期末公式汇总

2024年1月11日 19:27

电磁感应

1. $\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$

   $q = \frac{N\Delta\phi}{R}$

2. 动生：$\varepsilon_i = \int_a^b (\vec{v}\times\vec{B})\cdot d\vec{l}$

   感生：$\oint \vec{E}_i \cdot d\vec{l} = -\iint \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}\cdot d\vec{S}$

3. 自感：$L = \frac{d\Psi}{dI}$，$\varepsilon_i = -\frac{d\Psi}{dt} = -L\frac{dI}{dt}$

   互感：$M = \frac{\Psi_{21}}{I_1} = \frac{\Psi_{12}}{I_2}$ $\quad M = k\sqrt{L_1 L_2}$

4. 磁场能量：

   $W = \frac{1}{2}LI^2$

   $w_e = \frac{1}{2}BH$

   $W = \iiint_V w_e dV$

电磁场和电磁波

1. 位移电流

   $\vec{J}_D = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

   $I_D = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}\cdot d\vec{S}$

   $I_{全} = \Sigma I + \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$

   连续性方程：

   $\oint (\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}) d\vec{S} = 0$

2. 麦克斯韦方程组

   $\oint \vec{D}\cdot d\vec{S} = \iiint \rho dV$

   $\oint \vec{B}\cdot dS = 0$

   $\oint \vec{E}\cdot d\vec{l} = -\iint_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}\cdot d\vec{s}$

$$\oint \vec{H}\cdot d\vec{l}=\iint_S \left(\vec{j}+\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}\right)d\vec{S}$$

光的干涉.

$n\lambda$：相长. $\frac{2n+1}{2}\lambda$：相消.

1. 双缝干涉.

$\delta = d\sin\theta = d\frac{x}{l}$

亮纹间距 $x=\pm k\frac{l}{d}\lambda$

强度：$I_p = 4I\cos^2\frac{\Delta\varphi}{2}$

($\Delta\varphi$是相位差.

2. 等倾干涉

$\delta = 2n_2 e\cos r + \delta'$. → 半波损失.

⇓ 垂直入射

$\delta = 2n_2 e + \delta$

3. 等厚干涉：

$\delta = 2n_2 e + \delta'$ → 半波损失，决定边缘明暗.

间距：$l=\frac{\lambda}{2\sin\theta}$

4. 牛顿环.

$\delta = 2n_2 e + \delta'$

$e=\frac{r^2}{2R}$.

光的衍射：

1. 单缝衍射

半波带：$\delta = a\sin\theta$.

偶数：暗　　奇数：明.

$\Delta\theta = \frac{\lambda}{a}$.

定量分析：

$u=\frac{\pi a\sin\theta}{\lambda}$.

$$u=\frac{\pi a\sin\theta}{\lambda}$$

暗：$\sin\theta=k\frac{\lambda}{a}$

明：$\tan u=u$

光强关系：$\frac{I}{I_0}=\frac{\sin^2 u}{u^2}$

2. 光栅

$d=a+b$

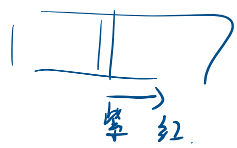
主极大：$d\sin\theta=k\lambda$，$\theta<\frac{\pi}{2}$

暗条纹：$d\sin\theta=\frac{k}{N}\lambda$　$k=\pm1,\pm2\cdots\pm N-1$

次极大：

缺级：$\begin{cases}a\sin\theta=k_1\lambda\\ d\sin\theta=k_2\lambda\end{cases}$

光谱：$\lambda\downarrow\ \theta\downarrow$ $\Rightarrow$



分辨本领：

$R=\frac{\lambda}{\Delta\lambda}=kN$（k为谱线等级）

3. 圆孔衍射

第一级暗纹：$\sin\theta=1.22\frac{\lambda}{D}$

艾里斑半径：$r=1.22\frac{\lambda}{D}f$

最小分辨角：$\theta=1.22\frac{\lambda}{D}$

分辨本领：$R=\frac{1}{\theta}=\frac{D}{1.22\lambda}$

4. X射线晶体衍射

$\delta=2d\sin\theta$

加强：$2d\sin\theta=k\lambda$

光的偏振

1、马吕斯定律

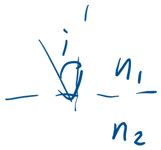
$I=I_0\cos^2\alpha$

（P.S. $I_{偏}=\frac{1}{2}I_{自然}$）

2. 布儒斯特定律：

（起偏角）

$\tan i = n_2/n_1$



3. 椭圆偏振光.

振幅：$A\cos\alpha$, $A\sin\alpha$

相位差：$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(n_o-n_e)d$.

$\delta = (n_o-n_e)d$.

圆偏振光：$\delta = \frac{1}{4}\lambda$.

4. 相互垂直振动合成（李萨如）.

$0, \pi$ ：直线

$\frac{\pi}{2}, \frac{3}{2}\pi$：正椭圆

其他：斜椭圆

$0\sim\pi$ ：  $\pi\sim2\pi$ ： 

5. 两偏振光正交：

$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}|n_o-n_e|d + \pi$

$\begin{cases} \Delta\varphi = 2k\pi. & 相长 \\ \Delta\varphi = (2k+1)\pi & 相消. \end{cases}$

6. 两偏振光平行：

$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}|n_o-n_e|d$

干涉条件同上.

量子光学

1. 辐出度：

单色 $M_\lambda(T) = \frac{dM_\lambda}{d\lambda}$.

辐出度：$M(T) = \int_0^\infty M_\lambda(T)\,d\lambda$.

黑体规律：

$t\uparrow$ $\lambda_m\downarrow$

$t\uparrow$ 极值$\uparrow$

2. 两个定律

① 斯特藩玻尔兹曼：$M_B(T) = \int_0^\infty M_{B\lambda}(T)\,d\lambda = \sigma T^4$ 与物体无关

定律

① 斯特藩玻尔兹曼：$M_B(T)=\int_0^{\infty}M_{B\lambda}(T)d\lambda=\sigma T^4$ 与物体无关

② 维恩位移定律：$\lambda_m=\frac{b}{T}$

3. 普朗克能量子

$\varepsilon=h\nu$

$M_{B\lambda}(T)=\frac{2\pi hc^2}{\lambda^5}\frac{1}{e^{hc/\lambda kT}-1}$ （应该不用记）

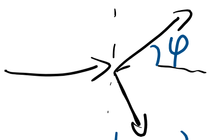
4. 光电效应

$h\nu-A=E_k=eU_c$

$h\nu_0=A$

5. 康普顿效应

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



$\Delta\lambda=\frac{2h}{m_0c}\sin^2\frac{\varphi}{2}$

量子力学

1. 德布罗意关系

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

2. 不确定性关系

$\Delta x\Delta p\geq\frac{\hbar}{2}$ 　 $\hbar=\frac{h}{2\pi}$

$\Delta E\Delta t\geq\frac{\hbar}{2}$

3. 一维势阱

$\psi(x)=\sqrt{\frac{2}{a}}\sin\frac{n\pi x}{a}$

$E_n=n^2\frac{\pi^2\hbar^2}{2ma^2}$

驻波解波长：$\lambda=\frac{2a}{n}$

驻波解波长：$\lambda=\frac{4L}{n}$.

氢原子能级

1. 巴耳末公式：

$$\frac{1}{\lambda}=R\left(\frac{1}{k^2}-\frac{1}{n^2}\right).$$

线系：莱曼：$\to 1$

巴尔末：$\to 2$

2. 玻尔假设.

$$L=mvr=n\hbar.$$

德布罗意解释.

$$\begin{cases} 2\pi r=\lambda \\ \lambda=\frac{h}{mv} \end{cases}$$

3. 电子轨道和电子能级.

$$r_n=n^2\frac{\varepsilon_0 h^2}{\pi m e^2}.$$

$$E_n=-\frac{1}{n^2}\left(\frac{me^2}{8\varepsilon_0^2 h^2}\right)=-\frac{R}{n^2}$$

4. 4个量子数.

① 主量子数 n.

$$n=1,2,3\cdots$$

$$E=-\frac{1}{n^2}\left(\frac{me^2}{8\varepsilon_0^2 h^2}\right)$$

② 角量子数 l.

$$l=0,1,2\cdots n-1$$

$$L=\sqrt{l(l+1)}\,\hbar$$

③ 磁量子数 m_l.

$$m_l=0,\pm1,\pm2,\cdots\pm l.$$

$$L_z=m_l\hbar$$

④ 自旋量子数 m_s

④ 自旋量子数 m_s

$m_s = \pm\frac{1}{2}$.

$S = \frac{\sqrt{3}}{2}\hbar$. $S_z = m_s\hbar$.

5. 简并度：n^2.

最多电子状态：$2n^2$.