

楞次定律和涡流实验斜面演示器

谢海康 / 广西南宁市第三中学

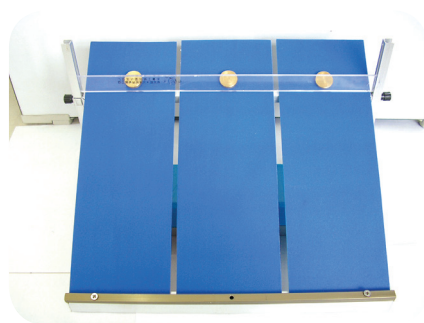


图3 装置实物图（正面）

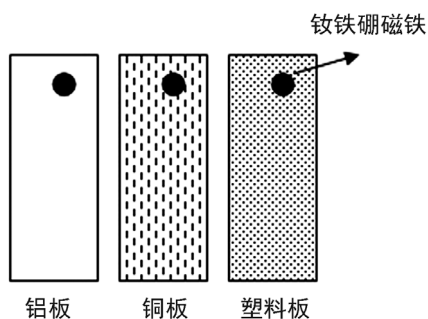


图1 装置原理图

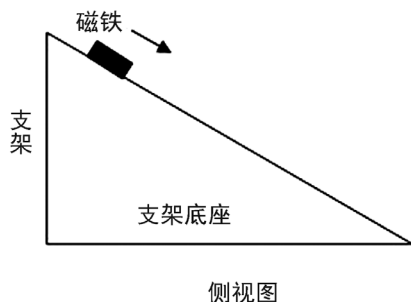


图2 装置侧视图

◎ 项目用途

本项目可用于高中物理楞次定律实验的演示、高中物理涡流实验的演示及中小学课外科技活动的趣味探究实验。

◎ 使用方法

➡ 楞次定律实验的演示

◆ 在铜板、铝板、塑料板上贴纸，使3块板具有相同的滑动摩擦系数；3块板放在等高的支架上（有纸的一面朝上）。

◆ 3个相同厚度和直径的圆形铜块，让3个圆形铜块从3块板的等高处同时下滑。实验表明，3个圆形铜块具有相同的下滑速度，同时到达斜面的底部。这是由于铜块下滑时，在3块板上不会产生感应涡流，而斜面的倾斜度和滑动摩擦系数相同，所以3个铜块同时到达斜面的底部。

◆ 把3个圆形铜块换成相同厚度和直径的圆形钕铁硼磁铁，让3个磁铁从3块板的等高处同时下滑。实验表明，磁铁在铜板上的下滑速度最慢，在铝板上的下滑速度居中，在塑料板上的下滑速度最快。这是由于磁铁在下滑过程中，在铜板和铝板的表面产生感应涡流，由楞次定律可知，感应涡流会对磁铁下滑产生阻碍作用，而铜的电阻率比铝小，产生的感应涡流更强，所以对磁铁的阻碍作用更大。

◆ 为了形象地说明磁铁在下滑过程中会在铝板或者铜

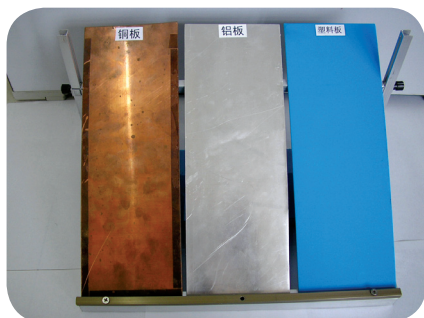


图4 装置实物图(反面)

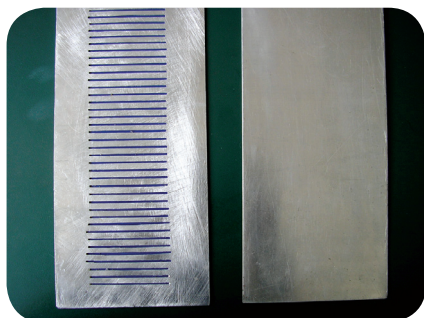


图5 涡流实验(背面)

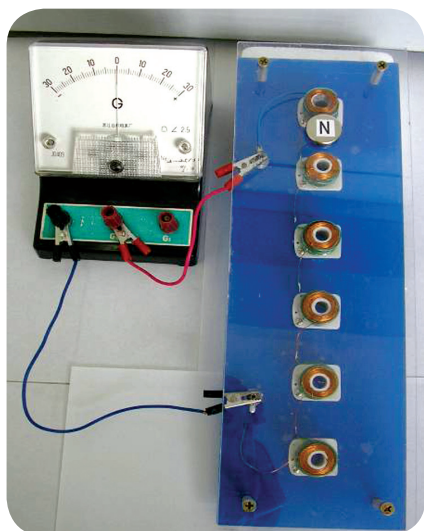


图6 涡流实验(正面)

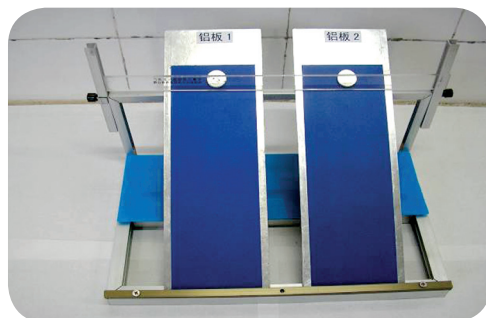


图7 涡流实验

板上产生感应涡流,可以借助一个装置来说明,在一块塑料板的上面固定几个线圈,线圈用来模拟铝板或者铜板上产生感应涡流的小线圈,线圈的两端接到灵敏电流表上。当磁铁在下滑过程中,会看到电流表的指针发生摆动,说明在线圈上产生了感应涡流(见图6)。

◎ 涡流实验的演示

2块相同面积和厚度的铝板,其中一块铝板的表面开有许多隔槽,2块铝板的表面都贴上相同材质的纸,并放在同一个支架上,使2块铝板具有相同的滑动摩擦系数和倾斜度;让2个相同的强磁铁同时从铝板上方向下滑,磁铁在开有隔槽的铝板上的下滑速度最快,这是由于磁铁在下滑过程中,在开有隔槽的铝板上产生的感应涡流比整块铝板的小,所以对磁铁的阻碍作用也小(见图5、图7)。

◎ 使用效果

采用斜面演示的方法,分别让铜块(非磁性物质)和强磁铁从倾斜的金属板和非金属板表面上往下滑,通过对比铜块与磁铁下滑速度的不同来演示楞次定律,同时也增加了趣味性。制作简单,取材容易,实验效果明显,操作简便。

如果能够找到相同厚度的各种非铁磁性金属板(比如黄铜、铅、锡等),还可以用以上斜面演示的方法,通过对比强磁铁的下滑速度,来判断各种非铁磁性金属电阻率的大小。还可以在磁铁或者铜块上加贴卡通动物(例如龟兔赛跑),更增加趣味性。■