

2.1 楞次定律

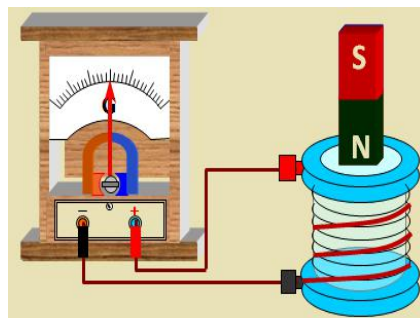
班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

一、学习目标

- 1.理解楞次定律，知道楞次定律是能量守恒的反映，会用楞次定律判断感应电流方向。
- 2.理解右手定则，知道右手定则是楞次定律的一种具体表现形式，会用右手定则判断感应电流方向。
- 3.经历推理分析得出楞次定律的过程，体会归纳推理的方法。
- 4.经历实验探究得出楞次定律的过程，提升科学探究的能力。

二、学习过程

【新课导入】线圈与电流表相连，把磁体的某一个磁极向线圈中插入、从线圈中抽出时，电流表的指针发生了偏转，但两种情况下偏转的方向不同，这说明感应电流的方向并不相同。感应电流的方向与哪些因素有关？



思考：感应电流的方向与磁通量的变化（增加或减少）有什么关系呢？

【新课教学】

任务一：影响感应电流方向的因素

实验一：楞次环实验

动手做以下实验，认真记录实验结果，并思考为什么会有这样的实验结果？

实验装置：支架、铝环、条形磁铁

实验观察任务：当条形磁铁靠近或者远离铝环时，观察铝环的运动。

实验操作过程：N极靠近铝环，N极远离铝环，S极靠近铝环，S极远离铝环。

实验结果：



实验原理分析:

【问题 1】铝环向后退或者向前追，说明了什么？

【问题 2】根据之前所学知识，铝环中发生了什么？铝环受到了谁施加给它的什么力？

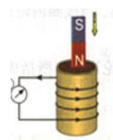
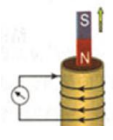
【问题 3】你能判断上述实验步骤中出铝环中的感应电流方向吗？

由上述分析，完成表格:

磁体运动	$B_{原}$ 的方向	$B_{感}$ 的方向	磁通量增加
N 极靠近铝环			
N 极远离铝环			
S 极靠近铝环			
N 极远离铝环			

你能根据上表得出什么规律？

实验二：验证实验

	N 极插入	N 极拔出	S 极插入	S 极拔出
示意图				
原磁场方向				
原磁场磁通量的变化				
感应电流方向（俯视）				
感应电流的磁场方向				

【问题】该实验结论与实验一结论是否一样？你由此得出感应电流规律？

任务二：楞次定律

一、楞次定律的内容

1.内容：感应电流具有这样的方向，即感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的_____；

2.从能量角度理解楞次定律

感应电流沿着楞次定律所述的方向，是_____定律的必然结果，当磁极插入线圈或从线圈内抽出时，推力或拉力做功，使_____能转化为感应电流的电。

二、楞次定律的理解

1.楞次定律中的因果关系：

2.对“阻碍”的理解：

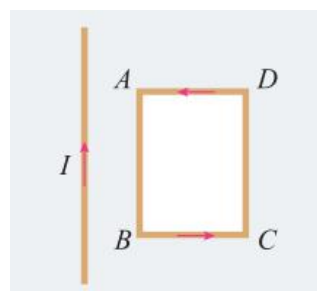
谁在阻碍？

阻碍什么？

如何阻碍？

结果如何？

【典例 1】如图所示，在通有电流 I 的长直导线附近有一个矩形线圈 $ABCD$ ，线圈与导线始终在同一个平面内。线圈在导线的一侧，垂直于导线左右平移时，其中产生了 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 方向的电流。已知距离载流直导线较近的位置磁场较强。请判断：线圈在向哪个方向移动？



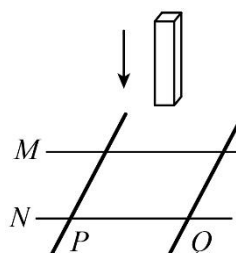
(答案：线圈向左移动)

【典例 2】如图所示，光滑固定导轨 M 、 N 水平放置，两根导体棒 P 、 Q 平行放于导轨上，形成一个闭合回路，当一条形磁铁从高处下落接近回路时下列说法准确的是（ ）

A. P 、 Q 将互相靠拢

B. P 、 Q 将互相远离

C. 磁铁的加速度一定大于 g

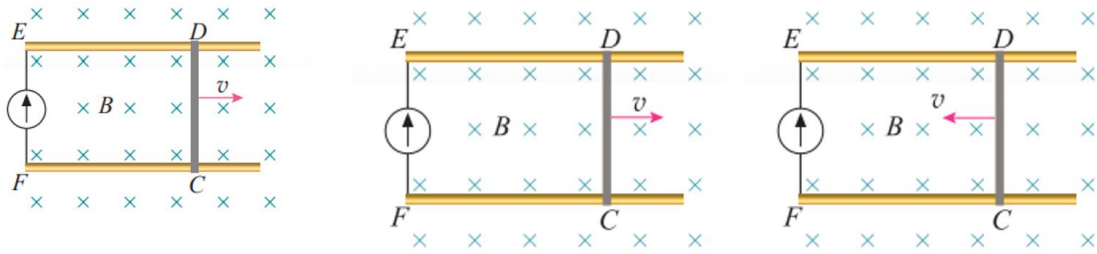


D. 磁铁下落过程机械能守恒

(答案：A)

任务三、右手定则

【思考与讨论】在右图中，假定导体棒 CD 向右运动。



【问题 1】我们研究的是哪个闭合导体回路？

【问题 2】当导体棒 CD 向右运动时，穿过这个闭合导体回路的磁通量是增大还是减小？

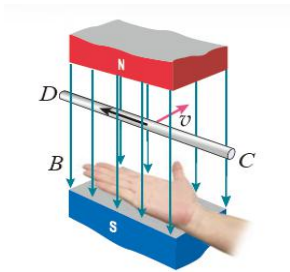
【问题 3】感应电流的磁场应该是沿哪个方向的？

【问题 4】导体棒 CD 中的感应电流是沿哪个方向的？

一、右手定则：

1.内容：

2.适用范围：



【思考】右手定则与楞次定律有什么关系？

3.右手定则与楞次定律：

		楞次定律	右手定则
区 别	研究对象		
	适用范围		
	应用		

联系		
----	--	--

课后练习:

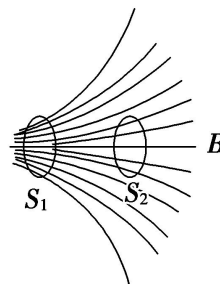
1. (多选)下列说法正确的是()

- A. 通过某平面的磁感线条数为零, 则此平面处的磁感应强度一定为零
- B. 空间某点磁感应强度的方向就是该点的磁场方向
- C. 凡是磁感应强度大小处处相等的磁场就是匀强磁场
- D. 磁感应强度为零, 则通过放在该处的某平面的磁感线条数一定为零

2. 如图所示的磁场中垂直磁场放置两个面积相同的闭合线圈 S_1 (左)、

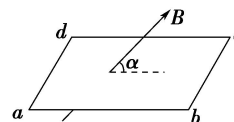
S_2 (右), 由图可知穿过线圈 S_1 、 S_2 的磁通量大小关系正确的是()

- A. 穿过线圈 S_1 的磁通量比较大
- B. 穿过线圈 S_2 的磁通量比较大
- C. 穿过线圈 S_1 、 S_2 的磁通量一样大
- D. 不能比较



3. 如图所示, 矩形线框 $abcd$ 放置在水平面内, 磁场方向与水平方向成 α 角, 已知 $\sin \alpha = \frac{4}{5}$, 回路面积为 S , 磁感应强度为 B , 则通过线框的磁通量为()

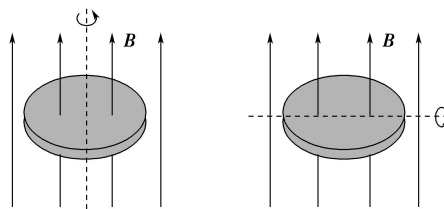
- A. BS
- B. $\frac{4}{5}BS$
- C. $\frac{3}{5}BS$
- D. $\frac{3}{4}BS$



4. (新情境题, 以“金属薄圆盘”为背景, 考查产生感应电流的条件)如图所示, 一个金属薄圆盘水平放置在竖直向上的匀强磁场中。

问题: 下列情况能不能使圆盘产生感应电流?

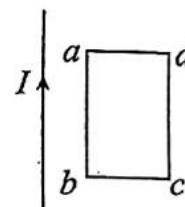
(1)如图(a)圆盘绕过圆心的竖直轴匀速转动;



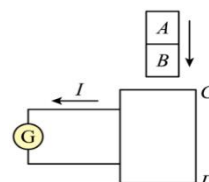
(2)如图(b)圆盘以某一水平直径为轴匀速转动。

5. 如图所示, 通电导线旁边同一平面有矩形线圈 $abcd$, 则 ()

- A. 当线圈以 dc 边为轴转动时, 无感应电流产生
- B. 若线圈在平面内上、下平动, 无感应电流产生
- C. 若线圈向右平动, 其中感应电流方向是 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$
- D. 当线圈向左平动, 其中感应电流方向是 $a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b$



6. 如图所示, 螺线管 CD 的导线绕法不明, 当磁体 AB 插入螺线管时, 电路中有图示方向的感应电流产生, 下列关于螺线管产生的磁场极性的



判断正确的是 ()

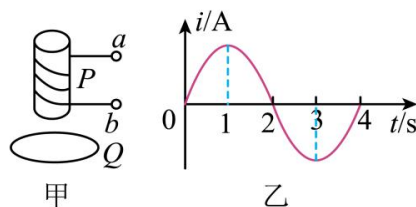
- A. C 端一定是 N 极
B. C 端一定是 S 极
C. C 端的极性一定与磁铁 B 端的极性相反
D. C 端的极性一定与磁铁 B 端的极性相同

7. 下列说法中正确的是 ()

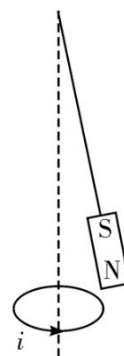
- A. 只有穿过闭合导体回路的磁通量发生变化, 闭合导体回路中才有感应电流产生
B. 判定通电导线在磁场中受力方向的左手定则: 伸开左手, 使拇指与其余四个手指垂直, 并且都与手掌在同一个平面内; 让磁感线从掌心垂直进入, 并使四指指向电流的方向, 这时拇指所指的方向就是通电导线在磁场中所受安培力的方向
C. 判定运动的带电粒子在磁场中受力方向的左手定则: 伸开左手, 使拇指与其余四个手指垂直, 并且都与手掌在同一个平面内; 让磁感线从掌心垂直进入, 并使四指指向负电荷运动的方向, 这时拇指所指的方向就是运动的负电荷在磁场中所受洛伦兹力的方向
D. 判定导线切割磁感线时产生感应电流方向的右手定则: 伸开右手, 使拇指与其余四个手指垂直, 并且都与手掌在同一个平面内; 让磁感线从掌心进入, 并使四指指向导线运动的方向, 拇指指向就是感应电流的方向

8. 如图甲所示, 绝缘水平桌面上放置一铝环 Q , 在铝环的正上方附近放置一个螺线管 P . 设电流从螺线管 a 端流入为正, 在螺线管中通入如图乙所示的电流, 则以下说法中正确的是 ()

- A. $0 \sim 1s$ 内, 铝环面积有扩张的趋势
B. $1s$ 末, 铝环对桌面的压力大于铝环的重力
C. $1.5s$ 末、 $2.5s$ 末两时刻, 铝环中的电流方向相反
D. $0 \sim 2s$ 内, 铝环中的电流先沿顺时针、后沿逆时针方向 (俯视)



9. 一细长磁铁棒系于棉线下端形成单摆, 并于此摆的正下方放置一环形导线, 如图所示, 箭头所示方向表示导线上电流的正方向。当时间 $t = 0$ 时, 单摆由图示位置自静止释放而来回摆动, 若此单摆的摆动可视为周期运动, 其周期为 T , 则最可能表示该导线上的电流 i 与时间 t 在一个周期内的关系图的是 ()



- A. B. C. D.

答案: 1.BD; 2.A; 3.B; 4.无、有; 5.B; 6.D; 7.B; 8.D; 9.D