

физика

Tags

2 курс

физика

экзамен

1. Закон отражения света.

Отраженный луч лежит в плоскости падения. Угол падения равен углу отражения ($\alpha = \gamma$).

2. Закон преломления света.

Закон преломления света

- 1) Лучи падающий, преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости;
- 2) Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных двух сред

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$$

3. Относительный показатель преломления.

относительный показатель преломления – показатель преломления второй среды относительно первой

$$n = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

4. Абсолютный показатель преломления.

$$\frac{c}{v} = n$$

Абсолютный
показатель
преломления среды –
показатель
преломления среды
относительно
вакуума.

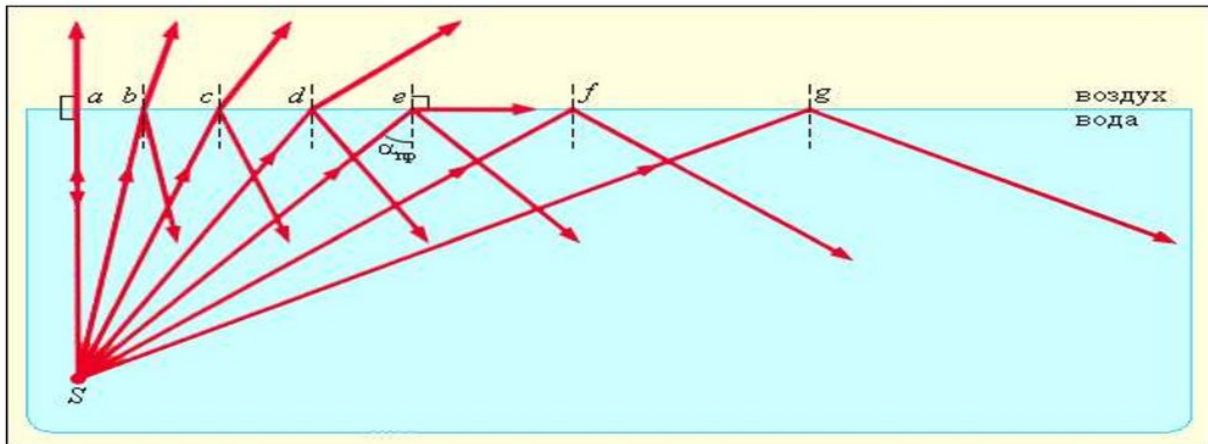
Оптически более плотная среда
– среда с меньшим показателем
преломления.



5.

Полное внутреннее отражение.

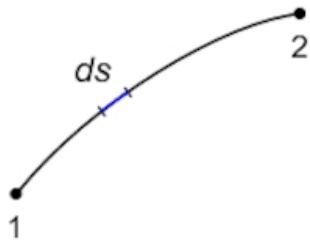
Полное внутреннее отражение



- Если свет падает из *оптически более плотной* среды в *оптически менее плотную* ($n_1 > n_2$), то при определенном для каждой среды угле падения (α_0) угол преломления становится равным 90° .

6. Принцип Ферма.

Принцип Ферма



$$L = \int_1^2 n ds \quad - \text{оптическая длина пути}$$

Принцип Ферма:

Свет распространяется по наименьшему оптическому пути.

Принцип Ферма

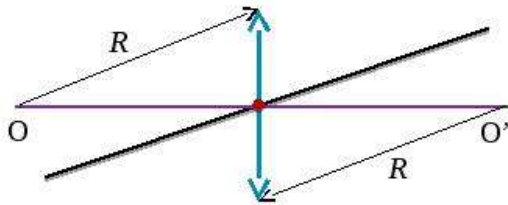


Обратимость световых лучей
Закон отражения света
Закон преломления света

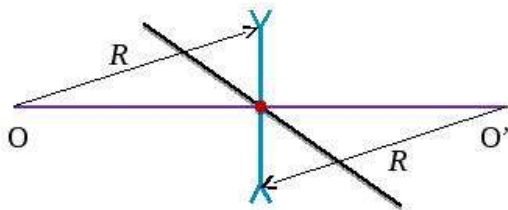
21

7. Формула тонкой линзы. Рисунок (построение хода лучей в линзе).

Собирающая линза



Рассеивающая линза



Оптический центр линзы — точка, через которую лучи идут не преломляясь.

Оптическая ось — любая прямая, проходящая через оптический центр линзы.

Главная оптическая ось — оптическая ось, проходящая через центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу.

VIDEOUROKI.NET

8. Волновое уравнение.

②

Волновое уравнение

позволяет изучать упругие, звуковые, электромагнитные волны и другие колебательные явления.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$$

c - скорость распространения волны в данной среде.

9. Вектор Умова-Пойтинга.

Интенсивность волны

$$I = \frac{W}{St} = \frac{\omega \cdot V}{t \cdot S} = \frac{\omega \cdot l \cdot S}{t \cdot S} = \omega \cdot v$$

где ω -объемная плотность энергии

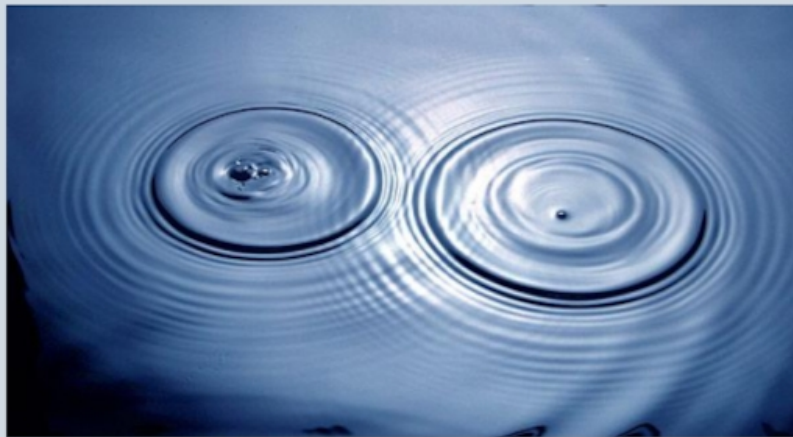
$$\vec{I} = \omega \cdot \vec{v} \quad \text{-вектор Умова-Пойтинга}$$

**Интенсивность волны равна произведению
объемной плотности энергии на скорость
волны**

10. Интерференция.

Интерференция волн

- Интерференция – явление наложения волн, вследствие которого наблюдается усиление или ослабление колебаний

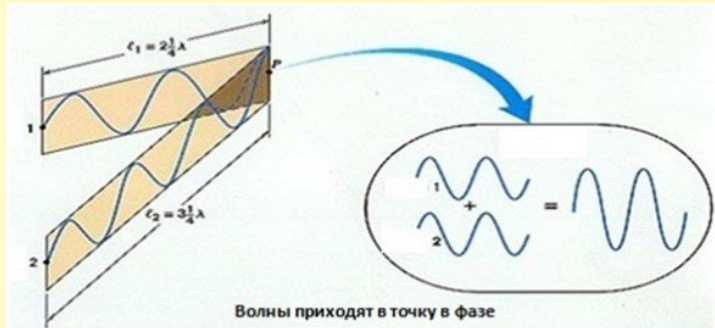


Антонова Д.А., учитель физики и информатики МБОУ "Гимназия № 3 ЗМР РТ"

11.

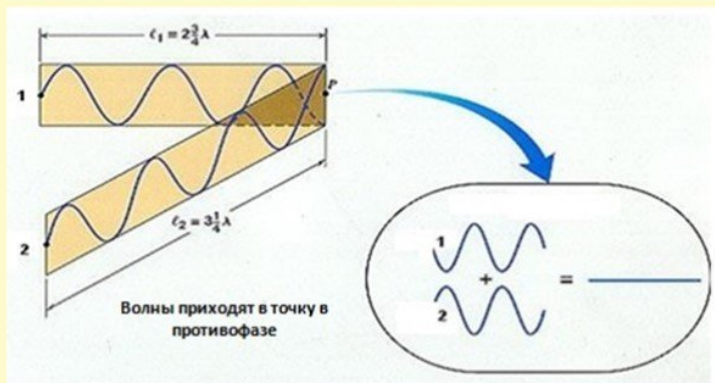
Условия максимума и минимума интерференции.

Условие интерференционных максимумов и минимумов



Условие максимумов:

$$\Delta = 2 \cdot k \cdot \frac{\lambda}{2}, k \in \mathbb{Z}.$$



Условие минимумов:

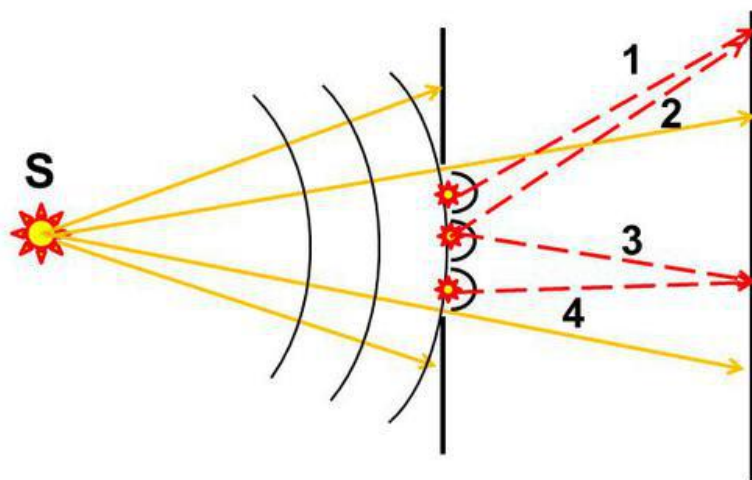
$$\Delta = (2 \cdot k + 1) \cdot \frac{\lambda}{2}, k \in \mathbb{Z}.$$

12.

Принцип Гюйгенса-Френеля.

Принцип Гюйгенса-Френеля

Каждая точка поверхности, достигнутая световой волной, является вторичным источником световых волн. Волны, испускаемые данными источниками являются когерентными!!!

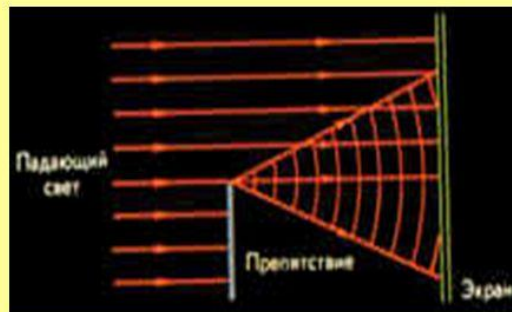


 MyShared

13.
Дифракция.

Дифракция света

- *Дифракция света* — отклонение волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибание волной малых препятствий.



 MyShared

14.

Условия максимума и минимума интенсивности света при дифракции на одной щели.

Условия дифракционных максимумов и минимумов на одной щели

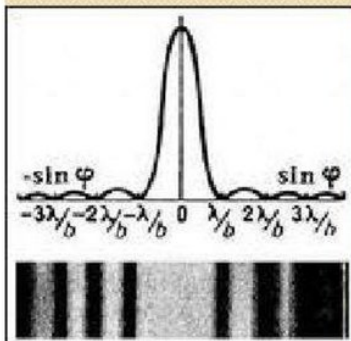
- Минимум (N-четное)
- Максимум (N-нечетное)

$$b \sin \varphi = 2m \frac{\lambda}{2} = m\lambda,$$

$$m = \pm 1, 2, 3 \dots$$

$$b \sin \varphi = (2m + 1) \frac{\lambda}{2} = (m + \frac{1}{2})\lambda,$$

$$m = \pm 1, 2, 3 \dots$$



54

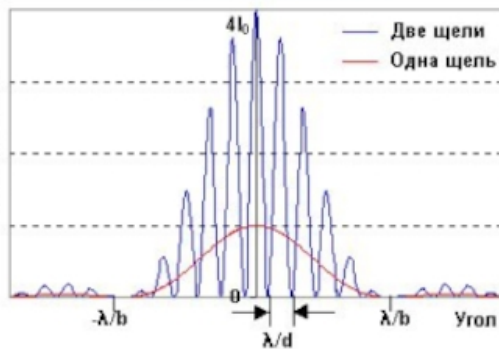
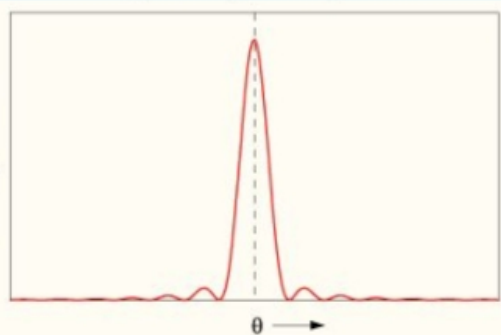
15.

Условия главных максимумов, главных и дополнительных минимумов в дифракционной решетке.

Действие одной щели будет усиливать действие другой, если:

Главные максимумы:

$$d \sin \varphi = \pm (2m) \frac{\lambda}{2} = \pm m\lambda$$



Полная дифракционная картина для двух щелей определяется из условий:

Главные минимумы:

$$a \sin \varphi = \pm m\lambda \quad (\lambda, 2\lambda, 3\lambda, \dots)$$

Дополнительные минимумы:

$$d \sin \varphi = \pm (2m + 1) \frac{\lambda}{2} \quad \left(\frac{\lambda}{2}, \frac{3\lambda}{2}, \frac{5\lambda}{2}, \dots \right)$$

Главные максимумы:

$$d \sin \varphi = \pm (2m) \frac{\lambda}{2} \quad \left(0, \frac{2\lambda}{2}, \frac{4\lambda}{2}, \dots \right)$$

Между двумя главными максимумами располагается один дополнительный минимум.

16.

Дисперсия.

Дисперсия света

- При прохождении луча под некоторым углом через границу раздела двух сред может наблюдаться разложение белого света на цветные компоненты (в спектр).

Это явление называется дисперсией.



17.

Формула Зельмейера.

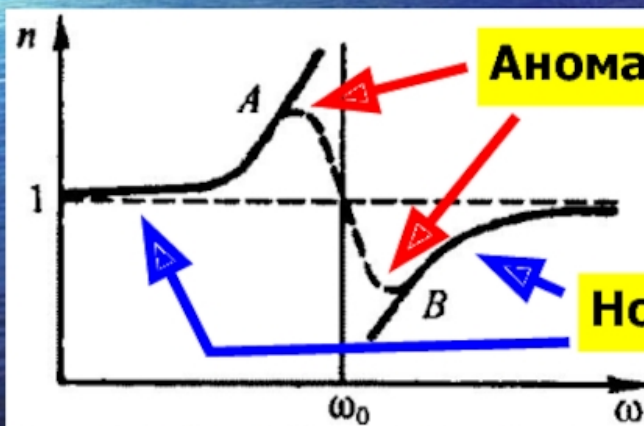
Решение этого уравнения: $x = A \cos \omega t$

**Формула
ЗЕЛЬМЕЙЕРА:**

$$\text{где } A = \frac{eE_0}{m(\omega_0^2 - \omega^2)}$$

$$n^2 = 1 + \frac{n_0 e^2}{\epsilon_0 m (\omega_0^2 - \omega^2)}$$

$$n^2 = 1 + \frac{n_0}{\epsilon_0} \sum_i \frac{e_i}{m_i} \frac{1}{(\omega_{0i}^2 - \omega^2)}$$



18.
Закон Бугера.

Закон Бугера—Ламберта

$$I = I_0 e^{-k_\lambda x}$$

[I_0 и I — интенсивности плоской волны монохроматического света на входе и выходе слоя поглощающего вещества толщиной x ; k — натуральный показатель поглощения (зависит от длины волны, химической природы и состояния поглощающего вещества); k_λ — монохроматический натуральный показатель поглощения]

19.

Естественный свет.

Естественный свет

- *Свет – поперечная волна. В падающем от обычного источника пучке волн присутствуют колебания всевозможных направлений, перпендикулярных направлению распространения волн.*
- Световая волна с колебаниями по всем направлениям, перпендикулярным направлению распространения, называется **естественной**.



20.

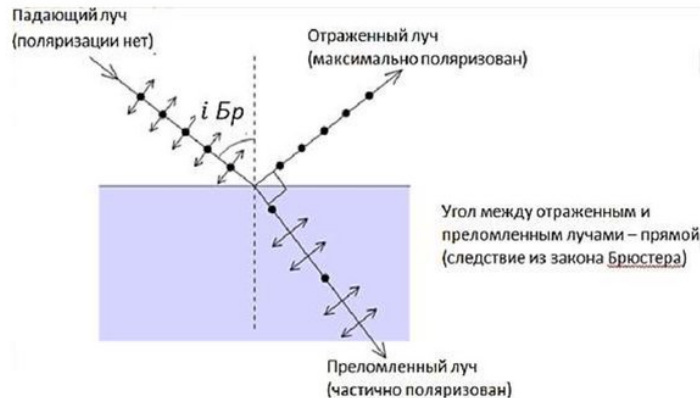
Поляризованный свет. Виды поляризации.

21.

Закон Брюстера.

Закон Брюстера

Если свет падает на границу раздела двух диэлектриков под углом Брюстера, то отраженный луч будет плоско-поляризованным, а преломленный луч будет частично поляризованным



$$\frac{\sin i_{\text{Бр}}}{\sin r} = \frac{\sin i_{\text{Бр}}}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - i_{\text{Бр}}\right)} = \frac{\sin i_{\text{Бр}}}{\cos i_{\text{Бр}}} = \operatorname{tg} i_{\text{Бр}} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

$$\operatorname{tg} i_{\text{Бр}} = n_{21}$$

22.

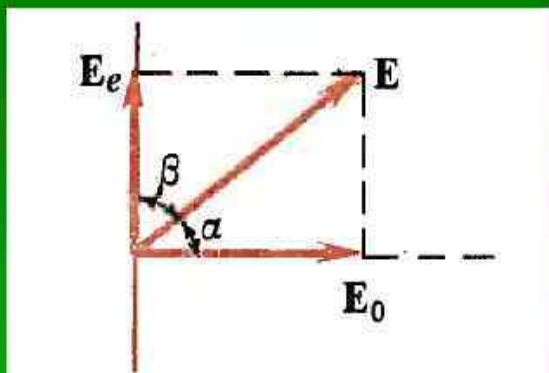
Двойное лучепреломление.

Двойное лучепреломление заключается в том, что упавший на кристалл луч разделяется внутри кристалла на два луча (**обыкновенный и необыкновенный**), распространяющиеся с разными скоростями и в разных направлениях.

23.

Закон Малюса.

Закон Малюса



В 1809 г. французский инженер Э. Малюс открыл закон, названный впоследствии его именем.

$$I_o = I \sin^2 \beta, \quad I_e = I \cos^2 \beta.$$

β - угол между линией колебания вектора E и оптической осью,

I - интенсивность падающего луча.

24.

Закон Био.

- Постоянная вращения α_0 оптически активного вещества зависит от температуры, свойств растворителя и длины волны света
- Зависимость α_0 от длины волны света называется **законом Био**

$$\alpha_0 \sim \frac{1}{\lambda^2}$$

- Зависимость $\alpha_0(\lambda)$ называется **дисперсией оптического вращения** и используется для исследования структуры нуклеиновых кислот и белка.

25.

Виды спектров.

Виды спектров

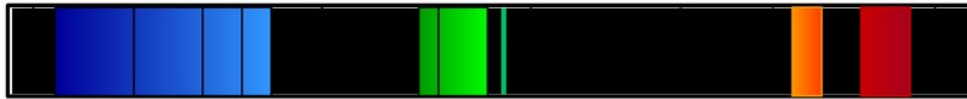
1. Линейчатые

в газообразном атомарном состоянии,



2. Полосатые

в газообразном молекулярном состоянии,



3. Непрерывные или сплошные

тела в твёрдом и жидком состоянии, сильно сжатые газы, высокотемпературная плазма



26.

Закон Кирхгофа.

Закон Кирхгофа

Отношение испускательной и поглощательной способностей одинаково для всех тел в природе, включая абсолютно черное тело, и при данной температуре является одной и той же универсальной функцией частоты (длины волны).

Этот закон теплового излучения, можно записать в виде соотношения

$$\left(\frac{r_{\omega, T}}{a_{\omega, T}} \right)_1 = \left(\frac{r_{\omega, T}}{a_{\omega, T}} \right)_2 = \left(\frac{r_{\omega, T}}{a_{\omega, T}} \right)_3 = \dots = \frac{r_{\omega, T}^*}{1} = f(\omega, T)$$

27.

Формула Бальмера-Ритца.

Формула Бальмера:

$$\nu = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

где n_1 и n_2 - целые числа;
 R - постоянная Ридберга.

При $n_1 = 1$ и $n_2 = 2, 3, 4, \dots$ - в ультрафиолетовой области (**серия Лаймана**),

при $n_1 = 2$ и $n_2 = 3, 4, 5, \dots$ - в видимой области (**серия Бальмера**),

при $n_1 = 3$ и $n_2 = 4, 5, 6, \dots$ - в инфракрасной области (**серия Пашена**)

и т.п.

28.

Комбинационный принцип Ритца.

29.

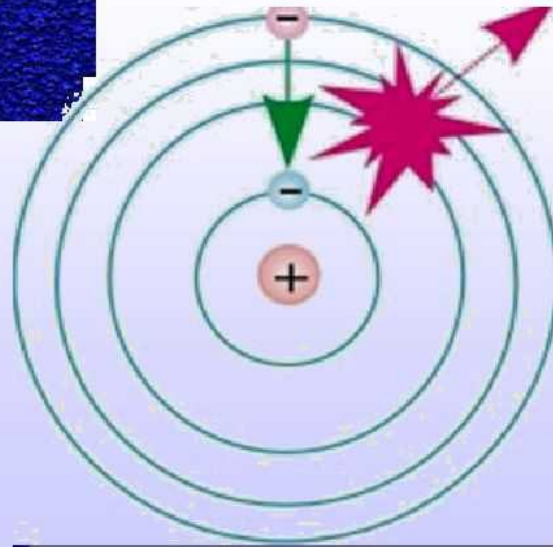
Постулаты Бора.

ПОСТУЛАТЫ БОРА

1. В устойчивом атоме электрон может двигаться лишь по особым стационарным орбитам, не излучая при этом электромагнитной энергии.
2. Излучение и поглощение энергии атомом происходит при переходе атома из одного стационарного состояния в другое



$$h\nu_{kn} = E_k - E_n$$
$$\nu_{kn} = \frac{E_k - E_n}{h}$$



30.

Абсолютно черное тело.

АЧТ - это тело, поглощательная способность которого для всех частот и температур

$$\alpha_{\omega T} = 1$$

31.

Гипотеза Планка.

ГИПОТЕЗА ПЛАНКА

Свет **излучается** веществом не непрерывно, а **дискретно**, то есть отдельными квантами (порциями), причем энергия излучения и его частота связаны друг с другом соотношением:

$$E = h\nu$$

E – энергия излучения, Дж

ν – частота излучения, Гц

h - постоянная Планка, $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

32.

Закон Стефана-Больцмана.

Поверхностная плотность потока
интегрального излучения абсолютно черного
тела в зависимости от его температуры
описывается **законом Стефана-**
Больцмана:

$$E_0 = \sigma_0 T^4$$

Где $\sigma_0 = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{К}^4)$

постоянная Стефана-Больцмана

33. Закон смещения Вина.

- Длина волны, на которую приходится максимум энергетической светимости определяется по закону смещения Вина:

$$\lambda_{max} = \frac{b}{T}$$

- $b = 2,898 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$ – стала Вина

34.

Формула Рэля-Джинса.

- Каждой стоячей волне со своей собственной частотой соответствует своя колебательная степень свободы (на одну колебательную степень свободы приходится $E=kT$).
- В 1905 году Джинс уточнил расчеты Рэля и окончательно получил:

$$r_{\nu,T} = \frac{2\pi\nu^2}{c^2} kT$$

35.

Формула Вина.

Формула Вина

$$u_\nu = \nu^3 \cdot f\left(\frac{\nu}{T}\right),$$

где u_ν — спектральная плотность
энергии излучения,

ν — частота излучения,

T — абсолютная температура
излучающего тела,

f — некоторая функция от ν/T .

36.

Формула Планка.

Формула Планка

$$r_{\nu,T} = 2\pi \frac{h\nu^3}{c^2} \cdot \frac{1}{e^{h\nu/kT} - 1}$$

**Хорошо согласуется с опытом.
Позволяет получить законы
теплового излучения и вычислить
содержащиеся в них константы.**

37.

Принцип эквивалентности Эйнштейна.

38.

Фотоэффект и его законы.

Законы фотоэффекта

Первый закон фотоэффекта:

количество электронов, вырываемых светом с поверхности металла прямо пропорционально интенсивности света.

Второй закон фотоэффекта:

максимальная кинетическая энергия вырываемых светом электронов линейно возрастёт с частотой света и не зависит от его интенсивности.

Третий закон фотоэффекта:

для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т. е. минимальная частота света, при которой ещё возможен фотоэффект.

39.

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

- Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:

$$h\nu = A + \frac{mV^2}{2}$$

40.

Красная граница фотоэффекта.

Красная граница фотоэффекта

- Предельную частоту называют красной границей фотоэффекта.

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

- Работа выхода A зависит от рода вещества. Поэтому и предельная частота фотоэффекта для разных веществ различна.

41.

Эффект Комптона.

42.

Гипотеза Луи де Бройля.

- Связь между корпускулярными и волновыми характеристиками для микрочастиц такая же, как и для фотонов:

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$

- формула де Бройля
для $v \ll c$.

43.

Физический смысл волновой функции.

44.

Уравнение Шредингера.

Уравнение Шредингера для стационарных состояний будет иметь вид:

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (E - U)\psi = 0$$

За пределы потенциальной ямы частица попасть не может, поэтому **вероятность обнаружить эту частицу за пределами ямы равна нулю.**

Тогда и **волновая функция ψ за пределами ямы равна нулю.**

45.

Принцип неопределенности Гейзенберга.

Принцип неопределенности (В. Гейзенберг, 1925)

- Движение электрона в атоме не может быть описано определённой траекторией
- Положение и скорость движения электрона в атоме можно найти лишь с определенной долей точности

$$\Delta X \cdot \Delta (m v_x) \geq \frac{h}{2\pi}$$