



# 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

---

$$E = h \nu$$

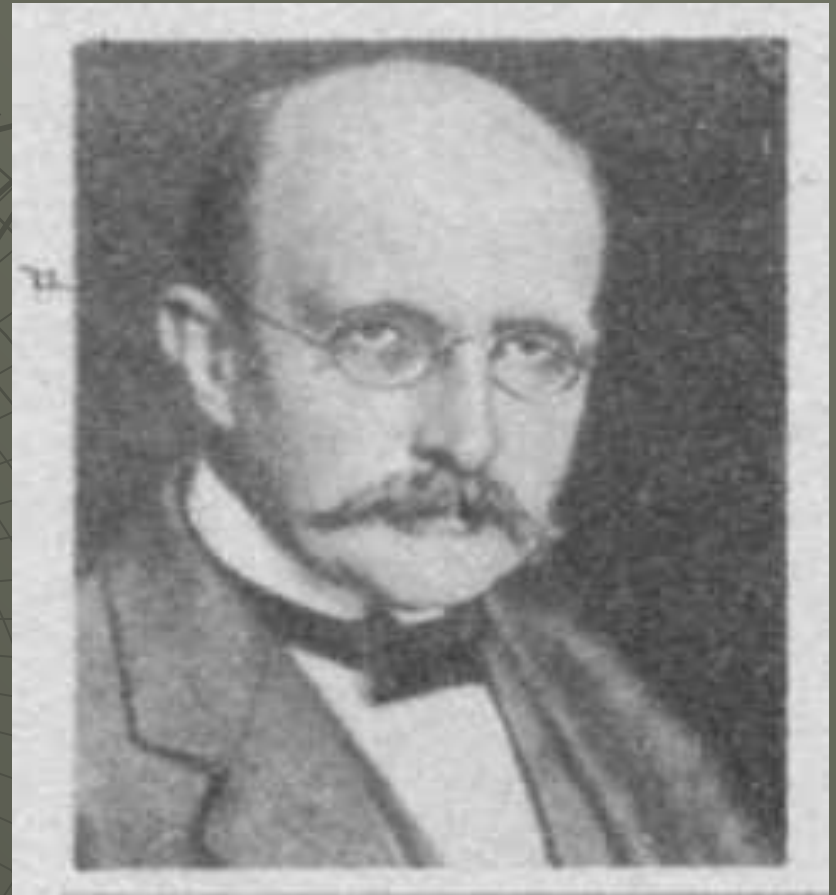
(1)

□  $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с

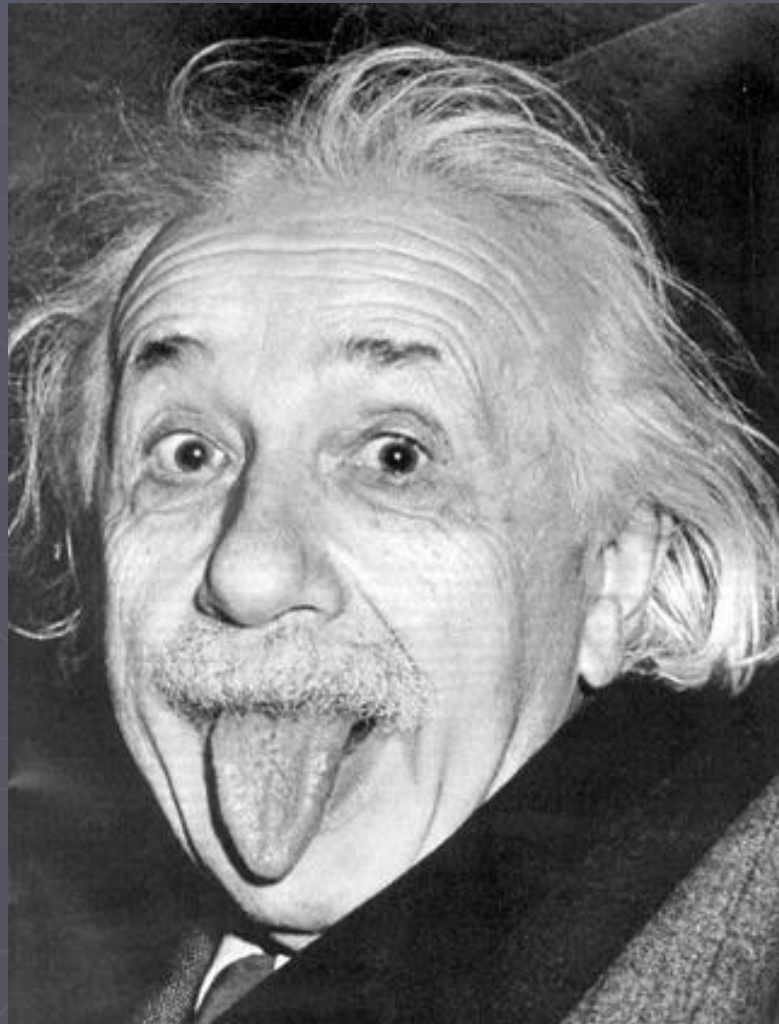
---

# 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

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

(2)





Фотоэффект происходит, если

---

$$h\nu \geq A_{\text{ВЫХ}}$$

$$A_{\beta\beta lx} = h\nu_{\min} \quad (4)$$


$$v_{\min} = \frac{c}{\lambda_{kp}}$$

$$A_{\text{вълх}} = \frac{ch}{\lambda_{\text{кр}}}$$

# Зависимость красной границы фотоэффекта от работы выхода

металл	$\nu_{\min}$ , Гц	$A_{\text{вых}}$ , 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

---

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

# 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.

