

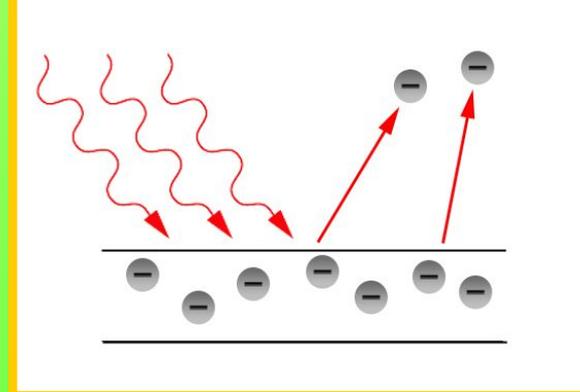


*Не то, что мните вы, природа:
Не слепок, не бездушен лик, -
В ней есть душа, в ней есть свобода.
В ней есть любовь, в ней есть язык.*

(Ф.И.Тютчев)

Физика – наука о природе

Квантовая физика изучает свойства, строение атомов и молекул, движение и взаимодействие микрочастиц.



1. Исторические сведения о строении атома.

4-5 век до н. э. Демокрит - 90 делений до получения атома.

Взгляды Аристотеля

17 век - возникновение физики как науки, опирающейся на эксперимент.

1647 г - П. Гассенди ("массочка")

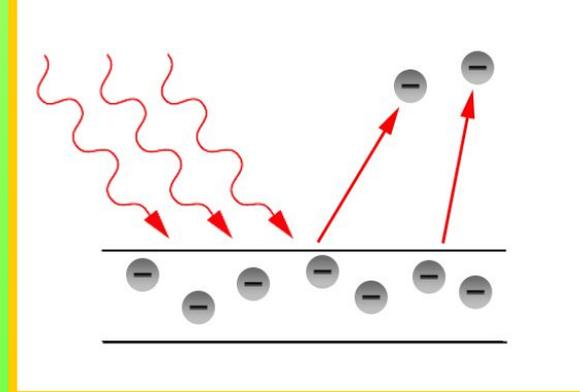
1657 г - Броуновское движение.

19 век - волновая теория света.

Кл. физика не могла объяснить строение атома (согласно теории

Максвелла нагретое тело должно испускать ЭМВ до тех пор, пока его температура не будет равна нулю), возникновение 2х теорий: теории относительности и квантовой теории.

Квантовая физика изучает свойства, строение атомов и молекул, движение и взаимодействие микрочастиц.

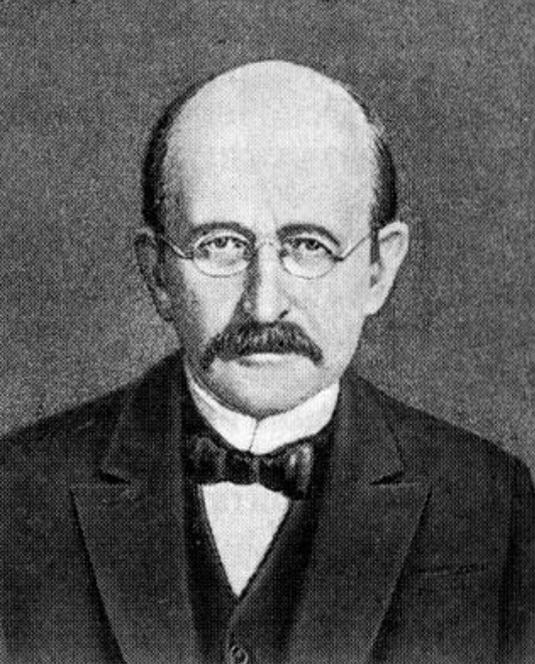


2. Тепловое излучение (излучение, испускаемое нагретым телом).

А) Исторически квантовая теория возникла в процессе установления закономерностей теплового излучения. Абсолютно черное тело при любой температуре полностью поглощает всю падающую энергию света.

Б) Закон Стефана-Больцмана: Интегральная светимость абсолютно черного тела зависит только от его температуры ($R = s T^4$)

В) Закон смещения Вина: Длина волны, на которую приходится максимум энергии излучения абсолютно черного тела обратнопропорциональна температуре



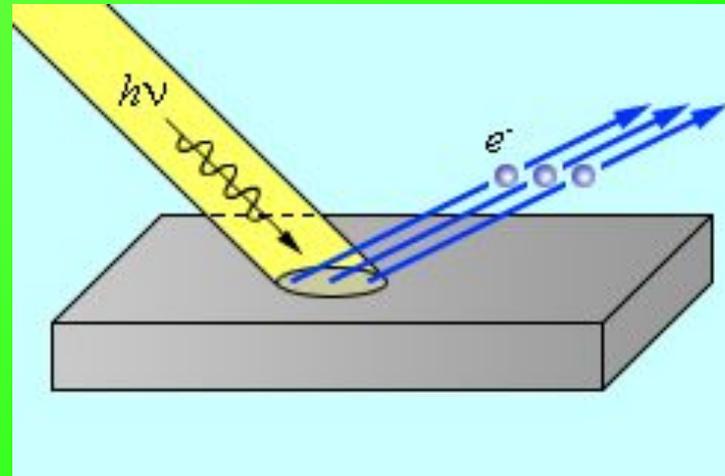
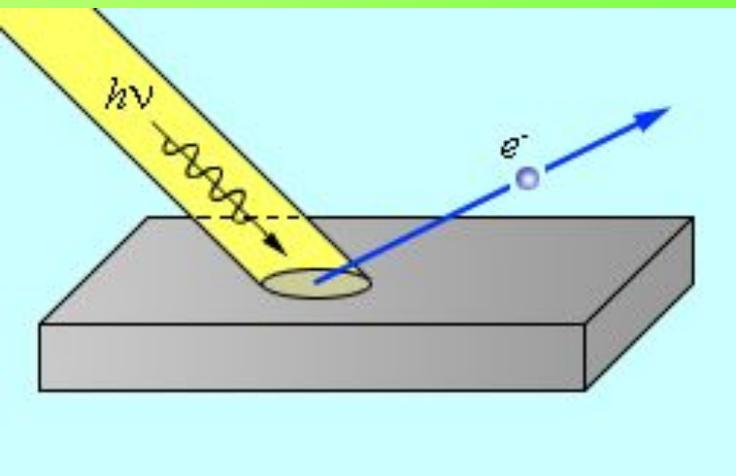
1900 г. Гипотеза:

Тела испускают свет порциями - квантами.

$$E = h\nu$$

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

Немецкий физик
Макс Планк

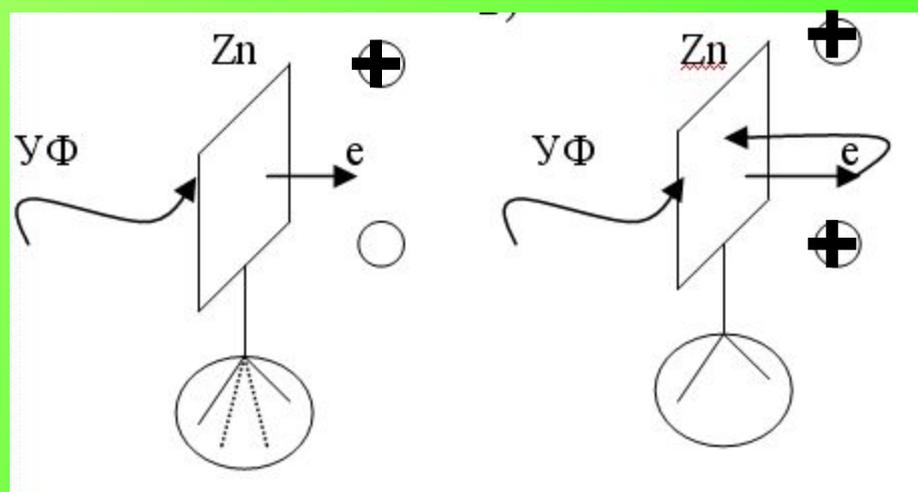




Открытие фотоэффекта (1886 – 1889 года)

Фотоэффект - явление вырывания электронов из вещества под действием света.

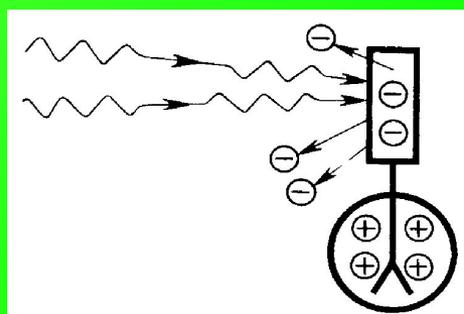
Немецкий физик
Генрих Герц



Фотоэффект

внешний

внутренний



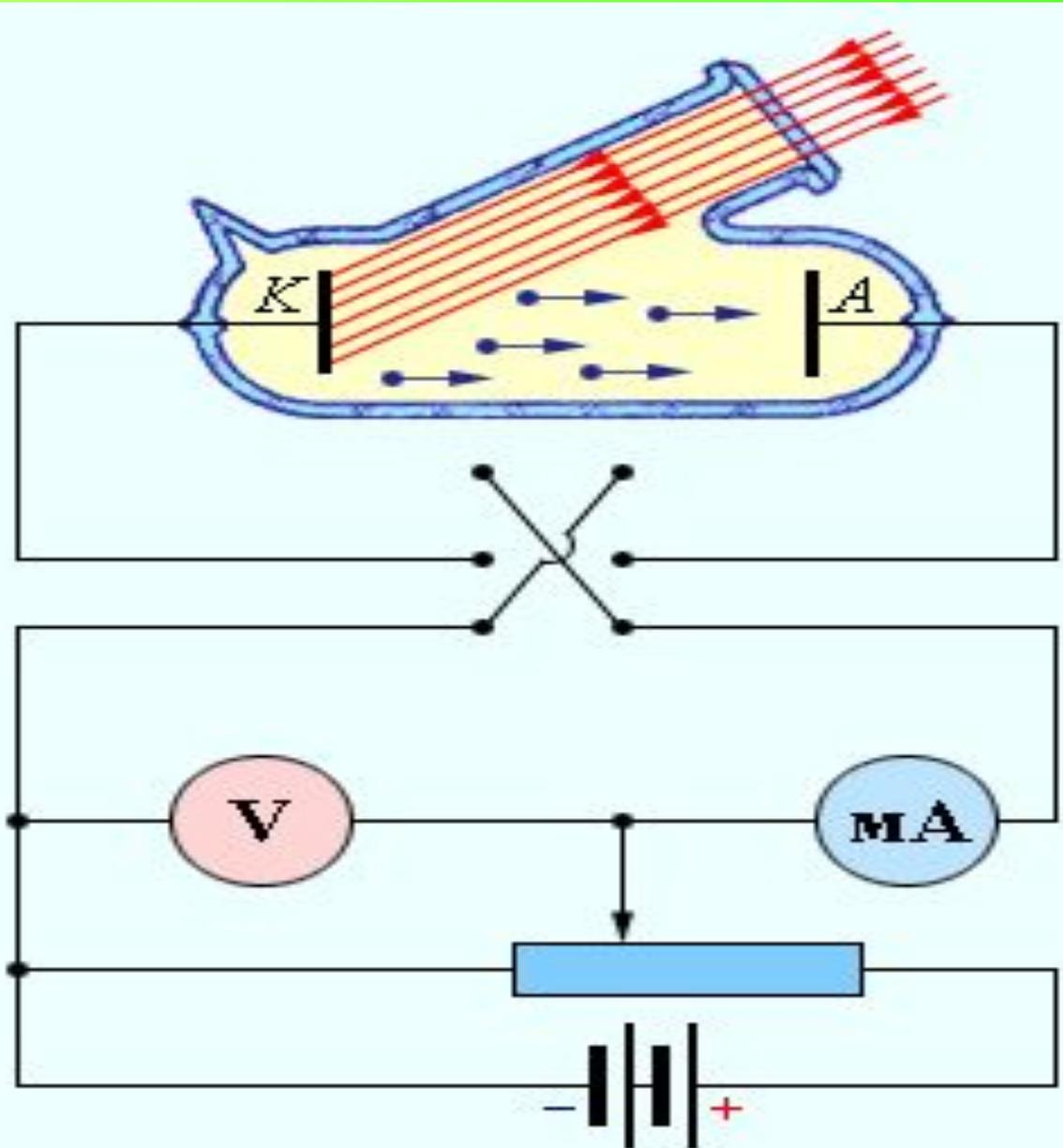
Законы фотоэффекта (1888 - 1889)



русский физик

А.Г. Столетовым

- УФ выбивает e^- ,
- e^- бегут к аноду
- R для изменения U



Первый закон фотоэффекта



Фототок насыщения пропорционален световому потоку.

Фототок насыщения – это ток, при котором все вырванные электроны достигают противоположного электрода

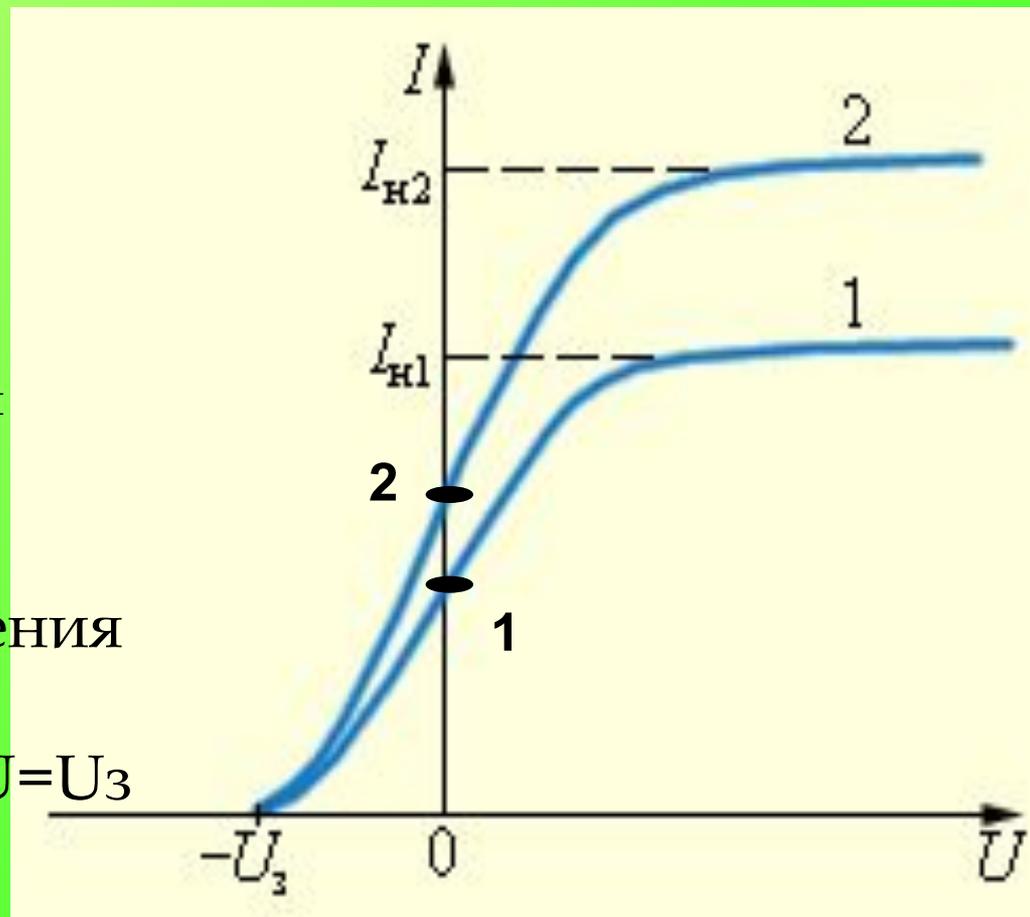
Задерживающее напряжение – это напряжение, при котором все вырванные электроны возвращаются обратно

при $U=0$ – I (т. 1 и т. 2)

С $\uparrow U$ I и достигает насыщения

$\Phi_2 > \Phi_1 \Rightarrow I_{н2} > I_{н1}$

с изм. полярности $I=0$ при $U=U_3$



Число электронов, выбиваемых за 1 с из вещества, пропорционально интенсивности света, падающего на это вещество

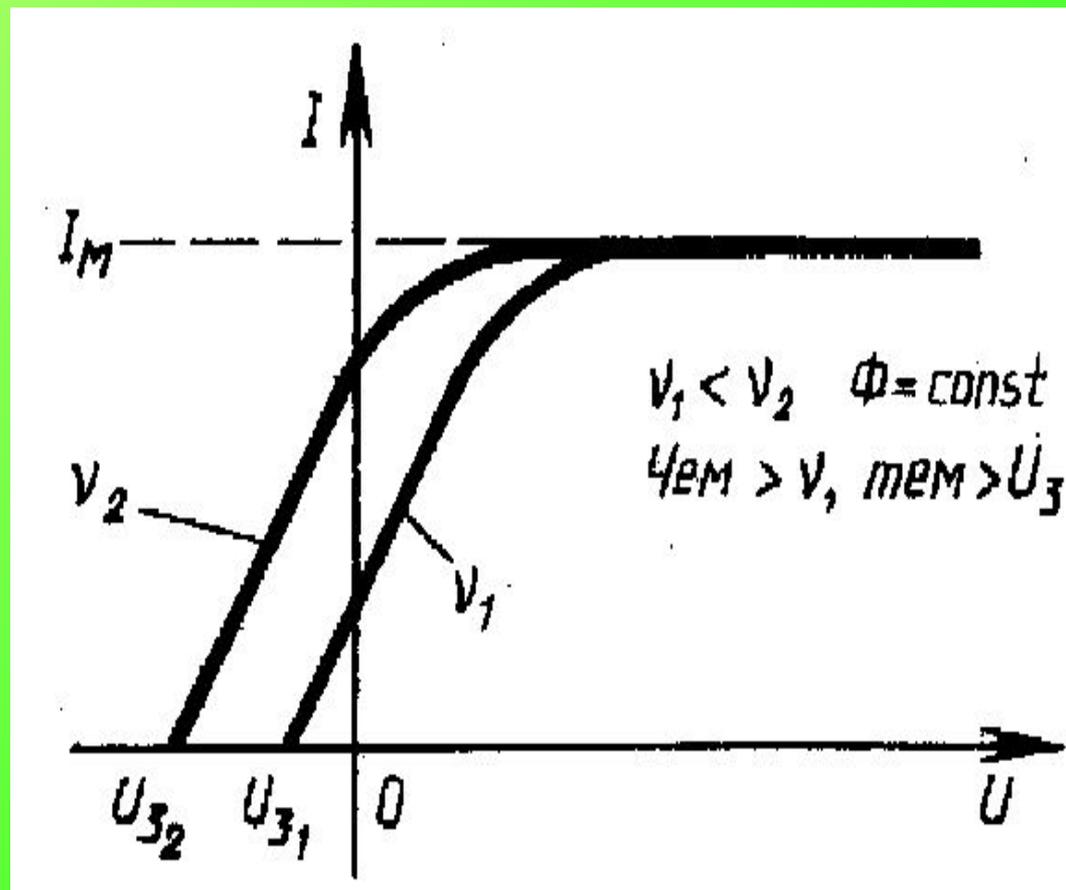
Второй закон фотоэффекта



*Скорость вырванных электронов
прямопропорциональна частоте падающего света
и не зависит от интенсивности*

• при изменении интенсивности
— $E_k = \text{const}$ (непонятно с
волновой теории);

• $\nu_2 > \nu_1 \Rightarrow U_{32} > U_{31} \Rightarrow u_2 > u_1$

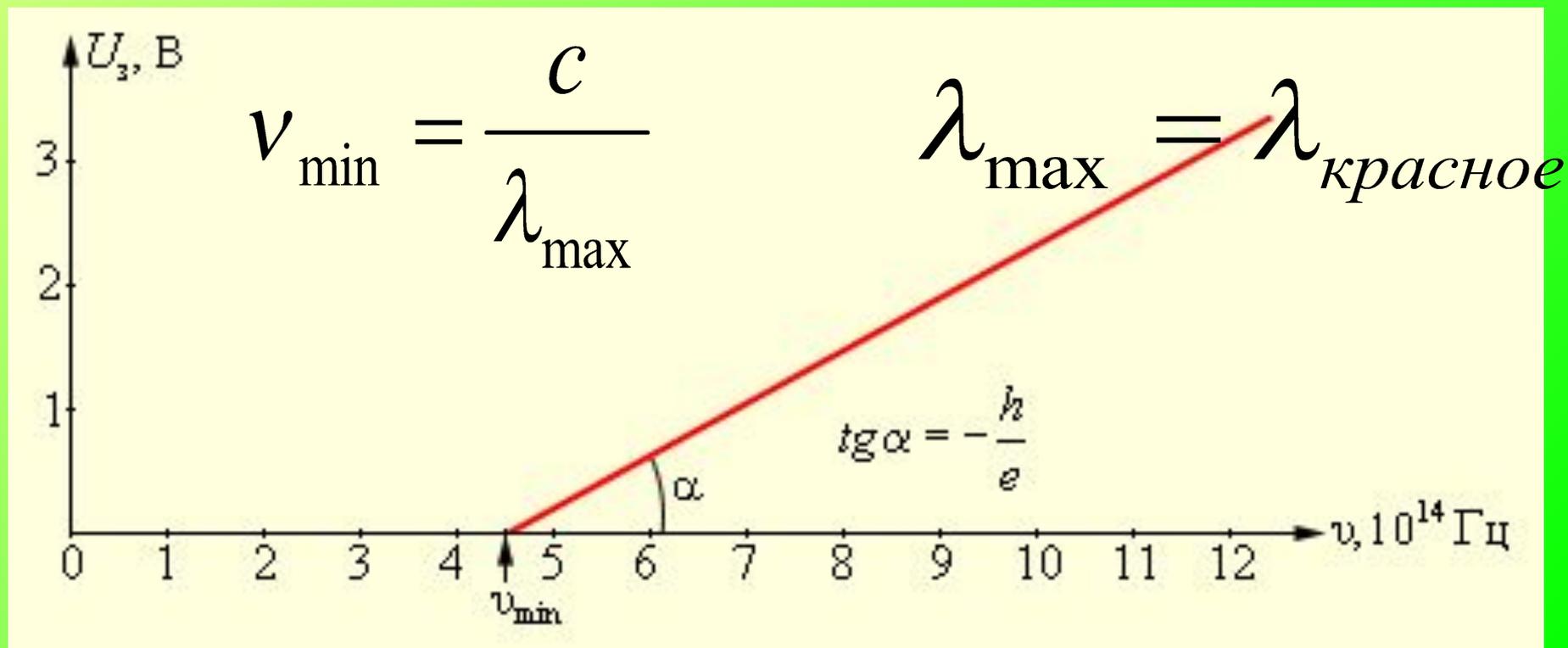


*Кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от
интенсивности падающего света, а зависит от его частоты.*



Третий закон фотоэффекта

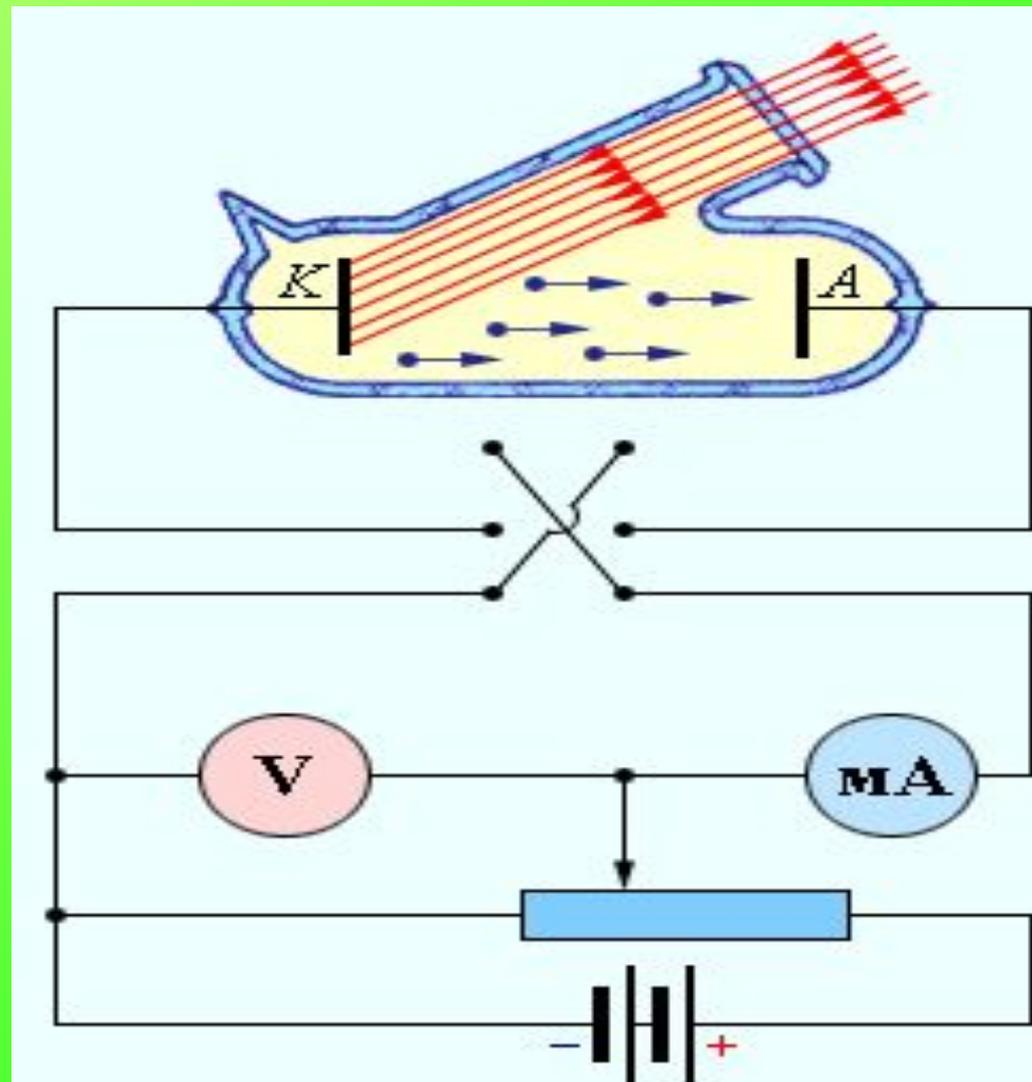
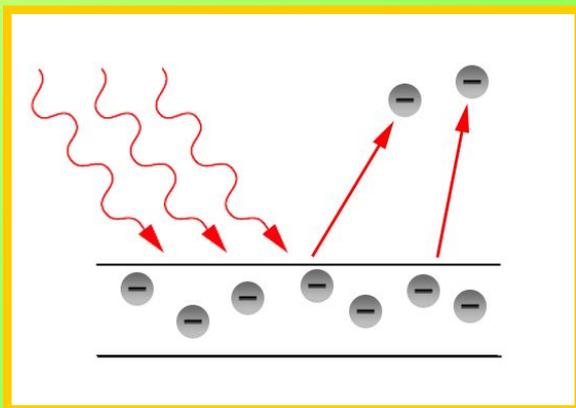
Для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т. е. существует наименьшая частота ν_{\min} ниже которой фотоэффект невозможен

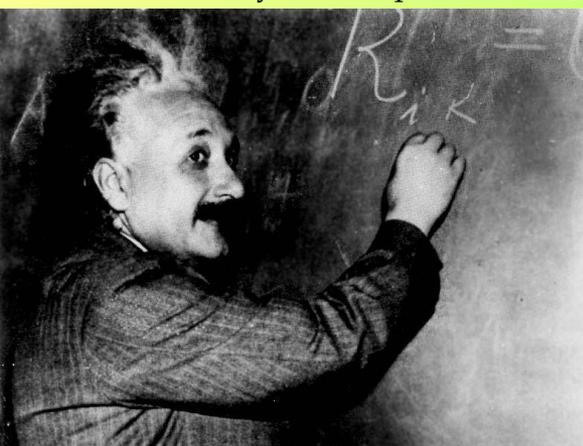




Четвертый закон фотоэффекта

Фототок безынерционен





Альберт
Эйнштейн

Объяснение теории фотоэффекта (1905 г.)

Развитие идеи Планка:

Свет не только излучается и поглощается, но и существует в виде отдельных квантов.

Авых - работа, которую нужно сообщить, чтобы вырвать электрон из Me (из справочника).

зависит от рода материала и качества обработки поверхности.

Объяснение законов

1 закон: с ↑ интенсивности → ↑ поглощение квантов → ↑ вырванных \bar{e} → ↑ I

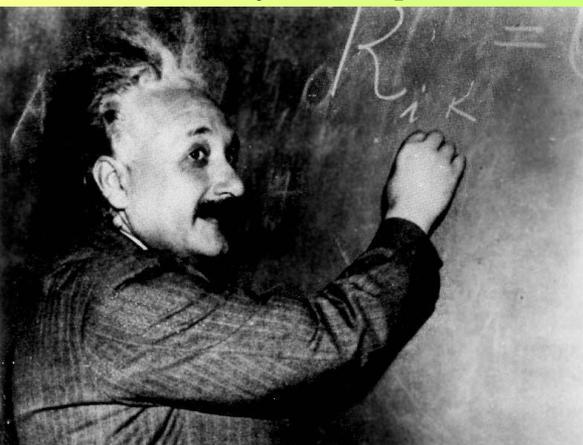
2 закон: $E_k = A_{\text{вых}} - h\nu \rightarrow \nu \sim \nu$

3 закон: $E_k = 0 \rightarrow h\nu_{\text{min}} = A_{\text{вых}}$

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

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{A_{\text{вых}}}{ch}$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{A_{\text{вых(цинк)}}}{ch} = 3,7 \cdot 10^{-7} \text{ м} = \lambda_{\text{УФ}}$$



Объяснение теории фотоэффекта (1905 г.)

$$h\nu = h\nu_{\min} + eU_3$$

$$h\nu = A_{\text{выл}} + eU_3$$

$$h\nu = A_{\text{выл}} + E_{\text{к}}$$

$$h \frac{c}{\lambda} = h \frac{c}{\lambda_{\max}} + eU_3$$