

Альберт Абрахам
Майкельсон

Альберт Абрахам Майкельсон
(19 декабря 1852— 9 мая 1931)

Американский физик-экспериментатор, известен изобретением названного его именем интерферометра Майкельсона и прецизионными измерениями скорости света. Лауреат Нобелевской премии по физике в 1907 г. «за создание точных оптических инструментов и спектроскопических и метрологических исследований, выполненных с их помощью».

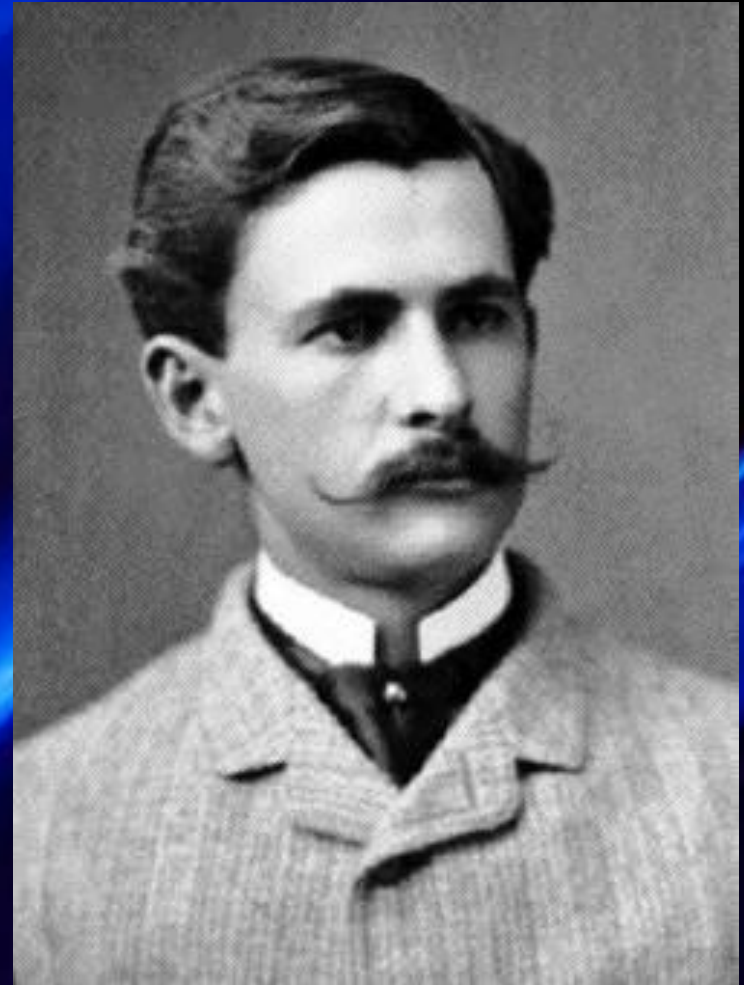
Биография

Родился в семье еврея-торговца Самуила Михельсона в польской части Прусского королевства. Когда мальчику было два года, его родители эмигрировали в США, где их фамилия стала произноситься как «Майкельсон».

В 1869 году Майкельсон приступил к обучению в Военно-морской академии США в Аннаполисе и завершил обучение в 1873 году; служба во флоте (1873–80), преподавал физику в этой академии; совершенствовал свои знания в университетах Берлина, Гейдельберга и Парижа (1880–82).

С самого начала своего обучения Майкельсон очень интересовался наукой и в особенности проблемой измерения скорости света. После продолжения, в течение двух лет, обучения в Европе, он уходит с военной службы.

В 1883 г. Майкельсон становится профессором физики в школе прикладных наук в Кливленде и сосредотачивается на разработке улучшенного интерферометра, в 1889–92 г. — университета Вустера (Массачусетс), в 1892–1929 г. — университета Чикаго. В 1923–27 г. Майкельсон — президент Национальной академии наук США.

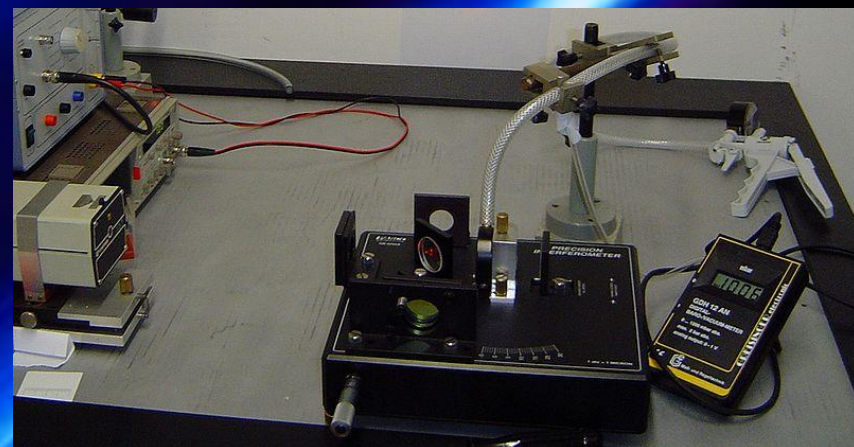
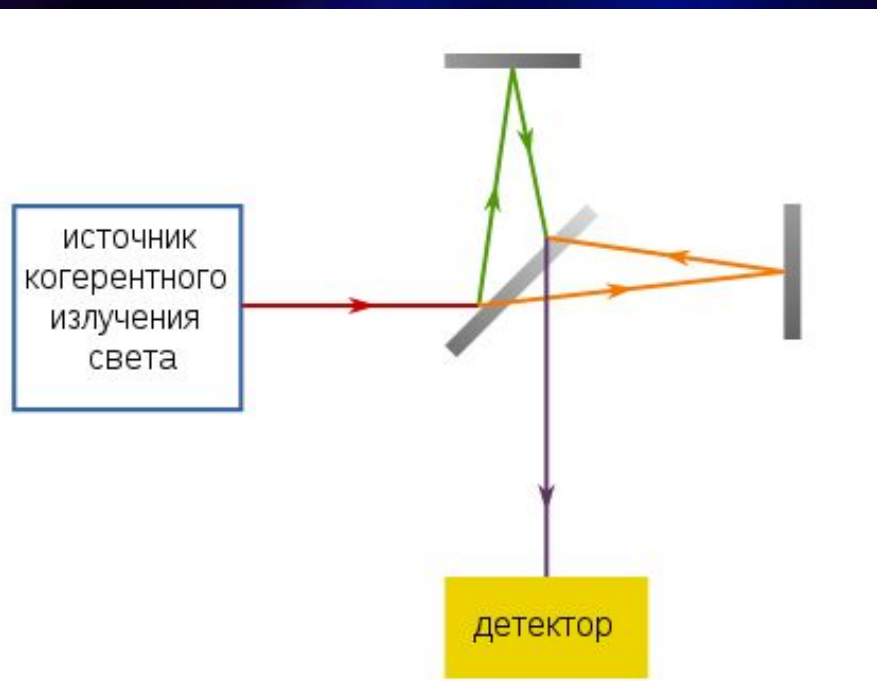


Научная деятельность

Основная область исследования Майкельсона — физическая оптика. Проводя в течение многих лет измерения скорости света, Майкельсон в 1881 г. экспериментально доказал и в 1885–87 гг. (совместно с Э. У. Морли) подтвердил независимость скорости света от скорости движения Земли («опыт Майкельсона»). Опыт Майкельсона явился опровержением гипотезы М. Фарадея и Дж. Максвелла о мировом эфире и лег в основу теории относительности А. Эйнштейна, в которой он был интерпретирован как решающее экспериментальное доказательство постоянства скорости света для всех инерциальных систем.

Изобретенный Майкельсоном для этого эксперимента интерферометр был им в 1892–93 гг. успешно использован также для измерения спектральных линий разных элементов, в частности, длины волны красной линии кадмия, которая по его предложению была принята в качестве эталона длины. Неоднократные проверки результата опыта Майкельсона, предпринятые как им самим (1924–26), так и после его смерти (последняя такая проверка была проведена в 1958 г. в Колумбийском университете) подтвердили его безукоризненную точность и превратили в один из известнейших экспериментов в истории науки.

Схема интерферометра:



Современный интерферометр Майкельсона

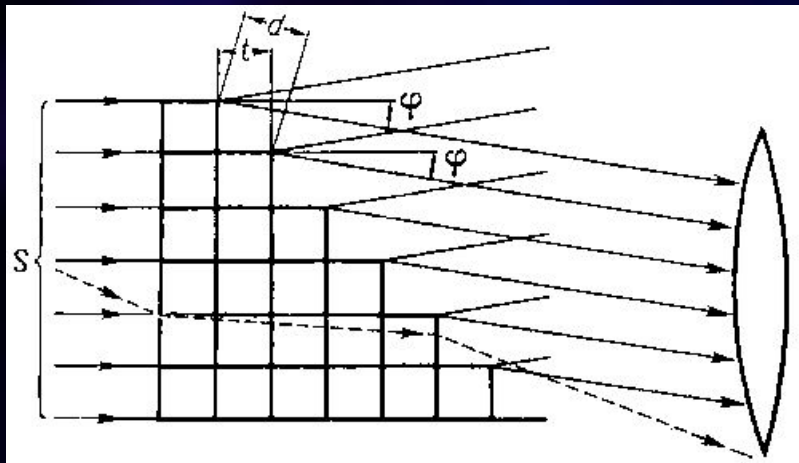
Интерферометр Майкельсона

Конструктивно состоит из светоделительного зеркала, разделяющего входящий луч на два, которые в свою очередь, отражаются зеркалом обратно. На полупрозрачном зеркале разделённые лучи вновь направляются в одну сторону, чтобы, смешавшись на экране, образовать интерференционную картину. Анализируя её и изменяя длину одного плеча на известную величину, можно по изменению вида интерференционных полос измерить длину волны, либо, наоборот, если длина волны известна, можно определить неизвестное изменение длин плеч. Радиус когерентности изучаемого источника света или другого излучения определяет максимальную разность между плечами интерферометра.

Устройство используется и сегодня в астрономических, физических исследованиях, а также в измерительной технике. В частности, интерферометр Майкельсона лежит в основе оптической схемы современных лазерных гравитационных антенн.

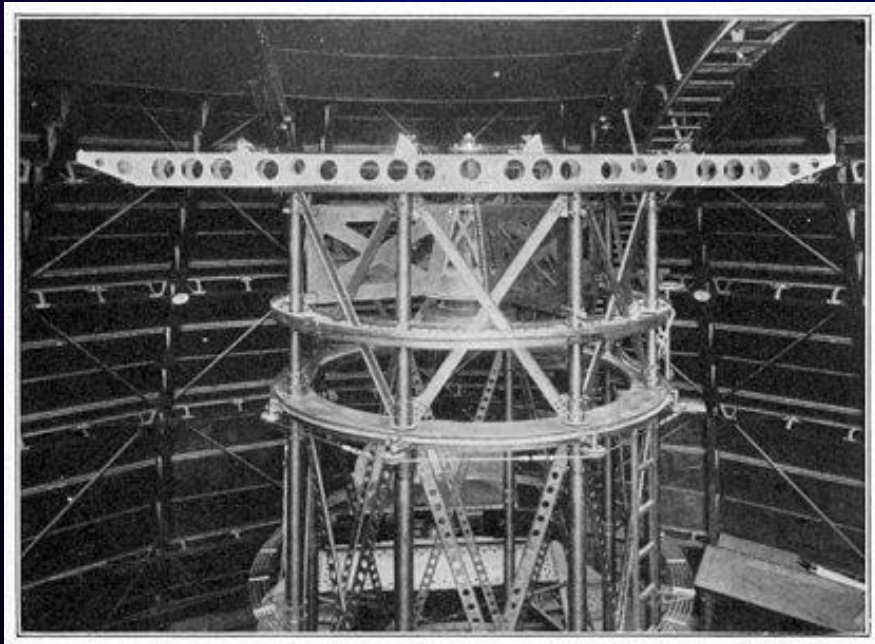
Научная деятельность

Также он изобрел спектральный прибор сверхвысокой разрешающей силы («эшелон Майкельсона»), который пригоден для анализа очень узких участков спектра. Это многолучевой интерференционный спектроскоп в виде набора плоскопараллельных стеклянных (или кварцевых) пластинок строго одинаковой толщины, сложенных так, что их концы образуют ступеньки лестницы. Принцип действия эшелона Майкельсона такой же, как у дифракционной решетки. Разрешающая способность эшелона Майкельсона высока. Впервые построен в 1898.



- **Ход лучей в прозрачном эшелоне Майкельсона.** Исходный пучок света S направляют на эшелон под углом, очень мало отличающимся от прямого. Поэтому крайне мал и угол дифракции φ лучей, прошедших через эшелон (пунктиром показан ход луча при наклонном падении). d — разность хода лучей от соседних ступенек, близкая к высоте ступеньки t .

Также он создал прибор, позволяющий измерять угловые размеры звёзд и расстояния между двойными звёздами, а также изучить распределение интенсивности свечения на их поверхности методом интерференции. Этот прибор получил название звёздный интерферометр Майкельсона



Интерферометр Майкельсона, оборудованный на телескопе Маунт-Вилсон

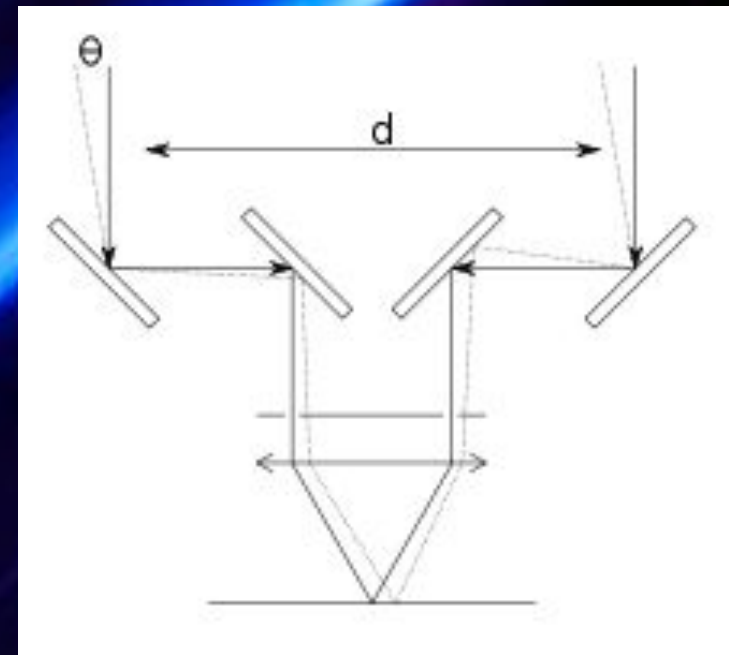


Схема звёздного интерферометра Майкельсона

Конструкция и принцип работы

Схема интерферометра, предложенная Альбертом Майкельсоном в 1890 году по идее Ипполита Физо (1868 год), состояла из четырёх зеркал (два внешних и два внутренних), свет от которых через два отверстия в диафрагме направлялся на собирающую линзу и фокусировался на экране. В такой конструкции в фокусе линзы наблюдается интерференция света, проходящего через отверстия, находящиеся на фиксированном расстоянии друг от друга. Экран с отверстиями находится в фокальной плоскости телескопа, направленного на исследуемую звезду; свет перед падением на экран проходит через светофильтр, в котором выделяется спектральная компонента излучения источника с длиной волны λ . Так как собственная разница хода между лучами, приходящими на внешние зеркала, очень мала, то на экране они создают чёткую интерференционную картину. Сдвигая внешние зеркала, можно изменять разницу хода между лучами до тех пор, пока интерференционная картина не исчезнет. Это происходит при выполнении соотношения

$$\theta = \frac{\lambda}{2d},$$

где θ — угловое расстояние между пришедшими лучами от двух близко расположенных звёзд, d — расстояние между внешними зеркалами. Интерференционная картина при определении углового диаметра звезды пропадает при выполнении соотношения

$$\theta = 1,22 \frac{\lambda}{d},$$

где предполагается, что звезда является равномерно светящимся диском.

Личная жизнь

Брак Майкельсона с Маргарет Хеминуэй (1877), от которого родились дочь и двое сыновей, закончился разводом в 1897 г. Два года спустя он вступил в брак с Эдной Стэнтон. От этого брака у него было три дочери. Майкельсон был известен также как художник-акварелист и одаренный скрипач. Учил он музыке и своих детей. Он хорошо играл в теннис, бильярд, шахматы и бридж, любил парусный спорт.

Известный своей целеустремленностью, Майкельсон всегда предпочитал научные исследования административной работе и преподавательской деятельности. Он не любил общаться с аспирантами и лишь изредка, от случая к случаю, выступал с лекциями и докладами.

В последний год жизни, несколько серьезных ударов, но несмотря на это Майкельсон продолжал руководить исследованиями буквально лежа в постели. Последним его проектом, до завершения которого ему не суждено было дожить, стала одна попытка уточнить измерение скорости света. Майкельсон скончался от кровоизлияния в мозг 9 мая 1931 г. в Пасадене (штат Калифорния).

Хотя он никогда не защищал докторской диссертации, он был удостоен за свои достижения степени почетного доктора одиннадцатью крупнейшими университетами Европы и Америки. Помимо Нобелевской премии среди его многочисленных наград были медаль Копли Лондонского королевского общества (1907), медаль Генри Дрейпера Национальной академии наук США (1916), медаль Франклина Франклиновского института (1923), золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1923) и медаль Дадделла Лондонского физического общества. М. состоял членом многих научных обществ и академий, в том числе Национальной академии США, Лондонского королевского общества, Французской академии наук и Академии наук СССР. Он был президентом Американского физического общества (1901...1903) и Национальной академии наук США (1916).

