



● 新课标·高中同步·鼎尖学案（个性化学案）

新课标

鼎尖教案

教材教案、
教辅教案、
习题教案

物理

选修
3-2

人教版

● 新课标·高中同步·鼎尖教案（通用型教案）

丛书主编：严治理 黄俊葵
马擒虎 刘芳芳



延边教育出版社



我们提供的
不仅是传统的教案
还有
实现教学模式多样化的系统方法

我们提供的
不仅是不同思路的教学模式
还有
为实现这些思路而搭建的
一个动态开放的平台

在这个平台上
你尽可以
自由释放自己的教学思想、智慧与个性
组合适合自己的教学模式

而这一切
正是我们
对新课程教学改革的探索与回应
体现着我们
对人民教师的
充分尊重和终极关怀



图书在版编目 (CIP) 数据

鼎尖教案. 物理. 3—2: 选修/唐益才, 段瑞军主编. —延吉:
延边教育出版社, 2008. 12

ISBN 978-7-5437-7442-1

I. 鼎… II. ①唐…②段… III. 物理课—教案 (教育)—高中
IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 159077 号

- ☐ 本册主编: 唐益才 段瑞军
- ☐ 编 著: 刘运河 张兆稳 卜凡军 陈爱芹 魏秀丽 张得标
唐义国 华斌昌 张得文 李学伟 岳 峰
- ☐ 责任编辑: 全天男
- ☐ 法律顾问: 北京陈鹰律师事务所 (010-64970501)

与 人教版 普通高中课程标准实验教科书同步
《鼎尖教案》物理 选修 3—2

出版发行: 延边教育出版社

地 址: 吉林省延吉市友谊路 363 号 (133000)

北京市海淀区苏州街 18 号院长远天地 4 号楼 A1 座 1003 (100080)

网 址: <http://www.topedu.org>

电 话: 0433-2913975 010-82608550

传 真: 0433-2913971 010-82608856

排 版: 北京鼎尖雷射图文设计有限公司

印 刷: 益利印刷有限公司印装

开 本: 890×1240 16 开本

印 张: 15.75

字 数: 565 千字

版 次: 2008 年 12 月第 1 版

印 次: 2008 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5437-7442-1

定 价: 31.50 元

如印装质量有问题, 本社负责调换



学案教案配套用，老师学生真轻松！

教材教案、教辅教案、习题教案，两种思路任你选择。

课前预习、课堂笔记、课后作业，多种模式自由组合。

《鼎尖学案》丛书特色

- **学案模式自主定制** 《鼎尖学案》将教学过程分为课前预习、课堂笔记、课后作业三个环节，充分考虑教师的教学习惯和学生的差异性。同时依托《鼎尖教案》，提供多种学案组合模式，供您自由选择定制，满足师生的个性化需求。《鼎尖学案》的问世，标志着教辅个性化时代的到来。
- **教案学案配套使用** 丛书的编写以《鼎尖教案》为基础，合理区分教师教案和学生学案的内容功能，强调教案和学案的配套使用，强调教案与学案的实质性互动对接，方便于教师教学和学生听课、做笔记、训练，有助于提高教师的教学效果和学生的听课效率。是学生听课的笔记本，课堂训练、课后作业的作业本，让上课更方便，让学习更轻松。
- **互动开放方便实用** 《鼎尖学案》充分利用“鼎尖教案”这一动态开放式资源平台，体现教案与学案的互补功能，通过预留空白等形式，避免了以往的教案和学案对教学过程统得过多、过死以及不符合教学实际等问题，为教师主导作用和学生主体作用的充分发挥，提供了广阔的思维空间。在装订方式上，我们也将根据您的要求，或采用成书的方式，或采用活页的方式进行制作，方便您的使用。

国家新课程改革的教学观,强调教学目标的全面性和具体化,强调学习方式、教学活动方式的多样化,强调学习的选择性。要适应新课程教学改革的要求,提倡自主、探索与合作的学习方式,使学生在教师指导下主动地、富有个性和创造性地学习,就必须坚持教学模式的多样化。

教学模式的多样化是新课程实施的重要途径,也为教学模式的多样化研究提供了有利的理论和实践环境。教学模式的多样化,要求教师必须在准确把握教学目标、教学内容、师生情况、运用条件和评价体系特点的前提下,利用和发挥自身特长、体现自身特色,采用相应的教学模式。

《鼎尖教案》系列丛书,是依托延边教育出版社多年教案出版经验和资源优势,由近百名教辅研究专家精心策划的一套教案丛书。书中的教学案例,大都是在全国范围内广泛征集的优秀作品,是全国一线特高级教师经验智慧的结晶,代表着当前教学改革方向和最高水平,堪称精品。

丛书以“教学模式多样化”为基本原则,通过科学合理的设计,克服了以往教案类产品无法解决的教学模式单一的问题,对于推进新课程改革具有很强的指导意义,是广大教师教学的参考和帮手,其主要特点如下:

- **工具性** 突出实用性、系统性、工具性、资料性,汇集教学教案、重难点知识讲解、类题(题型)讲解、规律方法总结、知识体系构建、训练题库等内容,为教师提供融课堂教学、钻研教材、课后辅导、习题编选于一体的全息资源库。
- **选择性** 体现教学模式多样化原则,对同一知识体系的教授和解读方式,提供两种教学形式和教学思路,展示两种解决问题的方法,搭建动态开放的资源平台。教师可根据学生特点和教学习惯自由选择组合,形成多种教学模式。
- **系统性** 创新教案编写模式,内容包括教材教案、教辅教案、习题教案三个板块,为教师提供教学模式多样化的全方位系统解决之道,教师得到的不仅是新授课的教案,更有复习课、训练讲评等内容的教案。同时注重教师用书与学生用书的配套互补功能,同步推出配套学案,方便教师教学。

教学模式开发和应用的过程,是一个随着教育理论和教学实践不断发展的双向的动态的过程,在探索教学模式多样化的过程中,按照“学习—实践—评价—创新—构建”的思路,我们将不断探索和创新更多的教学模式。同时感谢在本书编写和教案征集中,为我们提供帮助和支持的广大教师,也希望有更多的人能够参与进来,与我们共同探索实现教学模式多样化的思路 and 办法。

北京世纪鼎尖教育研究中心

教材教案

教学目标

知识与技能
过程与方法
情感态度与价值观

重点难点

重点
难点

案例一、二(按课时编写)

教学过程
板书设计
教学反思(机动栏目)

教辅教案

案例一 课时详解(按课时编写)

课堂导入
课前预习

合作探究

情景激疑
学点归纳
典例剖析
课堂小结

案例二 精析精练(按节编写)

重点难点突破
典型例题分析
规律方法总结

定时巩固检测

习题教案

案例一 同步练习(按课时编写)

案例二 一课三练(按节编写)

复习测试

专题复习

探究引路
归纳拓展
迁移应用

单元测试

A 卷
B 卷

体 例 表 解

主要栏目名称			栏目设计功能	栏目使用建议	
教材教案	【教学目标】	[知识与技能]	依据教材和课程标准,准确定位本课时内容的三维目标	通过提供两种不同思路的教学案例,提供先进的教学思想,充分体现新课标的教学特点,教师可根据自己的授课模式,自主选择一种教学案例,师生互动完成课堂教学活动	
		[过程与方法]			
		[情感态度与价值观]			
	【重点难点】	[重点]	帮助教师、学生准确把握教材的深度和广度,明确本课时学习的重点难点内容		
		[难点]			
	案例一 案例二 (按课时编写)	【教学过程】	以讲稿式、提纲式的方式,为教师多角度地提供不同的授课思路和授课方法		
【板书设计】		直观、清晰地呈现本课时的主要内容			
【教学反思】 (机动栏目)		对教学方法和教学过程的反思,提出改进设想			
教辅教案	【课堂导入】		引起学生学习兴趣,导入本堂课内容	供教师授课、学生课前使用	
	【课前预习】		引导学生自学课本内容,培养自主学习能力	供学生课前使用	
	案例一 课时详解 (按课时编写)	【合作探究】	[情景激疑]	提供课堂讨论材料,学生思考,归纳出知识点	可供教师在课堂上使用,学生在教师的帮助、引导下,通过思考、讨论、实验等方式归纳出下面的学点内容。也可供学生自主学习使用
			[学点归纳]	通过情景激疑的讨论、探究,自然引出学点内容,并对其进行详细讲解	可供教师授课、学生自主学习时使用
			[典例剖析]	通过例题讲解、变式练习,理解、巩固知识点内容	
			[课堂小结]	本课时主要内容的归纳总结,帮助学生形成知识网络	
	案例二 精析精练 (按节编写)	【重点难点突破】	从规律总结、解题方法指导等方面对重点知识进行讲解		
		【典型例题分析】	通过例题讲解巩固复习知识点		
		【规律方法总结】	从解题方法、解题规律方面进行总结归纳		
	【定时巩固检测】		[基础训练]	通过强化训练,巩固所学知识,注重过程与方法,形成知识网络,提高综合能力	[基础训练]供课堂上使用,[能力提升]供课后使用
			[能力提升]		
习题教案	案例一 同步练习(按课时编写)		与课堂同步,题目简单,巩固当堂课的基础知识	教师可安排学生集中检测和学生课后自主完成相结合	
	案例二 一课三练 (按节编写)		习题分为“基础巩固——能力升级——拓展探究”三个阶梯,层层递进,逐步提高难度,训练学生的思维,让学生对本节所学知识分层次进行检测		
专题复习与测试	【专题复习】	[探究引路]	分专题进行讲解,以例题形式引入	供学生复习时使用	
		[归纳拓展]	归纳总结知识规律或解题方法		
		[迁移应用]	随堂同步练习,提高解题能力		
	【单元测试】	A 卷	对本单元知识进行过关测验	教师安排学生课堂集中检测,或者学生课后自主完成	
		B 卷			
模块综合测试			对本模块知识进行综合过关测试	学完本模块后,教师集中检测或学生自主测试	
☆特别说明			1. 首创“复式教学案例模式”,极大地适应了一线教师课堂授课方式上的差异性 2. 作为教师授课的教案,本书所有例题及习题全析全解 3. 【】为上一级栏目,[]为下一级栏目		



CONTENTS 目录

第四章 电磁感应	1
第一节 划时代的发现	1
第一教案 教材教案	1
案例(一)	1
第二教案 教辅教案	3
案例(一) 课时详解	3
案例(二) 精析精练	5
定时巩固检测	6
第三教案 习题教案	7
案例(一) 同步练习	7
案例(二) 一课三练	8
第二节 探究电磁感应的产生条件	8
第一教案 教材教案	8
案例(一)	9
案例(二)	12
第二教案 教辅教案	13
案例(一) 课时详解	13
案例(二) 精析精练	15
定时巩固检测	16
第三教案 习题教案	18
案例(一) 同步练习	18
案例(二) 一课三练	19
第三节 楞次定律	20
第一教案 教材教案	20
案例(一)	21
案例(二)	23
第二教案 教辅教案	24
案例(一) 课时详解	24
案例(二) 精析精练	28
定时巩固检测	30
第三教案 习题教案	31
案例(一) 同步练习	31
案例(二) 一课三练	33
第四节 法拉第电磁感应定律	35
第一教案 教材教案	35
案例(一)	35
案例(二)	38
第二教案 教辅教案	39
案例(一) 课时详解	39
案例(二) 精析精练	42
定时巩固检测	45
第三教案 习题教案	46
案例(一) 同步练习	46
案例(二) 一课三练	49
第五节 电磁感应规律的应用	54
第一教案 教材教案	54
案例(一)	54
案例(二)	56
第二教案 教辅教案	56
案例(一) 课时详解	56
案例(二) 精析精练	58
定时巩固检测	61
第三教案 习题教案	62
案例(一) 同步练习	62
案例(二) 一课三练	64
第六节 互感和自感	66
第一教案 教材教案	66
案例(一)	66
案例(二)	68
第二教案 教辅教案	69
案例(一) 课时详解	69
案例(二) 精析精练	71
定时巩固检测	72
第三教案 习题教案	73
案例(一) 同步练习	73
案例(二) 一课三练	75
第七节 涡流 电磁阻尼和电磁驱动	76
第一教案 教材教案	76
案例(一)	76
案例(二)	78
第二教案 教辅教案	79
案例(一) 课时详解	79
案例(二) 精析精练	81
定时巩固检测	83

目录CONTENTS



第三教案 习题教案	84
案例(一) 同步练习	84
案例(二) 一课三练	85
第四章 专题复习与测试	87
专题复习	87
单元测试(A、B卷)	90

第五章 交变电流 95

第一节 交变电流	95
第一教案 教材教案	95
案例(一)	95
案例(二)	98
第二教案 教辅教案	99
案例(一) 课时详解	99
案例(二) 精析精练	101
定时巩固检测	103
第三教案 习题教案	104
案例(一) 同步练习	104
案例(二) 一课三练	105
第二节 描述交变电流的物理量	107
第一教案 教材教案	107
案例(一)	107
案例(二)	109
第二教案 教辅教案	110
案例(一) 课时详解	110
案例(二) 精析精练	112
定时巩固检测	114
第三教案 习题教案	116
案例(一) 同步练习	116
案例(二) 一课三练	117
第三节 电感和电容对交变电流的影响	119
第一教案 教材教案	119
案例(一)	119
案例(二)	121
第二教案 教辅教案	122
案例(一) 课时详解	122
案例(二) 精析精练	124

定时巩固检测	125
第三教案 习题教案	127
案例(一) 同步练习	127
案例(二) 一课三练	128
第四节 变压器	130
第一教案 教材教案	130
案例(一)	130
案例(二)	133
第二教案 教辅教案	134
案例(一) 课时详解	134
案例(二) 精析精练	136
定时巩固检测	139
第三教案 习题教案	140
案例(一) 同步练习	140
案例(二) 一课三练	141
第五节 电能的输送	144
第一教案 教材教案	144
案例(一)	144
案例(二)	146
第二教案 教辅教案	148
案例(一) 课时详解	148
案例(二) 精析精练	150
定时巩固检测	152
第三教案 习题教案	153
案例(一) 同步练习	153
案例(二) 一课三练	154
第五章 专题复习与测试	157
专题复习	157
单元测试(A、B卷)	158

第六章 传感器 165

第一节 传感器及其工作原理	165
第一教案 教材教案	165
案例(一)	165
案例(二)	168
第二教案 教辅教案	168
案例(一) 课时详解	168



CONTENTS 目录

案例(二) 精析精练	172	案例(二)	199
定时巩固检测	174	第二教案 教辅教案	200
第三教案 习题教案	175	案例(一) 课时详解	200
案例(一) 同步练习	175	案例(二) 精析精练	201
案例(二) 一课三练	176	定时巩固检测	201
第二节 传感器的应用(一)	178	第三教案 习题教案	202
第三节 传感器的应用(二)	178	案例(一) 同步练习	202
第一教案 教材教案	178	案例(二) 一课三练	204
案例(一)	178	第六章 专题复习与测试	206
案例(二)	182	专题复习	206
第二教案 教辅教案	184	单元测试(A、B卷)	210
案例(一) 课时详解	184		
案例(二) 精析精练	189	● 模块中期测试(A、B卷)	216
定时巩固检测	191		
第三教案 习题教案	192	● 模块综合测试(A、B卷)	222
案例(一) 同步练习	192		
案例(二) 一课三练	193		
第四节 传感器的应用实验	196		
第一教案 教材教案	196		
案例(一)	196		

附录 个性化学案模式说明

选择适合您的“学案”模式	227
个性化学案一	228
个性化学案二	235

第四章

电磁感应

第一节 划时代的发现

第一教案

教材教案

教学

目标

知识与技能

- 1. 知道与电流磁效应和电磁感应现象的发现相关的物理学史.
- 2. 知道电磁感应、感应电流的定义.

过程与方法

领悟科学探究中提出问题、观察实验、分析论证、归纳总结等要素在研究物理问题时的重要性.

情感态度与价值观

- 1. 领会科学家对自然现象、自然规律的某些猜想在科学发

展中的重要性.

- 2. 以科学家不怕失败、勇敢面对挫折的坚强意志激励自己.

重点

难点

重点

知道与电流磁效应和电磁感应现象的发现相关的物理学史. 领悟科学探究的方法和艰难历程. 培养不怕失败、勇敢面对挫折的坚强意志.

难点

领悟科学探究的方法和艰难历程. 培养不怕失败、勇敢面对挫折的坚强意志.

案例(一)

教学

过程

过程	教学内容	教师主导	学生活动
知识回顾 引入课题	电荷能够通过“感应”使附近的导体出现电荷,电流能够在其周围“感应”出磁场,那么在磁场能否“感应”出电流呢?	引导学生复习静电感应和电流的磁效应,提出新问题,激发学习兴趣.	学生在教师的引导下复习旧知识,产生新思维.
新课 探究 1	1. 奥斯特梦圆“电生磁” (1)是什么信念激励奥斯特寻找电与磁的联系?在这之前,科学研究领域存在怎样的历史背景? (2)奥斯特的研究是一帆风顺的吗?奥斯特面对失败是怎样做的? (3)奥斯特发现电流磁效应的过程是怎样的?用学过的知识如何解释? (4)电流磁效应的发现有何意义?谈谈自己的感受.	引导学生阅读教材有关奥斯特发现电流磁效应的内容.提出以下问题,引导学生思考并回答提出的问题;倾听学生回答,及时给出点评. [课件演示]电流的磁效应.	结合思考题,认真阅读教材,分成小组讨论,发表自己的见解. 通过课件演示增加学生的感性认识.
新课 探究 2	2. 法拉第心系“磁生电” (1)奥斯特发现电流磁效应引发了怎样的哲学思考?法拉第持怎样的观点? (2)法拉第的研究是一帆风顺的吗?法拉第面对失败是怎样做的?	引导学生阅读教材有关法拉第发现电磁感应的内容,思考并回答. 教师及时给出点评.	结合思考题,认真阅读教材,分成小组讨论,发表自己的见解.

过程	教学内容	教师主导	学生活动
	(3)法拉第做了大量实验都是以失败告终,失败的原因是什么? (4)法拉第经历了多次失败后,终于发现了电磁感应现象,他发现电磁感应现象的具体的过程是怎样的?之后他又做了大量的实验都取得了成功,他认为成功的“秘诀”是什么? (5)从法拉第探索电磁感应现象的历程中,你学到了什么?谈谈自己的体会.	[课件演示]电磁感应现象.通过课件演示增加学生的感性认识,知道电磁感应和感应电流的概念. 电磁感应现象产生的条件将在下节课深入学习,本节课不宜过多地展开.	让学生体会一下最终法拉第成功的原因,在于“磁生电”是一种在变化、运动的过程中才能出现的效应. 明确电磁感应和感应电流的概念.
实例探究	【例1】发电的基本原理是电磁感应,发现电磁感应现象的科学家是() A. 安培 B. 赫兹 C. 法拉第 D. 麦克斯韦 解析 该题考查有关物理学史的知识,应知道法拉第发现了电磁感应现象. 答案 C 【例2】发现电流磁效应现象的科学家是_____,发现通电导线在磁场中受力规律的科学家是_____,发现电磁感应现象的科学家是_____,发现电荷间相互作用力规律的科学家是_____. 解析 该题考查有关物理学史的知识. 答案 奥斯特 安培 法拉第 库仑	例1、例2:有关物理学史的知识. 例3:对概念的理解和对物理现象的认识.	学生通过实例解析总结把握本节知识.
	【例3】下列现象中属于电磁感应现象的是() A. 磁场对电流产生力的作用 B. 变化的磁场使闭合电路中产生电流 C. 插在通电螺线管中的软铁棒被磁化 D. 电流周围产生磁场 解析 电磁感应现象指的是在磁场产生电流的现象,选项B是正确的. 答案 B		

● ● ● 板书设计

一、奥斯特梦圆“电生磁”

1. 哲学思想对人们认识的指导:各种自然现象之间是相互联系和相互转化的.
2. 奥斯特的意外发现.
3. 电流磁效应.
4. 电流的磁效应发现的意义.

二、法拉第心系“磁生电”

1. 法拉第的发现.
2. 电磁感应现象.
3. 感应电流.

● ● ● 教学反思

1. 本堂课利用科学史情景进行探究教学,把学生自然地带到历史上探究的事件中去,借鉴历史的发现过程,但课堂教学中一定要注意不要演化为历史的简单重复.正如波利亚所言:“在

教一个科学的分支(或一个理论、一个概念)时,我们应该让孩子重蹈人类思想发展中的那种最关键的步子,当然我们不应该让他们重蹈过去的无数个错误,而仅仅是重蹈关键性步子。”

2. 在电磁感应的发现过程中,前辈科学家的思考、研究时的迷失与最后成功,给予我们多方面的教育和启迪,是过程与方法、情感态度与价值观教育的难得素材,但一定要让学生充分了解当时的背景,正视存在着的时代限制,学生初中时已接触到电磁感应现象了,早就知道闭合回路的部分导体切割磁感应线会

产生感应电流,否则他们容易产生错觉,觉得这样“简单”的现象科学家要经过这么复杂的历程和研究才发现,并没有什么了不起的。

3. 通过教学可以让学生感受法拉第、奥斯特的科学探索精神,培养不怕失败、勇敢面对挫折的坚强意志,但这种培养是潜移默化的,并不是一堂课就能造就的,教师应在日常教学中抓住契机,逐渐强化。

第二教案

教辅教案

案例(一)

课时详解

课程

导入

1992年7月,美国的“阿特兰蒂斯”号航天飞机进行了一次卫星悬绳发电实验,取得了成功,航天飞机在地球上空离地面约300 km处由东向西飞行,相对地面的速度为 6.5×10^3 m/s,从航天飞机向地心方向发射一颗卫星,携带一根长20 km的金属悬绳,按要求,可以产生2 800 V的电动势,从而为航天飞机提供能量。那么,悬绳为什么能发电呢?

课前

预习

1. 奥斯特实验之所以重要是他将两种外观上看似不同的现象,即_____和_____之间建立起了联系;电磁感应现象的发现是与_____的发现密切相连的。
2. 载流导线能使磁针偏转,这种作用称为_____,它显示了载流导体对磁针的作用力,揭示了_____与_____之间存在着某种联系。奥斯特的思维和实践突破了人类对电与磁认识的_____。
3. 奥斯特发现的电流的磁效应,证实了电现象和磁现象是_____。
4. 法拉第把引起感应电流的原因概括为五类,它们都与_____和_____相联系,这就是:_____,_____,_____,_____,_____。他把这些现象定名为_____,产生的电流叫做_____。

答案提示:

1. 电 磁 电流的磁效应
2. 电流的磁效应 电现象 磁现象 局限性
3. 有联系的
4. 变化 运动 变化的电流 变化的磁场 运动的恒定电流 运动的磁铁 在磁场中运动的导体 电磁感应 感应电流

合作

探究

学点① 奥斯特梦圆“电生磁”

情景激疑

(1)是什么信念激励奥斯特寻找电与磁的联系?在这之前,科学研究领域存在怎样的历史背景?

答:

(2)奥斯特研究是一帆风顺的吗?奥斯特面对失败是怎样做的?

答:

(3)奥斯特发现电流磁效应的过程是怎样的?用学过的知识如何解释?

答:

(4)电流磁效应的发现有何意义?谈谈自己的感受。

答:

答案 (1)许多哲学家提出了各种自然现象之间是相互联系和相互转化的思想,奥斯特坚信电与磁之间可能存在着某种联系,而在这之前许多物理学家都坚持认为电与磁是互不相关的。

(2)奥斯特研究并不是一帆风顺的,经历了好多次失败,但奥斯特始终没有放弃。直到1820年4月的一次演讲中他才发现了电流竟使下面的小磁针发生了转动,也就是电流的磁效应。

(3)奥斯特在1820年4月的一次演讲中,碰巧在南北方向的导线下面放置了一枚小磁针。当电源接通时,小磁针发生了转动。说明电流对小磁针产生了作用,证明电流在其周围产生了磁场。这就是发现电流磁效应的过程。通过前面的学习,我们知道,地磁场是南北方向的,小磁针静止时指示南北方向。通电直导线的磁场方向遵守安培定则。当导线南北放置时,导线下方的磁场方向沿东西方向,当导线通电后,小磁针受到电流的磁场作用由原来的南北方向转向东西方向。奥斯特从磁针的偏转,确定电和磁的联系,也就是电流的磁效应。

(4)电流磁效应的发现揭示了电现象和磁现象之间存在的某种联系。奥斯特的思维和实践突破了人类对电与磁认识的局限性。电流磁效应的发现引发了科学认识领域的思考,推动了电磁学的发展。

学点归纳

(1)哲学思想对人们认识的指导

各种自然现象之间是相互联系和相互转化的。

(2)奥斯特的意外发现

在南北方向的导线下面放置了一枚小磁针,当电源接通时,小磁针转动了。

(3)电流磁效应

1820年,丹麦物理学家奥斯特发现载流导线能使小磁针偏转,这种作用称为电流的磁效应。

(4) 电流磁效应发现的意义

电流的磁效应的发现证实了电和磁存在着必然的联系,突破了人们对电和磁认识的局限性,掀起了研究电和磁关系的革命。

典例剖析

【例1】 在做电流的磁效应的实验时,下列说法正确的是

- A. 通电直导线一定要水平放置
- B. 通电直导线可以竖直放置
- C. 通电直导线一定要与小磁针轴平行
- D. 通电直导线可以与小磁针轴垂直

解析 解答本题要分清奥斯特实验和电流的磁效应实验,两者不能等同。奥斯特作实验时,通电直导线在小磁针的上方,两者平行放置;但是验证电流的磁效应时,通电直导线也可以竖直放置。

答案 BD

【变式题1】 奥斯特实验要有明显的效果,通电导线必须

放置。

答案 南北

学点② 法拉第心系“磁生电”

情景激疑

(1) 奥斯特发现电流磁效应引发了怎样的哲学思考? 法拉第持怎样的观点?

答:

(2) 法拉第的研究是一帆风顺的吗? 法拉第面对失败是怎样做的?

答:

(3) 法拉第做了大量实验都是以失败告终,失败的原因是什么?

答:

(4) 法拉第经历了多次失败后,终于发现了电磁感应现象,他发现电磁感应现象的具体的过程是怎样的? 之后他又做了大量的实验都取得了成功,他认为成功的“秘诀”是什么?

答:

(5) 从法拉第探索电磁感应现象的历程中,你学到了什么? 谈谈自己的体会。

答:

答案 (1) 奥斯特发现电流磁效应引发了对称性的普遍思考:既然电流能够引起磁针的运动,那么磁铁也会使导线产生电流。法拉第坚信:磁与电之间也应该有类似的“感应”。

(2) 法拉第的研究并不是一帆风顺的,经历了好多次失败,但法拉第始终没有放弃。直到1831年8月29日,他苦苦寻找了10年之久的“磁生电”的效应终于被发现了。

(3) 法拉第在1822年12月、1825年11月、1828年4月作过三次集中的实验研究,均以失败告终。原因在于,法拉第认为,既然奥斯特的实验表明有电流就有磁场,那么有了磁场就应该有电流。他在实验中用的都是恒定电流产生的磁场。

(4) 多次失败后,1831年8月29日,法拉第终于发现了电磁感应现象。他把两个线圈绕到同一个铁环上(见教材图4.1-2),一个线圈接电源,一个线圈接“电流表”,在给线圈通电和断电的瞬间,令一个线圈中就出现电流。之后他又做了大量的实验都取

得了成功,他认为成功的“秘诀”是:“磁生电”是一种在变化、运动的过程中才能出现的效应。

(5) 法拉第探索电磁感应现象的历程经历了10年之久,经历了大量的失败,但法拉第凭借自己的坚定信念和对科学的执著追求,勇敢地面对失败,一次又一次,最终成功属于坚持不懈的有心人,他成功了。作为现代的中学生就要学习法拉第不怕失败、勇敢面对挫折的坚强意志。

学点归纳

(1) 电磁感应、感应电流

法拉第把引起感应电流的原因概括为五类,它们都与变化和运动相联系,这就是:变化的电流、变化的磁场、运动的恒定电流、运动的磁铁、在磁场中运动的导体。他把这些现象定名为电磁感应,产生的电流叫做感应电流。

(2) 电磁感应发现的意义

① 电磁感应的发现使人们找到了磁生电的条件,开辟了人类的电气化时代。

② 电磁感应的发现使人们对电和磁的认识更加完善,宣告了电磁学作为一门统一学科的诞生。

典例剖析

【例2】 把两个线圈绕在一个

铁环上,如右图所示。线圈A接直流电源,线圈B接电流表,在线圈A的电路接通或断开的瞬间,线圈B中产生瞬时电流。铁环并不是必需的,拿走铁环,再做这个实验,线圈B中仍产生电流,只是线圈中的电流弱些。线圈B中为什么会产生电流呢? 你如何分析该实验?

解析 分析思路大致如下:

第一,线圈B除了处在通电线圈A的磁场中外,同A没有别的联系,所以B的电流只能由A的磁场引起。

第二,A中电流稳定因而周围磁场稳定时,B中没有电流,表明稳定的磁场不引起电流;只有当A通电或断电,它的电流变化引起周围磁场变化时,B中才有电流,表明变化的磁场才能引起电流。

第三,磁场可以由磁感线形象地表示,B所在处的磁场发生变化时,穿过线圈B的磁通量发生变化,所以,B线圈产生电流的条件可以归纳为穿过线圈的磁通量发生变化。

【变式题2】 以下说法中正确的是

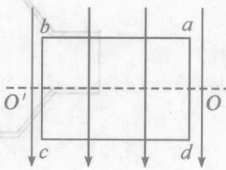
- A. 闭合电路的导体做切割磁感线运动,电路中就一定有感应电流
- B. 整个闭合回路从磁场中出来时,闭合回路中一定有感应电流
- C. 穿过闭合回路的磁通量越大,越容易产生感应电流
- D. 穿过闭合回路的磁感线条数不变,但全部反向,在这个变化的瞬间有感应电流

解析 闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动,磁场中才有感应电流,故A错;B中当整个闭合线圈从磁场中拉出来时,若闭合电路在磁场中 $S//B$ 时, $\Phi=0$,闭合回路出磁场后 $\Phi=0$,故线圈中无感应电流,B错;穿过闭合电路的磁通量最大,但不一定变化,故也不一定有感应电流,C错;D中磁场反向后,磁通量发生了变化,故线圈中有感应电流,D正确。

答案 D

【例3】 如图所示,关于闭合导线框中产生感应电流的下列说法中正确的是 ()

- A. 只要闭合导线框在磁场中做切割磁感线运动,线框中就会产生感应电流
- B. 只要闭合导线框处于变化的磁场中,线框中就会产生感应电流
- C. 图中闭合导线框以其对称轴 OO' 在磁场中转动,当穿过线圈的磁通量最大时,线框内不产生感应电流;当穿过线框内的磁通量为零时,线框中有感应电流产生
- D. 图中矩形导线框以其任何一条边为轴在磁场中旋转,都可以产生感应电流



解析 线框在磁场中切割磁感线,但两边产生相反方向的感应电动势,电路里并不产生感应电流,也就是回路的磁通量并没有变化,例如线框从图示位置沿垂直纸面方向运动时不产生感应电流,所以选项 A 不正确。

在图示的情况下,磁场的磁感应强度 B 的大小发生变化时,线框的磁通量并不变化,也不产生感应电流,所以选项 B 不正确。

如果以 OO' 为轴旋转,线框在图示位置时磁通量为零,但磁通量的变化率最大,感应电流也最大,当转到线框平面垂直磁感线时,磁通量最大,但变化率为零,不产生感应电流,所以选项 C 正确。

在图示的情况下,线框以 ad 为轴旋转时,线框中磁通量也不变化,所以选项 D 不正确。

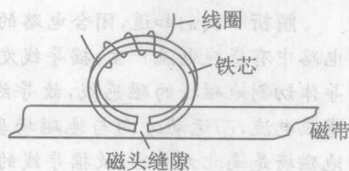
答案 C

【变式题3】 磁现在在科技生活中应用极为广泛,磁带录音机就是应用磁性材料工作的。请查阅资料探究普通磁带录音机录音和放音的原理。

解析 普通磁带录音机是用同一个磁头来录音和放音的,磁头结构如图所示,在一个环形铁芯上绕着一个线圈,铁芯有个缝隙,工作时磁带就贴着这个缝隙移动,录音时,磁头线圈跟微音器相连,放音时,磁头线圈改为跟扬声器相连,磁带上涂有一层磁粉,磁粉能被磁化并且留下剩磁,微音器的作用是把声音的变化转变为电流的变化,扬声器的作用是把电流的变化转化为声音的变化。

录音时,声音使微音器中产生随声音而变化的感应电流,电

流经放大电路放大后,进入录音磁头的线圈中,在磁头的缝隙处产生随电流变化的磁场。磁带紧贴在磁头缝隙移动,磁带上的磁粉层被磁化,在磁带上就记录下声音的磁信号。



放音是录音的逆过程,放音时,磁带紧贴在放音磁头的缝隙通过磁带上变化的磁场使放音磁头线圈中产生感应电流,感应电流的变化跟记录下的磁信号相同。所以线圈中产生的电流经放大电路放大后,送到扬声器还原成声音。

答案 磁带录音是利用电磁效应原理,由电流生成磁信号;放音是利用“磁生电”原理,即电磁信号转变成电信号。

课堂小结

1. 奥斯特梦圆“电生磁”

(1) 哲学思想对人们认识的指导

各种自然现象之间是相互联系和相互转化的。

(2) 奥斯特的意外发现

在南北方向的导线下面放置了一枚小磁针,当电源接通时,小磁针转动了。

(3) 电流磁效应

1820年,丹麦物理学家奥斯特发现载流导线能使小磁针偏转,这种作用称为电流的磁效应。

(4) 电流磁效应发现的意义

电流的磁效应的发现证实了电和磁存在着必然的联系,突破了人们对电和磁认识的局限性,掀起了研究电和磁关系的革命。

2. 法拉第心系“磁生电”

(1) 电磁感应、感应电流

法拉第把引起感应电流的原因概括为五类,它们都与变化和运动相联系,这就是:变化的电流、变化的磁场、运动的恒定电流、运动的磁铁、在磁场中运动的导体。他把这些现象定名为电磁感应,产生的电流叫做感应电流。

(2) 电磁感应发现的意义

① 电磁感应的发现使人们找到了磁生电的条件,开辟了人类的电气化时代。

② 电磁感应的发现使人们对电和磁的认识更加完善,宣告了电磁学作为一门统一学科的诞生。

案例(二)

重点难点突破

1. 电流的磁效应

(1) 载流导线能使小磁针偏转的作用称为电流的磁效应。

(2) 电流的磁效应的发现证实了电和磁存在着必然的联系,突破了人们对电和磁认识的局限性,掀起了研究电和磁关系的革命。

2. 电磁感应现象

(1) 电磁感应是“磁生电”的现象。

(2) “磁生电”是一种在变化、运动过程中才能出现的效应。

(3) 电磁感应的发现使人们找到了磁生电的条件,开辟了人

精析精练

类的电气化时代。电磁感应的发现使人们对电和磁的认识更加完善,宣告了电磁学作为一门统一学科的诞生。

典型例题分析

题型1 电磁感应现象的理解

【例1】 “摇绳能发电吗?”

把一条大约10 m长导线的两端连在一个灵敏电流表的两个接线柱上,形成闭合电路。两个同学迅速摇动这条导线,可以发电吗?简述你的理由。你认为两个同学沿哪个方向站立时,发电的可能性比较大?试一试。

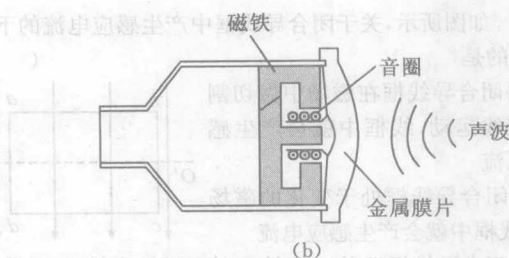
解析 我们知道,闭合电路的部分导体切割磁感线时,闭合电路中有感应电流产生,摇导线发电的实质是:闭合电路的部分导体切割地磁场的磁感线,故导线运动方向与地磁场平行时无感应电流,而运动方向与地磁场垂直时,产生的感应电流最大.地磁场是南北方向的,故摇导线的两同学东西方向站立时,发电的可能性最大.

答案 东西方向站立时,发电的可能性最大.

题型2 电磁感应现象的应用

【例2】 动圈式话筒的原理

在剧场里,为了使观众能听清演员的声音,常常需要把声音放大.放大声音的装置主要包括话筒、扩音器和扬声器三部分.如图(a)所示,话筒是把声音转变为电信号的装置.图(b)是动圈式话筒的构造原理图,它是利用电磁感应现象制成的.你能分析一下它的工作过程吗?



解析 当声波使金属膜片振动时,连接在膜片上的线圈(叫做音圈)随着一起振动.音圈在永磁体的磁场里振动,其中就产生感应电流(电信号).感应电流的大小和方向都变化,振幅和频率的变化由声波决定.这个信号电流经扩音器放大后传给扬声器,从扬声器中就发出放大的声音.

规律方法总结

1. 科学探究中提出问题、观察实验、分析论证、归纳总结等要素在研究物理问题时占有重要地位,而科学家对自然现象、自然规律的某些猜想对科学发现也十分重要.

2. 引起感应电流的原因都与变化和运动相联系,这就是:变化的电流、变化的磁场、运动的恒定电流、运动的磁铁、在磁场中运动的导体,这些现象的共同特点是空间的磁场发生变化.

定时巩固检测

基础训练

1. 发电的基本原理是电磁感应,发现电磁感应现象的科学家是 ()

A. 安培 B. 赫兹 C. 法拉第 D. 麦克斯韦

【答案】 C

2. 发现电流磁效应现象的科学家是_____,发现通电导线在磁场中受力规律的科学家是_____,发现电磁感应现象的科学家是_____,发现电荷间相互作用力规律的科学家是_____.

【答案】 奥斯特 安培 法拉第 库仑

3. 下列现象中属于电磁感应现象的是 ()

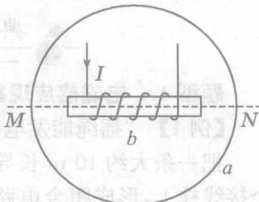
A. 磁场对电流产生力的作用
B. 变化的磁场使闭合电路中产生电流
C. 插在通电螺线管中的软铁棒被磁化
D. 电流周围产生磁场

【答案】 B

能力提升

4. 如图所示,一通电螺线管 b 放在闭合金属线圈 a 内,螺线管的中心线正好和线圈的一条直径 MN 重合.要使线圈 a 中产生感应电流,可采用的方法有 ()

A. 将螺线管在线圈 a 所在平面内转动
B. 使螺线管上的电流发生变化
C. 使线圈以 MN 为轴转动
D. 使线圈以与 MN 垂直的一条直径为轴转动



【答案】 D

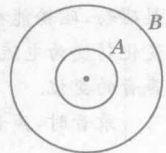
5. 如图所示,矩形线圈与磁场垂直,且一半在匀强磁场内,一半在匀强磁场外.下述过程中使线圈产生感应电流的是 ()

A. 以 bc 为轴转动 45°
B. 以 ad 为轴转动 45°
C. 将线圈向下平移
D. 将线圈向上平移



【答案】 B

6. 如右图所示, A 、 B 两环共面同心, A 环上均匀带有负电荷.当 A 环逆时针加速转动时, B 环中有无感应电流产生?当 A 环顺时针匀速转动时, B 环中有无感应电流产生?为什么?简述出理由.



【答案】 当 A 环逆时针加速转动时, B 环中有感应电流产生;当 A 环顺时针匀速转动时, B 环中无感应电流产生.

理由:当 A 环逆时针加速转动时,在 A 环内形成变化的电流,在空间形成变化的磁场,由电磁感应现象知, B 环中有感应电流产生;当 A 环顺时针匀速转动时,在 A 环内形成恒定的电流,在空间形成恒定的磁场,由电磁感应现象知,此时 B 环中无感应电流产生.

7. 带负电的圆环绕圆心旋转,在环的圆心处有一个闭合的小线圈,小线圈和圆环在同一平面内.下列说法正确的是 ()

A. 只要圆环转动,小线圈内就一定有感应电流产生
B. 圆环不管怎样转动,小线圈内都没有感应电流产生
C. 圆环做变速转动,小线圈内不一定产生感应电流
D. 圆环做匀速转动时,小线圈内没有感应电流产生

【答案】 D

第三教案

习题教案

案例(一) 同步练习

1. 奥斯特实验之所以重要是它将两种外观上看似不同的现象, 即_____和_____之间建立起了联系; 电磁感应现象的发现是与_____的发现密切相连的.

【答案】 电 磁 电流的磁效应

2. 载流导线能使磁针偏转, 这种作用称为_____, 它显示了载流导体对磁针的作用力, 揭示了_____与_____之间存在着某种联系. 奥斯特的思维和实践突破了人类对电与磁认识的_____.

【答案】 电流的磁效应 电现象 磁现象 局限性

3. 奥斯特发现的电流的磁效应, 证实了电现象和磁现象是_____.

【答案】 有联系的

4. 法拉第把引起感应电流的原因概括为五类, 它们都与_____和_____相联系, 这就是: _____、_____、_____、_____、_____.

【答案】 变化 运动 变化的电流 变化的磁场 运动的恒定电流 运动的磁铁 在磁场中运动的导体 电磁感应 感应电流

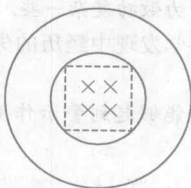
5. 奥斯特实验要有明显的效果, 通电导线必须_____放置.

【答案】 南北

6. 1831年8月29日, _____发现了电磁现象; 把两个线圈绕在同一个铁环上, 一个线圈接到_____, 另一个线圈接入_____, 在给一个线圈_____或_____的瞬间, 发现了另一个线圈中也出现了_____.

【答案】 法拉第 电源 电流表 通电 断电 电流

7. 如下图所示, 虚线框内有匀强磁场, 大环和小环是垂直于磁场放置的两个圆环, 分别用 Φ_1 和 Φ_2 表示穿过大小两环的磁通量, 则有 ()



- A. $\Phi_1 > \Phi_2$ B. $\Phi_1 < \Phi_2$
C. $\Phi_1 = \Phi_2$ D. 无法确定

【答案】 C 点拨: 对于大环和小环来说, 磁感线的净条数没有变化, 所以选 C.

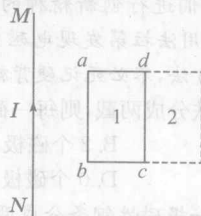
8. 恒定的匀强磁场中有一个圆形闭合线圈, 线圈平面垂直于磁场方向, 当线圈在此磁场中做下列哪种运动时, 穿过线圈的磁通量发生了变化 ()

- A. 线圈沿自身所在的平面做匀速运动
B. 线圈沿自身所在的平面做加速运动
C. 线圈绕任一直径做匀速转动
D. 线圈绕任一直径做变速转动

【答案】 CD 点拨: 做任何平面运动, 垂直面积不发生变化,

即磁通量不发生变化, A、B 错, 而 C、D 垂直面积会发生变化, 导致磁通量变化.

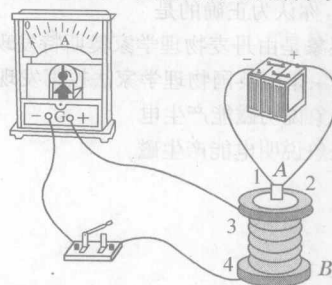
9. 磁通量是研究电磁感应现象的重要物理量, 如图所示, 通过恒定电流的导线 MN 与闭合线框共面, 第一次将线框由 1 移到 2, 第二次将线框绕 cd 边翻转到 2, 设先后两次通过线框的磁通量变化分别为 $\Delta\Phi_1$ 和 $\Delta\Phi_2$, 则 ()



- A. $\Delta\Phi_1 > \Delta\Phi_2$ B. $\Delta\Phi_1 = \Delta\Phi_2$
C. $\Delta\Phi_1 < \Delta\Phi_2$ D. 无法确定

【答案】 C 点拨: 设线框在位置 1 时的磁通量为 Φ_1 , 在位置 2 时的磁通量为 Φ_2 , 直线电流产生的磁场在 1 处比在 2 处要强, 若平移线框, 则 $\Delta\Phi_1 = \Phi_1 - \Phi_2$, 若转动线框, 磁感线是从线框的正反面穿过的, 一正一负, 因此 $\Delta\Phi_2 = \Phi_1 + \Phi_2$. 根据分析知: $\Delta\Phi_1 < \Delta\Phi_2$, 选项 C 正确. 磁通量不是矢量, 而是一个双向标量, 其正负表示与规定的正方向(垂直线框面向里或向外)是相同还是相反. 另外磁通量的变化是本章的中心问题, 应提前复习做好准备.

10. 某学生做观察电磁感应现象的实验, 将电流表、线圈 A 和 B、蓄电池、开关用导线连接成如下图所示的实验电源, 当他接通、断开开关时, 电流表的指针都没有偏转, 其原因是 ()



- A. 开关位置接错
B. 电流表的正、负极接反
C. 线圈 B 的接头 3、4 接反
D. 蓄电池的正、负极接反

【答案】 A 点拨: 图中所示开关的连接不能控制含有电源的电路中电流的通断. 而本实验的内容之一就是用来研究在开关通断瞬间, 电流的有与否导致磁场发生变化, 进而产生感应电流的情况. 因而图中接法达不到目的. 关键是开关没有起到控制电源接通、断开的作用, 开关应串联到电源和导线 1、2 之间.