

## 第4节 互感和自感导学案

### 【学习目标】

1. 通过实验了解互感与自感现象，会用自感与互感解释简单的电磁现象；知道互感现象与自感现象是磁场能变化的一种表现。
2. 会从法拉第电磁感应定律的视角认识自感现象，了解自感系数，体会推理分析的科学思维方法。
2. 知道互感现象与自感现象的防止和应用。

### 【学习重难点】

- 1、教学重点：（1）通过实验，观察并理解“通电自感”和“断电自感”。  
（2）通过实验观察和理论分析，体会物理规律的探究过程。
- 2、教学难点：“断电自感”灯泡闪亮的原因。

### 【课堂探究】

#### 【新课导入】

观察实验现象，你能解释为什么吗？

播放视频，提问：

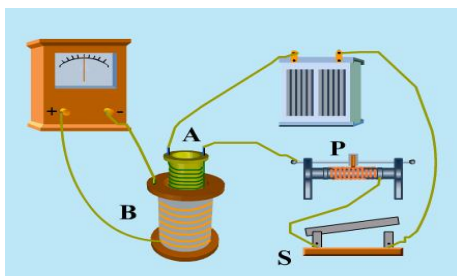
- （1）为什么能听见由手机输出的声音？
- （2）小灯泡为什么会发光？

观察视频，学生回答自己的猜想。

### 【新课教学】

#### 任务一、互感现象

##### （一）互感现象

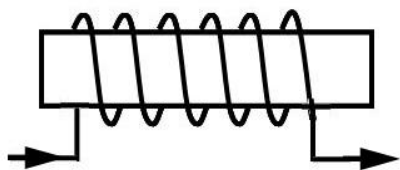


##### （二）互感现象的应用

#### 任务二、自感现象

### (一) 思考与讨论

线圈中电流发生变化，是否也会在自己的回路里产生电动势？



### (二) 实验探究

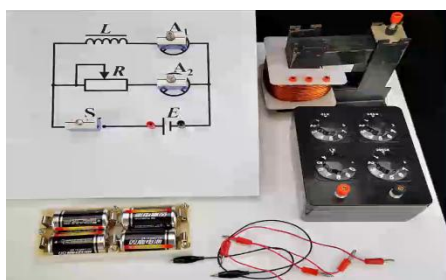
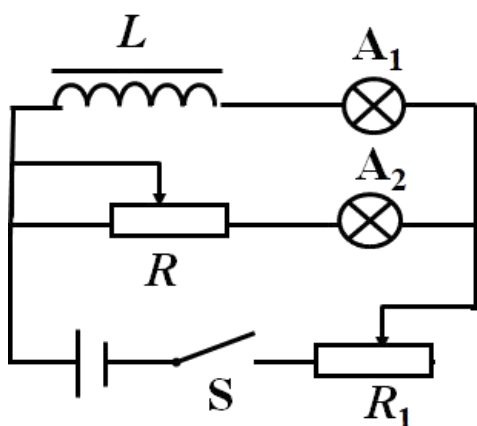
观察两个灯泡的发光情况

① A1、A2 使用规格完全一样的灯泡。

② 闭合电键 S，调节变阻器 R 和 R1，使 A1、A2 亮度相同且正常发光。

然后断开开关 S。

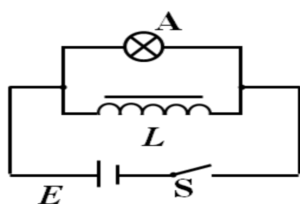
③ 重新闭合 S，观察到什么现象？



现象：

你能解释以下这是为什么吗？

观察开关断开时灯泡的亮度



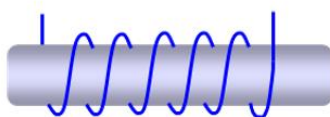
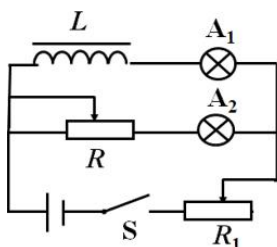
按图连接电路。先闭合开关使灯泡发光，然后断开开关。注意观察开关断开时灯泡的亮度。演示前思考下列问题：

1. 电源断开时，通过线圈  $L$  的电流减小，这时会出现感应电动势。感应电动势的作用是使线圈  $L$  中的电流减小得更快些还是更慢些？
2. 产生感应电动势的线圈可以看作一个电源，它能向外供电。由于开关已经断开，线圈提供的感应电流将沿什么路径流动？

### （三）自感现象

#### 1、自感

#### 2、自感电动势：



电感

### （四）自感系数

#### 1. 自感电动势的大小

（1）物理意义：

（2）决定因素

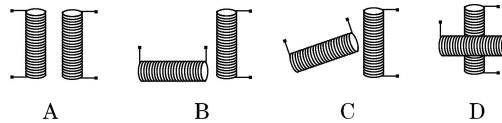
（3）单位：

### 任务三、磁场的能量

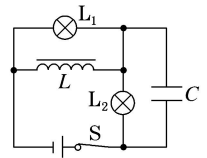
断电自感：开关断开后，灯泡的发光还能维持一小段时间，能量是从哪里来的？

#### 【自我测评】

1. 在无线电仪器中，常需要在距离较近处安装两个线圈，并要求当一个线圈中电流有变化时，对另一个线圈中电流的影响尽量小。下列两个线圈的相对安装位置最符合该要求的是( )

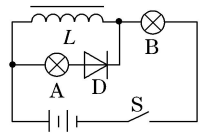


2. 如图所示，电源电动势为  $E$ ，其内阻不可忽略， $L_1$ 、 $L_2$  是两个完全相同的灯泡，线圈  $L$  的直流电阻不计，电容器的电容为  $C$ ，合上开关  $S$ ，电路稳定后( )



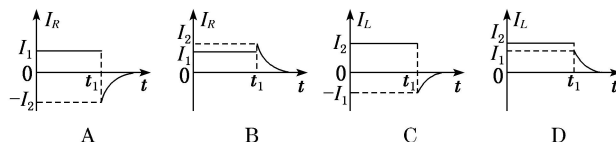
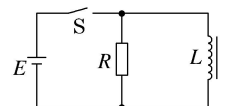
- A. 电容器的带电荷量为  $CE$
- B. 灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  的亮度相同
- C. 在断开  $S$  的瞬间，通过灯泡  $L_1$  的电流方向向右
- D. 在断开  $S$  的瞬间，灯泡  $L_2$  立即熄灭

3. 如图所示， $A$ 、 $B$  是两个完全相同的灯泡， $D$  是理想二极管， $L$  是带铁芯的线圈，其直流电阻忽略不计。下列说法正确的是( )



- A.  $S$  闭合瞬间， $B$  先亮  $A$  后亮
- B.  $S$  闭合瞬间， $A$  先亮  $B$  后亮
- C. 电路稳定后，在  $S$  断开瞬间， $B$  闪亮一下，然后逐渐熄灭
- D. 电路稳定后，在  $S$  断开瞬间， $B$  立即熄灭

4. 某兴趣小组探究断电自感现象的电路如图所示。闭合开关  $S$ ，待电路稳定后，通过电阻  $R$  的电流为  $I_1$ ，通过电感  $L$  的电流为  $I_2$ 。 $t_1$  时刻断开开关  $S$ ，下列图像中能正确描述通过电阻  $R$  的电流  $I_R$  和通过电感  $L$  的电流  $I_L$  的是( )



答案：1、A； 2、C； 3、D； 4、A