大学物理（2）参考公式

第七章：

库仑定律： $\vec{F}_{12}=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2}\vec{e}_r$　均匀带电细圆环轴线上场强： $E=\frac{qx}{4\pi\varepsilon_0(R^2+x^2)^{3/2}}$

电偶极子在匀强电场中所受的力矩：$\vec{M}=\vec{P}\times\vec{E}$　　高斯定理：$\Phi_e=\oint\vec{E}\cdot d\vec{S}=\frac{1}{\varepsilon_0}\sum q_{\text{int}}$

静电场的环路定理：$\oint_l\vec{E}\cdot d\vec{l}=0$　电势的定义： $V_P=\int_P^{P_0}\vec{E}\cdot d\vec{l}$　点电荷电势： $V=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$

均匀带电圆环轴线上电势: $V=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0(R^2+x^2)^{1/2}}$

电场力做功: $A_{12}=q(V_1-V_2)=W_1-W_2$

各向同性电介质中的电极化强度与电场强度的关系：$\vec{P}=\varepsilon_0(\varepsilon_r-1)\vec{E}$

电介质表面的面束缚电荷密度：$\sigma'=P\cos\theta=\vec{P}\cdot\vec{e}_n$

电位移矢量：　$\vec{D}=\left(\varepsilon_0\vec{E}+\vec{P}\right)=\varepsilon_r\varepsilon_0\vec{E}$

电位移矢量 $\vec{D}$ 的高斯定理：$\oint_s\vec{D}\cdot d\vec{s}=\sum q_{0\text{int}}$　平行板电容器的电容：$C=\frac{\varepsilon_0\varepsilon_r S}{d}$

圆柱形电容器的电容：$C=\frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon_r L}{\ln\left(R_2/R_1\right)}$　球形电容器的电容：$C=\frac{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r R_1R_2}{R_2-R_1}$

电容器并联：$C=\sum C_i$　　电容器串联：$\frac{1}{C}=\sum\frac{1}{C_i}$

电容器的能量: $W=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}=\frac{1}{2}CU^2=\frac{1}{2}QU$　静电场的总能量: $W=\int\omega_e dV=\int\frac{\varepsilon E^2}{2}dV$

第八章：电流元产生的磁场（毕－萨定律）　$d\vec{B}=\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Id\vec{l}\times\vec{e}_r}{r^2}$

磁场高斯定理　$\oint_S\vec{B}\cdot d\vec{S}=0$　　直线电流的磁场　$B=\frac{\mu_0 I}{4\pi r}\left(\cos\theta_1-\cos\theta_2\right)$

圆电流轴线上的磁场　$B=\frac{\mu_0 IR^2}{2\left(R^2+x^2\right)^{3/2}}$

一个运动电荷在电磁场中所受的力　$\vec{F}=q\vec{E}+q\vec{v}\times\vec{B}$

载流导线 L 在磁场中受的力 $\vec{F}=\int_L Id\vec{l}\times\vec{B}$

载流线圈在均匀磁场中受的力矩 $\vec{M}=\vec{m}\times\vec{B}$（其中磁矩 $\vec{m}=NI\vec{S}$ ）

载流线圈在磁场中磁力矩做的功 $A=I\Delta\Phi$

安培环路定理 $\oint_L\vec{B}\cdot d\vec{l}=\mu_0\sum I_{int}$

磁化强度 $\vec{M}=\frac{\mu_r-1}{\mu_0\mu_r}\vec{B}$ 磁化电流线密度 $\vec{j}'=\vec{M}\times\vec{e}_n$

磁场强度 $\vec{H}=\frac{\vec{B}}{\mu_0}-\vec{M}=\frac{\vec{B}}{\mu_0\mu_r}$ H 的环路定理 $\oint\vec{H}\cdot d\vec{l}=\sum I_i$

第九章： 法拉第电磁感应定律：$\varepsilon_i=-\frac{d\Phi}{dt}$ 动生电动势：$\varepsilon_i=\oint_L\vec{E}_k\cdot d\vec{l}=\int_a^b(\vec{v}\times\vec{B})\cdot d\vec{l}$

感生电场：$\varepsilon_i=\oint_L\vec{E}_i\cdot d\vec{l}=-\frac{d\psi}{dt}=-\iint_S\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}\cdot d\vec{S}$

互感系数：$M=\frac{\Psi_{21}}{i_1}=\frac{\Psi_{12}}{i_2}$ 互感电动势：$\varepsilon_{21}=-\frac{d\Psi_{21}}{dt}=-M_{21}\frac{dI_1}{dt}$ $\varepsilon_{12}=-\frac{d\Psi_{12}}{dt}=-M_{12}\frac{dI_2}{dt}$

自感系数：$L=\frac{\Psi}{I}$ 自感电动势：$\varepsilon_L=-\frac{d\Psi}{dt}=-L\frac{dI}{dt}$

磁场能量密度：$\omega_m=\frac{B^2}{2\mu}=\frac{1}{2}BH$ （非铁磁质）

磁场总磁能：$W_m=\int_V\omega_m dV=\frac{1}{2}\int_V BHdV$ （非铁磁质）

自感磁能：$W_m=\frac{1}{2}LI^2$ 两个载流线圈的总磁能：$W_m=\frac{1}{2}L_1I_1^2+\frac{1}{2}L_2I_2^2\pm M_{21}I_1I_2$

位移电流：$I_d=S\frac{dD}{dt}=\frac{d\Psi_D}{dt}$ 全电流定律：$\oint_L\vec{H}\cdot d\vec{l}=\sum(I+I_d)=\int_S\vec{j}\cdot d\vec{S}+\int_S\frac{\partial\vec{D}}{\partial t}\cdot d\vec{S}$

第十二章： 光程：L=***nd*** 相位差与光程差：$\Delta\varphi=2\pi\frac{\delta}{\lambda}$

薄膜干涉：$\delta=2e\sqrt{n_2^2-n_1^2\sin^2 i}+(\frac{\lambda}{2})$ 劈尖条纹间距：$L=\frac{\lambda}{2n\theta}$

牛顿环：$e=r^2/2R$， $r_{明}=\sqrt{\frac{(2k-1)R\lambda}{2n}}$ $r_{暗}=\sqrt{\frac{kR\lambda}{n}}$ $r_{k+m}^2-r_k^2=m\frac{R\lambda}{n}$

迈克尔逊公式：$\Delta d=N\frac{\lambda}{2}$ $N=2(n-1)d/\lambda$

夫琅禾费单缝衍射:

暗条纹中心 $a\sin\theta=\pm k\lambda$ （$k=1,2,3,\ldots$， a 为缝宽）

明条纹中心（近似） $a\sin\theta = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2}$ （$k = 1, 2, 3, \ldots$）

中央明条纹的半角宽度为 $\theta \approx \sin\theta = \frac{\lambda}{a}$ 中央明条纹的线宽度为 $\Delta x = 2f\frac{\lambda}{a}$

光栅衍射：

光栅方程： $d\sin\theta = k\lambda$ （d 为光栅常数）

缺级条件： $k = \pm\frac{d}{a}k',$ 整个屏幕看到最大级数：$k_{max} < \frac{d}{\lambda}$

完整光谱条件： $k\lambda_{max} < (k+1)\lambda_{min}$

马吕斯定律： $I = I_0\cos^2\alpha$ 布儒斯特定律： $\tan i_0 = \frac{n_2}{n_1}$

常数：真空磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \mathrm{T\cdot m/A}$ 真空介电常数 $\varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12}\ \mathrm{C^2\ N^{-1}\ m^{-2}}$