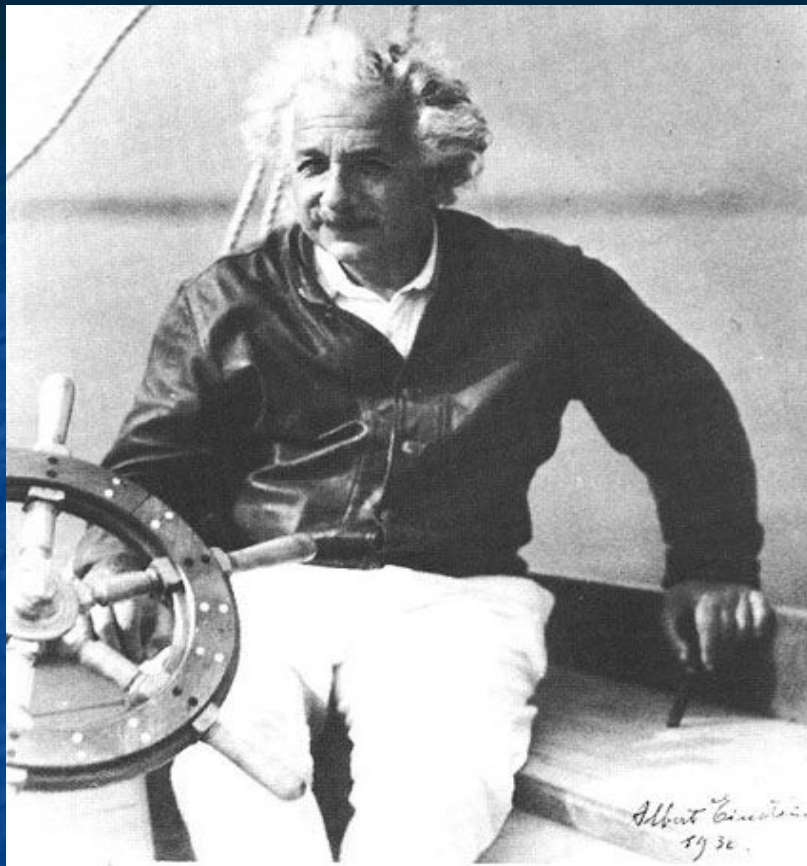
Эйнштейн в головном уборе  
индейского вождя (Аризона, 1931)

Единственная вещь, которая доставляет мне удовольствие, кроме моей работы, моей скрипки и моей яхты, - это одобрение моих товарищей



## **Любимый музыкальный инструмент**

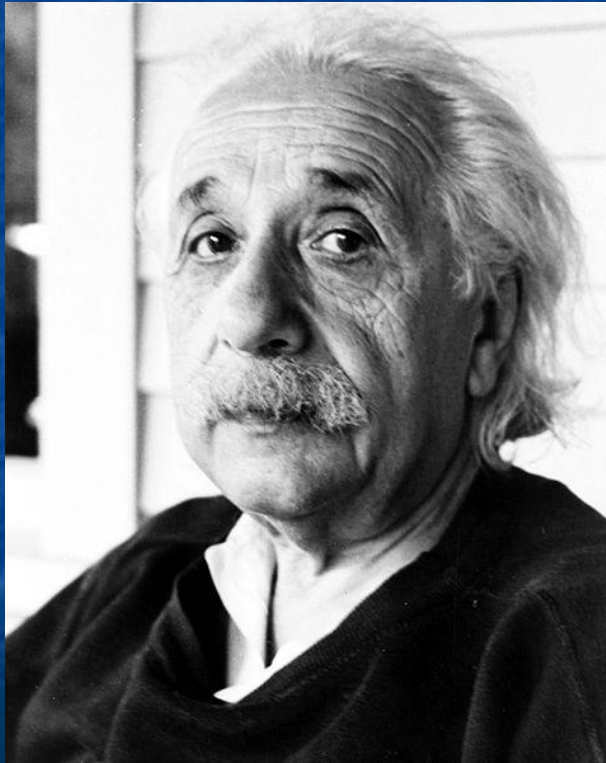
**В часы досуга Эйнштейн любил музицировать. Он начал учиться игре на скрипке, когда ему исполнилось шесть лет, и продолжал играть всю жизнь, иногда в ансамбле с другими физиками, например с Максом Планком, который был великолепным пианистом.**



**Эйнштейн на яхте.**

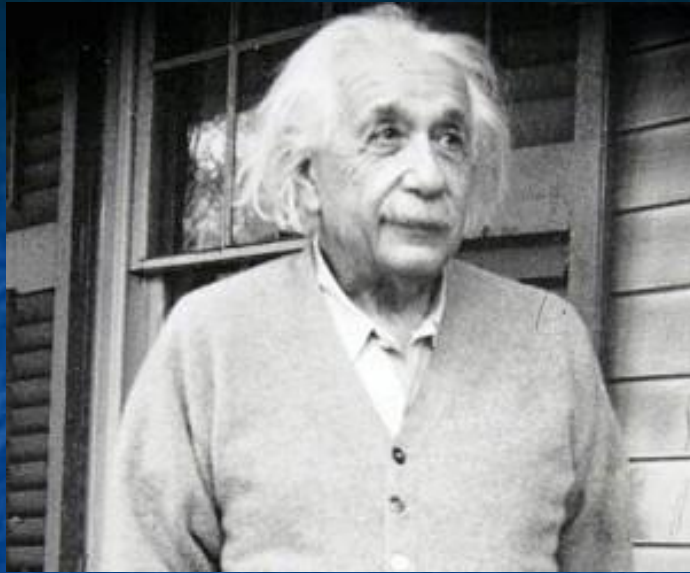
**Нравились ему и прогулки на яхте. Эйнштейн считал, что парусный спорт необычайно способствует размышлениям над физическими проблемами.**

- Первой женой Эйнштейна была Милева Марич, его соученица по Федеральному технологическому институту в Цюрихе. Они поженились в 1903 г., несмотря на жестокое противодействие его родителей. От этого брака у Эйнштейна было два сына. После пятилетнего разрыва супруги в 1919 г. развелись. В том же году Эйнштейн вступил в брак со своей двоюродной сестрой Эльзой, вдовой с двумя детьми. Эльза Эйнштейн скончалась в 1936 г.

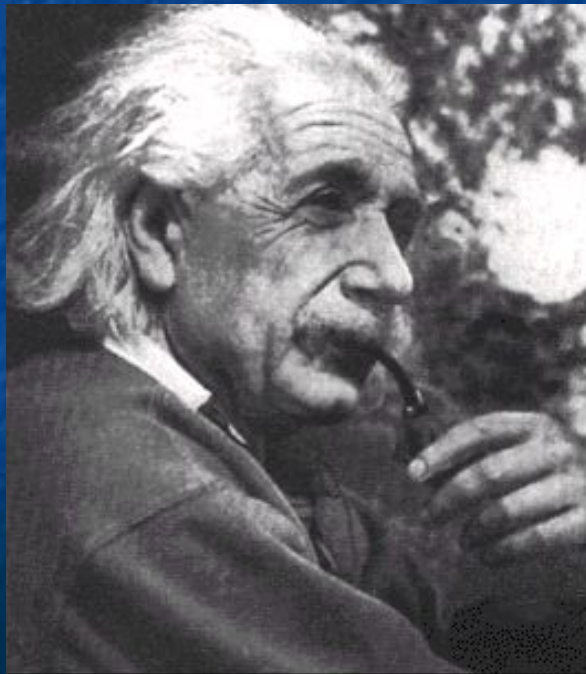


В последние годы





- Его знали как физика с мировым именем, но для всех он был добрым, скромным, приветливым и несколько эксцентричным человеком, с которым можно столкнуться прямо на улице.



# Список литературы:

- Энциклопедия Кирилла и Мефодия.
- Шпольский Э.В. Атомная физика. – М.: Изд-во физико-математической литературы, 1963. 575 с.
- Спроул Р. Современная физика. – М.: Наука, 1974. 390 с.
- Вихман Э. Квантовая физика. – М.: Наука, 1977. 415 с.
- Канарёв Ф.М. Начала физхимии микромира. – Краснодар, 2002. 320 с. (In Russian and in English).



Автор работы:

Маурер Дмитрий, учащийся 10 класса  
(информационно-  
технологический профиль);

Руководители работы:

Дубынина Екатерина Николаевна –  
Сорокина Галина Павловна –

учитель информатики  
учитель физики

МОУ "СОШ №18"

г. Братск

