

第2节 法拉第电磁感应定律

班级_____ 姓名_____ 小组_____

【学习目标】

1. 通过实验，理解法拉第电磁感应定律。知道 $E=Blv\sin\theta$ 是法拉第电磁感应定律的一种特殊形式，会用法拉第电磁感应定律在具体情境中分析求解有关问题。
2. 经历分析推理得出法拉第电磁感应定律的过程，体会用变化率定义物理量的方法；经历推理得出 $E=Blv\sin\theta$ 的过程，体会矢量分解的方法。

3. 知道 $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 与 $E=Blv\sin\theta$ 的内在联系，感悟事物的共性与个性的关系，体会辩证唯物主义的方法和观点

【学习重难点】

- 1、教学重点：法拉第电磁感应定律的建立和应用。
- 2、教学难点：对磁通量，磁通量的变化量和磁通量变化率的理解。

【课堂探究】

【新课导入】

【问题1】电路中要有电流，就需要一个电源，电源有两个重要参数，一个是内电阻，另一个是什么？

【问题2】电磁感应现象中，电路中产生了感应电流，感应电路中有没有电源？这个电源在哪里？

【问题3】感应电源的电动势的方向是怎样的呢？

【新课教学】

任务一、感应电动势

（一）感应电动势

1. 定义：

2. 条件：

（二）电磁感应的实质

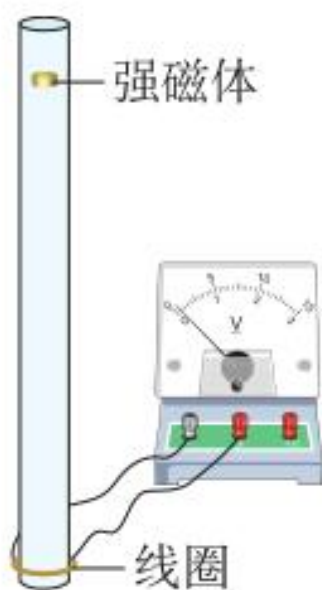
总结：

感应电动势的大小又是怎样的呢？它可能与哪些因素有关？

任务二、法拉第电磁感应定律

（一）探究影响感应电动势大小的因素

实验装置如图所示，线圈的两端与电压表相连。将强磁体从长玻璃管上端由静止下落，穿过线圈。分别使线圈距离上管 20cm, 30cm, 40cm 和 50cm, 记录电压表的示数以及发生的现象。分别改变线圈的匝数、磁体的强度，重复上面的实验，得出定性的结论。



①B 不变，S 发生变化， $\Delta S = S_2 - S_1$ ：

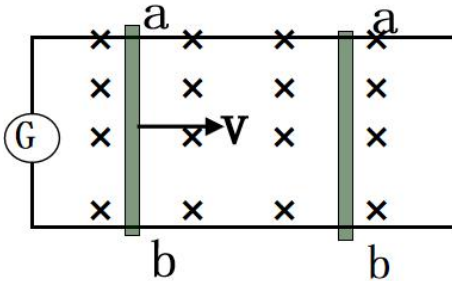
②S 不变，B 发生变化， $\Delta B = B_2 - B_1$ ：

③如果 B、S 都变化呢？

任务三、导线切割磁感线时的感应电动势

（一）思考与讨论

如图所示闭合线框一部分导体 ab 长 l , 处于匀强磁场中, 磁感应强度是 B , ab 以速度 v 匀速切割磁感线, 求产生的感应电动势。



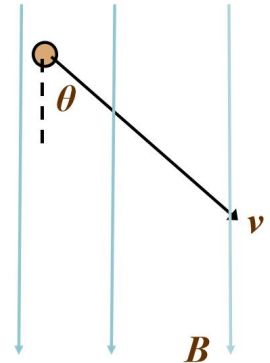
回路在时间 Δt 内增大的面积为:

穿过回路的磁通量的变化为

产生的感应电动势为:

那要是 B 、 L 、 v 不垂直怎么计算呢?

如果将与 B 的方向夹角为 θ 速度按右图中所示分解在与磁场垂直和与磁场平行方向上, 他们各自的产生电动势是多少?



只有垂直于磁感线的分量切割磁感线, 于是产生感应电动势:

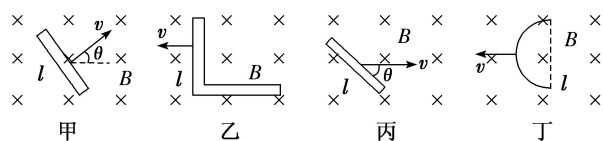
【自我测评】

1. 对于法拉第电磁感应定律 $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$, 下面理解正确的是 ()

- A. 穿过线圈的磁通量越大, 感应电动势越大
- B. 穿过线圈的磁通量为 0, 感应电动势一定为 0
- C. 穿过线圈的磁通量变化越大, 感应电动势越大

D. 穿过线圈的磁通量变化越快，感应电动势越大

2. 如图甲、乙、丙、丁所示的四种情况中，金属导体中产生的感应电动势为 Blv 的是()



A. 乙和丁

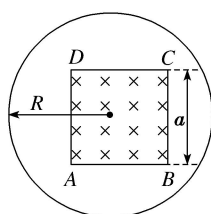
B. 甲、乙、丁

C. 甲、乙、丙、丁

D. 只有乙

3. 如图所示，半径为 R 的 n 匝线圈套在边长为 a 的正方形 $ABCD$ 之外，匀强磁场垂直穿过该正方形。当磁

场以 $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ 的变化率变化时，线圈产生的感应电动势的大小为()



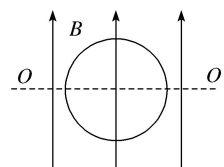
A. $\pi R^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$

B. $a^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$

C. $n\pi R^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$

D. $na^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$

4. 如图所示，半径为 r 的金属圆环以角速度 ω 绕通过其直径的轴 OO' 匀速转动，匀强磁场的磁感应强度为 B 。从金属圆环所在的平面与磁场方向重合时开始计时，在转过 30° 角的过程中，环中产生的感应电动势的平均值为()



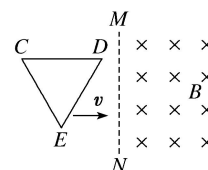
A. $2B\omega r^2$

B. $2\sqrt{3}B\omega r^2$

C. $3B\omega r^2$

D. $3\sqrt{3}B\omega r^2$

5. [多选] 如图所示，一导线折成边长为 a 的正三角形闭合回路，虚线 MN 右侧有磁感应强度为 B 的匀强磁场，方向垂直于回路所在的平面向下，回路以速度 v 向右匀速进入磁场，边长 CD 始终与 MN 垂直，从 D 点到达边界开始到 C 点进入磁场为止，下列结论正确的是()



A. 导线框受到的安培力方向始终向上

B. 导线框受到的安培力方向始终向下

C. 感应电动势的最大值为 $\frac{\sqrt{3}}{2}Bav$

D. 感应电动势的平均值为 $\frac{\sqrt{3}}{4}Bav$