


Квантовая физика

**Фотоэффект и его
законы.**

Теория фотоэффекта.

**Применение
фотоэффекта.**



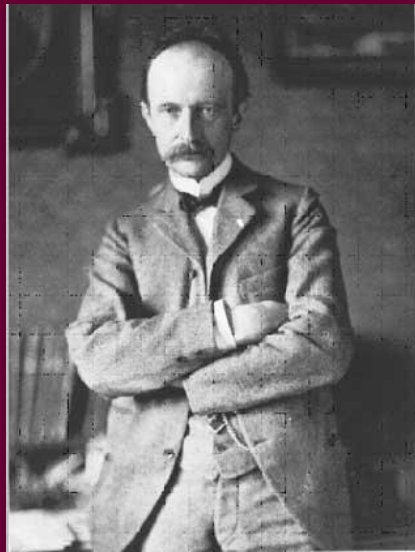
Гипотеза

Планка

Атомы вещества излучают энергию отдельными порциями — квантами.

Энергия кванта прямо пропорциональна частоте излучения.

$$E = h\nu$$



Макс

Планк

h — постоянная

Планка

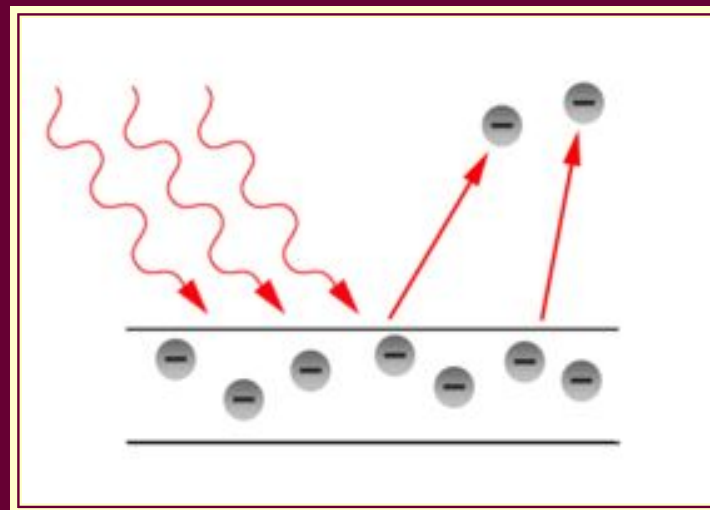
$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

Фотозффект

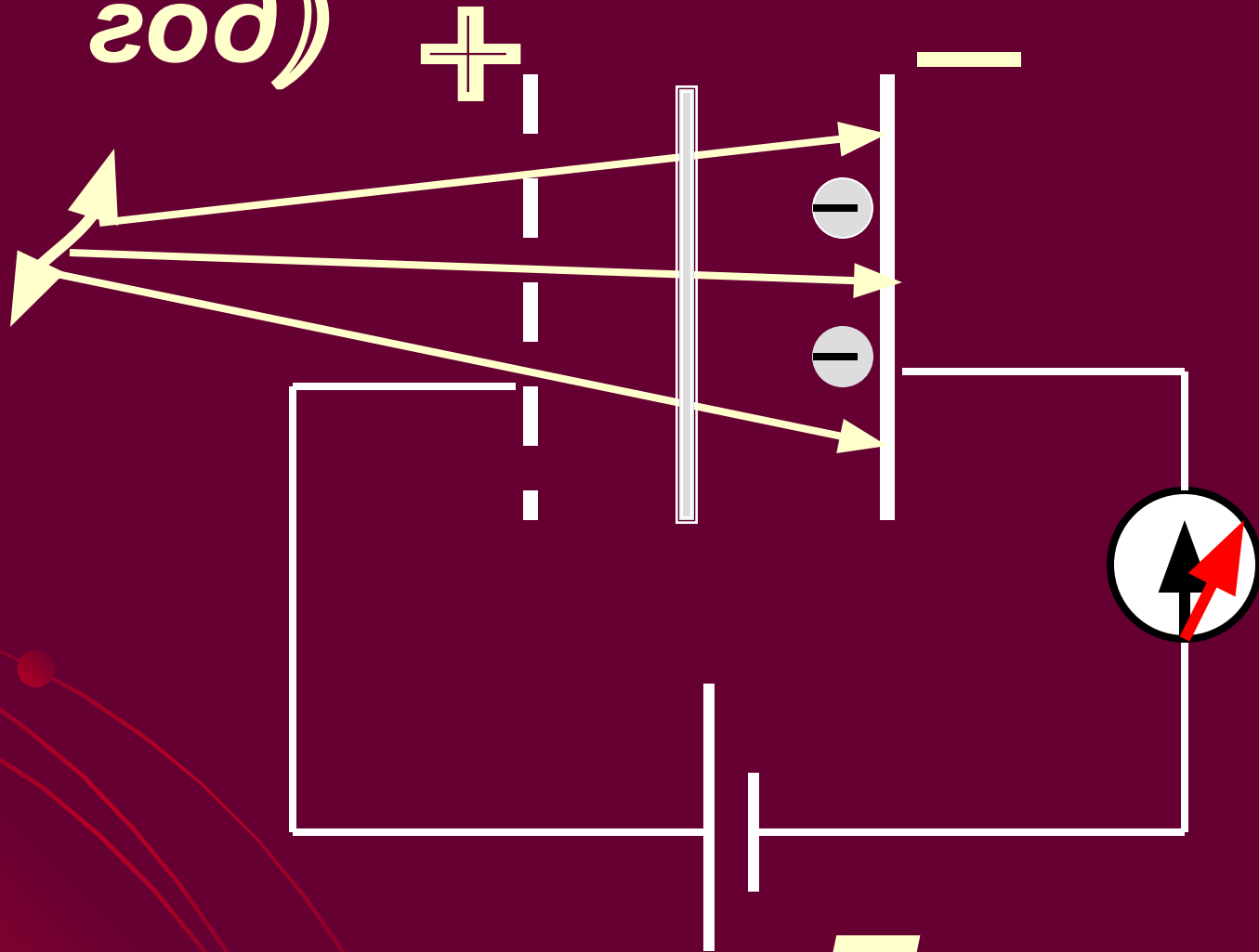
вырывание
электронов
из вещества
под действием
света.



Генрих
Герц



Опыт Герца (1887 год)



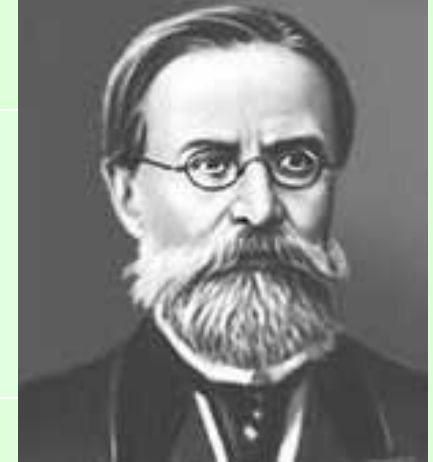
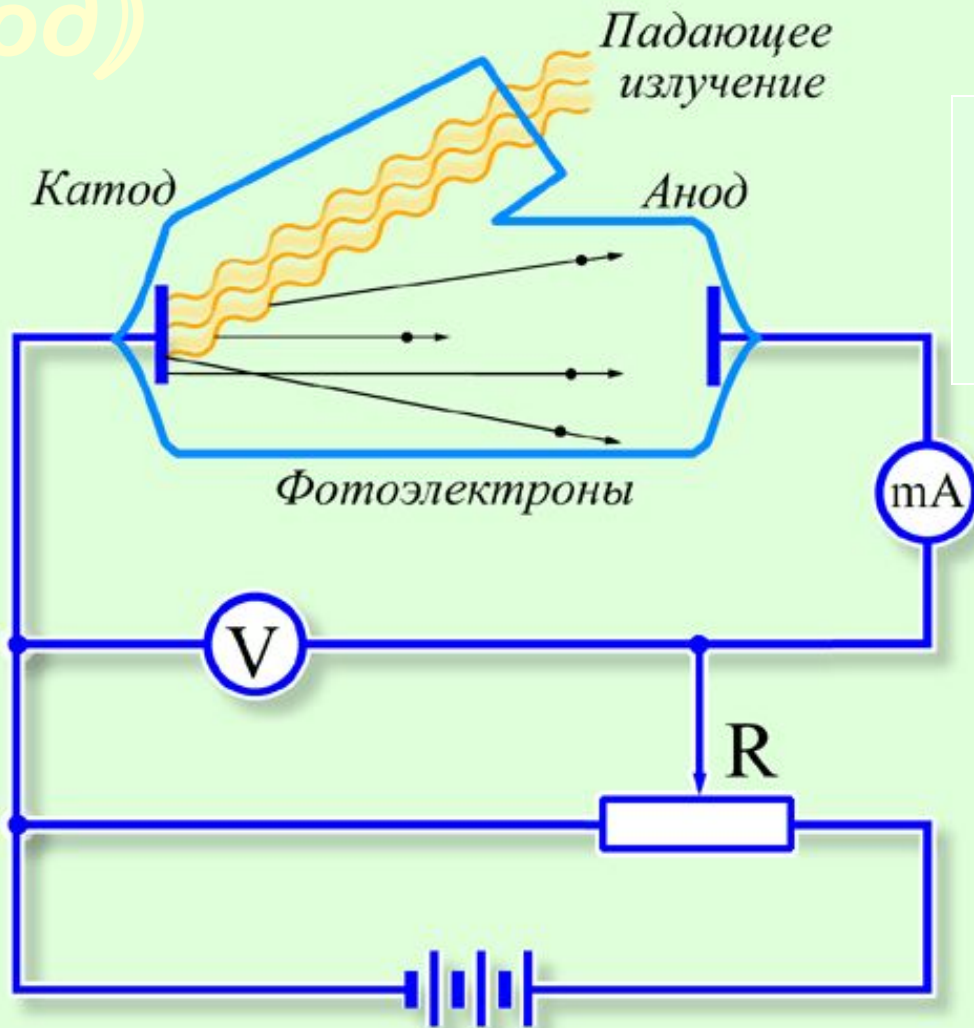
Ток

нет

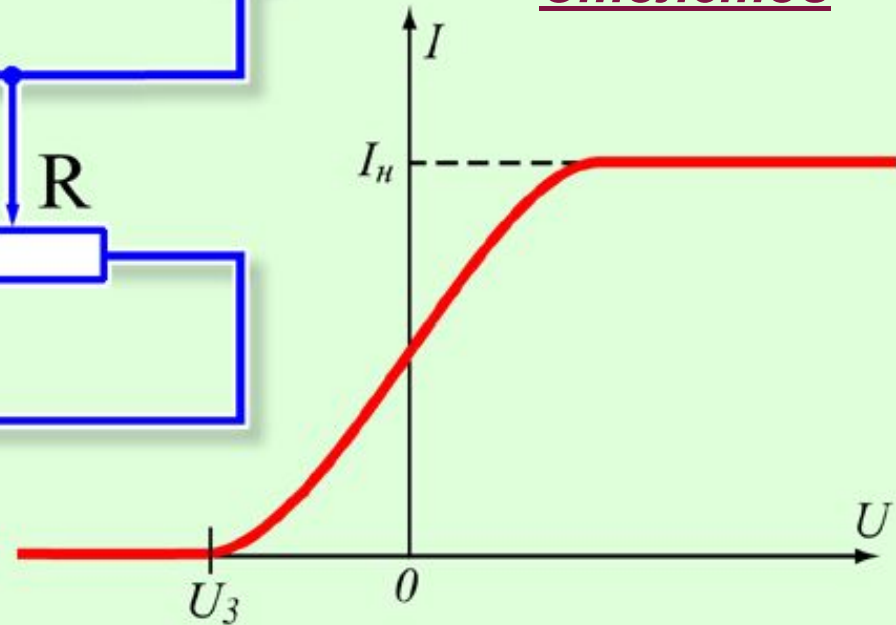
***Красная граница фотоэффекта —
наименьшая частота падающего света,
начиная с которой наблюдается фотоэфф***



Исследование фотоэффекта (1888 год)



А. Г. Столетов



Законы

фотоэффекта

I закон: количество электронов, вырванных светом

в единицу времени прямо

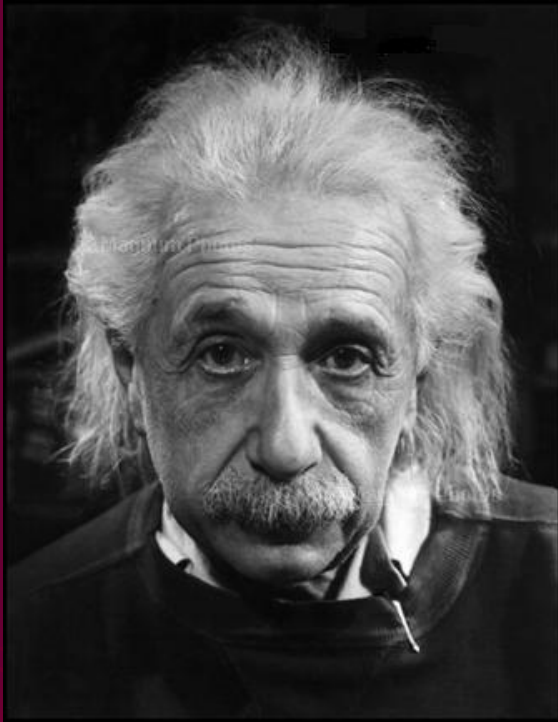
пропорционально

II закон: энергии падающего света
скорости фотоэлектронов зависит
только

от частоты падающего света.



Теория фотоэффекта (1905 год)



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

$$h\nu \geq A_{\nu} \quad \nu \geq \nu_{\min}$$

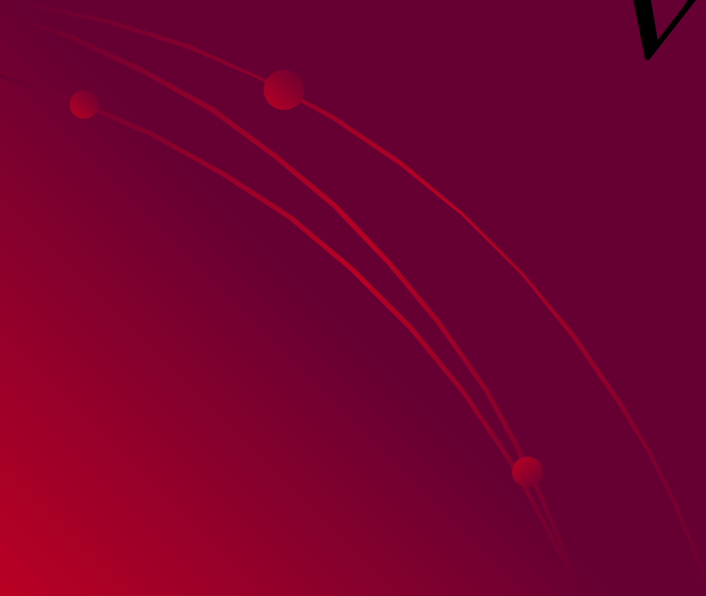
Альберт

Эйнштейн

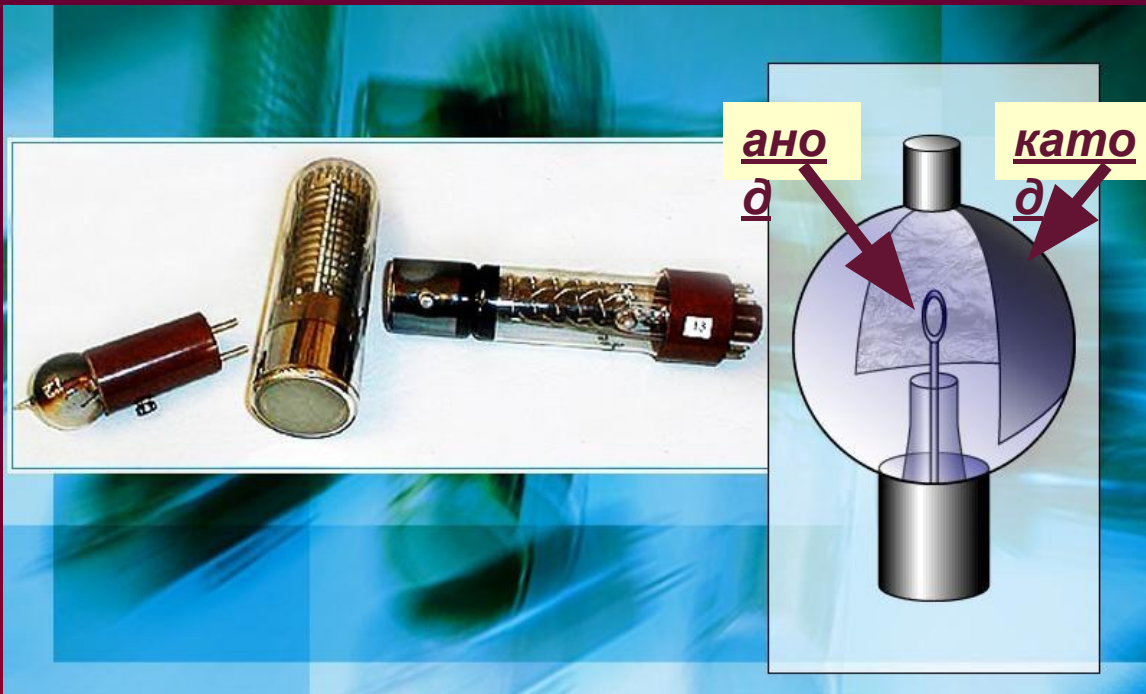
Энергия поглощенного кванта света
расходуется
на работу выхода электрона из металла
и на приобретение им кинетической

**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, применяю-
мая сила света, освещенность
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, добываемого в год, для своего

экономического

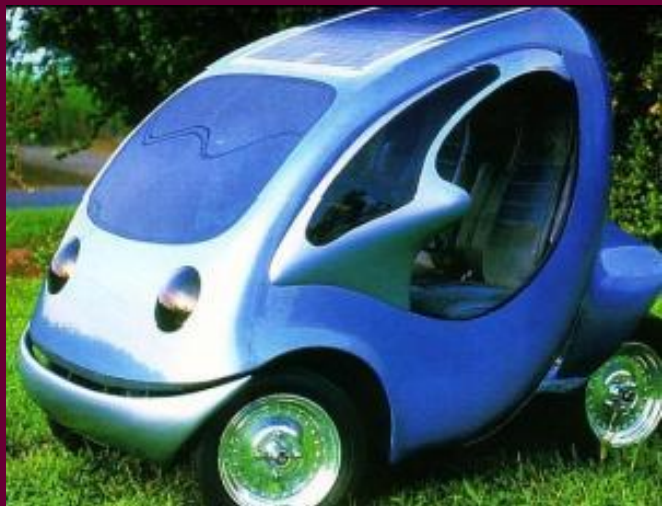
потребления хотя бы один процент, то это бы
решило

многие проблемы на века вперед.



солнечная
станция

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.



солнечный
электромобиль



“Город солнца”
(крыши покрыты солнечными
панелями)



солнечные батареи для мобильного телефона,
ноутбука

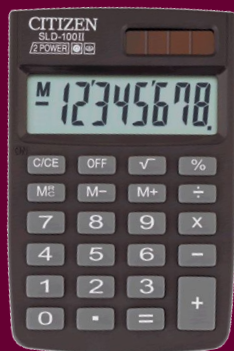




мотоцикл на солнечной батарее



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)