Формулы

Скорость света в среде $c = c/n$.

Оптическая длина пути $L = nd$.

Оптическая разность хода $\Delta = L_1 - L_2$.

Разность фаз $\Delta\varphi = 2\pi\Delta/\lambda$.

Универсальное условие максимума $\Delta = k\lambda$, минимума $\Delta = (2k+1)\lambda/2$.

Плоскопараллельная пластинка толщиной d в проходящем свете вносит разность хода $d(n-1)$, n – показатель преломления материала.

Тонкая пленка в отраженном свете. Вносит разность хода $2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha} + \frac{\lambda}{2} = 2dn\cos\beta + \lambda/2$, d – толщина пленки.

Клин. $\Delta = 2hn + \lambda/2$. h - толщина, для разных полос разная.

Схема Юнга. Разность хода $\Delta = xd/L$, максимум $x = \pm m\lambda L/d$, минимум $x = \pm(2m+1)\lambda L/(2d)$, ширина $\Delta x = \lambda L/d$, где L – расстояние до экрана, d – расстояние между источниками.

Кольца Ньютона. Разность хода $\Delta = 2dn$. Для проходящего света радиус максимума $\sqrt{Rm\lambda/n}$, минимума $\sqrt{(2m+1)R\lambda/(2n)}$, центральное кольцо светлое, для отраженного ровно наоборот. R – радиус кривизны линзы.

Зеркало Ллойда. Разность хода $\Delta = 2Hh/d + \lambda/2$, где H и h - высоты маяка и мачты корабля, d – расстояние между ними.

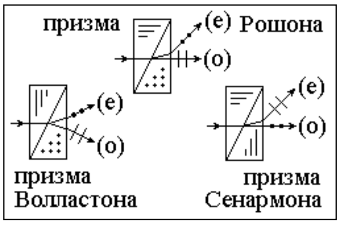
Бизеркала Френеля. Разность хода $\Delta = \Delta x l/d$, где Δx – ширина полосы, l – расстояние между источниками, d – расстояние до экрана. В модификации для определения угла между зеркалами $\alpha = \lambda(r+a)/(2r\Delta x)$, где a – расстояние от ребра зеркала до центральной точки на экране.

Бипризма Френеля. $\Delta x = (a+b)\lambda/(2a(n-1)\theta)$, a – расстояние от источников до призмы, b – от призмы до экрана, θ – преломляющий угол.

Клин две плоскопараллельные пластинки. Первый луч проходит, второй дважды отражается от среды воздух-стекло, дважды внося дополнительную разность хода $\lambda/2$, тем самым не влияя на толщину интерференционных полос. $\Delta x = \lambda/(2n\sin\alpha)$.

Дифракция Френеля. На отверстии: $r = \sqrt{abm\lambda/a+b}$, где a – расстояние до отверстия, то b – от отверстия до экрана. Для плоского фронта $r = \sqrt{bm\lambda}$.

Поляризация. Закон Малюса $I = I_0\cos^2\varphi$. Степень поляризации $0 \le p \le 1$; $p = I_n/I_0 = I_n/(I_n + I_{н}) = (I_{max} - I_{min})/(I_{max} + I_{min})$. φ – угол отклонения оси поляризатора от поляризации волны. Полуволновая пластинка вносит разность фаз 180, четвертьволновая – 90 и превращает любой циркулярный в линейный. $j_k/j_e = (j_{max}/j_{min} - 1)/2$. Угол поворота плоскости поляризации $\alpha = \varphi d$, где d – толщина, φ – постоянная вращения. Призма Николя: $n_0 = 1.66, n_e = 1.49, n' = 1.53$, шпат – отрицательный кристалл. Коэффициент отражения при падении под углом Брюстера $k = (1 - n^2/1 + n^2)^2\cos^2\varphi$.



АЧТ (А=1). Спектральная поглощательная способность тела $A_{v,T} = {dw_{v,T}}/{dW_{v,T}}$ – отношение приращения поглощенной энергии к приращению падающей энергии. **Закон Кирхгофа**: для любого тела $R/A = const$. АСТ: $A < 1$, но не зависит от частоты. **Закон Стефана-Больцмана**: $R_{ачт} = \sigma T^4$. $R_{аст} = A_t R_e = A_t\sigma T^4$. **Закон смещения Вина** $\lambda_m = bT$, $b = 0.29 * 10^{-2}$м $*$ К.

Фотометрия. $h\nu = A + \frac{m_0 v^2}{2} = A + T_k$; $\lambda_{кр} = hc/A$.

Спектральные свойства дифракционной решетки. Угловая дисперсия $D = {d\theta}/{d\lambda} = {m}/{d\cos\theta} = {d\sin\theta}/{d\lambda\cos\theta} = {\tan\theta}/{\lambda}$. Разрешающая способность $R = {\lambda}/{d\lambda} = mN = md/l$. d – период (пост) решетки, m – порядок, l – ширина решетки.

Интерферометр Майкельсона. Дает полосы равной толщины. Разность хода $\Delta = 2(l_2 - l_1)$ – двойная разница расстояний от правого зеркала до центрального и верхнего до центрального.

Интерферометр Фабри-Перо. $\Delta = 2h\cos\theta$.

Дифракционная решетка. b – ширина щели, a – ширина полосы, $d = a + b$ – период, постоянная. $\Delta = d\sin\varphi$. Для одной щели $\Delta = b\sin\varphi$. Между главными максимумами находится $n-2$ побочных.

При прохождении через призму фиолетовый диапазон отклоняется сильнее, чем красный (в спектре красный ближе к центру), а через дифракционную решетку наоборот.

$1/\lambda = RZ^2\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$, $R = 10973731$м$^{-1}$

$\nu = c/\lambda = R'Z^2\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$, $R' = cR$с$^{-1}$

$\omega = 2\pi c/\lambda = R''Z^2\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$, $R'' = 2\pi cR$ рад /с

Первый постулат Бора $m_e V_e r_n = n\hbar$; $L_e = n\hbar$

Второй постулат Бора $h\nu = \hbar\omega = E_{n+1} - E_n$

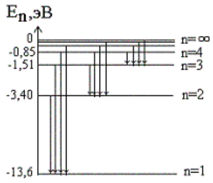


Рис.1

$h = 6.6 * 10^{-34}$Дж с $= 4.1 * 10^{-15}$эВ с

$\hbar = 1.054 * 10^{-34}$Дж с $= 6.5 * 10^{-16}$эВ с

1Дж $= 6.24 * 10^{18}$эВ; 1эВ $= 1.6 * 10^{-19}$Дж

$m_e = 9.1 * 10^{-31}$кг; $e = -1.6 * 10^{-19}$Кл; $m_p = 1.6 * 10^{-27}$кг

$E_{полн} = E_{кин} + E_{пот} = \frac{mv^2}{2} - \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r} = -\frac{1}{2}\frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$; $\lambda_{д} = \frac{h}{p}$; $E = \frac{p^2}{2m}$; $p = \sqrt{2mE} = \sqrt{2mqU}$; $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mqU}}$; $\boldsymbol{V}_{ф} = \frac{\boldsymbol{\omega}}{\boldsymbol{k}}$; $\boldsymbol{k} = \frac{\boldsymbol{2\pi}}{\boldsymbol{\lambda}}$; $\boldsymbol{V}_{ф} = \frac{\boldsymbol{\omega}}{\boldsymbol{k}} = \frac{\boldsymbol{E\lambda}}{\boldsymbol{\hbar 2\pi}} = \frac{\boldsymbol{E}}{\boldsymbol{p}}$; $\boldsymbol{V}_{гр} = \frac{\boldsymbol{\partial\omega}}{\boldsymbol{\partial k}} = \frac{\boldsymbol{\partial}}{\boldsymbol{\partial k}}\left(\frac{\boldsymbol{E}}{\hbar}\right) = \frac{\boldsymbol{\partial E}}{\boldsymbol{\partial p}} = \frac{\boldsymbol{\partial}}{\boldsymbol{\partial p}}\left(\frac{\boldsymbol{p^2}}{\boldsymbol{2m}}\right) = \frac{\boldsymbol{p}}{\boldsymbol{m}} = \boldsymbol{V}$; $\boldsymbol{r_1 = 5 * 10^{-11}}$м, $\boldsymbol{r_n = n^2 * r_1}$.

Серия Бальмера, Серия Лаймона, Серия Пашена, Серия Брэккета, Серия Пфунда.

правило Кличкиовского: в атоме электронные уровни и подуровни заполняются в порядке возрастания суммы $n + l$. При равных значениях $n + l$ первым заполняется уровень с меньшим n.

$$R_э = \frac{R_T}{1 + \frac{e}{M}}$$

$$D = D_0 \exp\left(-\frac{2}{\hbar}\sqrt{2m(U-E)}\,l\right)$$