

Квантовая физика

900igr.net

†

900igr.net

Основоположник квантовой физики.

Макс Планк. Великий немецкий физик – теоретик, основатель квантовой теории – современной теории движения, взаимодействия и взаимных превращений микроскопических частиц.



- Макс Планк предположил, что атомы испускают энергию порциями – квантами.
- Энергия одного кванта равна:

$$E = h\nu$$

E – энергия

h – постоянная Планка

$$h = 6,63 * 10^{-34} \text{ Дж} * \text{с}$$

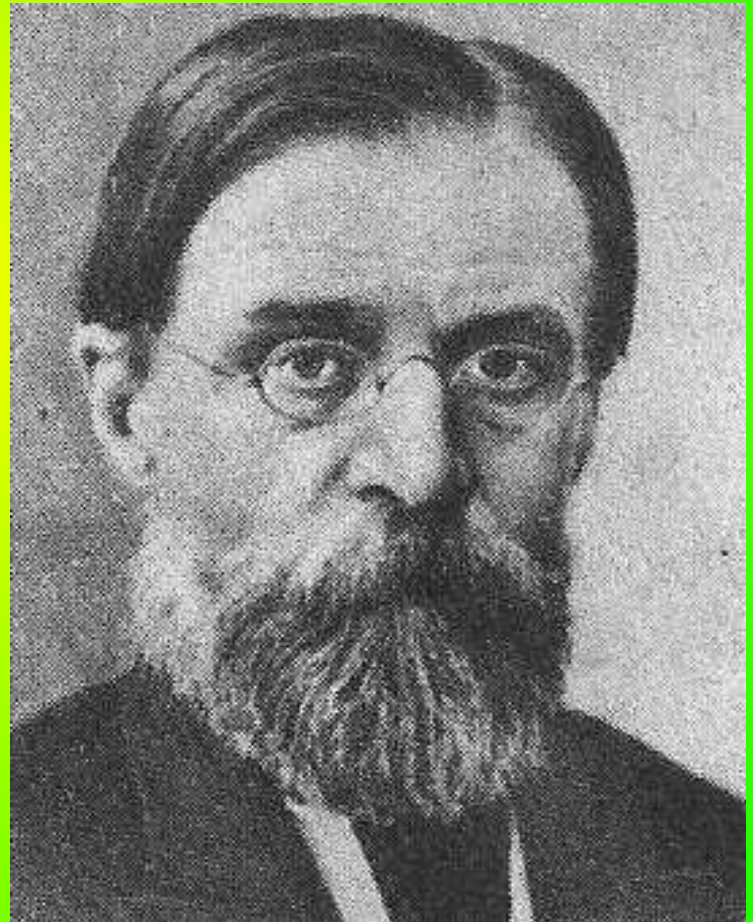
ν - частота света

Что называется фотоэффектом?

Фотоэффект – это вырывание электронов из вещества под действием света.

Основоположник теории фотоэффекта.

А.Г. Столетов – русский физик. Исследование фотоэффекта принесло ему мировую известность. Столетов показал возможность применения фотоэффекта на практике. Он является инициатором создания физического института при Московском университете



Законы подчиняется фотоэффекта:

- Количество электронов, вырываемых светом с поверхности металла за 1 секунду, прямо пропорционально поглощаемой за это время энергии световой волны.
- Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой света и не зависит от его интенсивности.
- Для каждого вещества существует минимальная частота света, называемая красной границей фотоэффекта, ниже которой фотоэффект не возможен.

Объяснение явления фотоэффекта

Альберт Эйнштейн (1879-1955) – великий физик XX века. Им создано новое учение о пространстве и времени – специальная теория относительности. Эйнштейн впервые ввел представление о частицах света – фотонах, дал объяснение явлению фотоэффекта разработал теорию броуновского движения.



Работа выхода- минимальная работа, которую нужно совершить для удаления электрона из металла.

Эйнштейн в экспериментах увидел убедительное доказательство того, что свет имеет прерывистую структуру и поглощается отдельными порциями.

Энергия каждой порции равна:

$$E = h\nu$$

Она расходуется на совершение работы выхода электрона из металла A и на сообщение электрону кинетической энергии.

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

Что такое фотон?

Фотон – элементарная частица, лишенная массы покоя и электрического заряда, но обладающая энергией и импульсом. Это квант электромагнитного поля, которое осуществляет взаимодействие между заряженными частицами.

Как определить массу фотона?

По теории Планка $E = h\nu$

По теории Эйнштейна $E = mc^2$

Следовательно: $mc^2 = h\nu \Rightarrow m = \frac{h\nu}{c^2}$

Как определить импульс фотона?

Фотон лишен массы покоя и при рождении сразу имеет скорость c .

Импульс – это произведение массы на скорость. $p = mc$

Следовательно импульс фотона равен

$$p = \frac{h\nu}{c}$$

Направлен импульс по световому лучу.

Где применяется явление фотоэффекта?

- Заговорило кино и стала возможной передача движущихся изображений.
- Контроль размеров изделий.
- Автоматическое включение и выключение маяков и уличного освещения.
- Автоматизация станков на заводах.
- «Видящие» автоматы в метро.
- Солнечные батареи (космические корабли)

Значение открытия фотоэффекта

Открытие фотоэффекта имело большое значение для более глубокого понимания природы света. Но ценность науки состоит не только в том, что она выясняет сложное и многообразное строение окружающего мира, но и в том, что она дает нам в руки средства, используя которые можно совершенствовать производство, улучшать условия материальной и культурной жизни общества.