

教学案例设计与分析

重构教材资源 彰显实验内涵

——楞次定律教学实录

杨学切

(厦门第一中学 福建 厦门 361003)

(收稿日期:2015-03-30)

摘要:随着基础教育改革的进一步深入,越来越需要教师关注教材的二次开发,依据教育教学的规律和学生的特点,重构教材资源,提高课堂教学的有效性.文章分析了高中物理教材中“楞次定律”的处理方式,及其在实际教学中的缺陷,并且以课堂实录的形式,展现重构教材资源、彰显实验内涵的教学设计,突破教学难点,实现课堂高效的飞跃.

关键词:重构教材 楞次定律 教学实录 教学反思

1 教材分析

自从新课程改革实行以来,高中物理教材出现了多种版本.不同版本教材对教学内容处理也有所不同,但各种版本教材对于判定感应电流方向的“楞次定律”的教学设计,都是采用实验探究式的教学.一致思路如下:如图1所示,从条形磁铁相对螺线管运动的实验出发,引导学生将“感应电流的磁场”作为“中介”,通过填表比较、分析,归纳出楞次定律的表述,“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磁通量的变化.”

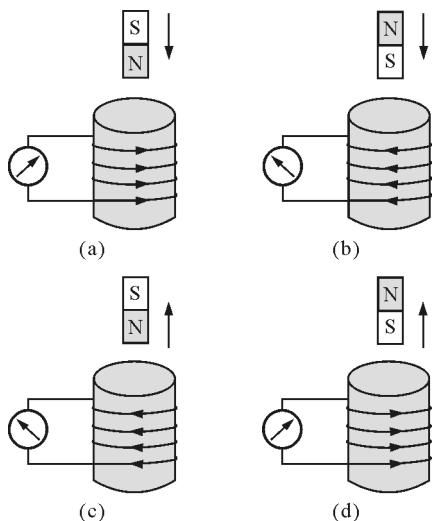


图1

这样的教学设计,有两个缺陷:一是涉及众多物

理量,有线圈绕向、原磁场方向、感应电流方向、感应电流的磁场方向、磁场的变化方向等,在实际教学中,无论教师还是学生都普遍感到“现象多、过程复杂”,不知如何入手;“思维的链条拉得过长,实际教学效果不好”是通病.二是犯循环证明的逻辑陷阱.实验利用感应电流方向,通过安培定则,得出感应电流的磁场方向,不是通过实验得到,而本实验探究的目的是利用感应电流的磁场方向通过安培定则,得出感应电流方向.很明显陷入逻辑怪圈.

为了改变教材一直以来的处理方式,笔者尝试从新的视角重构教材资源.教材是最主要的教学资源,要重视直接从教材中开发物理教学资源.可以调整教学内容的顺序,优化教学内容,教师要对教材进行再创造,使教学更和谐有序,从而达到优化课堂教学的目的.下面是笔者对“楞次定律”的教学实录,实践证明取得了良好的教学效果.

2 教学实录

2.1 复习铺垫

(1)PPT 呈现习题

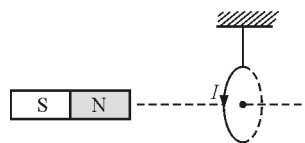


图2

如图2所示,把轻质导线圈用绝缘细线悬挂在磁铁N极附近,磁铁的轴线穿过线圈的圆心且垂直线圈平面.当线圈内通以图示方向的电流后,线圈的运动情况是

- A. 线圈向左运动
- B. 线圈向右运动
- C. 从上往下看顺时针转动
- D. 从上往下看逆时针转动

(2) 师生讨论分析

方法1:电流元法.首先将圆形线圈分成很多小段,每一段可看作一直线电流元,取其中上、下两小段分析,其截面图和受安培力情况如图3所示.根据对称性可知,线圈所受安培力的合力水平向左,故线圈向左运动.只有选项A正确.

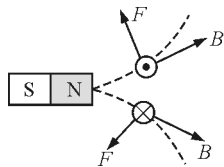


图3

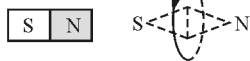


图4

方法2:等效法.将环形电流等效成小磁针,如图4所示,据异名磁极相吸引知,线圈将向左运动,选A.也可将左侧条形磁铁等效成环形电流,根据结论“同向电流相吸引,异向电流相排斥”,也可判断出线圈向左运动,选A.

设计意图:通过本题既可以复习安培力、左手定则、安培定则(右手螺旋定则)、磁极间的相互作用,又可以渗透“等效思想”,为后面教学做铺垫.

2.2 实验探究感应电流方向

(1) 实验引入,观察思考^[1]

实验装置如图5所示,A和B都是铝环,其中A环闭合,B环断开,横梁可以绕中间的支点转动.教师介绍仪器,但先不说明B环断开.

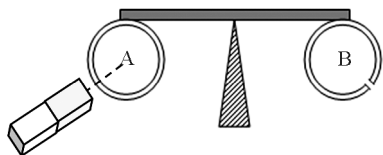


图5

师:用条形磁铁的一极垂直插向A环.

生:观察到仪器绕支点转动,A环远离磁铁,即磁极与A环排斥.

师:将条形磁铁的一极垂直拔出A环.

生:观察到仪器绕支点转动,A环靠近磁铁,即磁极与A环吸引.

师:A环为什么时而与磁铁排斥,时而与磁铁吸引?

生:条形磁铁靠近或远离A环时,A环内的磁通量发生变化,从而产生感应电流,A环与磁铁排斥或吸引都是电流与磁极间相互作用的结果.

师:真的是这样吗?

教师演示:用条形磁铁的一极垂直插向B环、远离B环.

生:观察到仪器没有绕支点转动!(大部分学生大为惊奇!)

生:B环有小的缺口,故没有感应电流产生!(有善于观察的)

师:物理实验需要仔细观察,无论对实验的器材,还是实验现象,都应该如此.

教师设问:条形磁铁靠近或远离A环时,A环产生感应电流,那么如何判定感应电流的方向呢?

(2) 顺势探究,找寻规律

任务1:学生分组实验

探究A环跟磁极之间排斥或吸引与磁极的极性是否有关.

完成表1中“实验现象”这一列.

表1 实验记录

实验操作	实验现象	感应电流磁场方向与原磁场方向关系	磁通量变化
N极	插入	排斥	增加
	拔出	吸引	减小
S极	插入	排斥	增加
	拔出	吸引	减小
实验结论	来拒去留	增反减同	

结论:A环跟磁极之间排斥或吸引与磁极的极性无关,只跟磁铁插入A环还是拔出A环有关.

师生交流总结:“来拒去留”!

师:A环跟磁极之间排斥或吸引,本质上通过什么来实现的?

生:本质上通过磁场来实现的.

师:A环中哪里来的磁场?

生:A环有感应电流,感应电流也能产生磁场.

任务2:学生分组讨论

理解“等效法”,利用同名磁极相斥、异名磁极相吸的规律,讨论不同情况下,A环内部感应电流磁场方向如何?完成表格中“感应电流磁场方向与原磁场方向关系”这一列.

结论:磁铁插入A环时,A环中感应电流磁场方向与原磁场方向相反;磁铁拔出A环时,A环中感应电流磁场方向与原磁场方向相同.

师追问:A环内的磁通量发生变化,从而产生感应电流,那么磁通量变化有什么规律呢?

任务3:学生分组讨论

观察讨论不同情况下,A环内磁通量如何变化?完成表格中“磁通量变化”这一列.

师生交流总结:“增反减同”!

任务4:学生分组讨论

观察我们完成的表格,讨论不同情况下,A环内感应电流的方向如何确定?

小组代表:我们知道了A环内感应电流磁场方向,就可以按照“安培定则”判断出A环内感应电流的方向.

教师小结:闭合回路内由于磁通量变化引起感应电流,其方向可以通过间接方式判断,也就是先判断感应电流磁场方向,再据“安培定则”判断感应电流方向.

物理学家楞次已经总结出一个规律——楞次定律.内容表述: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磁通量的变化.其中“阻碍”是“来拒去留”、“增反减同”现象最高程度的概括.

2.3 分组验证楞次定律

(1)查明电流表指针偏转方向、电流方向之间的关系以及螺线管线圈绕向.

如图6,学生动手,通过实验知道:电流从哪边流入,电流表指针向哪边偏.通过观察知道:螺线管

线圈从上到下的绕向是顺时针(俯视).

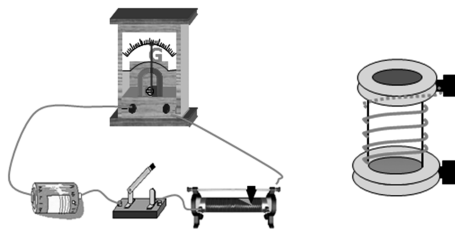


图6 学生分组实验仪器及连接

(2)实验操作,补充完成表格内容,如表2所示.

表2 验证楞次定律实验记录

组别 项目	N极插入	N极拔出	S极插入	S极拔出
原磁场方向	向下	向下	向上	向上
磁通量变化	增加	减小	增加	减小
指针偏转 方向	向左	向右	向右	向左
感应电流方向 (俯视)				
$B_{感}$ 方向	向上	向下	向下	向上
$B_{原}, B_{感}$ 关系	相反	相同	相反	相同
结论	增反减同			

(3)小组交流实验结果,验证楞次定律的准确性.

2.4 楞次定律的初步应用(略)

3 教学反思

3.1 简单直观是物理实验的硬道理

用“铝环的转动实验”代替了“螺线管4组实验”,体现简单、显性实验的特有教育价值——有助于学生形象思维能力的培养,也使整个教学思路豁然开朗.从最直观的实验现象“来拒去留”,再引导、讨论出“增反减同”,最后提出“阻碍”这一抽象的描述,符合学生从直观到抽象的认知规律.既彰显物理学的本质是现象而不是推演,又是对定律中“阻碍”一词的最佳诠释.

3.2 对比与控制变量是物理实验的内涵

“对比与控制变量”在高中物理教学中多次出现,甚至是出现频次最高的方法.对比实验是物理实

关于“匀变速直线运动位移与时间关系”的教学设计

叶 枫

(奉化市武岭中学 浙江 宁波 315502)

(收稿日期:2015-04-22)

摘 要:在“匀变速直线运动位移与时间关系”一节新课的教学导入设计时,从现实生活引入,启发学生思考,体现了新课程的理念,拓宽了学生的思路.

关键词:位移与时间关系 实例引入 图像 极限思想

“匀变速直线运动位移和时间的关系”是人教版《物理·必修1》的第二章第三节,是在学习了速度与时间关系后开始研究的第二个运动学规律.作为最简单的变速运动,匀变速直线运动的学习将为认识其他更复杂的运动创造条件.本节课的基础地位还体现在方法和能力培养方面,第一次用“面积”来处理图像纵坐标对横坐标的积累效果,这些都是今后用图像分析物理问题所必需的.

1 教材对这节课的处理方法

教材提供了一份研究匀变速直线运动的测量记录,来引导学生讨论:怎样根据测量记录中的数据求

验较常用的一种实验方法.要想科学地完成对比实验,需要控制变量.变量是指在实验中可以发生变化的因素.控制是对比实验的灵魂,控制的目的是对比,实验中变量控制的好坏决定着对比实验的成败.本节课的实验及教学设计成功地剥离了多个变量的干扰,通过隐性地控制变量,不仅使教学脉络简单、层次分明,并且体现了物理实验的效力与内涵.同时,探究实验中感应电流的磁场方向是通过实验获得的,这样做符合探究实验逻辑:利用感应电流的磁场方向,通过安培定则,得出感应电流方向.

3.3 重构教材资源是高中物理生态化课堂教学的趋势

高中物理生态化课堂教学是指物理教师整体协

出该物体运动的位移?希望学生能从上节课学习的匀速直线运动位移与 $v-t$ 图像中矩形面积的对应关系出发,猜想匀变速直线运动是否也有类似的关系.这样做的目的是让学生充分认识猜想在科学发展和科学课程学习中的作用.所以本节课的思考和讨论是教学的主要组成部分,不是可有可无的,教师在组织学生讨论时要强调是“估算”,并要鼓励学生积极思考,充分表达自己的思想.

本节课的教学目标不要盯在最后的公式上,而要关注得出公式的过程.所以本节课的重点是:要引导学生用极限的思想方法来处理,最后得出求解匀变速直线运动位移的公式;本节课的难点是:如何通

调与组织课堂教学系统内外诸多要素,主动开发和利用教材资源,营造对学生有意义的真实情境,组织有利于学生的实验操作、实践活动.教学过程中教师根据自己的理解,赋予教学内容以新的内涵,同时学生也将自己的理解与教师的理解结合,再将其内化为自己的知识.这样的教学内容不再是书本上的死知识,而成为学生自己的活知识.这样的教学过程可以有效地促进学生达成物理教学目标^[2].

参 考 文 献

- 1 邢红军主编.高中物理高端备课.北京:中国科学技术出版社,2014
- 2 张伟,郭玉英.基于情境学习理论的生态化物理教学初探.课程·教材·教法,2006(5):59~63