

1) 真空中磁场的安培环路定理

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_L I$$

2) 真空中磁场的高斯定理

$$\oiint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

1) 磁介质中磁场的高斯定理

$$\oiint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

1) 真空中电场的高斯定理

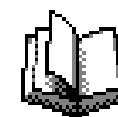
$$\oiint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_S q_0$$

2) 真空中电场的安培环路定理

$$\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$$

1) 电介质中电场的安培环路定理

$$\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$$



2) 磁介质中的安培环路定理

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_L I + \mu_0 \sum_L I'$$

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_L I + \mu_0 \oint_L \vec{M} \cdot d\vec{l}$$

$$\oint_L \left(\frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M} \right) \cdot d\vec{l} = \sum I$$

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$$

$$\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \sum I$$

2) 电介质中的高斯定理

$$\oiint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_S (q_0 + q')$$

$$\oiint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_S q_0 - \frac{1}{\epsilon_0} \oiint_S \vec{P} \cdot d\vec{S}$$

$$\oiint_S (\epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}) \cdot d\vec{S} = \sum q_0$$

$$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$

$$\oiint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \sum q_0$$



\vec{E} 、 \vec{D} 与 \vec{P} 三者之间关系

$$\vec{P} = \chi_e \epsilon_0 \vec{E}$$

电极化率

$$P = \frac{\sum p_e}{\Delta V} = \frac{\sigma' \Delta S l}{\Delta S l} = \sigma'$$

$$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$

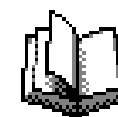
$$\vec{D} = (1 + \chi_e) \epsilon_0 \vec{E}$$

相对
电容率

$$\epsilon_r = 1 + \chi_e \quad E = \frac{E_0}{\epsilon_r}$$

$$\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon_r \vec{E} = \epsilon \vec{E}$$

绝对电容率



\vec{B} 、 \vec{H} 与 \vec{M} 三者之间关系

$$\vec{M} = \kappa_m \vec{H}$$

磁化率

$$M = \frac{\sum p_m}{\Delta V} = \frac{I_s S}{Sl} = \frac{I_s}{l} = I$$

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$$

$$\vec{B} = \mu_0 (\vec{H} + \vec{M})$$

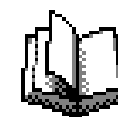
$$\vec{B} = \mu_0 (\vec{H} + k_m \vec{H}) = \mu_0 (1 + k_m) \vec{H}$$

相对
磁导率

$$\mu_r = 1 + \kappa_m = \frac{B}{B_0}$$

绝对磁导率

$$\vec{B} = \mu_0 \mu_r \vec{H} = \mu \vec{H}$$



静电场

稳恒磁场

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_i I_i$$

电场有保守性，它是保守场，或有势场

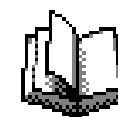
磁场没有保守性，它是非保守场，或无势场

$$\oint_s \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum q_i$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

电力线起于正电荷、止于负电荷。
静电场是有源场

磁力线闭合、
无自由磁荷
磁场是无源场



电场、磁场中典型结论的比较

电场、磁场公式对比

		电荷均匀分布	电流均匀分布
长直线		$\boldsymbol{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 \boldsymbol{r}}$	$\boldsymbol{B} = \frac{\mu_0 \boldsymbol{I}}{2\pi \boldsymbol{r}}$
长直圆柱面	内	$\boldsymbol{E} = \mathbf{0}$	$\boldsymbol{B} = \mathbf{0}$
	外	$\boldsymbol{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 \boldsymbol{r}}$	$\boldsymbol{B} = \frac{\mu_0 \boldsymbol{I}}{2\pi \boldsymbol{r}}$
长直圆柱体	内	$\boldsymbol{E} = \frac{\lambda \boldsymbol{r}}{2\pi\epsilon_0 \boldsymbol{R}^2}$	$\boldsymbol{B} = \frac{\mu_0 \boldsymbol{I} \boldsymbol{r}}{2\pi \boldsymbol{R}^2}$
	外	$\boldsymbol{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 \boldsymbol{r}}$	$\boldsymbol{B} = \frac{\mu_0 \boldsymbol{I}}{2\pi \boldsymbol{r}}$

