

QQ教辅

QQJIAOFU

根据新课标编写 适合各种版本教材



一本全

新课标

解题方法

主编：孙 伟

高中物理

一册在手◆胜券在握

选修
3-2

XINKEBIAOJIETIFANGFAGAOZHONGWULIXUANXIU3-2

延边大学出版社

QQ教辅

QQJIAOFU

根据新课标编写 适合各种版本教材



一本全

新课标

解题方法

高中物理

主 编：孙 伟

副主编：林彦丽

编 委：李 晶

朱秀波

李莉蓉

徐 欢

于景礼

刘银龙

王 丹

袁 帅

张国强

武传伟

选修 3-2

延边大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课标解题方法·高中物理(选修3-2)/孙伟主编.
—延吉:延边大学出版社,2008.5
ISBN 978-7-5634-2443-6

I.新… II.孙… III.物理课—高中—解题 IV.G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第027918号

新课标解题方法·高中物理(选修3-2)

主编:孙 伟

责任编辑:秀 豪

出版发行:延边大学出版社

社址:吉林省延吉市公园路977号 邮编:133002

网址:<http://www.ydcbs.com>

E-mail: ydcbs@ydcbs.com

电话:0433-2133001 传真:0433-2733266

印刷:大厂回族自治县兴源印刷厂

开本:880×1230 1/32

印张:26.125 字数:471千字

印数:1—10000

版次:2008年5月第1版

印次:2008年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5634-2443-6

定价:42.00元(共5册)



前言

《高中物理解题方法》是按照《新课标》体系编写出的一套解题方法丛书。这套丛书重视对物理思想方法的考查,在解答过程中都蕴含着重要的物理思维方式及解题技巧,教给学生解决问题的方法和技巧。

知识是基础,思想是深化,方法是手段。提高学生对物理思想方法的认识和应用,综合提高学生的物理解题能力是本书的宗旨。

本书的作者都是具有多年教学经验的一线特、高级教师,通过对具有代表性的例题、习题,以及历年来高考中出现的经典试题,进行全面细致的分析和讲解,帮助学生探索解题规律,掌握解题技巧,提高解题能力。

下面介绍本书各栏目及其特点。

一、知识梳理

通过对考点的分析、解读,使学生掌握学习重点,明确学习目标,做到有的放矢,力求使学生通过学习和思考逐步提高独立解题的能力,使解题更加迅速、准确。

二、经典及拓展例题详解

通过对经典例题的分析,帮助学生理解物理中的常用方法(如:假设法、控制变量法、理想实验法、整体分析和隔离分析法等解题方法),认识和构建物理知识间的联系;通过对经典例题的点评,帮助学生找准解物理题的关键,避免思维误区,让学生亲身体验物理解题、发展、深化,并学会建立物理模型的全过程,追求用最短的时间、最有效的方法来迅速提高学生分析问题和解决问题的能力;遵循举一反三、一通百通的原则,注重解题思





高中物理(选修3-2)

路、方法、技巧的培养,更好地领悟、归纳、概括和运用所学知识,激发学生主动学习、主动探讨、主动解题,学中求乐的积极性。

三、经典及拓展题训练

习题的编选由浅入深,涵盖内容广泛,题量充足,题型新颖、灵活、开放,体现了方法与能力训练的完美结合,使学生边学边练,夯实基础,获得能力,轻松迎考。此外,书中精选2007年各地高考真题,并分析命题思想。

由于编者水平所限,编写过程中疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以期在今后的修订中进一步完善提高。





目 录

第一章 电磁感应

第一节 电磁感应现象	2
第二节 电磁感应现象、电磁感应定律及应用	13
第三节 楞次定律及应用 自感	30
第四节 电磁感应规律的综合应用	49
第一章 电磁感应章末测试题	59

第二章 交变电流

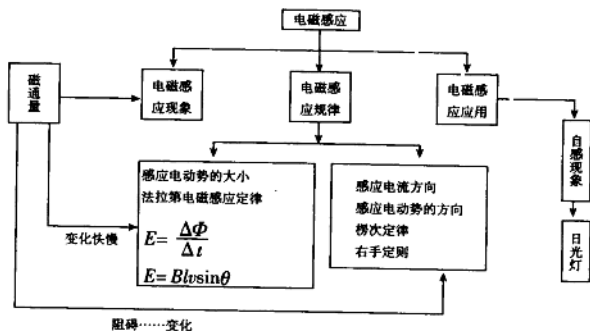
第一节 交变电流的描述和产生	70
第二节 变压器和远距离输电	86
第二章 交变电流章末测试题	96





第一章 电磁感应

一、知识网络



二、高考考点、考纲要求

知识点	要求	说明
电磁感应现象,磁通量,法拉第电磁感应定律,楞次定律	II	(1)导体切割磁感线时感应电动势的计算,只限于 L 垂直于 B 、 v 的情况 (2)在电磁感应现象里,不要求判断内电路中各点电势的高低
导体切割磁感线时的感应电动势,右手定则	II	
自感现象	I	
日光灯	I	



**三、复习指导**

本章以电场及磁场等知识为基础,研究了电磁感应的一系列现象,通过实验总结出了产生感应电流的条件和判定感应电流方向的一般方法——楞次定律,给出了确定感应电动势大小的一般规律——法拉第电磁感应定律.感应电流的产生和感应电流的方向的判定和感应电动势的计算是电磁感应的基本内容,纵观近年高考题可以看出题型主要为选择,在物理单科考试中应用较多,在理科综合试题中单独的涉及本考点的题目很少,大多是和电学知识相结合的综合性试题,且可以肯定本考点一定会在高考中出现.

通过对 2006、2007 年的高考物理高考题目的分析比较可以看出,单科有可能在感应电流的产生和感应电流的方向的判定方面出题,而如果是理综考试试题,由于命题要求的限制,单独考查的可能性很小,还应注意本考点与其它考点的结合而出现的综合性题目.还可以看出,矩形线框穿越有界匀强磁场问题,涉及到楞次定律(或右手定则)、法拉第电磁感应定律、磁场对电路的作用力、含电源电路的计算等知识,综合性强,能力要求高,这也是命题热点.2008 年的高考,感应电动势的计算问题是肯定会出现的一个计算点,如果在选择题中出现,则应以基本计算为主,如果在计算题中出现则应当是一个综合性较强的题目.

第一节 电磁感应现象**一、重点难点知识点分析**

1. 电磁感应现象,理解感应电流产生的条件.

2. 磁通量相关的概念

(1) 磁通量:穿过磁场中某个面的磁感线的条数叫做穿过这一面积



的磁通量. 磁通量简称磁通, 符号为 Φ , 单位是韦伯 (Wb).

(2) 磁通量的计算 ①公式 $\Phi = BS$ 此式的适用条件是: I. 匀强磁场, II. 磁感线与平面垂直.

②如果磁感线与平面不垂直上式中的 S 为平面在垂直于磁感线方向上的投影面积.

$\Phi = B \cdot S \sin \theta$, 其中 θ 为磁场与面积之间的夹角, 我们称之为“有效面积”或“正对面积”.

(3) 磁通量的“方向性”

磁感线正向穿过某平面和反向穿过该平面时, 磁通量的正负关系不同, 求合磁通时应注意相反方向抵消以后所剩余的磁通量. 注意: 磁通量是标量.

(4) 磁通量的变化(量) $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$ $\Delta\Phi$ 可能是 B 发生变化而引起, 也可能是 S 发生变化而引起, 还有可能是 B 和 S 同时发生变化而引起, 在确定磁通量的变化时应注意.

(5) 磁通量的变化率: $\Delta\Phi/\Delta t$: 指磁通量的变化快慢.

3. 磁通量应明确两点

(1) 当平面不跟磁场方向垂直时, 可将磁感应强度 B 分解, 取垂直平面 S 的投影面 S' , 所以穿过 S 的磁通量 $\Phi = BS \cos \theta$, 这就是计算磁通量的一般公式. 由公式可知: 磁通量的最大值 $\Phi_{\max} = BS$, $\theta = 90^\circ$; 最小值 $\Phi_{\min} = 0$, 即平面与磁场方向平行.

(2) 磁通量不是矢量, 而是标量, 如规定穿过某个面为正方向, 反向穿就是负的. 例如, 穿过某一面正向磁感线条数为 Φ_1 , 反向磁感线条数为 Φ_2 , 则磁通量等于穿过平面的磁感线的净条数(磁通量的代数和), 即 $\Phi = \Phi_1 - \Phi_2$.

二、疑点易错点知识点辨析

1. 磁通量变化的理解

穿过电路的磁通量发生变化有以下几种情况:

(1) 磁感应强度 B 不变, 闭合回路所围成的面积 S 发生变化,



高中物理(选修3-2)

- (2) 闭合电路的部分导体在磁场中平动切割磁感线.
- (3) 闭合电路的部分导体在磁场中转动切割磁感线.
- (4) 闭合电路在匀强磁场中绕一定轴转动.
- (5) 闭合电路所围成的面积 S 不变, 磁感应强度 B 发生变化
- (6) 磁感应强度 B 和闭合电路所围成的面积 S 都变化.

2. 对产生感应电流条件的理解

(1) 穿过闭合电路的磁通量发生变化是电路中产生感应电流的唯一条件, 也是普适条件, 其中闭合电路是产生感应电流的前提, 而磁通量发生变化是产生感应电流的根本.

(2) 磁通量 Φ 增加, 感应电流的磁场方向与原磁场相反; 磁通量 Φ 减少, 感应电流的磁场方向与原磁场相同

三、经典及拓展题详解

例1 面积为 S 的矩形框 $abcd$ 处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 磁场方向与线框平面成 θ 角(如图 1-1-1), 当线框以 ab 为轴顺时针转 90° 过程中, 求穿过 $abcd$ 的磁通量变化量 $\Delta\Phi$.

解: 磁通量由磁感应强度矢量在垂直于线框平面方向上的分量决定的.

选平面法线 n 的方向为正, 开始时 B 与线框平面成 θ 角, 磁通量 $\Phi_1 = BS\sin\theta$

线框平面按题意方向转动时, 磁通量减少, 当转过 90° 时, 磁通量变化

为 $\Phi_2 = -BS\cos\theta$.

可见, 磁通量的变化量为:

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -BS\cos\theta - BS\sin\theta = -BS \cdot (\cos\theta + \sin\theta)$$

即穿过线圈的正向磁通量减少了 $BS \cdot (\cos\theta + \sin\theta)$.

实际上, 在线框转过 90° 的过程中, 穿过线圈的磁通量是由正向 $BS\sin\theta$ 减小到零, 再由零增大到负向 $BS\cos\theta$.

点评: 磁通量是标量, 但有正、负, 对某一面积元的磁通量的正、负

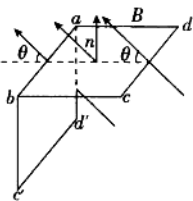


图 1-1-1



是人为规定的. 不考虑磁通的正负, 在计算磁通量变化时, 往往会产生错误. 穿过某一线圈平面的磁通量的大小, 与线圈匝数无关.

例2 线圈在长直导线电流的磁场中, 作如图 1-1-2 的运动: A 向右平动, B 向下平动, C 绕轴转动 (ad 边向外), D 从纸面向纸外作平动, E 向上平动 (E 线圈有个缺口), 判断线圈中有没有感应电流 ()

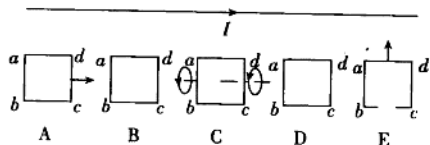


图 1-1-2

A. 向右平移, 穿过线圈的磁通量没有变化, 故 A 线圈中没有感应电流

B. 向下平动, 穿过线圈的磁通量减少, 必产生感应电动势和感应电流

C. 绕轴转动, 穿过线圈的磁通量变化 (开始时减少), 必产生感应电动势和感应电流

D. 离纸面向外, 线圈中磁通量减少, 故情况同 B、C

E. 向上平移, 穿过线圈的磁通量增加, 故产生感应电动势, 但由于线圈没有闭合回路, 因此无感应电流

分析

在直导线电流磁场中的五个线圈, 原来磁通量都是垂直纸面向里的. 对直线电流来说, 离电流越远, 磁场就越弱.

答案: B

点评: 判断是否产生感应电流关键是分清磁感线的疏密分布, 进而判断磁通是否变化.

例3 (2006·广东大综卷) 电磁感应现象揭示了电和磁之间的内在联系, 根据这一发现, 发明了许多电器设备. 下列用电器中, 哪个没有利用电磁感应原理 ()





高中物理(选修3-2)

- A. 动圈式话筒
- B. 白炽灯泡
- C. 磁带录音机
- D. 日光灯镇流器

分析

动圈式话筒是通过线圈振动引起线圈中磁通量变化从而激起感应电流,把声音信号转化为电信号;磁带录音机录音原理与动圈式话筒相同,放音时磁带经过放音头,放音头内线圈中磁通量变化激起感应电流,磁信号转化为电信号,再经扬声器还原为声音;日光灯镇流器通过自感原理工作.三者均属于电磁感应现象.白炽灯泡是利用电流的热效应发热发光.

答案:B

点评:在生活和技术上理解各种用电器的简单物理是解决这类问题的关键.

例4 关于产生感应电流的条件,下述说法正确的是 ()

- A. 位于磁场中的闭合线圈,一定能产生感应电流
- B. 闭合线圈和磁场发生相对运动,一定能产生感应电流
- C. 闭合线圈做切割磁感线运动一定能产生感应电流
- D. 穿过闭合线圈的磁感线条数发生变化,一定能产生感应电流

分析

因为穿过闭合电路的磁通量发生变化是电路中产生感应电流的唯一条件,也是普适条件,所以穿过闭合线圈的磁感线条数发生变化,一定能产生感应电流.

答案:D

点评:理解闭合线圈的磁感线条数发生变化也就是穿过闭合电路的磁通量发生变化是解题的关键.

例5 如图1-1-3,磁感应强度 B 垂直于线框平面 S_A 和 S_B ,那么通过平面 S_A 和 S_B 的磁通量大小

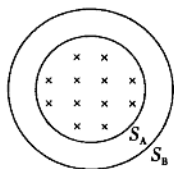


图1-1-3



关系是什么?

解:两个闭合线圈内通过的磁力线条数是相同的所以有 $\Phi_A = \Phi_B$.

点评:穿过某一个回路的磁通量大小不能只看线圈围成的面积,主要看有磁力线的有效面积是解决问题的关键.

例 6 如图 1-1-4,磁感应强度为 B 的匀强磁场中,面积为 S 的闭合线圈 $abcd$ 垂直磁场放置,现在将线圈绕对称轴转过 180° ,求这个过程中磁通量的变化.

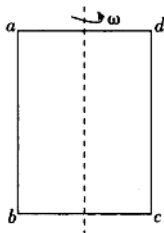


图 1-1-4

解: $\Phi_1 = BS$; 将线圈绕对称轴转过 180° 时末态的磁通量为 $\Phi_2 = -BS$; 所以磁通量的变化大小为 $\Delta\Phi = 2BS$.

点评:理解磁通量是标量但有正负区分,正负不表示物理量的大小只表示磁力线穿过线圈的方向是解题的关键.

例 7 如图 1-1-5 所示,小金属环和大金属环重叠在同一平面内,两环绝缘,小环有一半面积在大环内,当大环接通电流瞬间,小环中是否存在感应电流?

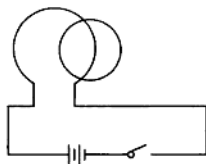


图 1-1-5

解:由于大金属环中有电流而且在垂直环面内的磁场分布不均匀即中间强两边弱,所以当大环接通电流瞬间,穿过小环的磁通量会发生变化,所以小环中有感应电流.

点评:在理解感应电流产生条件的基础上,分析判定通电大圆环周围的磁场分布情况不均从而判断感应电流的产生是关键.





高中物理(选修3-2)

例8 如图1-1-6所示,两个同心放置的同平面金属圆环,条形磁铁穿过圆心且与两环平面垂直,则比较通过两圆环的磁通量 Φ_a 、 Φ_b ,则 ()

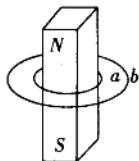


图1-1-6

分析

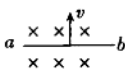
分析出条形磁铁周围的磁力线分布情况是向上且内部S到N方向是包围所有的磁力线,而外部越靠近磁铁的磁力线越密,远离磁铁的地方磁力线越疏,所以同样一个平面圆环a,b面积小的,往回穿过的磁力线少而面积大的往回穿过的磁力线多,向上的磁力线条数是一样的,合起来 $\Phi_a > \Phi_b$ 。

答案:A

点评:理解磁通量是标量但有正负区别,总的磁通量是穿过两个方向的正负代数和是解题的关键。

四、经典及拓展题训练

1. 闭合电路的一部分导线 ab 处于匀强磁场中,如图1-1-7中各情况下导线都在纸面内运动,那么下列判断中正确的是 ()



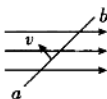
甲



乙



丙



丁

图1-1-7

- A. 都会产生感应电流
B. 都不会产生感应电流
C. 甲、乙不会产生感应电流,丙、丁会产生感应电流
D. 甲、丙会产生感应电流,乙、丁不会产生感应电流



2. 如图 1-1-8 所示, 矩形线框 $abcd$ 的一边 ad 恰与通电长直导线重合(互相绝缘). 现使线框绕不同的轴转动, 能使框中产生感应电流的是 ()

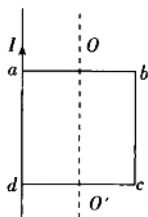


图 1-1-8

- A. 绕 ad 边为轴转动
 B. 绕 OO' 为轴转动
 C. 绕 bc 边为轴转动
 D. 绕 ab 边为轴转动
3. 关于产生感应电流的条件, 以下说法中错误的是 ()

- A. 闭合电路在磁场中运动, 闭合电路中就一定会有感应电流
 B. 闭合电路在磁场中作切割磁感线运动, 闭合电路中就一定会有感应电流
 C. 穿过闭合电路的磁通为零的瞬间, 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, 闭合电路中就一定会有感应电流
4. 垂直恒定的匀强磁场方向放置一个闭合圆线圈, 能使线圈中产生感应电流的运动是 ()

- A. 线圈沿自身所在的平面匀速运动
 B. 线圈沿自身所在的平面加速运动
 C. 线圈绕任意一条直径匀速转动
 D. 线圈绕任意一条直径变速转动
5. 一均匀扁平条形磁铁与一线圈共面, 磁铁中心与圆心 O 重合如图 1-1-9. 下列运动中能使线圈中产生感应电流的是 ()
- A. N 极向外、 S 极向里绕 O 点转动
 B. N 极向里、 S 极向外绕 O 点转动
 C. 在线圈平面内磁铁绕 O 点顺时针向转动
 D. 垂直线圈平面磁铁向纸外运动

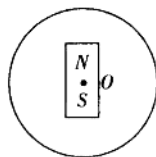


图 1-1-9

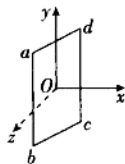


图 1-1-10

6. 在如图 1-1-10 的直角坐标系中,矩形线圈两对边中点分别在 y 轴和 z 轴上. 匀强磁场与 y 轴平行. 线圈如何运动可产生感应电流 ()

- A. 绕 x 轴旋转
B. 绕 y 轴旋转
C. 绕 z 轴旋转
D. 向 x 轴正向平移
7. 如图 1-1-11 所示,绕在铁芯上的线圈与电源、滑动变阻器和电键组成闭合回路,在铁芯的右端套有一个表面绝缘的铜环 A,下列各种情况中铜环 A 中没有感应电流的是 ()

- A. 线圈中通以恒定的电流
B. 通电时,使变阻器的滑片 P 作匀速移动
C. 通电时,使变阻器的滑片 P 作加速移动
D. 将电键突然断开的瞬间

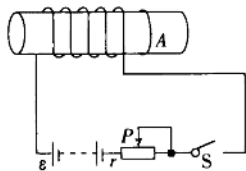


图 1-1-11

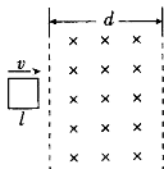


图 1-1-12

8. 如图所示,一有限范围的匀强磁场宽度为 d ,若将一个边长为 l 的正方形导线框以速度 v 匀速地通过磁场区域,已知 $d > l$,则导线框中无感应电流的时间等于 ()
- A. $\frac{d}{v}$ B. $\frac{l}{v}$ C. $\frac{d-l}{v}$ D. $\frac{d-2l}{v}$

9. 条形磁铁竖直放置,闭合圆环水平放置,条形磁铁中心线穿过圆环中



心,如图 1-1-13 所示.若圆环为弹性环,其形状由 I 扩大为 II,那么圆环内磁通量变化情况是 ()

- A. 磁通量增大 B. 磁通量减小
C. 磁通量不变 D. 条件不足,无法确定

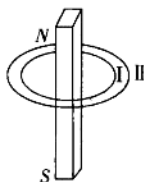


图 1-1-13

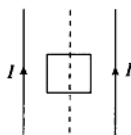


图 1-1-14

10. 如图 1-1-14 所示,一个矩形线圈与通有相同大小的电流的平行直导线在同一平面,而且处在两导线的中央,则 ()
- A. 两电流同向时,穿过线圈的磁通量为零
B. 两电流反向时,穿过线圈的磁通量为零
C. 两电流同向或反向,穿过线圈的磁通量都相等
D. 因两电流产生的磁场是不均匀的,因此不能判定穿过线圈的磁通量是否为零

11. 闭合铜环与闭合金属框相接触放在匀强磁场中,如图 1-1-15 所示,当铜环向右移动时(金属框不动),下列说法中正确的是 ()

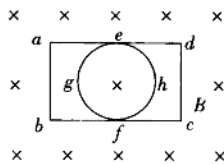


图 1-1-15

- A. 铜环内没有感应电流产生,因为磁通量没有发生变化
B. 金属框内没有感应电流产生,因为磁通量没有发生变化
C. 金属框 ab 边中有感应电流,因为回路 $abfgea$ 中磁通量增加了
D. 铜环的半圆 egf 中有感应电流,因为回路 $egfcde$ 中的磁通量减少
12. 下列属于电磁感应现象的是 ()
- A. 通电导体周围产生磁场
B. 磁场对电流发生作用

