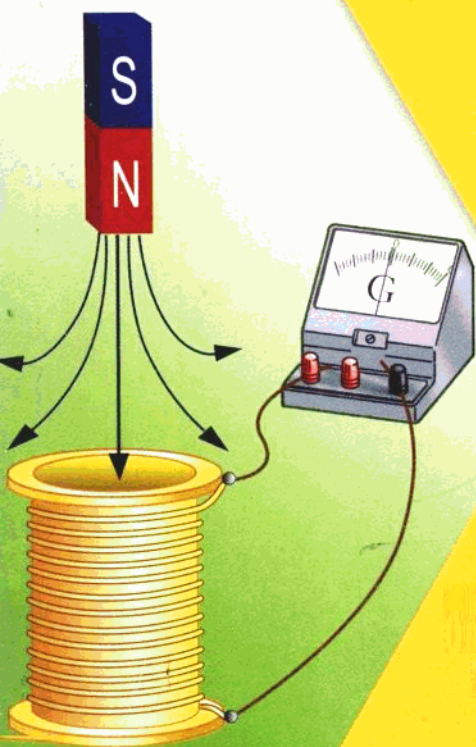




晨光主编

高中物理完全解读

高中二年级第二学期



同步·长知识·增能力

● 讲解、自学合一

上海科技教育出版社



晨光主编

高中物理 完全解读

高中二年级第二学期



上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理完全解读. 高中二年级. 第二学期/晨光主编. —上海: 上海科技教育出版社, 2010. 1

ISBN 978 - 7 - 5428 - 4960 - 1

I. 高… II. 晨… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 004966 号

责任编辑: 李桔青

封面设计: 杨 静

高中物理完全解读

高中二年级第二学期

晨 光 主 编

出版发行: 上海世纪出版股份有限公司

上 海 科 技 教 育 出 版 社

(上海市冠生园路 393 号 邮政编码 200235)

网 址: www.cwen.cc
www.sste.com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 海安人民印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

字 数: 255 000

印 张: 10.5

版 次: 2010 年 1 月第 1 版

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5428 - 4960 - 1/O · 656

定 价: 20.00 元

关于本书

编写出版缘起

上海二期课改新教材为了达成“知识与技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”三方面的课程目标,为了适应基础型课程和拓展型课程分类,在两种类型教材的有限空间里就会“顾此失彼”,给学生真正掌握知识和方法、深刻理解概念、学会应用造成一定的障碍。同时学校资源的不平衡,师资水平的差异,使一部分学生没有机会“聆听”名师的课堂细说。为此,本书想为这些学生提供一点帮助。

本书内容

本书依据上海市高级中学《物理》教材编写,每个年级涵盖了上海市物理基础型课程教材的全部内容和拓展型课程教材的部分内容。

本书按教材内容的节展开,每一节包括两大模块,第一大模块“要点·解读·反馈”,下设“学习笔记”和“课堂反馈练习”两个栏目;第二大模块“例题·方法·应用”,下有例题及解析和“基础达标精练”、“能力提高精练”两个栏目。

栏目说明和使用建议

要点◆解读◆反馈

学习 笔记

1. 匀速直线运动

在相等的时间里,物体的位移都相同的直线运动叫做匀速直线运动。

解读

(1) 匀速直线运动是一种最简单的运动。教材在给匀速直线运动下定义时没有用“在任何相等的时间里”,原因是:一个物体的运动,如果在我们所要求的精密程度内,相等的时间内位移相同就可认为该物

课堂反馈练习

1. 对于做匀速直线运动的物体,下列说法中正确的是

课堂反馈练习

这里的练习题与知识点完全对应,属随堂小练习,是课堂教学的互动内容。本栏目能帮助学生当堂反馈、消化所学的知识。

学习 笔记

对教材内容做了细致的梳理和归纳,列出了知识点,在解读部分全面解码知识点及其理解要点,是学生突破、掌握学习重点和难点的利器。这部分的内容完全品读教材的精华,是名师教学功底的展示,学生必须细细品读、点点记忆。本栏目可以省去学生做课堂笔记的麻烦,让学生在课堂上集中精力专心听老师讲课。

(3) 速度是矢量,不但有大小,而且有方向,它的方向跟运动方向相同。通常把速度的大小叫速率。

(4) 在匀速直线运动中,速度的大小和方向都不改变,因此匀速直线运动是速度不变的运动。

(5) 用比值定义物理量是物理学中经常采用的方法,需要同学们逐步理解。

D. 无论物体做匀速直线运动还是变速直线运动,物体的位移-时间图像一定是倾斜的直线

提示:变速直线运动的 $S-t$ 图像是曲线。

例题◆方法◆应用

【例1】我们要研究一辆汽车在一段公路上匀速运动的情况,可以记在了表1-2-3中。(1)试画出汽车运动的 $S-t$ 图像(2)若一匀

速运动的汽车,速度为 3.0m/s ,试在同一个坐标系中画出它的 $S-t$ 图像。
解析 在平面直角坐标系中,以纵轴表示位移 s 的值,横轴表示时间 t 的值。(1)试画出汽车运动的 $S-t$ 图像(2)若一匀都在一条通过原点的直线上(如图1-2-6中的直线1),有的点就是汽车的位移图像。

例题及解析

这部分的内容针对本节的知识点及综合性问题用典型例题进行剖析,展示如何分析和使用知识点进行解题,突出运用某一个知识点或几个知识点解题的思路和注意事项,尽显解题技巧。

基础达标精练

这里精选了适量有针对性的基础训练题,让学生有机会训练方法、理解知识。学生可以把它作为回家作业,以进一步消化课堂内容,巩固理解本节的物理概念和规律,夯实物理基础知识。

第一章 匀变速直线运动

从图1-2-6可以看出,匀速直线运动的位移图像是过原点的一条倾斜的直线。

基础达标精练

一、单选题

1. 一辆汽车沿平直的公路行驶,从经过“200m”路标开始计时,第5s末经过“300m”路标,第10s末经过“400m”路标,第15s末经过“500m”路标,则这辆汽车

- A. 一定是匀速直线运动
- B. 一定不是匀速直线运动
- C. 可能是匀速直线运动
- D. 以上均不正确

4. 某同学做匀速直线运动向前走了一段路后,停了一会儿,然后又沿原路匀速返回到出发点,则图中能反映此同学运动的位移-时间图像的是

能力提高精练

一、单选题

1. 如图所示为甲、乙、丙、丁四辆汽车运动的位移时间图像,则下列判断错误的是

- A. 在4s内位移最大的是甲
- B. 它们都从同一地点开始运动
- C. 丁的运动方向与甲、乙、丙相反
- D. 第4s末乙、丙、丁三车相遇

提示:只有甲、乙两车在同一地点出发。

2. 如图是一个物体的位移-时间图像,由图可知

- A. 在13s时间内物体位移为-40
- B. 在13s时间内物体位移为40
- C. 物体在时间13s内一直在运动
- D. 物体一直朝着一个方向运动

提示:位移是从始点指向终点的有向线段,物体在13s时间内的位移方向与正方向同,所以13s时间内的位移是40,而不是-40。

能力提高精练

这里选编了适量的能力提高题,题型有新意,题目有梯度,链接了今后的各类考试,旨在训练思维能力和综合解题能力。学生可以根据自己的能力和需要选用。

目 录

第十一章 电磁感应 电磁波

11.1 电磁感应现象	1
11.2 感应电流的方向 右手定则	7
*11.3 感应电流的方向 楞次定律	13
*11.4 法拉第电磁感应定律(一)——基本应用	20
*11.5 法拉第电磁感应定律(二)——电路问题、图像问题	27
*11.6 法拉第电磁感应定律(三)——动态问题、能量问题	35
11.7 学习包——电磁波	44
11.8 交变电流	50
11.9 变压器 远距离输电	60
本章测试卷	68

第十二章 物质的微观结构

12.1 原子的核式结构	73
12.2 物质的放射性及其应用	80
12.3 原子核的组成	87
12.4 重核裂变 链式反应 反应堆 核电站	93
本章测试卷	100

第十三章 宇宙

13.1 万有引力定律	104
13.2 万有引力定律的应用	110
13.3 宇宙的基本结构 天体的演化	119
本章测试卷	125

第十四章 光的波粒二象性

14.1 光的干涉和衍射	129
14.2 光的电磁波说	139
14.3 光电效应 光子说 光的波粒二象性	143
本章测试卷	151

参考答案	154
------	-----



第十一章 电磁感应 电磁波

11.1 电磁感应现象



要点 ◆ 解读 ◆ 反馈

学习 笔记

课堂反馈练习

1. 电流磁效应的逆向问题

1820 年奥斯特发现电流的磁效应以后,人们很自然地思考:既然电流能够产生磁场,那么,利用磁场是不是也能产生电流呢?不少物理学家都开始探索这个问题,但是,在相当长的时间里并没有得到预期的结果。英国物理学家法拉第经过 10 多年坚持不懈的努力,终于取得了重大突破,在 1831 年发现了由磁场产生电流的条件和规律。

解读

善于提出问题是科学家的必备素质之一。

2. 电磁感应现象

闭合回路中产生感应电流的现象叫做电磁感应现象。

解读

(1) 电磁感应现象的发现使人们对电与磁的内在联系的认识更加完善,宣告了电磁学作为一门统一学科的诞生。

(2) 在电磁感应现象中产生的电流叫做感应电流。

3. 磁通量 磁通量的变化

(1) 磁通量

磁感应强度 B 与垂直于磁场方向的面积 S 的乘积叫做穿过这个面的磁通量。

1. 如图 11-1-1 所示,线框面积为 S ,线框平面与磁感应强度为 B 的匀强磁场方向垂直,则穿过线框平面的磁通量为 _____;若使线框绕轴 OO' 转过 60° 角,则此时穿过线框平面的磁通量为 _____;若从初始位置转过 90° 角,则此时穿

定义式:

$$\Phi = BS.$$

(2) 磁通量的变化

垂直穿过某一面积为 S 的面的磁通量的变化量 $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$, Φ_1 、 Φ_2 分别表示开始时和结束时穿过该面的磁通量。 $\Delta\Phi$ 为正值表示穿过这个面的磁通量在增加, $\Delta\Phi$ 为负值表示穿过这个面的磁通量在减小。

解读 磁通量的变化可以是由垂直于磁场的面积 S 变化引起的, 也可以是由磁场的磁感应强度 B 变化引起的, 还可以是由 B 和 S 都变化引起的, 这几种情况下计算 $\Delta\Phi$ 时的方法如下:

(1) 若只有 S 改变, 则 $\Delta\Phi = B\Delta S$, ΔS 为 S 的变化量。

(2) 若只有 B 改变, 则 $\Delta\Phi = S \cdot \Delta B$, ΔB 为 B 的变化量。

(3) 若 S 、 B 同时改变, 则 $\Delta\Phi = B_2S_2 - B_1S_1$ 。

4. 产生感应电流的条件

穿过闭合回路的磁通量发生变化, 闭合回路中就产生感应电流。

解读 产生感应电流要有两个条件:

(1) 电路闭合。

(2) 穿过电路的磁通量发生变化。

过线框平面的磁通量为____; 若从初始位置转过 180° 角, 则穿过线框平面的磁通量变化量为____。

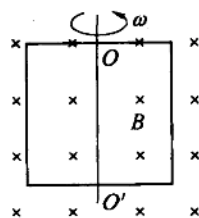


图 11-1-1

2. 如图 11-1-2 所示, 在垂直于纸面、范围足够大的匀强磁场中, 有一个矩形导线线圈 $abcd$, 线圈平面与磁场方向垂直, O_1O_2 和 O_3O_4 都是线圈的对称轴, 则线圈在下列几种运动情况下能产生感应电流的是()。

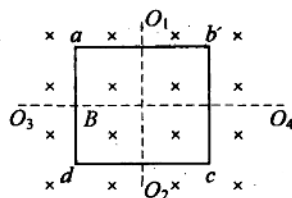


图 11-1-2

- (A) 向左或向右平动
(B) 向上或向下平动
(C) 绕 O_1O_2 轴转动
(D) 绕 O_3O_4 轴转动

例题 ♦ 方法 ♦ 应用

【例 1】 如图 11-1-3 所示, 有一个小导线框 $abcd$ 放置在一根水平方向的通电长直导线下方, 框面与导线在同一竖直平面内, 今使小线框分别做如下六种不同的运动, 则线框内

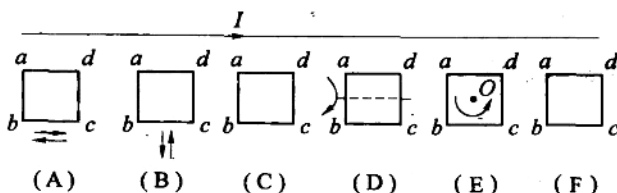


图 11-1-3



有感应电流的是()。

- (A) 左右平移
- (B) 上下平移
- (C) 在纸面前后平移
- (D) 绕 ab 边与 cd 边的中心轴转动
- (E) 绕线框中心轴 O 旋转
- (F) 以通电长直导线为轴绕轴转动, 且框面始终与导线在同一平面内

解析 通电长直导线产生的磁场的磁感线在垂直于导线的平面内, 且是以导线为中心的同心圆, 离导线等距的各点, 磁感应强度的大小相等, 离导线越远, 磁感应强度越弱。根据通电长直导线周围磁场分布的特点, 从穿过线框的磁通量有无变化, 即可确定线框中是否有感应电流。

A、F 两种运动, 穿过线框的磁通量都不变, 线框中没有感应电流。

B、C、D、E 四种运动, 穿过线框的磁通量都会发生变化, 线框中有感应电流。

本题的正确选项是 B、C、D、E。

【例 2】 如图 11-1-4 所示, 两个同心放置的同平面金属圆环, 条形磁铁穿过它们的圆心且与两环平面垂直, 则穿过两圆环的磁通量 Φ_a 、 Φ_b 相比较()。

- (A) $\Phi_a > \Phi_b$
- (B) $\Phi_a < \Phi_b$
- (C) $\Phi_a = \Phi_b$
- (D) 不能比较

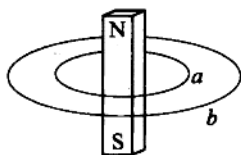


图 11-1-4

解析 磁感线是闭合曲线, 若某一面穿入的磁感线条数和穿出的条数相等, 则穿过此面的磁通量为零。根据条形磁铁的磁感线分布情况较容易地判断出 $\Phi_a > \Phi_b$ 。

本题的正确选项是 A。

【例 3】 在非匀强磁场中, 磁通量变化比较复杂。如图 11-1-5 所示, 试分析下列几种情况下磁通量的变化:

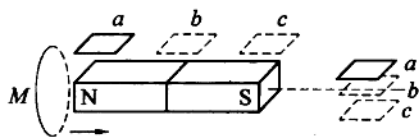


图 11-1-5

(1) 矩形线圈在条形磁铁上方附近, 沿平行于磁铁上表面从 a 到 b 再到 c 移动, 试判断穿过线圈的磁通量如何变化?

(2) 矩形线圈在条形磁铁右方附近, 从 a 到 b 再到 c 沿竖直方向向下移动 (b 位置刚好在条形磁铁的水平轴线上, a 、 c 两位置分别在 b 位置的上下附近), 试判断穿过线圈的磁通量如何变化?

(3) 线圈 M 沿条形磁铁轴线从条形磁铁的左端向右移动到右端的过程中, 穿过线圈 M 的磁通量如何变化?

解析 分析此类题目的关键是熟悉条形磁铁的内外磁感线的分布情况, 用穿过线圈平面的磁感线的多少来确定磁通量的变化。

(1) 矩形线圈在条形磁铁上方附近, 沿平行于磁铁上表面从 a 到 b 再到 c 移动时, 穿过矩形线圈的磁通量是由方向向上减小到零, 再变为方向向下增大。

(2) 矩形线圈在条形磁铁右方附近, 从 a 到 b 再到 c 沿竖直方向向下移动时, 穿过矩形线圈的磁通量由方向向下减小到零, 再变为方向向上增大。

(3) 磁铁内部穿过线圈 M 的磁通量不变, 线圈 M 移动到中点位置之前, 磁铁外部穿过线圈的磁通量方向向右且减小, 因此合磁通量逐渐增大; 线圈 M 移动到中点位置之后, 磁铁外部穿过线圈的磁通量方向向右且增大, 因此合磁通量逐渐减小。所以, 整个过程中, 穿过线圈 M 的磁通量先增大后减小。

说明 详细了解磁场磁感线的分布情况是判断磁通量变化的关键, 同时要注意磁感线的进出情况, 从而正确地确定某时刻的合磁通量。

基础达标精练

一、单选题

1. 如图 11-1-6 所示, 在线框从通电直导线的左边 a 位置经过 b 位置运动到右边 c 位置的过程中, 关于线框中的磁通量的变化情况, 下列说法中正确的是()。

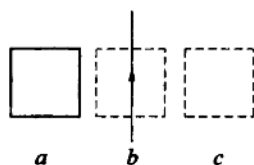


图 11-1-6

- (A) 一直增加 (B) 先增加再减少
(C) 先增加再减少再增加 (D) 先增加再减少再增加再减少

2. 如图 11-1-7 所示, 竖直的通电长直导线旁有一圆线圈, 其平面与导线在同一平面内。当圆线圈逐渐远离直导线时, 穿过圆线圈平面的磁通量将()。

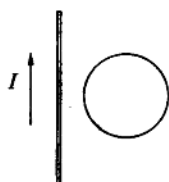


图 11-1-7

- (A) 不变 (B) 减少
(C) 增加 (D) 以上说法都不正确

3. 处在磁场中的一闭合导电线圈, 若没有产生感应电流, 则可以判定()。

- (A) 线圈没有在磁场中运动 (B) 线圈没有做切割磁感线运动
(C) 磁场没有发生变化 (D) 穿过线圈的磁通量没有发生变化

二、多选题

4. 关于产生感应电流的条件, 下列说法中错误的是()。

- (A) 只要闭合电路在磁场中运动, 闭合电路中就一定产生感应电流
(B) 只要闭合电路在磁场中做切割磁感线运动, 闭合电路中就一定产生感应电流
(C) 穿过闭合电路的磁通量为零的瞬间, 闭合电路中一定不会产生感应电流
(D) 无论用什么方法, 只要穿过闭合电路的磁感线条数发生了变化, 闭合电路中就一定产生感应电流

5. 1931 年英国物理学家狄拉克从理论上预言: 自然界存在只有一个磁极的粒子, 即“磁单极子”。1982 年物理学家卡布莱设计了一个寻找磁单极子的实验, 他设想: 如果一个只有 N 极的磁单极子从上向下穿过如图 11-1-8 所示的超导线圈, 那么, 超导线圈中将出现()。

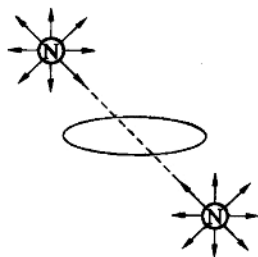


图 11-1-8

- (A) 进入时有感应电流
(B) 穿出时有感应电流
(C) 穿过后一直持续流动的电流



(D) 穿过电流马上消失

三、填空题

6. 如图 11-1-9 所示, 有一正方形线框边长为 0.4 m , 线框平面和匀强磁场的磁感线夹角为 30° 。现已知穿过线框的磁通量为 0.2 Wb , 则磁场的磁感应强度 $B = \underline{\hspace{2cm}} \text{ T}$ 。当线框平面以垂直纸面的 O 轴逆时针旋转 30° 时, 穿过线框的磁通量的变化量 $\Delta\Phi = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Wb}$ 。当线框平面由初始位置逆时针旋转 180° 时, 穿过线框的磁通量的变化量 $\Delta\Phi' = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Wb}$ 。

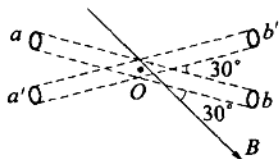


图 11-1-9

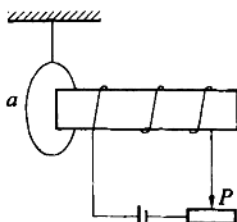


图 11-1-10

7. 如图 11-1-10 所示, 一闭合导电线圈 a 用绝缘丝线悬挂在一个通电长螺线管的左侧, 如果要使线圈中产生感应电流, 则滑动变阻器的滑片 P 应向 移动。

四、解答题

8. 如图 11-1-11 所示是用原、副线圈研究电磁感应现象, 若要求原线圈 I 通电时, 副线圈 II 中产生感应电流, 则可采用的方法是:

(1) ; (2) 。

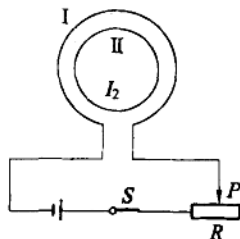


图 11-1-11

能力提高精练

一、单选题

1. 如图 11-1-12 所示, 六根相互绝缘的通电导线放在同一平面内, 导线中通过的电流均为 I , 方向如图所示, 则六根导线围成的甲、乙、丙、丁四个边长相等的正方形中, 穿过它的指向纸面内的磁通量最大的是正方形 ()。

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

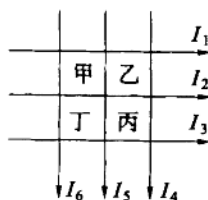


图 11-1-12

2. 现在很多家庭为了用电安全, 安装了一种安全保护装置——漏电保护器, 图 11-1-13 是它接入电路的示意图, 交变电流输电线穿过绕有线圈的铁芯接用电器, 铁芯上线圈接传感器控制电源的通或断。其工作原理是: 用电器正常工作时, 电流从一条电线输入, 从另一条电线输出, 传感器不动作, 电源与用电器电路接通。而当用电器电路中出现漏电, 即电线中有一条通过人体与大地短接或直接与大地短接时, 电流将从这条电线输入到接地处, 再通过大地返回电源, 而不穿过铁芯返回电源, 这时传感器动

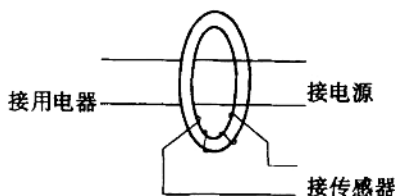


图 11-1-13

作,使电源与用电器电路断开。则下列说法中正确的是()。

- (A) 传感器不动作是因为穿过铁芯的磁通量不发生变化,线圈将向传感器发出信号
- (B) 传感器不动作是因为穿过铁芯的磁通量发生变化,线圈将向传感器发出信号
- (C) 传感器动作是因为穿过铁芯的磁通量不发生变化,线圈将向传感器发出信号
- (D) 传感器动作是因为穿过铁芯的磁通量发生了变化,线圈向传感器发出信号

二、多选题

3. 如图 11-1-14 所示,开始时矩形导电线圈与磁场方向垂直,且矩形导电线圈的一半在匀强磁场内,一半在匀强磁场外,若要使线圈中产生感应电流,则下列方法中可行的是()。

- (A) 将线圈向左平移一小段距离
- (B) 将线圈向上平移
- (C) 将线圈以 ab 边为轴转动(小于 90°)
- (D) 将线圈以 ad 边为轴转动(小于 60°)

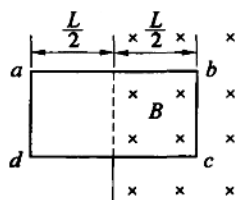


图 11-1-14

4. 如图 11-1-15 所示是一种延时开关,当 S_1 闭合时,电磁铁 F 将衔铁 D 吸下, C 线路接通;当 S_1 断开时,由于电磁感应作用, D 将延迟一段时间才被释放。则()。

- (A) 由于 A 线圈的电磁感应作用,才产生延时释放 D 的作用
- (B) 由于 B 线圈的电磁感应作用,才产生延时释放 D 的作用
- (C) 如果断开 B 线圈的电键 S_2 ,则无延时作用
- (D) 如果断开 B 线圈的电键 S_2 ,则延时时间将变长

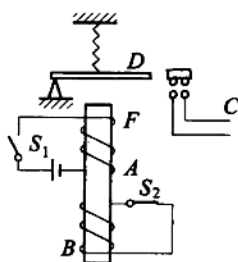


图 11-1-15

5. 有一根粗细均匀的软铁棒,其横截面积为 8 cm^2 ,将绝缘导线

密绕在该软铁棒上,当导线中有电流通过时,软铁棒中部穿过 0.5 cm^2 横截面积的磁通量为 $5.5 \times 10^{-5} \text{ Wb}$,则穿过该软铁棒横截面的磁通量是_____ Wb 。

6. 如图 11-1-16 所示,闭合的金属圆环与两根导线相切,圆环处于匀强磁场中,当圆环沿导线向右滑动时,在导线 acb 、 adb 和 ehf 中有电流的是_____。

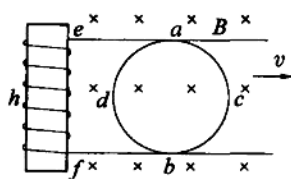


图 11-1-16



11.2 感应电流的方向 右手定则

要点 ◆ 解读 ◆ 反馈

学习 笔记

1. 闭合回路中部分导体做切割磁感线运动时的电磁感应现象

闭合回路中部分导体做切割磁感线运动时,有感应电流产生。



解读 闭合回路中部分导体做切割磁感线运动时,穿过回路的磁通量发生了变化,因此会产生感应电流。

2. 导体做切割磁感线运动时感应电流方向的判断——右手定则

伸开右手,让拇指与其余四指垂直,并且与掌心在同一平面内,让磁感线垂直穿过手掌心,拇指指向导体运动的方向,则四指所指的方向就是感应电流的方向,如图 11-2-1 所示。

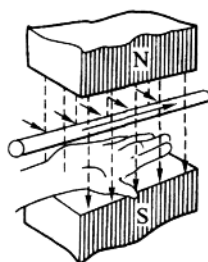


图 11-2-1



解读 闭合回路中部分导体做切割磁感线运动时产生的感应电流,其方向与导体运动的方向和磁感线的方向都有关系,这种关系可以用右手定则判断。

3. 右手定则与左手定则的比较(见下表)

比较项目	右手定则	左手定则
作用	判断感应电流的方向	判断通电导体所受磁场力的方向
已知条件	已知导体做切割磁感线运动时的方向和磁场方向	已知电流方向和磁场方向

课堂反馈练习

1. 如图 11-2-2 所示,闭合回路的一部分导线 ab 处在匀强磁场中,图中各情况下导线都在纸面内运动,则下列判断中正确的是()。

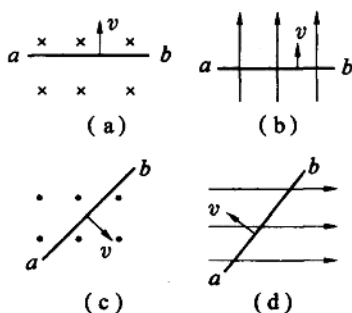
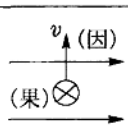
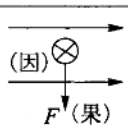


图 11-2-2

- (A) 图中的导线内都会产生感应电流
 (B) 图中的导线内都不会产生感应电流
 (C) (a)、(b) 两图中的导线内不会产生感应电流, (c)、(d) 两图中的导线内会产生感应电流
 (D) (a)、(c) 两图中的导线内会产生感应电流, (b)、(d) 两图中的导线内不会产生感应电流

2. 如图 11-2-3 所示是闭合回路的一部分导体在磁极间运动,图中导体垂直于纸面,小圆圈表示导体的横截面, a 、 b 、 c 、 d 表示

(续表)

比较项目	右手定则	左手定则
图 例		
因果关系	运动 → 电流	电流 → 运动
应用实例	发电机	电动机

导体运动中的四个不同位置,箭头表示导体在那个位置上的运动方向。试确定导体在这四个位置时感应电流的方向,并判断该导体在这四个位置是否受到安培力的作用。

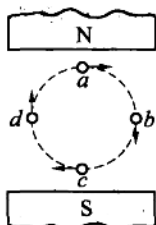


图 11-2-3

例题 ♦ 方法 ♦ 应用

【例 1】如图 11-2-4 所示,一个闭合金属线框的两边接有电阻 R_1 、 R_2 ,线框上垂直搁置一根金属棒 ab ,金属棒 ab 与线框接触良好,整个装置放在匀强磁场中。当用外力使金属棒 ab 向右移动时,下列判断中正确的是()。

- (A) 穿过线框的磁通量不变,线框内没有感应电流
- (B) 线框内有感应电流,电流方向沿顺时针方向绕行
- (C) 线框内有感应电流,电流方向沿逆时针方向绕行
- (D) 线框内有感应电流,感应电流的方向是左半边逆时针方向绕行,右半边顺时针方向绕行

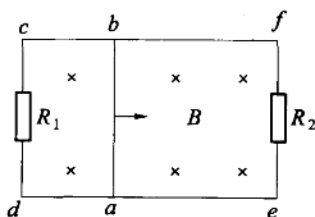


图 11-2-4

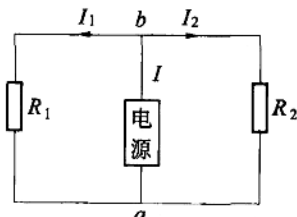


图 11-2-5

解析 金属棒 ab 向右移动时,切割磁感线,根据右手定则, ab 棒中的感应电流方向从 a 流向 b ,此时 ab 棒起着电源的作用,分别对两边电阻供电,如图 11-2-5 所示,所以通过电阻 R_1 、 R_2 的电流都由上而下绕行。

本题的正确选项是 D。

说明 一些同学会错选成 A,其原因是没有弄清研究对象。在金属框上架设一根金属棒 ab 后,原线框 $cdef$ 已被分成两个线框,根据穿过线框的磁通量有无变化,同样可作出判



断: ab 棒向右移动时, 穿过左半边线框 $abcd$ 部分的磁通量增加, 穿过右半边线框 $abfe$ 部分的磁通量减少, 所以线框内会有感应电流。

【例 2】如图 11-2-6 所示, 矩形导线框 $abcd$ 通过导体杆搭接在金属导轨 EF 和 MN 上, E 、 M 间连接有电阻 R , 整个装置放在匀强磁场中。当线框向右运动时, 下列说法中正确的是()。

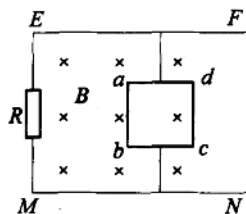


图 11-2-6

- (A) 电阻 R 中无电流
- (B) 电阻 R 中有电流, 方向为 $E \rightarrow M$
- (C) 线框的 ab 边中无电流
- (D) 线框的 ab 边中有电流, 方向为 $a \rightarrow b$

解析 当线框 $abcd$ 向右运动时, ab 边和 cd 边都切割磁感线, 形成“电源”并与电阻 R 组成回路, ab 边和 cd 边上的电流都向上, 两“电源”并联, 所以电阻 R 中有电流, 方向为 $E \rightarrow M$ 。

本题的正确选项是 B。

基础达标精练

一、单选题

1. 在图 11-2-7 中, 小圆圈表示处于匀强磁场中闭合回路的一部分导线的横截面, 速度 v 都在纸面内, 则下列关于导线中感应电流的有无及方向的判断中正确的是()。

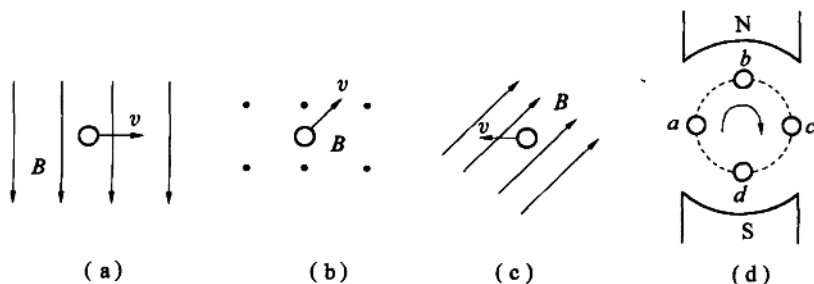


图 11-2-7

- (A) 图(a)中有感应电流, 方向向里
- (B) 图(b)中有感应电流, 方向向外
- (C) 图(c)中无感应电流
- (D) 图(d)中在 a 、 b 、 c 、 d 四个位置上均无感应电流

2. 如图 11-2-8 所示, 在两根平行长直导线 M 、 N 中通有同方向、同大小的电流, 导线框 $abcd$ 和两导线在同一平面内, 线框沿着与两导线垂直的方向自右向左在两导线间匀速移动, 在移动过程中, 线框中感应电流方向的变化情况是()。

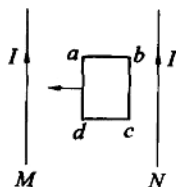


图 11-2-8

- (A) 沿 $abcda$ 不变
- (B) 沿 $adcba$ 不变
- (C) 由 $abcda$ 变成 $adcba$
- (D) 由 $adcba$ 变成 $abcda$

二、多选题

3. 如图 11-2-9 所示,裸导线框 $abcd$ 放在光滑金属导轨上向右运动,匀强磁场的方向如图所示,则()。

- (A) $\textcircled{G}_1$ 表的指针发生偏转 (B) $\textcircled{G}_2$ 表的指针发生偏转
(C) $\textcircled{G}$ 表的指针不发生偏转 (D) $\textcircled{G}$ 表的指针不发生偏转

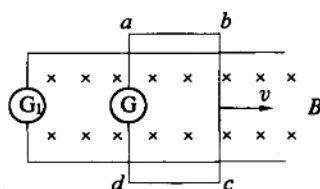


图 11-2-9

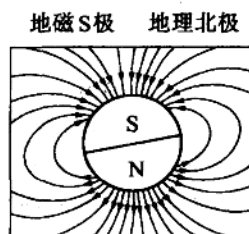


图 11-2-10

4. 如图 11-2-10 所示为地磁场磁感线的示意图,在北半球地磁场的竖直分量向下。飞机在我国上空匀速巡航,机翼保持水平,飞行高度不变。由于地磁场的作用,金属机翼上有电势差。设飞行员左方机翼末端处的电势为 U_1 ,右方机翼末端处的电势为 U_2 ,则下列说法中正确的是()。

- (A) 若飞机从西往东飞,则 U_1 比 U_2 高 (B) 若飞机从东往西飞,则 U_2 比 U_1 高
(C) 若飞机从南往北飞,则 U_1 比 U_2 高 (D) 若飞机从北往南飞,则 U_2 比 U_1 高

三、填空题

5. 如图 11-2-11 所示, ab 棒向右运动时, cd 棒所受磁场力的方向向下,则 I 和 II 两个磁极哪个是 N 极? _____。

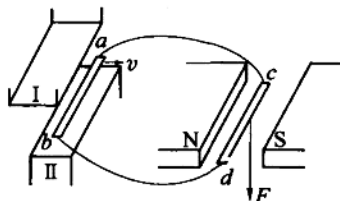


图 11-2-11

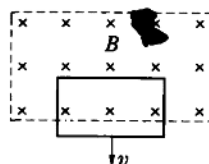


图 11-2-12

6. 如图 11-2-12 所示,当金属线框离开有界匀强磁场时,线框中感应电流的方向沿 _____ 时针方向(选填“顺”或“逆”)。

四、解答题

7. 在如图 11-2-13 所示的磁场中, MN 是闭合回路的一段导体。当 MN 向右运动时,导体中的感应电流方向如何?

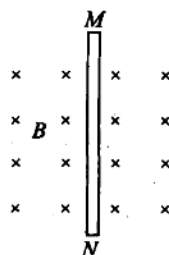


图 11-2-13



8. 在如图 11-2-14 所示的匀强磁场中有一光滑的金属轨道, 轨道上放有两根平行金属棒 AB 、 CD , 当棒 AB 向右平行移动时, 棒 CD 将如何运动?

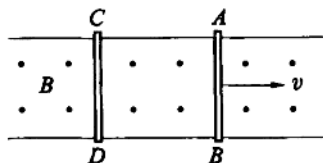


图 11-2-14

提高精练

一、单选题

1. 如图 11-2-15 所示, 光滑的金属导轨置于水平面内, 匀强磁场方向垂直于导轨平面向上, 磁场区域足够大。导线 ab 、 cd 垂直于导轨平行放置在导轨上, 且都能自由滑动。当导线 ab 在拉力 F 作用下向左运动时, 下列判断中错误的是()。

- (A) 导线 cd 也向左运动 (B) 导线 cd 内有电流, 方向为 $c \rightarrow d$
(C) 磁场对 ab 的作用力方向向右 (D) 磁场对 ab 和 cd 的作用力方向相同

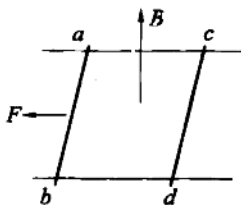


图 11-2-15

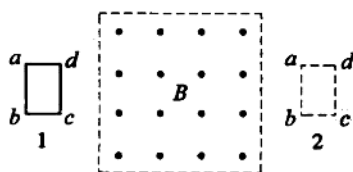


图 11-2-16

2. 如图 11-2-16 所示, 虚线框内是一个有界匀强磁场区域, 磁场方向垂直纸面向外。一个矩形闭合导线框 $abcd$ 沿纸面由位置 1(左)匀速运动到位置 2(右), 则()。

- (A) 导线框进入磁场时, 感应电流方向为 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$
(B) 导线框离开磁场时, 感应电流方向为 $a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$
(C) 导线框离开磁场时, 受到的安培力方向水平向右
(D) 导线框进入磁场时, 受到的安培力方向水平向左

3. 如图 11-2-17 所示, 在两个沿竖直方向的匀强磁场中, 分别放入两个大小、质量完全一样的水平导体圆盘 a 、 b , 它们彼此与导线相接触, 当圆盘 a 转动时, 圆盘 b 的转动将()。

- (A) 总是与 a 的转动方向相同
(B) 总是与 a 的转动方向相反
(C) 若 B_1 、 B_2 同向, 则 a 、 b 的转向相同
(D) 若 B_1 、 B_2 反向, 则 a 、 b 的转向相同

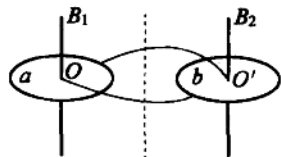


图 11-2-17

二、多选题

4. 闭合回路中的一段导体, 在匀强磁场中以速度 v 运动时, 导体内通过的感应电流方