大学物理下

> 整理重邮常考的知识点

> 参考书目为《物理学 （上）》 东南大学 第六版

导体和介质

- 导体的性质

  1. 自由电荷分布在导体表面
  2. 静电平衡时，导体内部电场为0
  3. 导体表面与叠加电场垂直
  4. 越尖锐的表面，电荷积聚越多

- 静电屏蔽

  1. 将物体放入导体壳（法拉第笼）内部，导体壳内部的物体不会受到外电场的影响
  2. 将法拉第笼接地，里面放入电荷，导体壳内部的电荷不会对外界有影响

- 极化电场
  真空中的电场E_0进入介质后，电场大小变为$E=\varepsilon_rE_0$,定义电位移矢量$D=\varepsilon_0\varepsilon_rE_0$。极化强度：$\vec{P}=\frac{\sum\vec{p}}{\Delta v}$,它在数值上与电荷面密度$\sigma$相同。
  电极化率：
  $$\chi_E=\varepsilon_r-1=\frac{P}{\varepsilon_0E}$$

  > $\varepsilon_r<1$

- 电容器
  电容器的最大能量： $$W=\frac{1}{2}CU^2$$ 电场的能量密度： $$w_E=\frac{1}{2}\varepsilon E^2$$

恒定磁场

- 电场与磁场的对偶性

	磁场	电场
高斯定理	$∫\vec{B}.d\vec{S}=0$	$∫\vec{B}.d\vec{S}=\frac{∑q_{in}}{ε_0}$
安培定理	$∫\vec{B}.d\vec{l}=μ_0I$	$∫\vec{E}.d\vec{S}=0$
结论	无源有旋	有源无旋

- 左/右手定则

右手定则	左手定则
判断电流产生的磁场	判断导体收到的安培力
判断感应电流的方向	

- 洛伦兹力的应用
  1. 磁聚焦
  2. 回旋加速器
  3. 霍尔效应
- 磁介质
  磁化强度：$M=\frac{∑m}{ΔV}$,m表示磁矩
  磁场强度：$B=\mu_0\mu_rH$
  磁化率：
  $$x_r=\mu_r-1$$ $$M=(\mu_r-1)H$$

  > μ_r没有大小限制

  若$\mu_r<1$, 称介质为抗磁质
  若$\mu_r>1$, 称介质为顺磁质
  若$\mu_r>>1$, 称介质为铁磁质

电磁感应

- 涡旋电场 涡旋电场是有变化的磁场所产生的电场。
  $$∮E_Bd\vec{l}=-\frac{dΦ_B}{dt}$$
  $$ ∯E_Bd\vec{S}=0$$
  结论：涡旋电场是无源有旋的电场

- 自感
  自感系数：
  $$L=\frac{Φ}{I}$$
  通过自感产生的电势：
  $$ϵ_L=-\frac{dΦ}{dt}=-L\frac{di}{dt}$$

- 互感
  互感系数：

$$M=\frac{Φ_{21}}{I_1}$$
其中$Φ_{21}$表示在2中由1产生的磁通量，I_1是1的电流

- 磁场能
  自感耗能：
  $$W_m=\frac{1}LI^2$$
  整个电路的能量：
  $$\int_0^t ϵIdt=\frac{1}LI^2+I^2Rt$$

  通电螺线管的能量密度： $$W=\frac{1}{2}LI^2=\frac{B^2V}{2μ}$$
  V为螺线管的体积
  $$w_M=\frac{W}{V}=\frac{B^2}{2μ}=\frac{1}{2}BH$$

麦克斯韦方程

- 光的两大特性 $$C=\frac{1}{\sqrt{\mu_0ε_0}}$$ 表示光速是恒定的

  由折射光介质比$n=\frac{C}{V}$，有
  $$n=\frac{1}{\sqrt{\mu_rε_r}}$$ 表示光是一种电磁波

- 位移电流
  位移电流是假想出来的电流，它遵循所有的电传导定律

- 麦克斯韦方程组的积分形式

名称	方程	结论
电场中的高斯定理	$∮\vec{D}.d\vec{S}=∫_D ρdV=q$	静电场有源
电场中的安培环路定理	$∮\vec{E}.d\vec{l}=-∫\frac{∂B}{\partial t}dS+0$	涡旋电场有旋，静电场无旋
磁场中的高斯定理	$∮\vec{B}.d\vec{S}=0$	磁场无源
磁场中的安培环路定理	$∮\vec{H}.d\vec{l}=∫(j_c+\frac{\partial D}{∂t})dS$	磁场有旋