



学习策略与测评

高中文科基础 学习指导

新课标 粤教版

曾立辉 主编

GAOZHONGWENKEJICHU
XUEXIZHIDAO

物理

高中选修 1-1

广东省出版集团
新世纪出版社



普通高中课程标准实验教科书(粤教版)

学习策略与测评

文科基础学习指导

物 理

(高中选修1-1)

主 编 曾立辉
编 写 曾立辉 谢炎明 陈再潮
吴天聪 蔡壁惠 林洁璇

(1-1 新高中)

广东省出版集团

新世纪出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

学习策略与测评: 粤教版·文科基础学习指导. 高中物理. 1-1:
选修/曾立辉等编. —广州: 广东新世纪出版社, 2007. 7

ISBN 978 - 7 - 5405 - 3296 - 3

I. 学… II. 曾… III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 022727 号

责任编辑: 李彩莲

封面设计: 高豪勇

责任技编: 王建慧

新课标·粤教版

学习策略与测评

文科基础学习指导

物理

(高中选修 1-1)

主 编 曾立辉

编 写 曾立辉 谢炎明 陈再潮

吴天聪 蔡壁惠 林洁璇

*

新世纪出版社出版发行

广州市新明光印刷有限公司印刷

(厂址: 广州市西槎路荔湾聚龙工业区 16 栋)

850 毫米×1168 毫米 16 开本 3 印张 60 千字

2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5405 - 3296 - 3

定价: 5.00 元

质量监督电话: 83797655 购书咨询电话: 83795770

高中《文科基础学习指导·物理》 《理科基础学习指导·物理》编写说明

第一节 有趣的静电现象

随着新一轮课程改革的进行、新课程标准的进一步实施，高考改革也在不断进行和深入。2007年，广东省的高考将以全新的教学理念和改革风貌出现在我们面前。新高考下的文基、理基将进行怎样的改革？高考命题改革趋势和方向又是怎样？这是广大教师、家长和学生十分关注的问题。为此，我们组织编写了《文科基础学习指导》、《理科基础学习指导》这一系列丛书。本丛书将贯穿新的课程理念，以广东省现有高考制度和改革方案为依据，力求给广大教师、家长和考生提供学习辅导。

本丛书充分体现了新课程理念，题型设计与分析真正符合新课程标准的要求，与生产和生活实例相结合，思考训练题力求灵活、新颖、开放，贴近文科基础、理科基础考生的实际需要，真正落实高考改革的趋势和方向。

——本书编著者

3. 电荷守恒定律：电荷既不能被创造也不能被消灭，它们只能从一个物体转移到另一个物体，或从物体的一部分转移到另一部分，在转移的过程中，电荷的总量不变。

图书在版编目(CIP)数据

学习策略与测评: 粤教版·文科基础学习指导·高中物理·1-1

选修·曾志辉等编. —广州: 广东教育出版社, 2007

ISBN 978-7-318-03296-3

I. ①学… II. 曾… III. 物理—高中—教学参考资料 IV. ①G634

目 录

第一章 电与磁	(1)
第一节 有趣的静电现象	(1)
第二节 点电荷间的相互作用	(2)
第三节 认识磁场	(4)
第四节 认识电场	(6)
第五节 奥斯特实验的启示	(8)
第六节 洛伦兹力初探	(10)
第一章《电与磁》测评	(11)
第二章 电磁感应与电磁场	(14)
第一节 电磁感应现象的发现	(14)
第二节 电磁感应定律的建立	(15)
第三节 电磁感应现象的应用	(17)
第四节 麦克斯韦电磁场理论	(19)
第二章《电磁感应与电磁场》测评	(20)
第三章 电磁技术与社会发展	(23)
第一节 电磁技术的发展	(23)
第二节 电机的发明对能源利用的作用	(24)
第三节 传感器及其应用	(25)
第四节 电磁波的技术应用	(27)
第五节 科学、技术与社会的协调	(28)
第三章《电磁技术与社会发展》测评	(29)
第四章 家用电器与日常生活	(31)
第一节 我们身边的家用电器	(31)
第二节 常见家用电器的原理	(32)
第三节 家用电器的选择	(33)
第四节 家用电器的基本元件	(35)
第五节 家用电器故障与安全用电	(36)
第四章《家用电器与日常生活》测评	(38)
选修1-1 评价题(A卷)	(40)
选修1-1 评价题(B卷)	(42)
参考答案	(44)

2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷

ISBN 978-7-318-03296-3

定价: 5.00元

责任编辑: 23792615 邮购部电话: 83793730

第一章 电与磁

第一节 有趣的静电现象

基本要求

1. 了解常见的静电现象.
2. 用物质的微观模型和电荷守恒定律分析静电现象.

知识要点

1. 三种起电方式: (1)摩擦起电 (2)传导起电 (3)感应起电
2. 电荷守恒定律.

学会方法

通过观察摩擦起电、传导起电、感应起电这三个实验,对实验现象进行分析,懂得用物质的微观模型去解析静电现象,比较三种起电方式的异同,并能归纳总结出电荷守恒定律.要求同学们有意识地关注静电现象对科学、技术、社会的影响,从而认识物理学研究的一些基本方法,培养参与科技活动的热情,勇于探究与日常生活有关的物理问题.

例题解析

例 毛皮与橡胶棒摩擦后,毛皮带正电,这是因为()

- A. 毛皮上的一些电子转移到橡胶棒上
- B. 毛皮上的一些正电荷转移到橡胶棒上
- C. 橡胶棒上的一些电子转移到毛皮上
- D. 橡胶棒上的一些正电荷转移到毛皮上

解析 摩擦起电的实质是电子从一个物体转移到另一个物体上,中性的物体若缺少了电子则带正电,多余了电子则带负电.由于毛皮的原子核束缚电子的本领比橡胶棒弱,在摩擦过程中毛皮上的一些电子转移到橡胶棒上,所以缺少了电子的毛皮带正电.因此该题正确答案为 A.

归纳总结

1. 物质的原子结构:物质是由分子、原子组成的,原子是由带正电的原子核以及环绕原子核运动的带负电的电子组成的.而原子核又是由质子和中子组成的.质子带正电,中子不带电.在一般情况下,物体内部的原子中电子的数目等于质子的数目,整个物体不带电,呈电中性.

2. 使物体带电的方法及其实质:

- a. 摩擦起电实质是:使自由电子从一个物体转移到另一个物体.
- b. 静电感应:将电荷移近不带电的导体,可以使导体带电,这种现象叫做静电感应.利用静电感应使物体带电,叫感应起电.

3. 电荷守恒定律:电荷既不能被创造也不能被消灭,它们只能从一个物体转移到另一个物体,或从物体的一部分转移到另一部分,在转移的过程中,电荷的总量不变.



思维拓展

例 如图 1-1-1, 有一带正电的验电器, 当一金属球 a 靠近验电器的小球 b (不接触) 时, 验电器的金箔张角减小, 则 ()

- A. 金属球可能不带电 B. 金属球不可能带负电
C. 金属球可能带正电 D. 金属球一定带负电

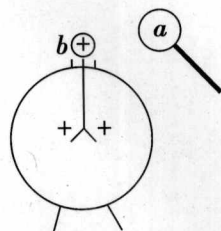


图 1-1-1

解析 验电器的金箔之所以张开, 是因为它们都带有正电荷, 而同种电荷相排斥, 张开角度的大小决定于两金箔带电荷的多少. 如果 a 球带负电, 靠近验电器的 b 球时, 异种电荷相互吸引, 使金箔上的正电荷逐渐“上移”, 从而使两金箔张角减小, 故金属球 a 可能带负电, 选项 B 不正确, 同时否定选项 C. 如果 a 球不带电, 在靠近 b 球时, 发生静电感应现象使 a 球上电荷重新分布, 靠近 b 球的端面出现负的感应电荷, 而背向 b 球的端面出现正的感应电荷. a 球上的感应电荷与验电器上的正电荷发生相互作用, 因距离的不同而表现为吸引作用, 从而使金箔张角减小, 选项 A 正确, 同时否定选项 D.

答案 A



自我测评

- 下列说法正确的是 ()

A. 摩擦起电和静电感应都是使物体的正负电荷分开, 而总电荷量并未变化
B. 用毛皮摩擦过的硬橡胶棒带负电, 是摩擦过程中硬橡胶棒上的正电荷转移到了毛皮上
C. 用丝绸摩擦过的玻璃棒带正电荷, 是摩擦过程中玻璃棒得到了正电荷
D. 物体不带电, 表明物体中没有电荷
- 下面的说法正确的是 ()

A. 物体带电一定具有多余的电子 B. 若物体不带电, 则物体内不可能有电荷
C. 物体中总有电荷, 它呈电中性是因为它所带的正电荷和负电荷数值相等
D. 正负电荷中和使两种电荷都消失了
- 用绸子摩擦过的玻璃棒去接近用丝线悬吊的通草球, 发现这个通草球被玻璃棒吸引, 则通草球 ()

A. 一定带正电 B. 一定带负电
C. 一定不带电 D. 可能带电, 也可能不带电
- 有 a 、 b 、 c 三个带电体, 如果 a 与 b 相互吸引, b 与 c 也相互吸引, 则 a 与 c ()

A. 一定相互吸引 B. 一定相互排斥
C. 既不吸引也不排斥 D. 无法判定是吸引还是排斥

第二节 点电荷间的相互作用



基本要求

认识点电荷间的相互作用规律.



知识要点

1. 电荷量和点电荷

(1) 电荷量: 物体所带电荷的多少, 叫做电荷量, 简称电量. 单位库仑, 简称库, 用符号 C 表示.

(2) 点电荷: 带电体的形状、大小及电荷量分布对相互作用力的影响可以忽略不计, 在这种情况下, 我们就可以把带电体简化为一个点, 并称之为点电荷.

2. 电荷量的检验

(1) 检测仪器: 验电器.

(2) 了解验电器的工作原理.

3. 库仑定律

(1) 内容: 真空中两个静止点电荷间的相互作用力跟它们所带电荷的乘积成正比, 跟它们之间的距离的二次方成反比, 作用力的方向在它们的连线上.

(2) 大小: $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$; 方向: 在两个点电荷的连线上, 同性相斥, 异性相吸.(3) 公式中 K 为静电力常量.

(4) 成立条件: ①真空中(空气中也近似成立); ②点电荷.

学会方法

通过本节的学习, 重点了解物理学研究方法: (1) 模型法. 要认识到物理模型在物理研究中的作用. (2) 控制变量法. 控制变量法是对物理问题进行定性研究的常用方法. (3) 类比法. 类比是提高物理思维的方法, 通过点电荷与质点等概念的类比、磁极间相互作用与电荷间相互作用的类比, 以及库仑定律与万有引力定律的类比, 可以逐步了解自然规律的多样性和统一性.

例题解析

例 两个半径相同的金属小球, 所带电荷的电性相同, 带电量之比为 1:7, 相距为 r , 两者相互接触后再放回原来的位置上, 则相互作用力可能为原来的()

A. $\frac{4}{7}$

B. $\frac{3}{7}$

C. $\frac{9}{7}$

D. $\frac{16}{7}$

解析 设两小球的电量分别为 q 与 $7q$, 则原来两球间的相互作用力为 $F = K \frac{q \cdot 7q}{r^2} = K \frac{7q^2}{r^2}$

两球电性相同, 相互接触时两球电量平均分布, 每球带电量为 $\frac{q+7q}{2} = 4q$.

放回原处后的相互作用力为 $F_1 = K \frac{4q \cdot 4q}{r^2} = K \frac{16q^2}{r^2}$ 则: $\frac{F_1}{F} = \frac{16}{7}$

答案 D

归纳总结

应用库仑定律解题时:

1. 应注意库仑定律的适用条件. 公式 $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ 仅适用于真空中的两个点电荷间的相互作用.

在理解库仑定律时, 常有人根据公式 $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ 设想: 当 $r \rightarrow 0$ 时, 得出库仑力 $F \rightarrow \infty$ 的结论. 从数学的角度分析这是必然的结论; 但从物理学的角度分析, 这一结论是错误的. 错误的原因是, 当 $r \rightarrow 0$ 时, 两电荷已失去了点电荷的前提条件, 何况实际电荷都有一定大小, 根本不会出现 $r = 0$ 的情况. 也就是说, 在 $r \rightarrow 0$ 时, 电荷已不能再看成是点电荷, 所以违背了库仑定律的适用条件, 不能再运用库仑定律计算两电荷间的相互作用力.

2. 应注意将计算库仑力的大小与判断库仑力的方向两者分别进行, 即应用公式计算库仑力大小时, 不必将表示电荷 q_1 、 q_2 的带电性质的符号代入公式中, 只将其电荷量绝对值代入公式中, 从而计算出力的大小; 库仑力的方向再依据同种电荷相互排斥、异种电荷相互吸引加以判别. 这样分别



加以处理的方法,可以避免将表示带电性质的符号代入公式中一起运算,根据运算结果是正、负号再判定而带来的麻烦。

3. 应注意统一单位,因为静电力常量 $K=9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ 是国际单位制中的数值。

4. 静电力同样具有力的共性。例如,两个静止的点电荷之间的相互作用力遵守牛顿第三定律——大小相等、方向相反,并且在一条直线上;又如一点电荷同时受到另外两个点电荷的作用力,这两个力遵循力的合成法则,根据平行四边形定则,可求出这个点电荷受到的合力。



思维拓展

例 已知如图 1-2-1 所示,带电小球 A、B 的电荷分别为 Q_A 、 Q_B , $OA=OB$, 都用长 L 的丝线悬挂在 O 点。静止时 A、B 相距为 d 。为使平衡时 AB 间距离减为 $d/2$, 可采用以下哪些方法()

- 将小球 A、B 的质量都增加到原来的 2 倍
- 将小球 B 的质量增加到原来的 8 倍
- 将小球 A、B 的电荷量都减小到原来的一半
- 将小球 A、B 的电荷量都减小到原来的一半,同时将小球 B 的质量增加到原来的 2 倍

解析 由 B 的共点力平衡图知 $\frac{F}{m_B g} = \frac{d}{L}$, 而 $F = \frac{KQ_A Q_B}{d^2}$, 可知 $d \propto \sqrt[3]{\frac{KQ_A Q_B L}{m_B g}}$ 。

答案 B、D

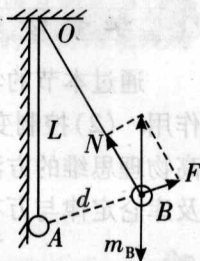


图 1-2-1



自我测评

1. 下列关于点电荷的说法中,正确的是()

- 电子就是点电荷
- 点电荷就是体积很小的带电体
- 体积大的带电体肯定不能看成点电荷
- 带电体如果本身大小和形状对它们间的相互作用的影响可忽略,则可视为点电荷

2. a、b 两个同性点电荷的距离保持恒定,当另有一个异性电荷移近时,a、b 之间的库仑斥力将()

- 变小
- 变大
- 不变
- 不能确定

3. 如图 1-2-2 所示,有三个点电荷 A、B、C 位于一个等边三角形的三个顶点上,已知 A、B 都带正电荷,A 受到 B、C 两个电荷的静电力的合力如图中 F_A 所示,那么可以判定点电荷 C 所带电荷的电性为()

- 一定是正电
- 一定是负电
- 可能是正电,也可能是负电
- 无法判断

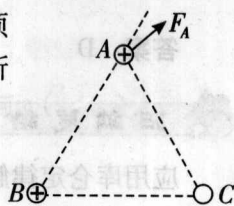


图 1-2-2

第三节 认识磁场



基本要求

- 通过实验,认识磁场。
- 会用磁感线、磁感应强度描述磁场。知道磁通量。



知识要点

1. 认识磁场

(1) 磁场是有方向的;

(2)在磁场中的任一点,小磁针北极受力的方向,亦即小磁针静止时北极所指的方向,就是该点的磁场方向.

2. 磁场的描述——磁感线

磁感线是在磁场中假想的一些有方向的曲线,曲线上每一点的切线方向表示该点的磁场方向.

3. 磁感应强度:在磁场的任意一点处,磁感应强度的大小代表在这一点上磁场的强弱,磁感应强度的方向就是这点处的磁场方向.

4. 匀强磁场:如果在磁场的某一区域内,磁感应强度的大小和方向处处相同,这个区域的磁场称为匀强磁场.

5. 磁通量:在匀强磁场中,垂直穿过某一面的磁通量为磁感应强度 B 与该面面积 S 的乘积.

学会方法

通过学习电磁学的发展史,初步了解法拉第“场”和“力线”的创新思想在电磁研究中的重要作用.知道磁场是物质存在的一种形式,是客观存在的.知道磁场是矢量,不但有大小而且有方向.认识磁感线和磁感应强度,懂得用磁感线和磁感应强度去描述磁场.知道各种磁场,特别是匀强磁场,知道磁通量的物理意义.通过对磁场的认识,感受想象力和抽象思维在科学研究中的重要作用.

例题解析

例 关于磁场和磁感线的描述,下列说法正确的是()

- A. 磁极之间的相互作用是通过磁场发生的,磁场是客观存在的特殊物质
- B. 磁感线可以形象地描述各点磁场的强弱和方向,它每一点的切线方向都和小磁针放在该点静止时北极所指的方向一致
- C. 磁感线总是从磁铁的 N 极出发,到 S 极终止
- D. 磁感线可以用细铁屑来显示,因而是真实存在的

解析 磁体之间的相互作用是通过磁场来实现的,尽管我们看不见、摸不着,但它是客观存在的,是不以人的意志为转移的,它最基本的特性是对放入其中的磁体有力的作用,可以通过对磁体的作用来证明它的存在.磁感线是形象描述磁场强弱和方向而人为引入的一种假想曲线,是一种描述磁场的手段,它在每一点的切线方向就是该点磁场的方向,而磁场的方向就是小磁针静止时 N 极的指向,磁感线是闭合的,对于磁体的磁感线,在外部从 N 极到 S 极,在内部从 S 极到 N 极,是“无始无终”的闭合曲线,磁感线的形状可用细铁屑来模拟,说明磁感线描述磁场的科学性,但磁感线是一种假想曲线,实际上是不存在的,所以本题的正确选项应为 A、B.

答案 A、B

归纳总结

对于磁感线要从下面几点来认识:

- 1. 磁感线是磁场的形象描述.
- 2. 磁感线是闭合曲线.
- 3. 磁感线上每一点的切线方向都跟该点的磁感应强度方向一致.
- 4. 磁感线的疏密程度表示磁感应强度的大小.
- 5. 任两条磁感线不相交.

思维拓展

例 如图 1-3-1 所示,弹簧秤下挂一条形磁棒,其中条形磁棒 N 极的一部分位于未通电的螺线管内,下列说法正确的是()



- A. 若将 a 接电源正极, b 接负极, 弹簧秤的示数将减小
B. 若将 a 接电源正极, b 接负极, 弹簧秤的示数将增大
C. 若将 b 接电源正极, a 接负极, 弹簧秤的示数将增大
D. 若将 b 接电源正极, a 接负极, 弹簧秤的示数将减小

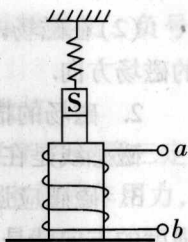


图 1-3-1

解析 原磁棒跟螺线管间无相互作用, 当 a 接电源正极, b 接负极时, 据线圈的缠绕方向, 由安培定则可知, 通电螺线管内部磁感线方向自下而上, 其上端相当于一个条形磁体的 N 极, 因同名磁极相互排斥, 所以磁棒受螺线管向上的斥力, 选

A 项. 同理, 当 b 接电源正极, a 接负极时, 通电螺线管上端相当于条形磁体的 S 极. 异名磁极相互吸引, 所以磁棒受向下的拉力, 选 C 项.

答案 A、C



自我测评

- 磁场中任一点的磁场方向规定为, 小磁针在磁场中()
A. 受磁场力的方向
B. 北极受磁场力的方向
C. 南极受磁场力的方向
D. 受磁场力作用转动的方向
- 下列说法正确的是()
A. 只有磁体周围才存在磁场
B. 磁感线可以表示磁场的方向和强弱
C. 磁铁能产生磁场, 电流不能产生磁场
D. 放入通电螺线管内的小磁针, 根据异名磁极相吸的原则, 小磁针的 N 极一定指向通电螺线管的 S 极
- 关于磁通量, 下列叙述正确的是()
A. 穿过某一平面的磁通量不可认为等于穿过该平面的磁感线条数
B. 穿过某一平面的磁通量可认为等于穿过该平面单位面积的磁感线条数
C. 磁场中某处的磁感应强度等于穿过该处单位面积的磁通量
D. 磁场中某处的磁感应强度等于垂直穿过该处单位面积的磁通量
- 关于匀强磁场, 下列说法错误的是()
A. 距离很近、两个平行相对放置的异名磁极之间的磁场可视为匀强磁场
B. 通电螺线管内部的磁场, 除边缘部分外, 可以近似地看作匀强磁场
C. 有磁感线的地方, 磁场强; 无磁感线的地方, 无磁场
D. 匀强磁场的磁感线是间隔均匀的平行直线

第四节 认识电场



基本要求

- 通过实验, 认识电场.
- 会用电场线、电场强度描述电场.



知识要点

一、电场

- 电场: 电荷的周围存在着电场, 带电体间的相互作用是通过周围的电场发生的.
- 电场基本性质: 对放入其中的电荷有力的作用.

二、电场的描述

1. 电场强度:

(1) 在电场的任意一点处, 电场强度的大小代表在这一点上电场的强弱, 电场强度的方向就是该点处的电场方向;

(2) 匀强电场: 各点场强的大小和方向都相同.

2. 电场线:

(1) 意义: 如果在电场中画出一些曲线, 使曲线上每一点的切线方向, 都跟该点的场强方向一致, 这样的曲线就叫做电场线;

(2) 了解几种常见电场线的分布图形.

学会方法

通过实验认识电场, 知道电场是物质存在的一种形式, 是客观存在的; 懂得如何用实验模拟电场线, 学会用图示法描述电场, 了解几种常见电场的电场线分布情况; 知道电场线、电场强度是描述电场的两种方法; 同时感受想象力和抽象思维在科学研究中的重要作用.

例题解析

例 关于磁感线和电场线, 下列说法错误的是()

- A. 电场线是电场的形象描述, 而磁感线是磁场的形象描述
- B. 电场线是闭合曲线, 而磁感线不是闭合曲线
- C. 电场线上每一点的切线方向都跟该点的场强方向一致, 磁感线上每一点的切线方向都跟该点的磁感应强度方向一致
- D. 电场线的疏密程度表示电场强度的大小, 磁感线的疏密程度表示磁感应强度的大小

解析 电场线不是闭合曲线, 而磁感线是闭合曲线. 选项 B 是错的. 答案应是: B.

归纳总结

1. 电场强度或电场线这两种方法都可以用来描述电场.

2. 电场线特点:

(1) 电场线不是电场里实际存在的线, 而是为形象地描述电场而假想的线, 因此电场线是一种理想化模型.

(2) 电场线始于正电荷, 止于负电荷, 在正电荷形成的电场中, 电场线起于正电荷, 延伸到无穷远处; 在负电荷形成的电场中, 电场线起于无穷远处, 止于负电荷.

(3) 电场线不闭合, 不相交, 也不是带电粒子的运动轨迹.

(4) 在同一电场里, 电场线越密的地方, 场强越大; 电场线越稀的地方, 场强越小.

思维拓展

例 关于电场线, 下述说法正确的是()

- A. 电场线是客观存在的
- B. 电场线与电荷运动的轨迹是一致的
- C. 电场线上某点的切线方向与电荷在该点受力方向可以不同
- D. 沿电场线方向, 场强一定越来越大

解析 电场线不是客观存在的, 是为了形象描述电场的假想线, 选项 A 是错的. 选项 B 也是错的, 从静止开始运动的电荷所受电场力方向应是该点切线方向, 下一时刻位置应沿切线方向, 可能



在电场线上,也可能不在电场线上;轨迹可能与电场线不一致.何况电荷可以有初速度,运动轨迹与初速度大小、方向有关,可能轨迹很多,而电场线是一定的.正电荷在电场中受的电场力方向与该点切线方向相同,而负电荷所受电场力方向与该点切线方向相反,选项C是正确的.场强大小与场强的方向无关,与电场线方向无关,选项D是错的.答案应是:C.



自我测评

- 关于电场线的性质,下列说法错误的是()
 - 电场线是假想的,不是真实的,是为使电场形象化的假想线
 - 静电场中,电场线起于正电荷,止于负电荷,电场线不闭合
 - 电场线的疏密表示电场的强弱
 - 电场线在特殊情况下可能相交
- 关于匀强电场,下列说法正确的是()
 - 靠近正极板的电场强,靠近负极板的电场弱
 - 有电场线的地方,电场强;无电场线的地方,无电场
 - 电场中每一点的电场方向都相同
 - 电场线是间隔不一定均匀的平行直线
- 当放入正电荷时正电荷受到的电场力向右;当放入负电荷时负电荷受到的电场力向左,下列说法正确的是()
 - 当放入正电荷时,该点场强方向向右;当放入负电荷时,该点场强方向向左
 - 只有在该点放入电荷时,该点才有场强
 - 该点场强方向一定向右
 - 以上说法均不正确
- 有关电场概念的下列说法中,正确的有()
 - 电场是物质的一种特殊形态,电荷之间的相互作用,实质上是电荷通过电场对另一电荷产生作用
 - 电场只能存在于真空中和空气中,不可能存在于导体之中
 - 电场和由分子、原子组成的物体一样都是物质,它们都有体积、质量、能量和温度
 - 由于电场看不见,摸不着,所以电场不是实际存在的

第五节 奥斯特实验的启示



基本要求

- 了解奥斯特、安培等科学家的实验研究对人们认识电磁现象所起的重要作用.
- 知道匀强磁场中影响通电导线所受安培力大小和方向的因素.



知识要点

- 奥斯特实验发现了电流磁效应.
- 实验研究的重要方法——控制变量法.
- 安培力

(1)大小:在匀强磁场中,当通电导线与磁场方向垂直时,安培力跟电流强度 I 和导线长度 L 的乘积 IL 成正比.

(2)方向:用左手定则判断.



学会方法

通过实验与探索,亲历奥斯特实验的过程,感受电与磁是相互关联的,体会奥斯特实验在揭示电磁规律的进程中所起的重大历史作用;通过观察与研究安培力的实验,掌握实验研究中的重要方

法——控制变量法，知道匀强磁场中影响通电导线所受安培力大小和方向的因素。通过这一节的学习，充分认识到科学态度对重大发现所起的作用，从而养成尊重实验事实、实事求是的科学态度。

例题解析

例 关于通电直导线所受安培力 F ，磁感应强度 B 和电流 I 三者方向之间的关系，下列说法正确的是()

- A. F 、 B 、 I 三者必定均保持垂直
- B. F 必定垂直于 B 、 I ，但 B 不一定垂直于 I
- C. B 必定垂直于 F 、 I ，但 F 不一定垂直于 I
- D. I 必定垂直于 F 、 B ，但 F 不一定垂直于 B

解析 安培力的方向既跟磁场方向垂直，又跟电流方向垂直。也就是说，安培力的方向总是垂直于磁感线和通电导线所在的平面。

答案 B

归纳总结

1. 通电直导线所受安培力的方向和磁场方向、电流方向之间的关系可以用左手定则来判定：伸开左手，使大拇指跟其余四个手指垂直，并且都和手掌在一个平面内，把手放入磁场中，让磁感线垂直穿入手心，并使伸开的四指指向电流的方向，那么，大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。

2. 安培力的方向既跟磁场方向垂直，又跟电流方向垂直。也就是说，安培力的方向总是垂直于磁感线和通电导线所在的平面。

思维拓展

例 要使置于匀强磁场中的通电导线所受安培力增大，不能采用的方法是()

- A. 增强磁场的磁感应强度
- B. 在垂直于磁感线的平面内旋转导线
- C. 增大电流强度
- D. 在平行于磁感线的平面内旋转导线

解析 据实验得出的结论及下面图示分析得：

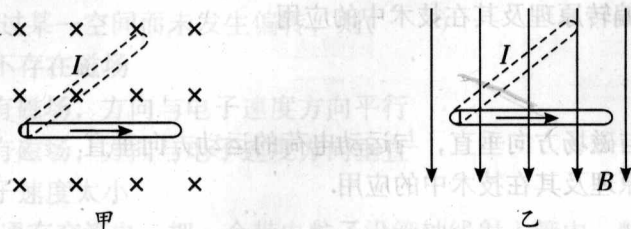


图 1-5-1

其他条件不变，只在垂直于磁感线的平面内旋转导线，安培力大小不变，如图甲分析。

其他条件不变，只在平行于磁感线的平面内旋转导线，安培力大小发生变化，如图乙分析。

答案 B

自我测评

1. 首先发现电流磁效应的科学家是()

- A. 安培
- B. 奥斯特
- C. 库仑
- D. 麦克斯韦

2. 某同学做奥斯特实验时，把小磁针放在水平的通电直导线的下方，当通电后发现小磁针不动，稍微用手拨动一下小磁针，小磁针转动 180° 后静止不动，由此可知通电直导线的电流方向是



()

- A. 自东向西 B. 自南向北 C. 自西向东 D. 自北向南

3. 下列说法正确的是()

- A. 磁场中某处的磁感应强度大小, 就是通以电流 I 、长为 l 的一小段导线放在该处时所受磁场力 F 与 I 、 l 的乘积的比值
 B. 放在匀强磁场中各处的通电导线, 受力的大小和方向均相同
 C. 一小段通电导线放在磁场中 A 处时受磁场力比放在 B 处大, 则 A 处磁感应强度比 B 处的磁感应强度大
 D. 小磁针 N 极所受磁场力方向就是该处磁感应强度的方向

4. 下列说法错误的是()

- A. 电荷处在电场强度为零的地方, 受到的电场力一定为零
 B. 一小段通电导线放在磁感应强度为零的地方, 受到的磁场力一定为零
 C. 一小段通电导线在某处不受磁场力的作用, 则该处磁感应强度为零
 D. 电荷在某处不受电场力的作用, 则该处电场为零

5. 一直导线平行于通电螺线管的轴线放置在螺线管的上方, 如图1-5-2所示, 如果直导线可以自由地运动且通以由 a 到 b 的电流, 则判断导线 ab 受磁场力后的运动情况是()

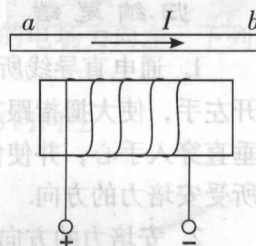


图1-5-2

- A. 从上向下看顺时针转动并靠近螺线管
 B. 从上向下看顺时针转动并远离螺线管
 C. 从上向下看逆时针转动并远离螺线管
 D. 从上向下看逆时针转动并靠近螺线管

第六节 洛伦兹力初探

基本要求

1. 通过实验, 认识洛伦兹力.
2. 知道影响洛伦兹力方向的因素.
3. 了解电子束的磁偏转原理及其在技术中的应用.

知识要点

1. 洛伦兹力的方向与磁场方向垂直, 与运动电荷的运动方向垂直.
2. 电子束的磁偏转原理及其在技术中的应用.

学会方法

通过实验认识洛伦兹力, 知道通电导线所受的安培力是运动电荷所受洛伦兹力的宏观表现. 通过实验研究运动电荷在磁场中的偏转, 知道影响洛伦兹力方向的因素, 简单归纳出洛伦兹力的方向跟磁场方向、电荷运动方向的关系. 了解电子束的磁偏转原理及其在技术中的应用, 熟悉几种常见的显像管的结构和原理, 从而感悟到科学是人类创造发明的基础、科学技术可以大大改善我们的生活, 因此要有意识地将物理知识应用于生产和生活中.

例题解析

例 如果运动电荷除磁场力外不受其他任何力的作用, 则带电粒子在磁场中()

- A. 做匀速直线运动 B. 做匀变速直线运动

C. 做变加速曲线运动

D. 做匀变速曲线运动

解析 运动电荷在磁场中受到磁场力的作用只有两种可能:

(1) 当 $v \parallel B$ 时, $f=0$, 故运动电荷不受洛伦兹力作用而做匀速直线运动;

(2) 当 v 与 B 不平行时, f 不等于零, 且 f 与 v 恒垂直, 即 f 只改变 v 的方向. 由于 v 的方向不断改变, f 的方向也不断改变, 相应的加速度方向也不断变化, 所以运动电荷做变加速曲线运动.

答案 A、C

归纳总结

1. 电粒子的初速度方向与磁感应强度的方向垂直时, 粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动.
2. 洛伦兹力对粒子不做功.

思维拓展

例 电子以初速度 v_0 垂直进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 则()

- A. 磁场对电子的作用力始终不变 B. 磁场对电子的作用力始终不做功
C. 电子的速度始终保持不变 D. 电子的动能始终不变

解析 力和速度都是矢量, 动能是标量, 垂直磁场运动的电子受洛伦兹力作用, 洛伦兹力方向时刻跟电子速度方向垂直, 所以洛伦兹力始终不做功, 这样, 电子的动能就不变, 而电子的速度方向却时刻改变, 电子受到的洛伦兹力方向随电子的速度方向而时刻变化.

答案 B、D

自我测评

1. 下列四个选项不属于一般显示器中显像管的主要组成部件的是()

- A. 线圈 B. 荧光屏 C. 玻璃屏幕 D. 高能电子束

2. 如图 1-6-1 所示, 铜质导电板置于匀强磁场中, 通电时铜板中电子流方向向上, 由于磁场的作用, 则()

- A. 板上表面聚集较多电子 B. 板下表面聚集较多电子
C. 板右侧聚集较多电子 D. 板左侧聚集较多电子

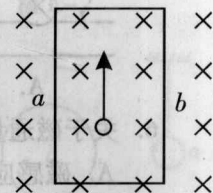


图 1-6-1

3. 一个带电粒子穿过某一空间而未发生偏转, 则()

- A. 此空间一定不存在磁场
B. 此空间可能有磁场, 方向与电子速度方向平行
C. 此空间可能有磁场, 方向与电子速度方向垂直
D. 可能带电粒子速度太小

4. 一个长螺线管中通有交流电, 把一个带电粒子沿管轴线射入管中, 粒子将在管中()

- A. 做圆周运动 B. 沿轴线来回运动
C. 做匀加速直线运动 D. 做匀速运动

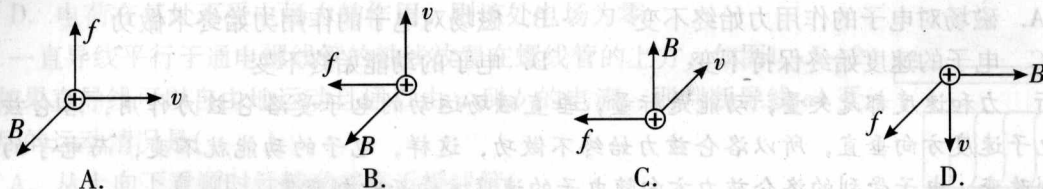
第一章《电与磁》测评

1. 下列说法错误的是()

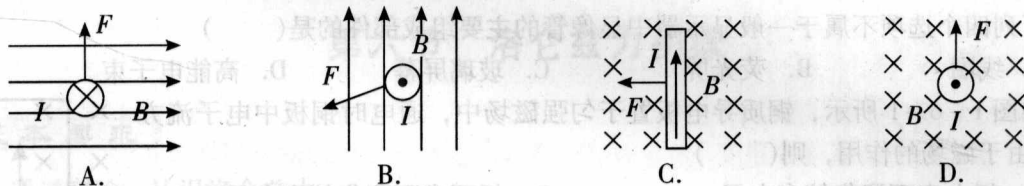
- A. 奥斯特首先发现了电流的磁效应
B. 安培发现了电流产生的磁场方向的判定方法
C. 库仑通过精密的实验得出了点电荷间相互作用的规律



- D. 安培首先提出了磁场对运动电荷有力的作用
2. 关于磁场和磁感线的描述, 下列说法正确的是()
- 磁感线从磁体 N 极出发到 S 极终止
 - 自由转动的小磁针放在通电螺线管内部, 其 N 极指向螺线管的北极
 - 磁感线的方向就是磁场方向
 - 两条磁感线的空隙处不存在磁场
3. 以下关于电场线与运动轨迹的叙述正确的是()
- 电场线是电荷移动的轨迹
 - 电场线是仅受电场力作用且从静止开始运动的电荷的运动轨迹
 - 仅受电场力作用时, 电荷不可能沿电场线运动
 - 电荷的运动轨迹有可能与电场线重合
4. 如下图表示的是磁感应强度 B 、正电荷运动速度 v 和磁场对电荷作用力 F 的关系图, 这四个图中画得较正确的是(其中 B 、 f 、 v 两两垂直)()



5. 在下图中, 分别标出了磁场 B 的方向, 电流 I 的方向和导线所受安培力 F 的方向, 其中正确的是()



6. 关于磁通量的概念, 以下说法正确的是()
- 磁感应强度越大, 穿过闭合回路的磁通量也越大
 - 磁感应强度越大, 线圈面积越大, 则磁通量也越大
 - 穿过线圈的磁通量为零, 但磁感应强度不一定为零
 - 磁通量发生变化, 一定是磁场发生变化引起的
7. 以下说法正确的是()
- 通电导线在磁场中可能会受到力的作用
 - 磁铁对通电导线不会有力的作用
 - 两根通电导线之间不可能有力的作用
 - 两根通电导线之间只可能有引力的作用, 不可能有斥力的作用
8. 关于电荷所受电场力和洛伦兹力, 正确的说法是()
- 电荷在磁场中一定受洛伦兹力作用
 - 电荷在电场中一定受电场力作用
 - 电荷所受电场力一定与该处电场方向一致
 - 电荷所受洛伦兹力不一定与磁场方向垂直
9. 关于磁场对通电直导线作用力的大小, 下列说法正确的是()
- 通电直导线跟磁场方向平行时作用力最小, 但不为零