静电学

库仑定律：$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Qq}{r^2}\hat{r}$

电场强度：$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int \frac{1}{r^2}\hat{r}\,dq$

高斯定律：
$$\begin{cases} \oint_S \vec{E}\cdot d\vec{a} = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0} & (\varepsilon_0\text{：真空介电常数}) \\ \nabla\cdot\vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0} & (\rho\text{：电荷体密度}) \end{cases}$$

泊松方程：$\nabla^2 V = -\frac{\rho}{\varepsilon_0}$

电势：$V(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int \frac{\rho}{r}\,d\tau$

点电荷分布场能：$W = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} q_i V(\vec{r}_i)$

电场能：$W = \frac{\varepsilon_0}{2}\int_{all\ space} E^2\,d\tau$

导体外电场强度 $\vec{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\hat{n}$

导体电荷面密度 $\sigma = -\varepsilon_0\frac{\partial V}{\partial n}$

电容：$C = \frac{Q}{V}$

平板电容：$C = \varepsilon_0\frac{S}{d}$

平板电容能量：$W = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2}CV^2$

稳恒电流

电流强度：$I = \frac{dq}{dt}$

$I = \int_S \vec{j}\cdot d\vec{S}$

电流连续性方程：$\oint_S \vec{j}\cdot d\vec{S} = -\frac{dq}{dt}$

稳恒电流连续性方程：$\oint_S \vec{j}\cdot d\vec{S} = 0$

欧姆定律：$\vec{j} = \gamma\vec{E}$ （γ：电导率）

电流功率：$P = IU$

焦耳定律：$P_{热} = I^2R$

全电路欧姆定律：$\varepsilon = I(R+r)$

基尔霍夫方程组：
$$\begin{cases} \sum I = 0 & (\text{节点净电流强度为}0) \\ \sum IR - \sum\varepsilon = 0 & (\text{绕环路一周电势不变}) \end{cases}$$

真空介电常数：$\varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12}\,C^2/N\cdot m^2$

磁场

洛仑兹力（安培定律）$\vec{F} = q\vec{v}\times\vec{B}$ （B：磁感应强度）（$1T = 1\frac{N}{A\cdot m}$）

磁场对电流的力（安培力）$\vec{F} = \int_L I\,d\vec{l}\times\vec{B}$

线圈所受磁力矩 $M = IBS\sin\theta$ （θ为线圈法方向与磁场夹角）

磁场的高斯定理 $\oint_S \vec{B}\cdot d\vec{S} = 0$

安培环路定理 $\oint_L \vec{B}\cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$ （μ_0：真空磁导率）

粒子圆周运动半径 $R = \frac{mv}{qB}$

粒子圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi m}{qB}$

电磁感应

感应电动势 $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$ （Φ：导体回路磁通量）

动生电动势 $\varepsilon = \oint(\vec{v}\times\vec{B})\cdot d\vec{l}$

感生电动势 $\varepsilon = -\frac{d}{dt}\int_S \vec{B}\cdot d\vec{S}$

自感系数 $L = \frac{N\Phi}{I}$ （$H = \frac{V\cdot S}{A}$）

自感电动势 $\varepsilon_L = -L\frac{dI}{dt}$

互感电动势 $\varepsilon_{21} = -M\frac{dI_1}{dt}$

$\varepsilon_{12} = -M\frac{dI_2}{dt}$

感抗 $Z_L = L\omega = \frac{U}{I}$

容抗 $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{U}{I}$