

沪粤版



初中物理

学习指导用书

9 年级

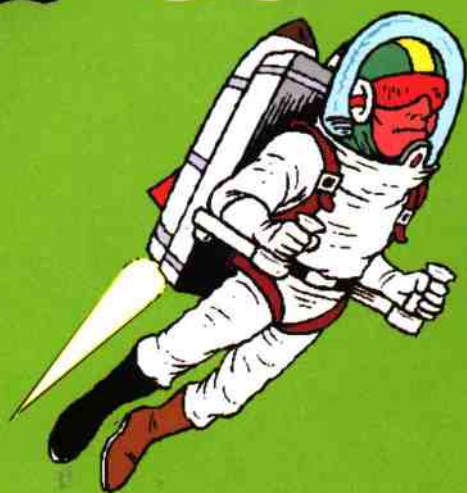
下册

CHUZHONG WULI

XUEXI ZHIDAO

YONGSHU

主编◎褚 军

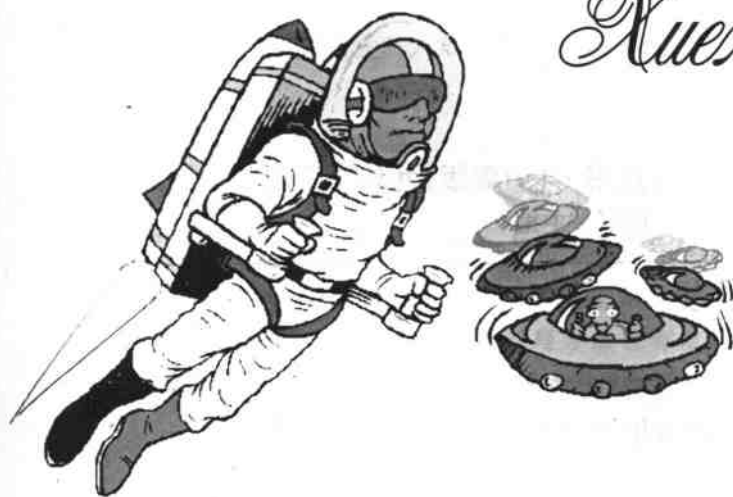


沪粤版

初中物理 学习指导用书

9 年级 [下册]

Chuzhong wuli
Xuexi zhidao yongshu



主 编◎褚 军
副主编◎王静梅 吴丽萍
编 者◎赵 欣 俞 刚
魏永好 吴丽萍

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中物理学习指导用书. 九年级:沪粤版/褚军主编.
—合肥:工业大学出版社, 2006. 7
ISBN 7-81093-454-6

I. 初... II. 褚... III. 物理课—初中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 089690 号

初中物理学习指导用书·(沪粤版)九年级下册
褚军 主编

出版:合肥工业大学出版社
地址:合肥市屯溪路 193 号
电话:总编室:0551-2903038 发行部:0551-2903198
版次:2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷
开本:787×1092 印张 33.25
发行:全国新华书店
印刷:合肥远东印务有限责任公司
网址:www.hfutpress.com.cn E-mail press@hfutpress.com.cn

ISBN 7-81093-454-6/G·121

定价:40.00 元(共四册)

编者的话

随着新课程改革和中考改革的不断深入,全面提高学生的科学素养,提倡科学探究和自主学习,对学生综合运用所学知识,分析和解决实际问题的能力有了更高的要求。基于此,我们组织编写了这套《初中物理学习指导用书》,目的是为同学们的自主学习提供一个“脚手架”,让同学们借此夯实基础、掌握方法、灵活应变,达到融会贯通的学习境界。

本套书设置的栏目有[本章整体解读]、[建构知识]、[难点剖析]、[点击中考]、[素质提升]、[课外空间]、[本章素质检测]等。

本章整体解读 对本章知识进行概括。

建构知识 对本节知识进行概括,对重点和难点进行解析。

难点剖析 通过实例对本节中的难点进行剖析,引导同学们找到分析问题、解决难点的一般方法。

点击中考 从近两年各省中考题中遴选出典型的有价值的题目,作为例题进行分析,剖析解题思路,概括方法。

素质提升 精选适量的习题供同学们进行练习,巩固本节所学知识。

课外空间 包括[科技前沿]、[动手实验]、[经典回顾]等,拓宽同学们的知识面,提高学习兴趣和进行科学探究的能力。

本章素质检测 让同学在课外对本章的学习进行自我检测。

学物理不能不做题,但不是越多越好。做题只是提高学习的一种必要手段,而不是目的。任何解题方法也都是在特定的条件下使用的,而不是“万能钥匙”。关键是通过研读例题和解题,学会独立思考,达到提高分析和解决问题的能力;题目解出后还应想出种种办法来判断自己的对错,还要学会对做过的题目进行反思。只有学会不断地自我总结,才能真正找到属于自己的学习方法,提高学习能力。

由于编纂时间仓促,难免有疏漏、差错和不当之处,敬请读者指正。

编者

目录

MULU

第十五章	电动机与发电机	1
15.1	关于电动机转动的猜想	1
15.2	探究电动机的转动原理	5
15.3	发电机为什么能发电	10
	本章素质检测基础卷	17
	本章素质检测拓展卷	20
第十六章	电能与电功率	24
16.1	电能、电功与电功率	24
16.2	探究电流热效应跟电阻的关系	30
16.3	怎样使用电器正常工作	38
	本章素质检测基础卷	47
	本章素质检测拓展卷	50
第十七章	家庭电路与安全用电	54
17.1	家庭电路	54
17.2	怎样用电才安全	62
17.3	电能与社会发展	67
	本章素质检测基础卷	74
	本章素质检测拓展卷	77
第十八章	电磁波与信息时代	81
18.1	最快的“信使”	81
18.2	广播电视与通信	86
18.3	走进互联网	89
	本章素质检测基础卷	93
	本章素质检测拓展卷	96
第十九章	能源与能量守恒定律	98
19.1	存在能源危机吗	98
19.2	开发新能源	102

19.3 能的转化与能量守恒	108
19.4 能源、环境与可持续发展	113
本章素质检测基础卷	118
本章素质检测拓展卷	121
参考答案	124

第十五章 电动机与发电机

本章整体解读

通过实验,了解通电导线在磁场中会受到力的作用,力的方向与电流及磁场的方向都有关系。从对电动机转动的猜想,到拆开电动机,进一步简化建立模型,研究电动机的工作原理,构成了一个完整的探究过程。

通过实验,探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件。研究电磁感应现象;最后认识发电机的工作原理。

本章的重点是揭示电和磁之间互为因果及相互作用的关系。

本章的难点:一是技术应用方面;二是师生互动,共同达到课程目标中关于“过程与方法”“情感态度与价值观”的要求。

✱15.1 关于电动机转动的猜想



建构知识

1. 电动机的应用

电动机广泛使用在生产和生活中,电力机车、电钻、工厂里的电器设备,大都用到电动机。家庭中的许多电器,如电风扇、电吹风、吸尘器、电动玩具等,也都是用电动机来工作的。电动机比热机有着众多的优点,如使用方便、操作简单、无污染、效率高等,在实际应用中有着很高的应用价值。

2. 电动机的构成

电动机主要部件有两部分:磁铁和线圈。实际使用中磁铁一般都是由电磁铁代替。通常它是固定不动的,称为定子。线圈可以转动,称为转子。

3. 电动机在工作时的能量转化

电动机工作时把电能主要转化为机械能,使转子转动。但电流通过导体也会有发热的现象,因此也有一部分电能转化为内能损失掉了。



剖析疑难

1. 怎样使电动机顺利地转动起来?

【讨论】 保证电动机顺利转动必须解决 4 个问题:电路畅通;有足够的磁性;摩擦力小;线圈

的初始位置适当。所以要认真连接电路,使各个接线柱的线头接触良好;磁体有足够的磁性;电刷松紧适当;线圈起始不能处于平衡位置。

2. 拆开电动机的目的是什么?

【讨论】 拆开电动机是使同学们对电动机的认识由感性上升到理性的过程,使同学们弄清电动机的主要部件是磁体和线圈。并通过动手、动脑,在合理猜想的基础上,将线圈进行合理的简化,同时学习对复杂事物进行简化、抽象,科学建立物理模型的方法。

3. 如何对电动机转动的原因进行有根据的猜想?

【讨论】 猜想的根据主要是两个,即电动机的结构和物理知识,所以弄清楚电动机的结构,特别是主要结构:磁体和线圈。涉及物理知识:部件能转动起来是由于力的作用,是进行合理猜想的前提。电动机能转起来是由于受到力的作用,电动机内有线圈,有磁场,可能是磁场对通电线圈有力的作用。



详解典例

例 1 在安装电动机的实验中,蔡雅丽同学按说明书的要求安装了电动机模型,通电后电动机不能转动,请问你有什么方法来帮助她查明故障?

【解析】 安装电动机并使它顺利地转动起来并不是一件容易的事。除安装好以外,还要解决四个问题:电路畅通;有足够的磁性;摩擦力小;线圈的初始位置适当。

【解答】 (1)检查电路是否畅通:在电路中串联一个小灯泡,通电后,灯泡发光则电路畅通,灯泡不发光则电路不畅通。(2)检查磁体是否有足够的磁性:拿一个大头针靠近磁体,若有很强的吸引力则磁体磁性强,否则磁体磁性弱。(3)将电动机的转轴稍稍转动,检查是否因为轴与线圈及电刷的摩擦力太大、线圈是否处在平衡位置。以上问题若都解决了,电动机就应该能转动起来了。

方法指南 电动机发生故障的原因有多种,概括起来有 4 个方面:一是电;二是磁;三是力;四是线圈的位置。检查故障要按一定顺序进行,先易后难,逐个排除。

供你尝试

变题 有一部电动机经过检查,一切都按要求安装完毕后,排除接触不良、短路及磁铁没有磁性、电源没有电压等各种原因后,接通电源仍不能转动。邓锐同学用手去旋转线圈,刚一旋转,电动机就立即转动起来。则原来电动机不转动的原因可能是()。

- A. 电动机轴生锈而被卡住了
- B. 转轴没润滑油转不动
- C. 线圈所处的位置对它的转动有影响
- D. 线圈转动要靠外力

【解答】 选 C。

例 2 拆装电动机,实际使用的电动机结构非常复杂,可以从电动玩具的“马达”开始,即使是“小马达”,也是“麻雀虽小,五脏俱全”,需要对“马达”的主要部件进行合理的简化,从而引发猜想和实验探究。那么对“马达”工作原理的进行猜想依据是什么?对其结构由繁至简的简化过程是怎样的?

【解析】 对电动机工作原理的猜想,要建立在观察的基础之上,学会拆装小型电动机,观察它的构造,并在一定的理论基础上进行合理的猜想。

【解答】 根据“马达”主要由线圈和磁铁组成,猜想“马达”的原理可能是磁场对电流的作用。对“马达”结构进行简化的过程是先将多组线圈简化为一组线圈,再将一组线圈简化为一匝线圈,最后简化成一根导线。

方法指南 建立模型是物理学常用的一种方法,把复杂的问题简单化,抽象成模型进行研究。

供你尝试

变题 王婷婷同学在学习电动机知识后,很想知道自己的玩具电动车为什么会转动,可是她觉得玩具电动车太复杂,于是她想通过一个简单的实验验证:电动车转动的原因是磁场对电流的作用。她的设计方案是:将一根直导线放在马蹄形磁铁中间,看导线通电后是否运动?请问王婷婷同学的方案能否说明问题?

【解答】 电动机转子上的线圈可以看成是由很多根直导线组合而成的,因此对通过通电直导线在磁场中是否受力的研究,可初步探究电动机转动的力是怎么产生的。王婷婷同学在科学研究的过程中,尝试对复杂事物进行简化建立简单的物理模型,这是一种常

用的思路和方法。她的方案是可行的。

例3 路灵同学猜想电动机的转动方向可能与线圈中电流的方向和磁场方向有关。爱动脑筋的他设计了三个实验装置,如图15.1-1所示,请你帮助他选择一个实验装置并验证他的猜想。

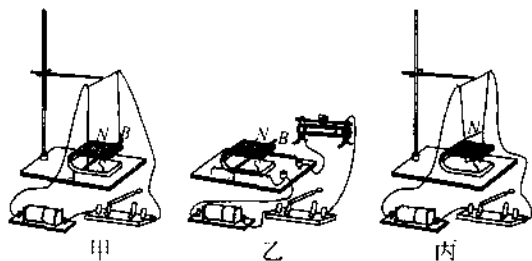


图 15.1-1

【解析】 电动机的转动方向决定于通电导体的受力方向,研究通电导体的受力方向与导线中电流的方向和磁场方向的关系应该采用控制变量法,为了使实验的效果更加明显可以增强磁体的磁性或增大电流,丙图采用多匝线圈其效果相当于增大导线中的电流,所以采用丙图较好。



点击中考

中考中对本节内容的考查涉及到的知识有:关于电动机在组装时出现的故障、影响电动机的转动方向及速度的因素、电动机的优点等。由于本节教材特点,今后对本节内容的考查可能也会从研究方法、物理思想方面进行考查。

例1 2006年山东省中考题

要改变直流电动机的转向,可以()。

- A. 适当改变通过线圈的电流大小
- B. 升高或降低电源电压
- C. 对调电源两极或对调磁铁的两极
- D. 对调电源两极同时对调磁铁的两极

【精析】 此题考查的是影响电动机转动方向的因素。电动机通电转动的方向与磁场方向和电流方向有关,当这两个因素中的任何一个改变时,电动机的转动方向都会随之而改变,若两个因素同时改变时电动机的转向则不改变。

【解答】 选C。

例2 2005年陕西省中考题

图15.1-2所示是魏鑫和陶然同学制作的直流电动机模型。他们用回形针做成两个支架,分别与电池的两极相连,用漆包线绕一个矩形线圈,以线圈引线为轴,并用小刀刮去轴的一端全部漆皮,另一端只刮去上

【解答】 选用丙图的实验装置。应用控制变量法:保持磁极的位置不变,闭合开关观察线圈的摆动方向,将电池的两极对调,闭合开关观察线圈的运动方向的变化;保持电流的方向不变,将磁体的磁极对调,闭合开关观察线圈的运动方向的变化。分析总结观察到的现象即可得出结论。

方法指南 控制变量法是研究和学习物理的重要方法,电动机的转动方向与两个因素有关,需要把两个因素逐个控制,分别进行研究,然后把结论进行汇总。

供你尝试

变题 张欣和曹欢在做安装电动机的实验时发现,安装同一台电动机时,张欣安装的电动机通电后是顺时针方向转动,而曹欢拆除后重新安装的电动机,通电后却是逆时针方向转动。为什么这台电动机向两种不同方向转动?

【解答】 可能是张欣和曹欢同学安装电动机时,磁铁的磁极放置的位置不同;也可能是电动机安装完全一样,但与电源正负极连接的方式不同。

半周漆皮。将线圈放在支架上,磁体放在线圈下。闭合开关且用手轻推一下线圈,线圈就会不停地转动起来。

(1)直流电动机的工作原理是_____。

(2)通过改变_____方向,可以改变线圈的转动方向。

(3)如果电池、开关、导线的连接和性能良好,闭合开关后线圈不能连续转动,请你分析可能的原因是_____。

【精析】 本题除了考查直流电动机的工作原理、电动机的转向与电流方向和磁场方向的关系以外,还考查了安装简易电动机的实验技巧,会分析电动机不转的原因。

【解答】 (1)磁场对电流的作用(或通电线圈在磁场中受力转动)。(2)电流方向(或磁场方向)。(3)线圈的平衡掌握不好、轴的表面不够光滑、线圈引线与支架摩擦力太大、轴不够直、轴的半圈漆刮的位置不当、磁体的磁性弱、磁体与线圈的间距过大、导线接头处接触不良、电源电压低、电流太小等。

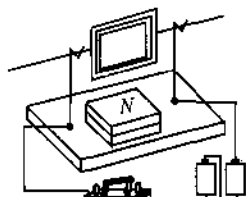


图 15.1-2



素质提升

一、填空题

1. 实际电动机的两个最主要部件是装有磁铁的_____和嵌有线圈的_____。
2. 电动机是根据_____的原理制成的,它工作时,_____能转化为_____能。

二、选择题

3. 下列说法中正确的是()。
 - A. 电风扇、洗衣机的主要部件都是电动机
 - B. 验电器是用来测量电流大小的仪器
 - C. 电热壶、自动空气开关都是利用电磁原理工作的
 - D. 电话用的 IC 卡、VCD 用的光碟都是应用了磁性材料
4. 下列电器中,利用磁场对电流作用的原理来工作的是()。
 - A. 电风扇
 - B. 电热毯
 - C. 白炽灯
 - D. 电饭煲

三、综合题

5. 通过对电动机主要部件合理简化的过程了解,请你对科学研究中简化复杂事物的方法做出评价。

6. 请你到商场去调查一下,商场出售的商品中,哪些用具和玩具用到了磁场对电流作用的知识,把你调查的商品名称写下来。

7. 请你完成下表的填写任务:

活动名称	是否经历过	遇到困难怎样克服	兴趣程度	感受和体会
让电动机转动起来				
将电动机拆开				

8. 请你用本节学到的知识和技能,设计一个玩具,画出草图,说明它的工作原理。





经典回顾

电动机与发电机的发明谁先谁后

从逻辑上讲,先有发电机而后才有电动机,但从历史上看,最先出现的倒是电动机,因为伏打电池已经提供了电能来源,不过,大型的实用的电动机与发电机是在你追我赶、相互激励中不断研制和持续改进的。

最早发现电流磁效应的那些装置,均可以看成是原始的电动机。小磁针在通电导体所形成的磁场中运动,是电能转化为机械能的真实写照。法拉第使小磁针绕载流导线连续运动的装置,是第一台电动机。在最初展出时,曾有人问法拉第,这个玩意儿有什么用,法拉第机智地反问道:“新生的婴儿有什么用?”的确,这个婴儿不久就长成了巨人。

一台实用的电动机必须有强大的磁场。早期的玩具式的电动机大多用的是天然的永磁体,其磁性往往不强。电磁铁发明以后,德国物理学家雅可比在 1834 年采用电磁铁做转子,制成了第一台实用的电动机。

在人们加紧研制电动机的同时,发电机也处在研制阶段。早期的电动机都是直流的,由伏打电池提供。但伏打电池费用极为昂贵,用它作为电能来源的电动机几乎看不到其商用意义。有人计算过,1850 年的电能要比蒸汽能贵 25 倍。这也促使人们寻找伏打电池之外的电能来源。

电磁理论已经建立,人们已经知道动磁可以生电。1832 年,法国发明家皮可希成功地制造了一台手摇发电机,其转子为永磁铁,用了一个换向器,所以输出的是直流电。但这台最初的发电机输出的电流极微弱,无实用价值。1857 年,英国电学家惠通斯开始用电磁铁代替永磁体做实验。

真正实用的发电机的发明者是德国工程师西门子。1867 年,他制造了第一台自激式发电机(即用发电机本身所产生的电流来产生磁场),使发电机的发电量大大提高。由于甩掉了伏打电池,发电机本身也变得轻巧。自此以后,电能开始以大量、廉价的优势而赢得青睐。

❁ 15.2 探究电动机的转动原理



建构知识

1. 磁场对电流的作用

实验表明,通电导体在磁场中受到力的作用,力的方向跟磁场方向和导体中的电流方向有关。当磁场方向或电流方向改变时,导体受力方向随之改变,若两者同时改变,受力方向不变。

2. 换向器的作用

矩形线圈转到平衡位置时,两条边所受的力不能使线圈继续转动下去,线圈将在平衡位置来回摆动几次,最终停止转动。换向器的作用是每当线圈转到平衡位置时,能自动改变线圈中的电流方向,使线圈持续转动。

3. 电动机的工作原理

电动机利用通电线圈在磁场中受力转动的原理制成,同时利用换向器及时改变电流方向以保持线圈的持续转动。



剖析疑难

1. 怎样通过实验来探究磁场对电流作用的规律?

【讨论】课本给了如图 15.2-1 所示的 3 种设计供参考,可选择其中之一进行探究。

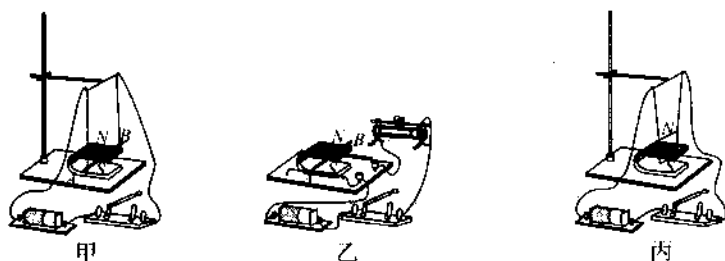


图 15.2-1

进行实验时,注意应用控制变量法。磁场对通电导体有力的作用,力的方向是由磁场和电流的方向决定的,因此对磁场和电流两个因素要逐个控制,进行研究,最后将两个结论组合起来,得到总结论。实验可按以下步骤进行:

- (1)按图连接好实验电路,闭合开关,观察导体棒 AB(或线圈一边)是否受力运动。
- (2)将实验装置中的磁铁移开,观察通电导体棒 AB 是否受力运动。
- (3)磁场不变,改变电流方向,观察导体棒 AB 受力运动有什么变化。
- (4)保持电流方向不变,调换磁铁两极的位置(即改变磁场方向),观察导体棒 AB 运动方向有什么变化。
- (5)分析实验现象,得出结论。

2. 直流电动机的工作原理是怎样的?

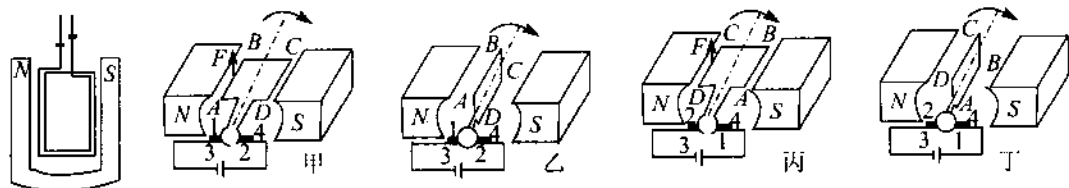


图 15.2-2

图 15.2-3

【讨论】 如图 15.2-2 所示,使线圈通电,可以看到线圈绕竖直轴转动;但当线圈平面转到垂直磁感应线方向时,左右摆动几下就停下了。怎样才能使线圈持续不停地转动下去呢?解决问题的关键在换向器。换向器是由两个彼此绝缘的金属半环组成的。

了解换向器的道理,电动机的工作原理也就容易明白了。如图 15.2-3 所示,甲图线圈处于图示位置(线圈平面与磁感应线平行)时,通电后绕轴顺时针方向转动,这说明线圈中电流从半环 2 流向半环 1,线圈的 AB 边受到一个向上的力,CD 边受到一个向下的力;乙图线圈处于平衡位置(线圈平面与磁感应线垂直)时,两电刷跟两个半环间绝缘部分接触,线圈中无电流,线圈不受力的作用。但线圈由于惯性会越过平衡位置;丙图线圈越过平衡位置后,半环 1 变为跟电刷 4 接触,半环 2 变为跟电刷 3 接触,线圈中电流变为从半环 1 流向半环 2,线圈仍绕轴顺时针方向转动;丁图线圈又转至平衡位置时,其情况跟图乙所示相似,线圈由于惯性越过平衡位置后,线圈中的电流又从半环 2 流向半环 1,其情况又和图甲所示一样。

电动机就是应用磁场对电流的作用,同时用换向器及时改变电路中的电流方向,以保持线圈的持续转动。

3. 磁场对通电导体的作用有哪些应用?

【讨论】 该原理最得意的应用是电动机(包括直流和交流),利用电动机工作的家用电器及生产设备举不胜举,但这并不是唯一的应用,另外,如动圈式扬声器、电话的听筒、电磁式的各种仪表

(如实验室所用电流表、电压表、生活中所用电能表)等也都是该原理的应用。



详解典例

例 1 如图 15.2-4 所示,当给导体棒 AB 通电时,发现 AB 向右运动,这说明_____;
若仅把磁体的两极对调会发现 AB 向_____运动,仅把电源的两极对调会发现 AB 向_____运动,把磁体和电源的两极同时对调会发现 AB 向_____运动,这说明通电导体的受力方向是由_____方向和_____方向决定的。当把滑动变阻器的滑片向左滑动时会发现 AB 的受力将变_____,把磁体的磁性加强也会发现 AB 的受力将变_____,这说明通电导体的受力大小是由_____大小和_____强弱决定的;若将磁铁去掉,再给 AB 通电时,发现 AB _____运动。

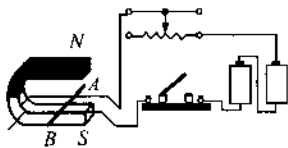


图 15.2-4

【解析】 通电导体棒 AB 在磁场中运动,说明磁场对通电导体有力的作用;通电导体在磁场中受力方向与磁场方向和电流方向有关,受力的大小与电流大小和磁场强弱有关。

【解答】 磁场对通电导体有力的作用;左;左;右;电流;磁场;小;大;电流;磁场;不。

方法指南 掌握控制变量法研究物理问题是解决本题的关键。同时知道通电导体在磁场中受力方向与受力大小的影响因素也是解答此题的前提。

供你尝试

变题 1 下列关于通电导体在磁场中受力作用的几种说法,其中错误的是()。

- A. 电流方向和磁场方向任意改变一个,导体的受力方向都会改变
- B. 通电导体在磁场中的受力方向与电流方向有关
- C. 通电导体在磁场中的受力方向与磁场方向有关
- D. 只有当电流和磁场方向同时改变时,导体的受力方向才会改变

【解答】 选 D。

变题 2 要提高电动机的转速,下列做法中可行的是()。

- A. 把电源正负极对调的同时,把电动机中的磁铁两极也对调
- B. 把电源的正负极对调
- C. 减小电动机线圈中的电流
- D. 提高电源电压

【解答】 选 D。

例 2 如图 15.2-5 所示,是直流电动机的结构示意图,请按图示的序号填写其主要部件的名称:a _____、b _____、c _____、d _____;它的工作原理是_____;

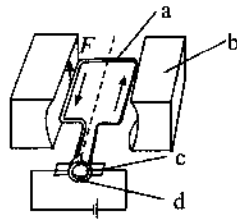


图 15.2-5

它是把_____能转化为_____能的机器。

【解析】 图中列出的是直流电动机的 4 个主要部件:线圈、磁体、电刷和换向器;它的工作原理是通电线圈在磁场中受力的作用(或:通电线圈在磁场中受力转动),通过换向器适时改变线圈中的电流方向,从而使线圈持续转动下去;电动机是一种能的转化机器,它把电能转化为机械能。

【解答】 线圈;磁体;电刷;换向器;通电线圈在磁场中受力作用;电;机械。

方法指南 本题涉及电动机的 3 个方面的知识。要知道电动机的结构、工作原理及能量转化。

供你尝试

变题 当温度降到很低时,某些金属导体的电阻会突然消失,这种现象称为超导现象。假如白炽灯的灯丝、电动机的线圈、电饭锅及电熨斗内部电热丝都用超导材料制作,当用电器通电时,假设这些导体的电阻都变为零,下列说法错误的是()。

- A. 白炽灯仍能发光且更亮
- B. 电动机仍能转动且效率更高
- C. 电饭锅不能煮饭
- D. 电熨斗不能熨烫衣服

【解答】 选 A。



点击中考

本节内容在中考中所占分值不多,题型多数以填空题、选择题、简答说理题等形式出现,内容主要以电

动机的结构、原理、能的转化、能源的利用、环保等方面为素材。在今后的中考中可能会更多地联系实际,考查电动机实际应用中出现的问题及故障排除等。

例1 2006年乐山市中考题

下列将电能转化为机械能的是()。

- A. 发电机 B. 电视
C. 日光灯 D. 电动机

【精析】 电动机是生活、社会生产中的主要动力机器;从能量的角度看,它是把电能转化为机械能的机器。

【解答】 选D。

例2 2005年湖南省中考题

电动机是一种高效率、低污染的动力设备,广泛地应用在日常生活和生产实践中,下列用电器中应用了电动机的是()。

- A. 洗衣机 B. 电饭锅
C. 电热水壶 D. 电热毯

【精析】 本题考查电动机在日常生活中的应用。电能的获得、运输、使用等方面比其他能源方便、快捷。因此有着广泛的应用。它可以较方便地转化为机械能、内能、化学能等。电动机是将电能转化为机械能的器件,而电饭锅、电热水壶、电热毯都是将电能转化为内能的器件。

【解答】 选A。

例3 中考预测题

爱动手、动脑的张文同学在玩四驱赛车时,发现将价格贵一些的“马达”装入赛车,赛车会跑得更快,但电

池也消耗得更快。他想尝试一下赛车到底能跑多快,让赛车挑战极限。于是他痛下决心花60元买了一个“马达”,装入赛车,并更换了两节新电池。启动赛车,果然赛车快速飞奔,遇到墙壁后,车停止前进,但此时电路仍然是闭合的。意想不到的事发生了,十几秒钟后,张文同学闻到了一种胶皮烧糊的味道,他急忙拿起赛车,发现“马达”附近的塑料部件已经被烧坏,“马达”很烫。请你从物理角度帮助张文同学解释发生这一现象的原因,并为喜爱四驱赛车的同学提一条建议。

【精析】 此题以常见的生活实际为背景,考查电动机的相关知识,可从能量转化角度分析。价格越贵的“马达”,所用材料质量越好,比如:磁铁的磁性更强,线圈电阻更小,通电后线圈中的电流会更大,更快地将电能转化为机械能,因此转动得也更快。电动机转动时将电能大部分转化为机械能,少部分转化为内能。而当线圈不转动时,电能全部转化为内能。因而会烧坏线圈。

【解答】 四驱赛车撞到墙时,赛车受阻而停止前进,“马达”被迫停止转动,而此时电路仍为通路,“马达”中的电流会更大,通过“马达”线圈的电能全部转化为内能,使“马达”的温度迅速升高,热量由“马达”迅速向周围传递,导致“马达”附近的塑料部件被烧坏,“马达”很烫。

建议:(1)供赛车使用的场地要宽敞,最好有两人以上同时玩,有发车人和接车人,尽量避免“马达”强行停转。(2)学会应用物理知识解决实际问题。



素质提升

一、填空题

1. 通电导体在磁场中受到力的作用,力的方向跟_____、_____有关。
2. 直流电动机是根据_____的原理制成的,同时用换向器及时改变_____,以保持线圈的持续转动。
3. 如果没有换向器,通电线圈在磁场中_____ (填“能”或“不能”)持续转动,其原因是线圈转到平衡位置时(即线圈所在平面与磁感线_____),线圈受力_____,处于平衡状态。
4. 电动机在工作时主要将电能转化为_____能,同时还有一部分电能转化为_____能。
5. 直流电动机主要由磁体、线圈、_____和电刷等部分组成。

二、选择题

6. 下列说法中错误的是()。
A. 电动机是一种电源 B. 用电器是用电来工作的设备
C. 平常说的电线也叫导线 D. 验电器可用来检验物体是否带电
7. 关于直流电动机,下列说法中正确的是()。



- A. 电动机工作时,机械能转化为电能
 B. 电动机是根据电磁感应原理制成的
 C. 电动机是通过换向器来实现连续转动的
 D. 同时改变磁场方向和线圈中的电流方向,才能改变电动机的转动方向
8. 赵成在安装直流电动机模型中,接通电源后,电路中有电流,电动机就是不转,原因不可能的是()。

- A. 轴承的摩擦力太大了 B. 磁铁的磁性太弱
 C. 电源电压太低 D. 电源的正负极接反了
9. 若将一台完好电动机的线圈用超导材料制成,则将出现的现象是()。
- A. 通电后电动机将不能转动
 B. 通电后电动机仍能转动,但会产生大量的热,电能主要转化为内能
 C. 通电后电动机仍能转动,并且不会产生热量,电能几乎都转化为机械能
 D. 以上说法都不对

三、实验和探究题

10. 在探究磁场对电流的作用时,平玺同学按如图 15.2-6 所示的实验装置,进行了实验,并记录如下:

实验次数	电流方向	磁场方向	导体受力方向
1	$A \rightarrow B$	N 极在上, S 极在下	向右运动
2	$B \rightarrow A$ ()	N 极在上, S 极在下 ()	向左运动 ()
3	$A \rightarrow B$ ()	S 极在上, N 极在下 ()	向左运动 ()
4	$B \rightarrow A$ ()	S 极在上, N 极在下 ()	向右运动 ()

第 2、3、4 次实验都与第 1 次实验作比较,请在括号内填写“改变”或“不变”。

根据记录,可得出如下结论:通电导体在磁场中所受力的方向与_____和_____都有关系。如果只改变_____方向,通电导体所受力的方向会改变;同时改变_____和_____方向,通电导体所受力的方向不会改变。

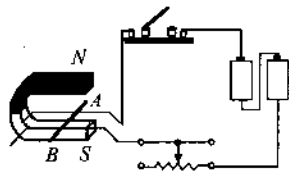


图 15.2-6

11. 粗心的程平把开关、小风扇、滑动变阻器、电源用导线连接好后,闭合开关,小风扇转动了。她想改变小风扇的转速,但无论怎样调节滑动变阻器,小风扇的转速就是不变。请你在图 15.2-7 甲中画出程平的连线方式,并在图 15.2-7 乙中画出能改变小风扇转速的连接方式。程平想改变小风扇的转动方向,请你在图 15.2-7 丙中画出连线方式。

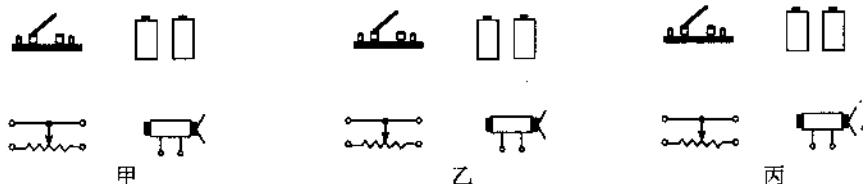


图 15.2-7



动手实验

制作简易电动机模型

先用直径是 0.4 mm 左右的漆包线,在适当大小的木块或玻璃上绕一个 30~40 匝的线圈。然后把绕好的线圈脱出,用线扎牢。两端的导线从线圈正中水平拉出当轴使用。注意,所用的漆包线不能太细,否则当轴用时,强度就显得不够。

换向器就利用当轴用的漆包线制成。制法是将线圈平放在木板上,用刀将当轴用的漆包线与支架接触处刮去半边绝缘漆。

线框的支架要做两个,它们也起电刷的作用。支架是用直径 0.8 mm 左右的裸铜丝弯成的。提供磁场的磁铁如图 15.2-8 所示放置。电源电压用 1.5~3 V。

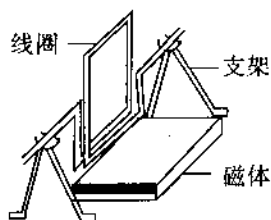


图 15.2-8

✿ 15.3 发电机为什么能发电



建构知识

1. 电磁感应现象

闭合电路的一部分导体在磁场里做切割磁感线运动时,导体中就会产生电流,这就是电磁感应现象。电磁感应现象中产生的电流,叫感应电流。感应电流的方向与磁场方向和导体切割磁感线运动的方向有关,当磁场方向改变或导体切割磁感线运动方向改变时,感应电流方向改变;两者同时改变时,电流方向不变。

2. 产生感应电流的条件

(1)必须是闭合回路,如果电路不闭合,只能在导体两端产生电压,不会产生电流。

(2)必须是电路的一部分做切割磁感线运动,如果整个电路都在磁场中切割磁感线运动,也不会产生电流。

(3)必须做切割磁感线运动,否则即使运动了,也不会产生电流。

(4)必须是切割磁感线的时候,才会有电流。

3. 发电机的原理及构造

发电机是利用电磁感应原理制成的。它在工作时,将机械能转化为电能。

发电机主要部件也是有磁场和线圈两部分。实际发电机的磁体是电磁铁,它是转动的转子,线圈固定不动,是定子。当转子转动时,定子中的线圈切割磁感线而产生感应电流。



剖析疑难

1. 直流电动机和交流发电机有什么不同之处?

【讨论】从原理上看,直流电动机是利用通电线圈在磁场中受力转动的原理制成,交流发电机是利用电磁感应原理制成。从能量转化看,直流电动机工作时将电能转化为机械能,交流发电机工作时将机械能转化为电能。从结构上看,直流电动机由磁铁、线圈、电刷、换向器构成,交流发电机由磁铁、线圈、电刷、滑环构成。



2. 电动机能发电吗?

【讨论】如图 15.3-1 将小电动机甲的转轴与另一小电动机乙的转轴相连,使甲通电转动后,发现与乙相连的灯泡会亮起来。这说明电动机乙转动后也能产生电流。再如图 15.3-2 将微风电扇的两个接线头与发光二极管相连,用手转动扇叶,会发现发光二极管发光。这说明电动机转动后是能发电的。电动机的结构有磁场和线圈,通电后线圈会受力转动,若不通电,使线圈与外电路闭合,当线圈转动后,线圈将切割磁感线,从而产生感应电流,因此让电动机转动起来也可以发电。

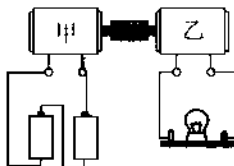


图 15.3-1

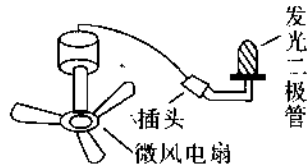


图 15.3-2

3. 怎样探究电磁感应现象?

【讨论】(1)采用逆向思维,将发电机与电动机相比,电动机通电能动,发电动了能不能发电?

(2)对复杂事物进行简化、抽象,建立物理模型。将多组线圈简化为一组线圈,再将一组线圈简化为一匝线圈,最后简化成一根导线。

(3)设计实验:设计如图 15.3-3 甲、乙两个实验装置,甲图是闭合电路的一段部分导体在磁场中;乙图是闭合电路的多段部分导体在磁场中。

(4)进行实验:使闭合电路的一部分导体在磁场中运动。看如何运动才能产生电流。并应用控制变量法,研究感应电流与磁场及导体运动方向的关系。

(5)分析论证,得出产生感应电流的条件。

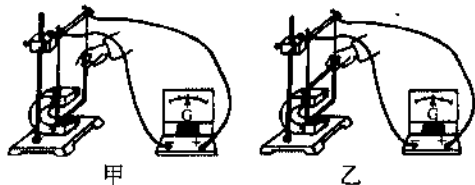


图 15.3-3

详解典例

例 1 如图 15.3-4 所示,4 个电与磁的实验图,其中表述正确的是()。

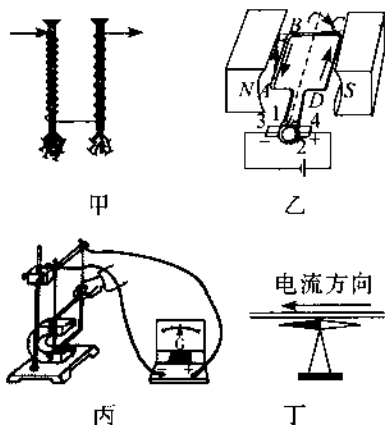


图 15.3-4

- A. 图甲是研究磁场对电流的作用
B. 图乙是研究电流的磁场

C. 图丙是演示电磁感应现象

D. 图丁是研究电磁铁中电流大小与磁性强弱的关系

【解析】 本题考查了电磁感联系中的 4 个重要的实验,图甲是研究电磁铁的磁性强弱与线圈匝数的关系;图乙是电动机原理图,研究磁场对电流的作用;图丙是研究电磁感应现象的装置;图丁是奥斯特实验,研究电流周围的磁场。区别图乙和图丙具有一定的难度,判断时要观察图中有没有电源,若有电源,则是通电后受力,研究磁场对电流的作用;若没有电源,则是运动后有电流,研究电磁感应现象。

【解答】 选 C。

方法指南 抓住 4 个实验的器材特点和实验原理是解题的关键,要仔细观察图中的实验器材,分析实验条件,再进行判断。