

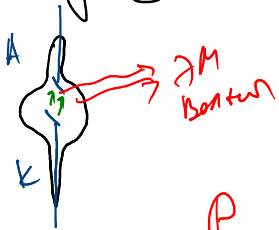
§ Тормозное излучение (ТИ)

ТИ возникает при взаимодействии заряженных (ускоряемых) эл-нов с атомом

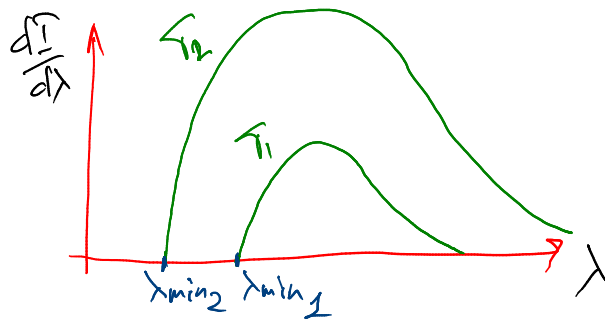
Результ. излуче = вакуум-волнам, называемым когер - несущим эл-н + атом.

Сильное электр. поле → ускорение эл-на ⇒ ускоренное эл-ном

возмущает в атом-ном ядре → ускоряется → излучение эл волнам
= тормозное излучение



Распределение интенсивности $\frac{dI}{d\lambda}$ ТИ от λ



T_2, T_1 - темп. эл-на эл-на
 $T_2 > T_1$

$\lambda_{min2} < \lambda_{min1}$

λ_{min} - коротковолн-
затухание

Итого: существует коротковолн-затухание спектра ТИ

Классич. э/лун \Rightarrow спектра нет.

$$\frac{2\pi c}{\lambda} = \omega$$

С "квантовой" точки зрения: корпус. свойства излуч-я \rightarrow
 \rightarrow процесс излучения возникает за счёт энергии, квант.
элементар. теплота при равномерном \Rightarrow не м.б. больше
начальной кинетич. эн-и элементар.

Задача: Начальн. энерг. элементар: T_1 } \Rightarrow Энергия кванта (фотоны)
излучения
конечное: $= \phi$ не может превышать T_1

$$\Rightarrow h\omega \leq T_1 \Rightarrow \omega_{\max} = \frac{T_1}{h} \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{2\pi c}{\omega_{\max}} = \frac{2\pi hc}{T_1}$$

\Rightarrow Существов-е λ_{\min} спектра ТЧ - проявление квант. свойств
релятивист. излучения

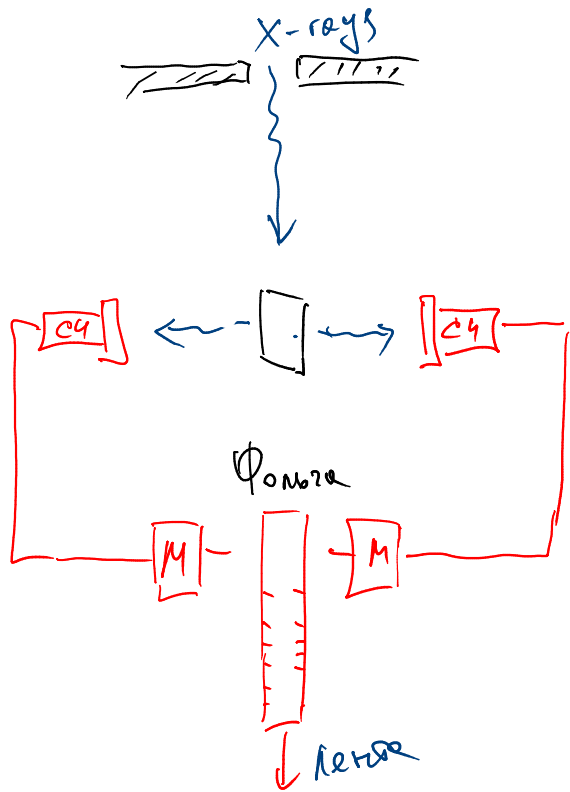
Опыт Базе. Фотоны

① Равновесн. теплов. излучение
+ Тормозн. излучение } \Rightarrow Свет испускается
фотонами $h\nu$

② Фотоэффект \Rightarrow Свет поглощается фотонами

Эйнштейн: "Свет и распространяется в виде фотонов
или квантов (кванты), называемых световыми
квантами".
Затем "фотонами".

Опыт Базе - подтверждение квантовой теории?



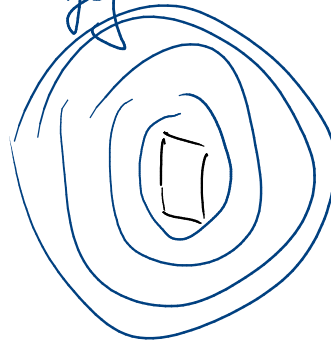
Φ - тонкая металл. фольга

Освещается слабым пучком рентг. лучей

\Rightarrow фольга становится источ. рентг. излучения

M-механизм (самостоят.)

Из волновой интерференции:



фракции
Волн - конусы
офигур-ти

\downarrow
Ось симметрии на
ленге
симметрична

В раск-вах: Ось симметрии на ленте
совершенно бесконечна

В отдельных случаях излучение
летящее по направлению, по направлению

возникает по пути
интерференции, \Rightarrow М волны

Учен, излучение - поток фотонов, - особые частицы.

Эйнштейн

- 1° Энергия, переносимая фотоном: $E = h\omega = h\nu$
- 2° Свет распространяется со скор. света $c \Rightarrow$ фотон движется со скор. света

- 3° Из законов механики, полная энергия частицы

$$E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

для фотона: $v = c \Rightarrow$ ф. движ. $E = 0$

это возможно, если

$m_0 = 0 \Rightarrow$ масса покоя фотона равна нулю

- 4° Из связи м/у энергией и импульсом

$$E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^4 \Rightarrow E = pc \Rightarrow \text{импульс фотона: } p = \frac{E}{c} = \frac{h\omega}{c}$$

$$\frac{\omega}{c} = \frac{2\pi\nu}{c} = \frac{2\pi}{cT} = \frac{2\pi}{\lambda} \equiv k \text{ - волновое число}$$

\Rightarrow импульс фотона: $\vec{p} = h \cdot \vec{k}$

где: \vec{k} - волн. вектор - $\left\{ \begin{array}{l} \text{вектор, направл. в} \\ \text{сторону распространения} \\ \text{распространения} \end{array} \right.$ волн
 $|\vec{k}| = \frac{2\pi}{\lambda}$

$$\begin{array}{l} E = h\omega \\ \vec{p} = h \cdot \vec{k} \end{array}$$

- 5° Масса движущегося фотона

$$E = mc^2 \Rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\omega}{c^2}$$