


Квантовая физика

**Фотоэффект и его
законы.**

Теория фотоэффекта.

**Применение
фотоэффекта.**



Гипотеза

Планка

Атомы вещества излучают энергию отдельными порциями — квантами.

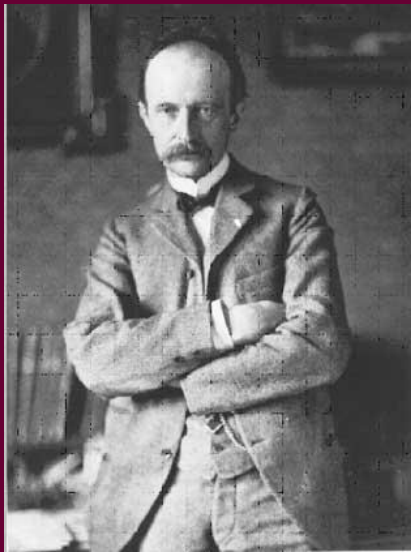
Энергия кванта прямо пропорциональна частоте излучения.

$$E = h\nu$$

h — постоянная

Планка

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



Макс

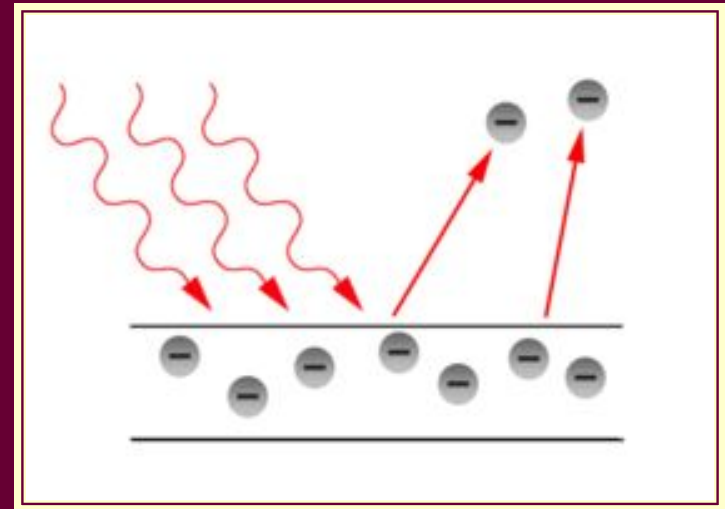
Планк

Фотоэффект

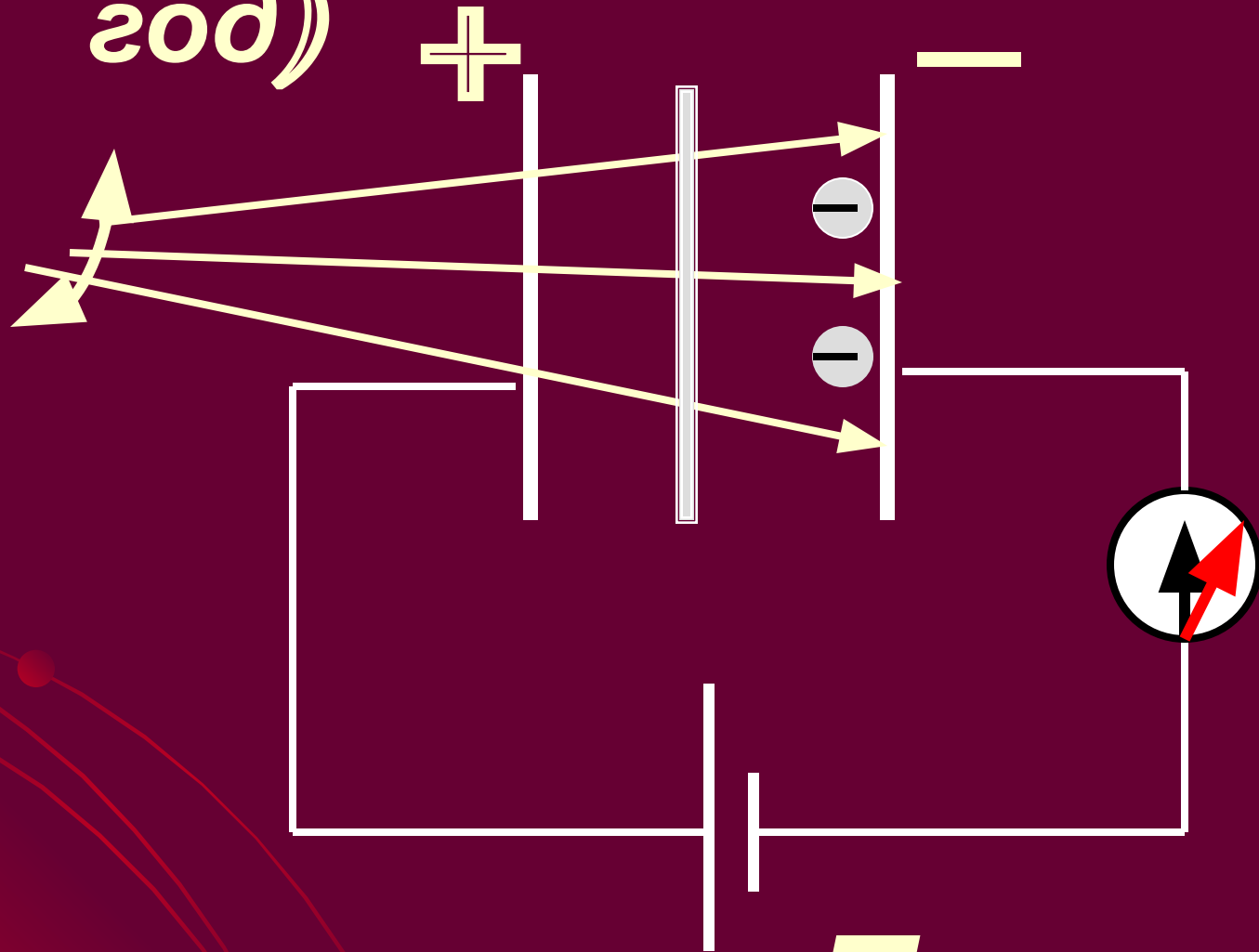
вырывание
электронов
из вещества
под действием
света.



Генрих
Герц



Опыт Герца (1887 год)

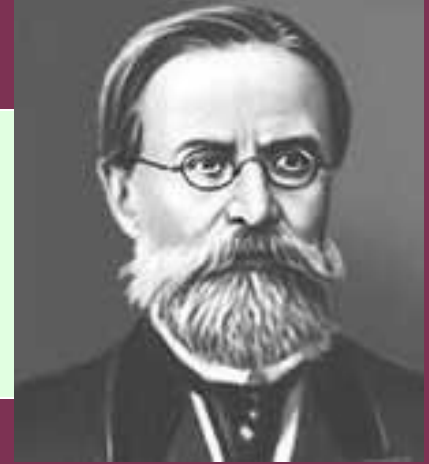
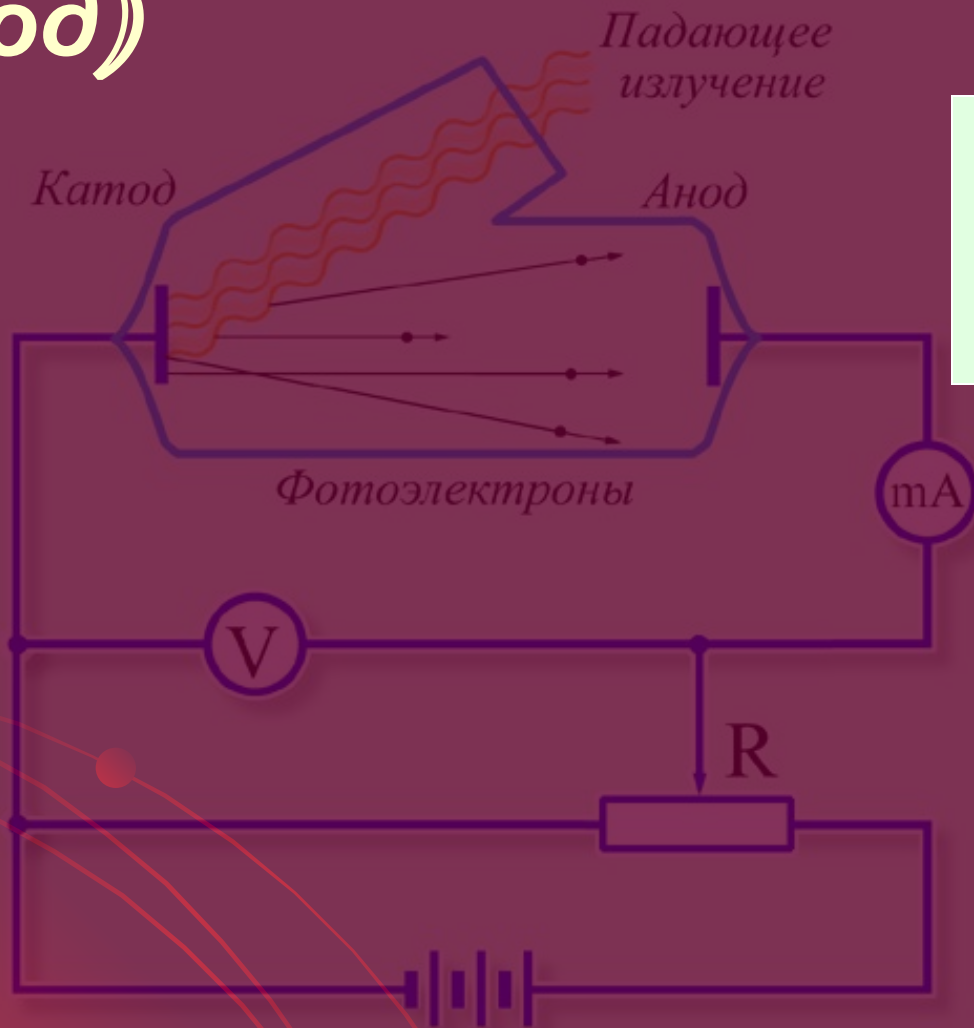


Ток
нет

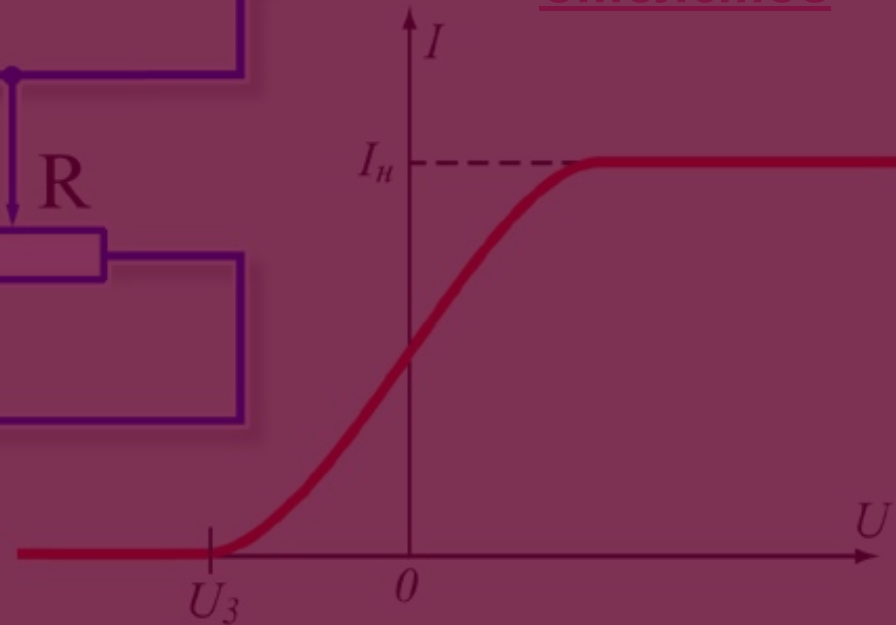
***Красная граница фотоэффекта —
наименьшая частота падающего света,
начиная с которой наблюдается фотоэфф***



Исследование фотоэффекта (1888 год)



А. Г. Столетов



Законы

фотоэффекта

I закон: количество электронов, вырываемых светом

в единицу времени прямо

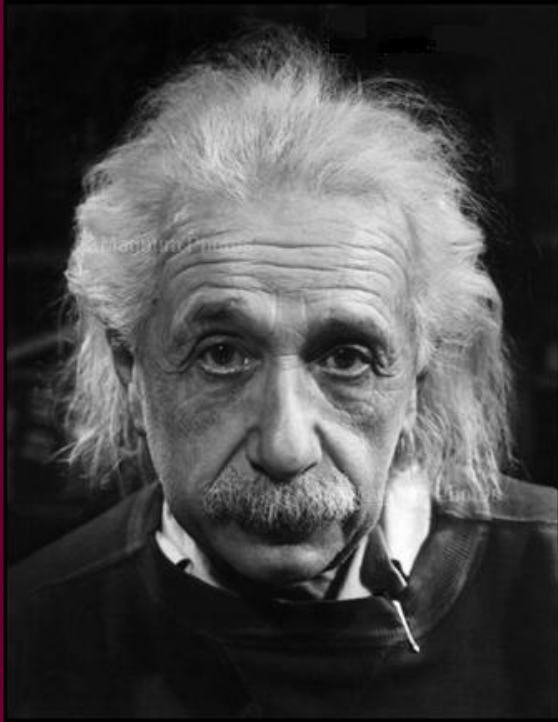
пропорционально

II закон: энергии падающего света
скорости фотоэлектронов зависит
только

от частоты падающего света.



Теория фотоэффекта (1905 год)



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

$$h\nu \geq A_{\text{в}}$$

$$\nu \geq \nu_{\text{min}}$$

Альберт

Эйнштейн

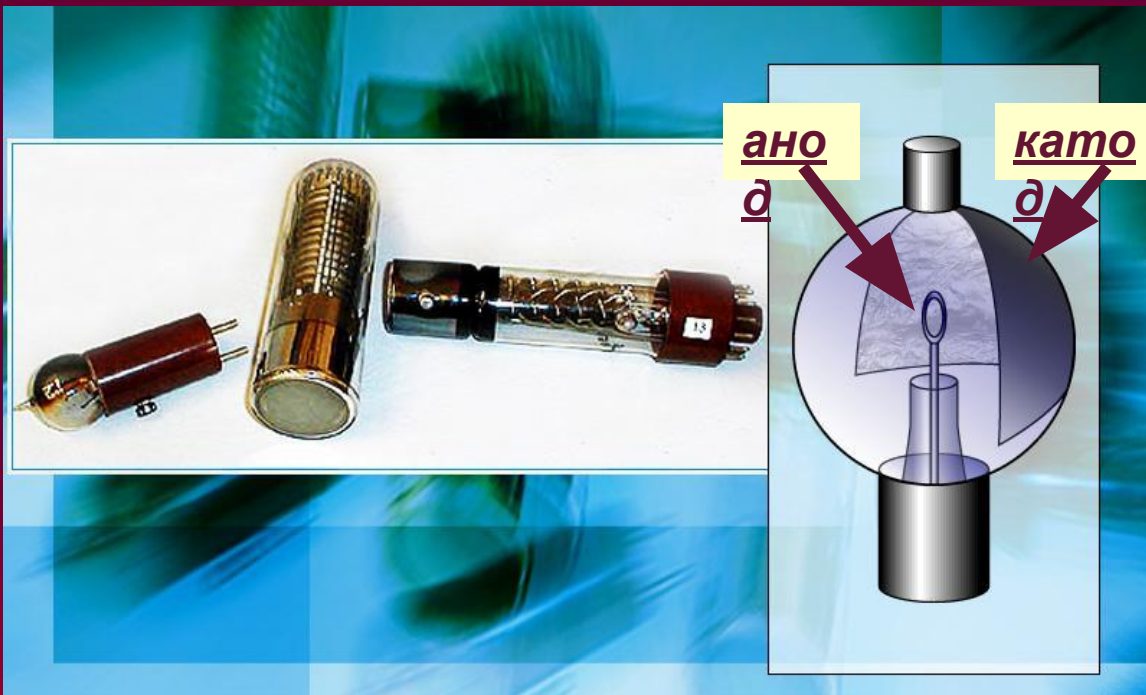
**Энергия поглощенного кванта света
расходуется
на работу выхода электрона из металла
и на приобретение им кинетической**

**Красная граница фотоэффекта —
наименьшая частота падающего света,
начиная с которой наблюдается фотоэфф**

$$\nu_{\min} = \frac{A_{\text{в}}}{h}$$



**Фотоэлемент —
устройство, в котором энергия света
преобразуется
в электрическую энергию или управляет ею.**



вакуумны



полупроводнико

Фотоэлементы

в фотографии, применяюмую для усиления силы света, освещенности в кино для воспроизведения звука, в фототелеграфах; в автоматизации производства;

в качестве источников тока в часах, микрокалькуляторах, проходят испытания первые солнечные автомобили; используются в солнечных батареях на искусственных спутниках Земли межпланетных и орбитальных автоматических станциях.

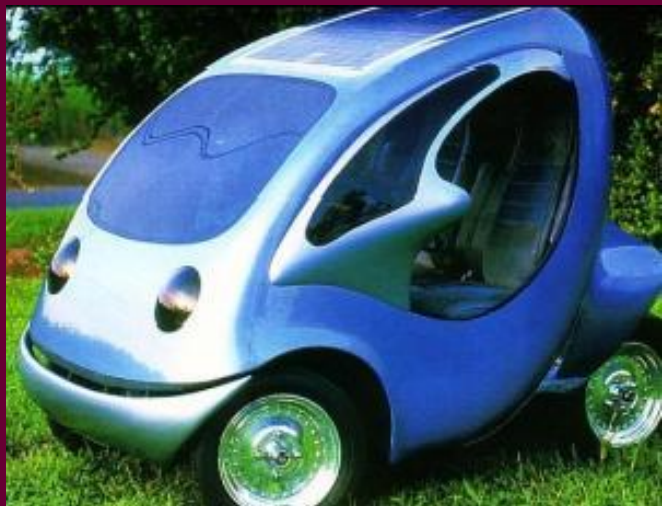
Если энергию, поставляемую на нашу планету Солнцем за год, перевести в условное топливо, то эта цифра составит

железа столько, сколько нужно для своего внутреннего потребления хотя бы один процент, то это бы решило многие проблемы на века вперед.



КПД солнечных батарей приблизительно 10% и, как показывают теоретические расчеты, может быть доведён до 22%. Открываются широкие перспективы их использования в качестве источников для бытовых и производственных нужд.

солнечная
станция



солнечный
электромобиль



“Город солнца”
(крыши покрыты солнечными
панелями)



солнечные батареи для мобильного телефона,
ноутбука





мотоцикл на солнечной батарее



куртка со встроенными солнечными элементами питания



часы, калькулятор с фотоэлементами



международная космическая станция



космический корабль



искусственный спутник Земли

Фотон

Вопросы:

1. Определение фотона.
2. Чему равна скорость фотона?
3. Формулы энергии, массы и импульса фотона.

Задачи:

№ 1148, 1151-1154.

$$E = h\nu$$

$$m = \frac{h\nu}{c^2}$$

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

E – энергия (Дж)

m – масса (кг)

p – импульс (кг·м/с)

$c = 3 \cdot 10^8$ м/с

$h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

ν – частота (Гц)

λ – длина волны
(м)