

## 第 13 学节段教学设计方案

主题 名称	§ 5-2 毕奥—萨伐尔定律	课时数	45 分钟
教学主要内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 毕奥—萨伐尔定律表述及表达式</li> <li>2. 毕奥—萨伐尔定律的应用</li> </ol>		
教学目标要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解毕奥—萨伐尔定律的表述以及表达式</li> <li>2. 掌握毕奥—萨伐尔定律的应用</li> </ol>		
教学重点及难点	<p>教学重点： 毕奥—萨伐尔定律的表达式及其应用。</p> <p>教学难点： 利用微元分析法求解磁场</p>		
教学方法与教学手段	<p>教学方法： 课堂讲授，结合课堂讨论、提问、类比启发</p> <p>教学手段： PPT 配合传统板书    flash 动画演示</p>		

## 教学过程设计要点

### 一、新知识的引入

磁感应强度是反映磁场性质的基本物理量，如何求解任意载流导线激发的磁场中的磁感应强度分布？

任意载流激发磁场的基本规律是毕奥—萨伐尔定律，利用该定律结合叠加原理可计算任意载流导线激发的磁场中的磁感应强度分布。

### 二、新知识的讲解

#### (一) 毕奥—萨伐尔定律的引入

新问题：如何求解任意载流导线激发的磁场中的磁感应强度分布？

回顾旧问题：如何求解任意带电体激发的电场中的电场强度分布？

#### 旧问题求解思路：

当带电体不能作为点电荷处理时，就需要考察细节，即带电体的形状、大小、电荷分布情况。

① 把带电体分割成许多足够小的电荷元  $dq$ ，每一电荷元当作点电荷处理

② 任取电荷元  $dq$ ，利用点电荷的场强公式求出它在考察点的场强

$$d\vec{E} = \frac{dq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$$

③ 根据场强叠加原理，则整个带电体在所考察点的场强为

$$\vec{E} = \int_V d\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_V \frac{dq}{r^2} \vec{e}_r$$

#### 新问题的求解思路：

① 把载流导线分割成许多足够小的微元，称为电流元，用  $Id\vec{l}$  表示

$Id\vec{l}$  大小:  $Idl$ ;  $Id\vec{l}$  方向: 与电流元所在处电流流向一致

②任取电流元  $Id\vec{l}$ , 求出它在考察点的磁感应强度  $d\vec{B}$

③根据叠加原理, 则整个载流导线在所考察点的磁感应强度为:

$$\vec{B} = \int_V d\vec{B}$$

问题:  $Id\vec{l}$  产生的  $d\vec{B} = ?$

而电流元  $Id\vec{l}$  激发的磁场满足的规律就是毕奥—萨伐尔定律

(二) 毕奥—萨伐尔定律的表述

(三) 毕奥—萨伐尔定律的表达式

$d\vec{B}$  的大小:  $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \theta}{r^2}$

$d\vec{B}$  的方向: 与  $Id\vec{l} \times \vec{r}$  方向一致

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{e}_r}{r^2}$$

(四) 任意载流导线激发的磁场中的磁感应强度的计算

$$\vec{B} = \int d\vec{B} = \int \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{e}_r}{r^2}$$

积分是矢量积分, 要化成标量积分进行计算

应用举例

例题 1. 长直载流导线的磁场;

例题 2. 载流圆弧中心的磁场

<p>教学板书设计</p>	<p>一、 毕奥—萨伐尔定律的引入</p> <p>对于任意带电体的电场：</p> <p>任选 <math>dq \rightarrow</math> 求出 <math>d\vec{E} \rightarrow \vec{E} = \int d\vec{E}</math></p> <p>对于任意电流的磁场：</p> <p>任选 <math>Id\vec{l} \rightarrow</math> 求出 <math>d\vec{B} \rightarrow \vec{B} = \int d\vec{B}</math></p> <p>毕奥—萨伐尔定律：<math>d\vec{B} = ?</math></p> <p>二、 毕奥—萨伐尔定律的表述</p> <p>三、 毕奥—萨伐尔定律的表达式</p> $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{e}_r}{r^2}$ <p><math>d\vec{B}</math>的大小：</p> $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \theta}{r^2}$ <p><math>d\vec{B}</math>的方向：</p> <p>与 <math>Id\vec{l} \times \vec{r}</math>方向一致</p> <p>四、 任意载流导线激发的磁场中的磁感应强度的计算</p> <p>任选 <math>Id\vec{l} \rightarrow</math> 求出 <math>d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{e}_r}{r^2} \rightarrow \vec{B} = \int d\vec{B} = \int \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{e}_r}{r^2}</math></p>
<p>作业与思考</p>	<p>思考题：</p> <p>教材 217 页:5-5;5-6</p> <p>作业：</p> <p>5-2;5-3;5-4;5-5;5-6</p>