

深入的第一步,也是关键的一步。

高阶思维发展的关键是思维的交互、内省。思维不是自然发生的,但是它一定是由“难题和疑问”或“一些困惑、混淆或怀疑”“引发”的^[2]。围绕“千人震”实验中触电的原因是什么、“千人震”实验中有没有发生通电自感,如何设计实验观察到通电自感等学生感到困惑的问题,用教师的思维启发学生的思维交互

流大小如何变化?方向是否改变?如何解释?

(2)开关断开时,电阻的电流方向是否改变?为什么?

(3)若已知线圈电阻为 R_L ,变阻箱电阻为 R ,开关闭合电路稳定时,线圈的电流为 I_L ,电阻箱的电流为 I_R ,开关断开前后瞬间,电阻箱的电压分别多大?

(4)已知数据同上,开关断开瞬间产生的自感电动势多大?

碰撞,促使学生进行思维的自我调节和省思,从而发展学生的高阶思维。

学生对科学方法的理解和掌握程度决定了高阶思维水平的高低。只有把科学方法渗透到具体认知过程和具体问题的解决过程中,学生才能体会科学方法的内涵,才能提升其思维能力。在研究通电自感电压,也是线圈两端的电压。

动势多大?

(5)断电自感实验中,什么情况下灯泡会闪亮一下再熄灭?

学生小组交流得出结论:

(1)断电时,线圈中的电流从原来值开始减小,方向不变,线圈中产生感应电动势,阻碍电流变化,使其慢慢变小。

(2)断电时,线圈与电阻箱构成回路,线圈的电流流向电阻箱,电阻箱的电流方向反向,电压图像也显示电阻的电流方向变了。

(3)若已知线圈电阻为 R_L ,变阻箱电阻为 R ,开关闭合电路稳定时,线圈的电流为 I_L ,电阻箱的电流为 I_R ,开关断开前,电阻箱的电压为 $I_R R$,断开后电阻箱的电压为 $I_L R$ 。

(4)开关断开瞬间产生的自感电动势为 $I_L(R_L+R)$ 。

(5)灯泡闪亮的条件,电路稳定时的 I_L 大于 I_R 。

师 自学课本第 24 页自感系数,推导公式 $E =$

$L \frac{\Delta I}{\Delta t}$,自感系数与哪些因素有关?

生 根据法拉第电磁感应定律能理解自感电动势与电流的变化率成正比,并能推导公式 $E = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ 。

其中自感系数 L 由线圈本身决定,与线圈的大小、圈数、形状,以及有无铁芯等因素有关。(本环节学生自主学习,小组内交流,教师巡视指导。)

师 图 6 乙所示的线圈中原来没芯后,断电时线圈产生的自感电动势是否变大?

甲、乙两位同学有不同观点:

甲生 插入铁芯不影响线圈电阻,所以开关闭合中

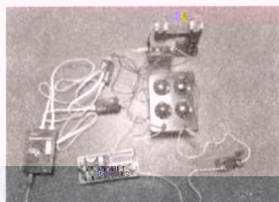
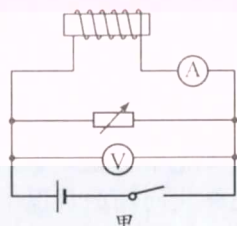


图 6

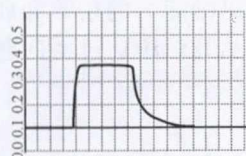


图 7

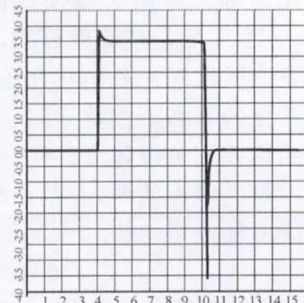


图 8

【问题】(1)根据实验数据,断电自感时,线圈的电

