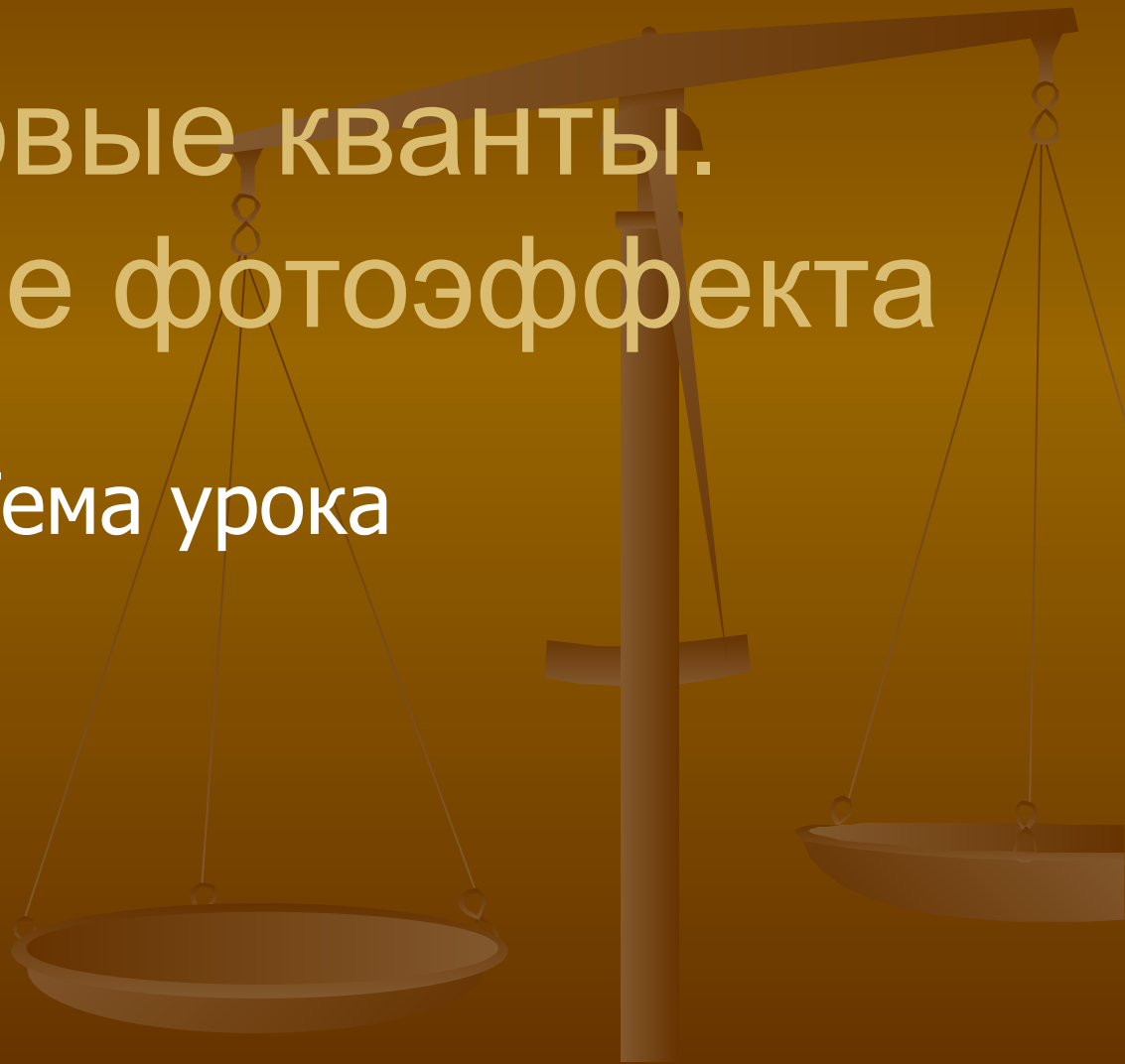
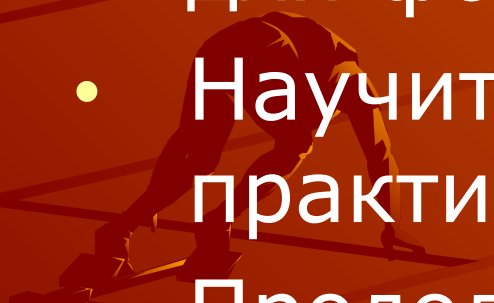
Световые кванты. Уравнение фотоэффекта

Тема урока



Цели урока:

- Сформировать понятие кванта энергии.
- Вывести уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
- Научиться применять знания на практике.
- Продолжить формировать понятие о красной границе фотоэффекта.



Противоречия

- Наличие красной границы.
- Безынерционность фотоэффекта.
- Независимость скорости фотоэлектронов от интенсивности света.

- Зависимость скорости фотоэлектронов от частоты света.

Макс Планк (1858 – 1947)

- «…он убедительно показал, что кроме атомистической структуры материи существует своего рода атомистическая структура энергии, управляемая универсальной постоянной h, введённой Планком. Это открытие стало основой всех исследований в физике XX в. и с тех пор почти полностью обусловило её развитие… Оно разрушило остов классической механики и электродинамики и поставило перед наукой задачу: найти новую познавательную основу для всей физики». А.Эйнштейн

Формула Планка

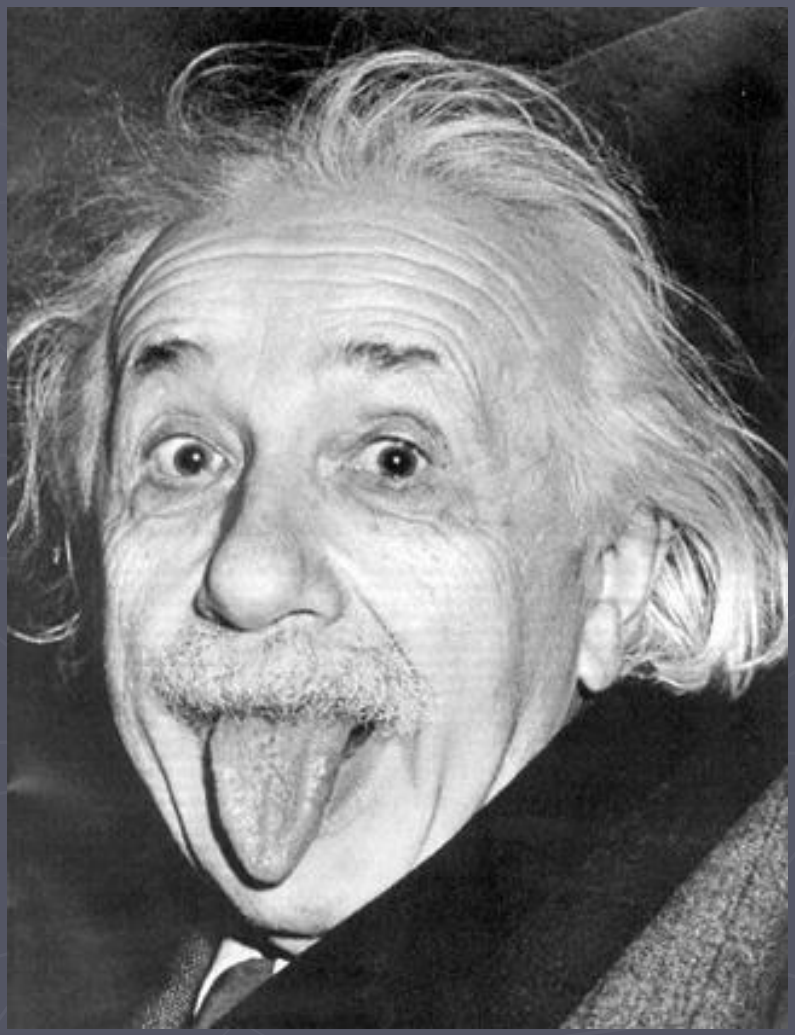
$$E = h\nu \quad (1)$$

- $h=6.63\cdot10^{-34}$ Дж·с

Макс Планк (1858 – 1947)

- «…он убедительно показал, что кроме атомистической структуры материи существует своего рода атомистическая структура энергии, управляемая универсальной постоянной h, введённой Планком. Это открытие стало основой всех исследований в физике XX в. и с тех пор почти полностью обусловило её развитие… Оно разрушило остов классической механики и электродинамики и поставило перед наукой задачу: найти новую познавательную основу для всей физики». А.Эйнштейн

Альберт Эйнштейн (1879-1955)



Уравнение Эйнштейна

$$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{m\upsilon^2}{2} \qquad (2)$$

Фотоэффект происходит, если

$$h\nu \geq A_{вых}$$

$$A_{вых} = h\nu_{\min} \qquad (4)$$

;

$$\nu_{\min} = \frac{c}{\lambda_{кр}}$$

$$A_{вых} = \frac{ch}{\lambda_{кр}}$$

Зависимость красной границы фотоэффекта от работы выхода

металл	ν_{min}, Гц	$A_{вых}$, Дж
натрий	$0{,}61 \cdot 10^{15}$	$4 \cdot 10^{-19}$
серебро	$1{,}19 \cdot 10^{15}$	$7{,}85 \cdot 10^{-19}$
золото	$1{,}09 \cdot 10^{15}$	$7{,}2 \cdot 10^{-19}$
литий	$0{,}58 \cdot 10^{15}$	$3{,}8 \cdot 10^{-19}$

Световая частица

$$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{m\upsilon^2}{2}$$

Импульс фотона

$$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2}$$

Цели урока:

- Сформировать понятие кванта энергии.
- Вывести уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
- Научиться применять знания на практике.
- Продолжить формировать понятие о красной границе фотоэффекта.