



教育改变人生
JIAOYU GAIBIAN RENSHENG
江西教育出版社

江西省教育厅教学教材研究室 编

高中物理

目标测试

二年级·下学期

GAOZHONG WULI
MUBIAOCESHI

(必修加选修)



江西教育出版社
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE



教育改变人生

JIAOYU GAIBIAN RENSHENG

江西教育出版社

高中物理 目标测试

二年级·下学期

GAOZHONG WULI
MUBIAOCESHI

(必修加选修)

封面设计: 辜刚刚 徐艳萍

高中物理目标测试

(必修加选修)

二年级·下学期

江西省教育厅教学教材研究室编

江西教育出版社出版

(南昌市抚河北路61号 330008)

江西省新华书店发行

南昌市群众印刷厂印刷

787毫米×1092毫米 16开本 4.75印张

2005年12月第1版 2005年12月第1次印刷

ISBN 7-5392-3187-4/G·3076 定价:5.75元

ISBN 7-5392-3187-4



9 787539 231877 >

赣教版图书如有印装质量问题, 可向我社产品制作部调换
电话: 0791-6710427 (江西教育出版社产品制作部)

说 明

2003年秋季开始,我省使用根据《全日制普通高级中学课程计划(试验修订稿)》和各科新教学大纲编写的新教材.新教材进一步体现了新的课程理念,突出对高中学生创新意识和实践能力的培养.为了帮助教师更好地指导学生学习新教材,我室组织各学科教学经验丰富的骨干教师编写了本套供高中各年级使用的《目标测试》.

本套《目标测试》紧扣教学大纲和新教材,结合我省高中教学实际,既有学习目标要求,又有基础知识、基本技能和基本方法的训练,着重加强学生的综合运用能力,激发学习兴趣,倡导探究性学习.同时面向全体学生,练习题编排难易适当,分量适中,可与新教材配套使用.

本书“学习目标”一栏里,有A、B两个层次的要求,其涵义如下:

A层次:知道所列知识的内容,在有关问题中能够识别和直接使用它们.

B层次:在A层次的基础上,理解所列知识的含义,能用来分析解决物理问题.

因我们接触新教材的时间有限,本套《目标测试》若有考虑不周的地方,欢迎广大师生提出意见,以便我们今后做好修订完善工作.

本册由赖圣宝(第十五章)、胡纪明(第十六章)、徐奇峰(第十七章)、冯隆朝(第十八章)编写,黄晓标、毛宗致统稿.

江西省教育厅教学教材研究室

2005年12月



第十五章 磁场 (1)

第十六章 电磁感应 (24)

第十七章 交变电流 (44)

第十八章 电磁场和电磁波 (61)

附录 参考答案与提示 (69)

第十五章 磁 场

本章知识点与学习目标

节 次	知 识 点	学习目标	
		A	B
一、磁场 磁感线	①磁场的物质性 ②磁场的方向规定 磁感线的定义、特点及其分布 ③安培定则的内容	√ √ √	
二、安培力 磁感应强度	①磁感应强度的定义、公式及单位 ②磁感线与磁感应强度的关系 ③安培力的定义、公式 ④安培定则的方向及判定(左手定则)	√ √	√ √
三、电流表的工作原理	①电流表的基本构造 ②电流表测电流大小和方向的工作原理 ③磁电式电流表的特点	√ √ √	
四、磁场对运动电荷的作用	①洛伦兹力的定义及公式 ②洛伦兹力的大小 ③用左手定则判定洛伦兹力的方向		√ √ √
五、带电粒子在磁场中的运动 质谱仪	①洛伦兹力不做功 ②运动电荷在匀强磁场做匀速圆周运动 ③运动电荷在匀强磁场做匀速圆周运动的半径和周期 ④利用磁场控制带电粒子的运动 ⑤质谱仪的工作原理	√ √ √	√ √
六、回旋加速器	①回旋加速器的基本构造和加速原理 ②回旋加速器的基本用途	√ √	

一、磁场 磁感线



知识要点

1. 磁场是存在于磁极或电流周围的一种特殊的物质.
2. 磁场对处于它里面的磁极或电流有磁场力的作用.
3. 磁场的方向、磁感线及其分布.
4. 安培定则(右手螺旋定则).



基础训练

(1) 下列说法正确的是[]

- A. 磁感线从磁体的 N 极出发, 终止于磁体的 S 极
- B. 磁感线可以表示磁场的方向和强弱
- C. 磁铁能产生磁场, 电流也能产生磁场
- 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

(2) 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

(3) 把一根水平放置的导线沿东西方向垂直放在小磁针的上方, 当给导线通以由东向西的电流时, 磁针将[]

- A. 偏转 90°
- B. 偏转 180°
- C. 偏转 360°
- D. 不发生偏转

(4) 图 15-1 中当电流通过线圈时, 磁针将发生偏转, 以下的判断正确的是[]

- A. 当线圈通以沿顺时针方向的电流时, 磁针 N 极将指向读者
- B. 当线圈通以沿逆时针方向的电流时, 磁针 S 极将指向读者
- C. 当磁针 N 极指向读者, 线圈中电流沿逆时针方向
- D. 不管磁针如何偏转, 线圈中的电流总是沿顺时针方向



图 15-1

(5) 在图 15-2 所示的情况中, 电源的 a 端为_____极(填“正”或“负”), 在通电螺线管中的 c 点放一小磁针, 它的北极受力方向为_____.

(6) 关于磁场, 下列说法正确的是[]

- A. 磁场和电场一样, 是一种物质
- B. 磁场最基本的特性, 是对处在其中的磁极或电流有磁场力的作用
- C. 电流和电流间的作用是通过磁场进行的
- D. 某小段电流在空间某处受到磁场力的作用, 则该处一定有磁场

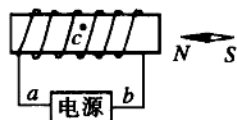


图 15-2



能力拓展

(7) 如图 15-3 所示, 若一束电子沿 y 轴正方向运动, 则在 z 轴上某点 A 的磁场方向应是 []

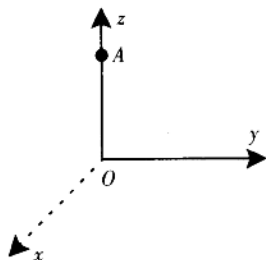


图 15-3

A. 沿 x 轴的正向 B. 沿 x 轴的负向 C. 沿 z 轴的正向 D. 沿 z 轴的负向

(8) 如图 15-4 所示, a, b 是直线电流的磁场, c, d 是环形电流的磁场, e, f 是通电螺线管的磁场, 试在图中补画出电流方向或磁感线方向。

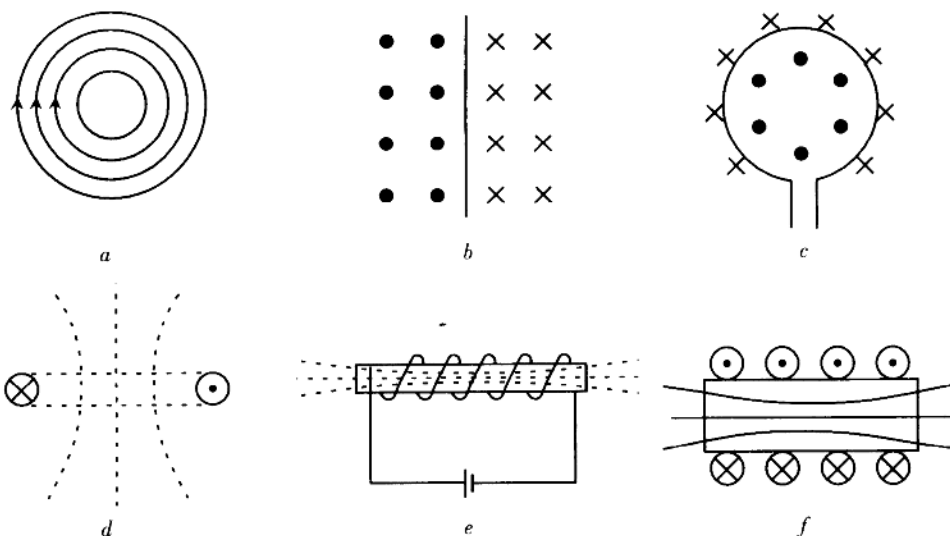


图 15-4

(9) 在地球赤道上空有一小磁针处于水平静止状态, 突然发现小磁针 N 极向东偏转, 由此可知 []

- A. 一定是小磁针正东方向有一条形磁铁的 N 极靠近小磁针
- B. 一定是小磁针正东方向有一条形磁铁的 S 极靠近小磁针
- C. 可能是小磁针正上方有电子流自南向北通过
- D. 可能是小磁针正上方有电子流自北向南水平通过

(10) 下列关于磁感线的说法正确的是 []

- A. 磁感线上各点的切线方向就是该点的磁场方向
- B. 磁场中任意两条磁感线均不可相交

C. 铁屑在磁场中的分布所形成的曲线就是磁感线

D. 磁感线总是从磁体的 N 极出发指向磁体的 S 极

(11) 如图 15-5 所示为通电螺线管的纵剖面图, 试画出 a 、 b 、 c 、 d 四个位置上小磁针静止时 N 极的指向.

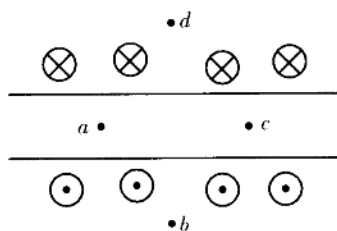


图 15-5

(12) 如图 15-6 所示, 当铁心 AB 上绕有一定阻值的线圈后, 在 AB 间的小磁针静止时 N 极水平向左, 试在图中铁心上的 A 、 B 两侧绕上线圈, 并与电源连接成正确的电路.

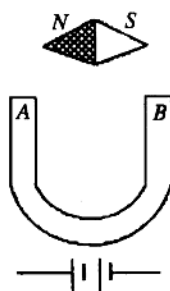


图 15-6

二、安培力 磁感应强度



知识要点

1. 安培力: 磁场对通电导线的作用力.

2. 安培力的大小

① 当导线与匀强磁场方向垂直时, 安培力最大为 $F = BIL$.

② 当导线与匀强磁场方向平行时, 安培力最小为 $F = 0$.

3. 磁感应强度的定义、公式及单位.

4. 匀强磁场

磁感应强度的大小和方向处处相同的磁场叫做匀强磁场.

匀强磁场的磁感线是相互平行且均匀分布的直线(与匀强电场的电场线相似).

5. 安培力的方向

(1) 用左手定则判定安培力的方向:

(2) 安培力方向的特点: $F \perp B$, $F \perp I$, 即 F 垂直于 B 和 I 决定的平面.



基础训练

(1) 把一通电直导线放在磁场中, 它受到磁场力的作用, 则 []

- A. 磁场力的方向一定和磁场方向垂直, 同时一定和电流方向垂直
- B. 磁场力的方向一定和磁场方向垂直, 但不一定和电流方向垂直
- C. 磁场力的方向一定和电流方向垂直, 但不一定和磁场方向垂直
- D. 如果通电直导线受到磁场力的作用, 则磁场力方向、磁场方向、电流方向三者一定相互垂直

(2) 在赤道上方沿东西方向水平地放置一根直导线, 通以由西向东的电流, 则此导线受到磁场作用力的方向是 []

- A. 向南
- B. 向北
- C. 向上
- D. 向下

(3) 如图 15-7 所示, 一长直导线穿过金属环中心, 而且垂直金属环平面, 导线上的电流 I_1 和圆环中电流 I_2 的方向如图所示, 那么金属圆环受到的磁场力 []

- A. 沿着圆环半径向外
- B. 沿着圆环半径向内
- C. 垂直金属环平面向右
- D. 不受磁场力的作用

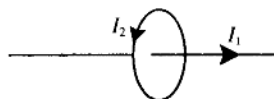


图 15-7

(4) 处于同一平面内的两根长直导线中通有方向相反大小不同的电流, 这两根导线把它们所在的平面分成 a 、 b 、 c 三个区域, 如图 15-8 所示, 则磁感强度为零的区域 []

- A. 可能出现在 b 区
- B. 可能同时出现在 a 、 c 区
- C. 可能出现在 a 区
- D. 可能出现在 c 区

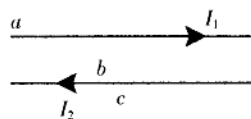


图 15-8

(5) 匀强磁场中长 2 cm 的通电导线垂直磁场方向, 当通过导线的电流为 2 A 时, 它受到的磁场力大小为 4×10^{-3} N, 问: 该处的磁感应强度 B 是多大?

(6) 检验某处有无电场存在, 可以用什么方法? 检验某处有无磁场存在, 可以用什么方法?



能力拓展

(7) 如图 15-9 所示, 一位于 xy 平面内的矩形通电线圈, 只能绕 ox 轴转动, 线圈的四个

边分别与 x 、 y 轴平行, 线圈中电流方向如图. 当空间加上如下所述的哪种磁场时, 线圈会转动起来: []

- A. 方向沿 x 轴的恒定磁场
- B. 方向沿 y 轴的恒定磁场
- C. 方向沿 z 轴的恒定磁场
- D. 方向沿 z 轴的变化磁场

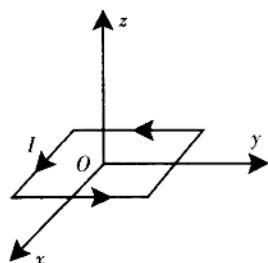


图 15-9

(8) 如图 15-10 所示, 矩形线圈 $abcd$ 置于匀强磁场中, 线圈平面和磁场垂直. $ab = cd = 0.2\text{m}$, $bc = ad = 0.1\text{m}$. 线圈中的电流强度 $I = 4.0\text{A}$, 方向如图. 已知穿过线框的磁通量 $\Phi = 0.016\text{Wb}$. 求:

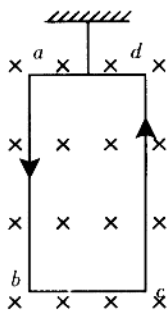


图 15-10

- (1) 匀强磁场的磁感强度 B ;
- (2) 底边 bc 所受磁场力的大小和方向.

(9) 如图 15-11 所示, 两根平行金属导轨 M 、 N , 水平放置, 电阻不计, 相距 0.2m , 其上沿导轨垂直方向放一个质量为 $m = 5 \times 10^{-2}\text{kg}$ 均匀金属棒 ab , ab 的电阻为 0.5Ω . 两金属棒一端通过电阻 R 和电源相连. 电阻 $R = 2\Omega$, 电源电动势 $E = 6\text{V}$, 内源内阻 $r = 0.5\Omega$, 如果在装置所在的区域加一个匀强磁场, 使 ab 对导轨的压力恰好是零, 并使 ab 处于静止. (导轨光滑) 求所加磁场磁感强度的大小和方向.

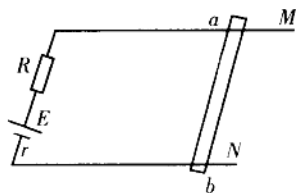


图 15-11

(10) 如图 15-12 所示, 一根粗细均匀的导线弯成如图所示形状, 其中 $abcd$ 为一正方形, 导线单位长度的质量为 λ , ea 和 df 部分支在水平面轴上, 线框现位于竖直平面内静止, 如果把

它放在磁感强度为 B 的竖直向下的匀强磁场中,并且给它通以如图所示的电流 I ,求它再次静止时偏转的角度.(用反三角函数表示)

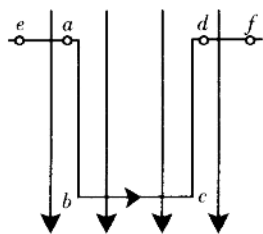


图 15-12

三、电流表的工作原理



知识要点

1. 电流表主要是由永磁铁和可转动的线圈组成.
2. 电流表的工作原理:安培力对转轴的磁力矩 M_1 和两弹簧的扭转力矩 $M_2 = k\theta$ (θ 为线圈转动的角度,即指针的偏角)相平衡.
3. 磁电式电流表的特点.
 - (1) 表盘的刻度均匀, $\theta \propto I$
 - (2) 灵敏度高,但过载能力差.
 - (3) 满偏电流 I_g , 内阻 R_g 反映了电流表的最主要特性.



基础训练

(1) 画出图 15-13 中甲和乙电流之间的作用力的方向,若乙图中, AB 和 CD 在同一平面内,则 CD 开始时的运动情况是_____.(垂直纸面向内看)

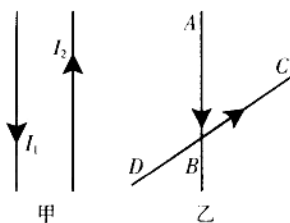


图 15-13

(2) 在同一平面内, 两个半径不同的同心导体圆环中通以同向电流时〔 〕

- A. 两环都有向内收缩的趋势 B. 两环都有向外扩张的趋势
C. 内环有收缩的趋势, 外环有扩张的趋势 D. 外环有收缩的趋势, 内环有扩张的趋势

(3) 一根长直导线穿过载有恒定电流(电流方向未标明)的金属圆环的中心且垂直于环面, 导线和环中的电流方向如图 15-14 所示, 则环受到的磁场力为〔 〕

- A. 沿环半径向外
B. 沿环半径向内
C. 水平向左
D. 等于零

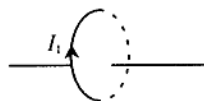


图 15-14

(4) 如图 15-15 所示, 条形磁铁在水平桌面上, 在其 N 极上方放有一根固定的长直通电导线, 导线与磁铁垂直, 则〔 〕

- A. 磁铁对桌面的压力减少
B. 磁铁不受桌面的摩擦力作用
C. 磁铁对桌面的压力增大
D. 磁铁受到向左的摩擦力作用

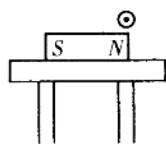


图 15-15



能力拓展

(5) 如图 15-16 所示, 一细导体杆弯成四个拐角均为直角的平面折线, 其 ab 、 cd 段长度均为 l_1 , 其 bc 段长度为 l_2 , 弯杆位于竖直平面内. Oa 、 dO' 段由轴承支撑沿水平放置. 整个弯杆置于匀强磁场中, 磁场方向竖直向上, 磁感应强度为 B . 今在导体杆中沿 $abcd$ 通以大小为 I 的电流, 此时导体杆受到的磁场力对 OO' 轴的力矩大小等于_____.

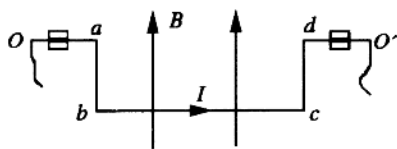


图 15-16

(6) 如图 15-17 所示, 将 U 形导轨以倾角 θ 斜放在匀强磁场中, 磁感应强度 B 方向竖直向上. 现将一光滑的金属棒水平放在导轨上, 且已知棒质量为 m , 棒的电阻为 R , 导轨宽度为 L , 其电阻忽略不计, 为使金属棒静止在导轨上, 所加电源电动势大小为多大?

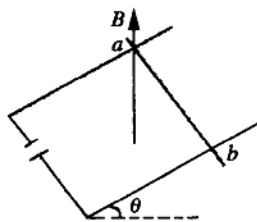


图 15-17

(7) 在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上, 固定一金属框, 宽 $L = 0.25 \text{ m}$, 接入电动势 $E = 12 \text{ V}$, 内阻不

计的电池.垂直框面放有一根质量 $m = 0.2 \text{ kg}$ 的金属棒 ab ,它与框架的动摩擦因数 $\mu = \sqrt{3}/6$,整个装置放在磁感应强度 $B = 0.8 \text{ T}$,垂直框面向上的匀强磁场中,如图 15-18 所示,试问如何调节滑动变阻器可使金属棒静止在框架上?(设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,框架与棒的电阻不计, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

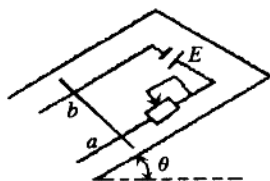


图 15-18

(8)如图 15-19 所示,质量为 m ,长度为 l 的均匀金属棒 MN ,通过两根细金属丝悬挂在绝缘架 PQ 上, PQ 又和充电电压 U 、电容量为 C 的电容及开关 S 相接,整个装置处于磁感应强度为 B ,方向竖直向上的匀强磁场中,先接通 S ,当电容器在极短的时间内放电结束时,立即断开 S ,则金属棒 MN 能摆起的最大高度为多大?

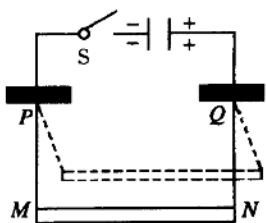


图 15-19

四、磁场对运动电荷的作用



知识要点

1. 运动电荷所受磁场的作用力叫洛伦兹力,通电导线所受到的安培力实际上是作用在导线中运动电荷上的洛伦兹力的宏观表现.
2. 洛伦兹力的大小:
 - ①当带电粒子的运动方向与磁场方向垂直时, $F = qvB$ 最大;
 - ②当带电粒子的运动方向与磁场方向平行时, $F = 0$ 最小.
3. 洛伦兹力的方向:左手定则.
4. 洛伦兹力总是与速度 v 垂直,故洛伦兹力对运动电荷不做功.



基础训练

(1) 初速度为 v_0 的电子, 沿平行通电长直导线的方向射出, 直导线中电流方向与电子初始运动方向如图 15-20 所示, 则 []

- A. 电子将向右偏转, 速率不变
- B. 电子将向左偏转, 速率改变
- C. 电子将向左偏转, 速率不变
- D. 电子将向右偏转, 速率改变

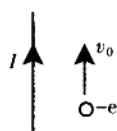


图 15-20

(2) 用细线悬挂一个质量为 m , 并带有正电荷的小球, 置于如图 15-21 所示的匀强磁场中, 磁场方向垂直纸面向里, 当小球偏离竖直方向在垂直磁场方向来回摆动时, 如果细线始终张紧, 且不计空气阻力, 在连续两次通过最低点时, 相同的物理量是 []

- A. 小球受到的洛伦兹力
- B. 悬线对小球的拉力
- C. 小球的速度
- D. 小球的动能

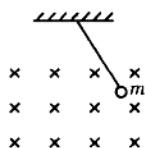


图 15-21

(3) 图 15-22 是电视机中显像管的偏转线圈示意图, 它由绕在磁环上的两个相同的线圈串联而成, 线圈中通有方向如图所示的电流.

当电子束从纸里经磁环中心向纸外射来时 (图中用符号“ $\odot$ ”表示电子束), 它将 []

- A. 向上偏转
- B. 向下偏转
- C. 向左偏转
- D. 向右偏转

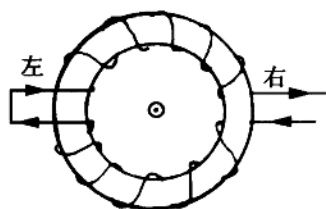


图 15-22

(4) 质量为 m , 电量为 q 的带电粒子以速率 v 沿垂直磁感线方向射入磁感强度为 B 的匀强磁场中, 在磁场力作用下做匀速圆周运动, 带电粒子在圆周轨道上运动, 相当于一环形电流 I 则 []

- A. 环形电流的电流强度跟 q 成正比
- B. 环形电流的电流强度跟 v 成正比
- C. 环形电流的电流强度跟 B 成正比
- D. 环形电流的电流强度跟 m 成反比

(5) 一粒子束, 其中包含不同的带电粒子, 以相同的速度射入匀强磁场中, 速度方向与磁场方向垂直. 要使不同的带电粒子进入磁场后, 沿着半径相等的轨道运动. 则 []

- A. 它们的电荷必须相同
- B. 它们的动能必须相同
- C. 它们的电荷与质量的比值必须相同
- D. 它们的电荷与质量的乘积必须相同



能力拓展

(6) 如图 15-23 所示, 一质量为 m , 带电量为 $-q$ 的带电粒子垂直穿过宽度为 d , 磁感强度为 B 的匀强磁场区域时, 发生偏转, 偏转距离为 $\frac{d}{2}$ (粒子重力不计), 由此可判断 []

- A. 带电粒子经过磁场后偏转 30° 角
- B. 带电粒子在射出磁场时动能不变
- C. 带电粒子射入磁场时的速率为 $\frac{5Bqd}{4m}$

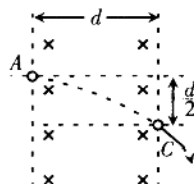


图 15-23

D. 带电粒子做圆周运动的轨迹半径等于 d

(7) 如图 15-24 所示, 方向垂直纸面充分大的匀强磁场中, 一质量为 m , 电量为 $+q$ 的带电粒子从 xOy 坐标系原点 O 处, 以速度 v 沿 $+y$ 方向进入磁场, 磁场磁感强度为 B , 求:

① 粒子做圆周运动圆心位置坐标 (x, y) , 画出轨迹示意图.

② 粒子从进入磁场后到第一次通过 x 轴经历的时间.

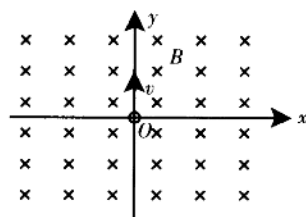


图 15-24

(8) 如图 15-25 所示, 有一磁感应强度 $B = 9.1 \times 10^{-4} \text{ T}$ 的匀强磁场. C 、 D 为在垂直于磁场的同一平面内的两点, 它们之间的距离 $L = 0.05 \text{ m}$. 今有一电子在此磁场中运动, 它经过 C 点的速度 v 的方向和磁场垂直且与 CD 之间的夹角 $\theta = 30^\circ$.

① 若电子在运动过程中又经过 D 点, 求过 C 点速度 v 的大小?

② 电子从 C 点到 D 点所用的时间是多少? (已知电子的电量 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, 电子的质量 $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

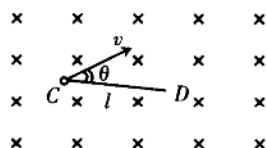


图 15-25

五、带电粒子在磁场中的运动 质谱仪



知识要点

1. 运动分析:

(1) 垂直磁场方向射入匀强磁场的带电粒子, 若仅受洛伦兹力作用. 由于洛伦兹力的方向始终垂直于磁场方向, 则粒子所受洛伦兹力方向和初速度方向均在垂直于磁场的平面内, 所以带电粒子只能在垂直于磁场的平面内运动.

(2) 由于洛伦兹力的方向始终跟粒子的运动方向垂直, 洛伦兹力只能改变粒子运动的方向, 而不改变它运动速度的大小, 所以粒子以恒定速率运动, 这也使粒子所受的洛伦兹力大小不变, 即带电粒子受到一个大小不变、方向始终与粒子运动方向垂直的力, 因此满足物体做匀速圆周运动的条件, 带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力就是其向心力。

2. 轨道半径和周期: 由 $F = F_{\text{向}}$ 得 $qvB = mV^2/r = m\omega^2 r = m(\frac{2\pi}{T})^2 r$, 所以轨道半径 $r = mv/qB$; 运动周期 $T = 2\pi r/v = \frac{2\pi m}{qB}$

3. 质谱仪是测量带电粒子的质量和分析同位素的重要工具。



基础训练

(1) 一带电粒子在磁感应强度是 B 的匀强磁场中做匀速圆周运动, 如果它又顺利进入另一磁感应强度是 $2B$ 的匀强磁场 (仍做匀速圆周运动), 则 []

- A. 粒子的速率加倍, 周期减半
- B. 粒子的速率不变, 轨道半径减半
- C. 粒子的速率减半, 轨道半径变为原来的 $1/4$
- D. 粒子的速率不变, 周期减半

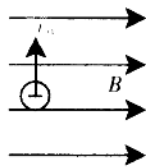


图 15-26

(2) 如图 15-26 所示, 在磁感应强度是 B 的水平匀强磁场中有一电子以速度 v_0 竖直向上运动, 电子离开出发点能达到的最大高度是 _____, 达到最大高度所用的时间是 _____, 电子能达到的最大位移等于 _____, 达到最大位移所用的时间是 _____。(电子质量为 m , 电荷量为 e)

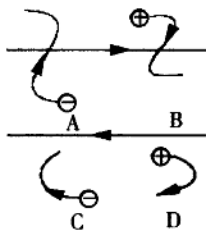


图 15-27

(3) 通电导线附近的平面上, 有一带电粒子, 只在磁场力作用下作曲线运动, 其轨迹如图 15-27 所示, 其中正确的是 []

(4) 如图 15-28 所示, 速度相同的质子和电子从缝 o 处射入匀强磁场中, 磁场方向垂直于纸面向里, 入射的方向在纸面内并与 cd 垂直, 图中画出了四个圆弧 (其中一个是电子的轨迹, 另一个是质子的轨迹), oa 和 od 的半径相同, ob 和 oc 的半径相同, 则电子的轨迹是 []

- A. oa
- B. ob
- C. oc
- D. od



能力拓展

(5) 质子 (${}^1_1\text{H}$) 和 α 粒子 (${}^4_2\text{He}$) 从静止开始经相同的电势差加速后垂直进入同一匀强磁场作圆周运动, 则这两粒子的动能之比 $E_{k1}:E_{k2} =$ _____, 轨道半径之比 $r_1:r_2 =$ _____, 周期之比 $T_1:T_2 =$ _____。

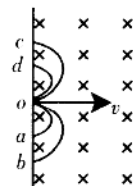


图 15-28

(6) 如图 15-29 所示, 一束电子 (电量为 e) 以速度 v 垂直射入磁感应强度为 B , 宽度为 d 的匀强磁场中, 穿透磁场时速度方向与原来入射方向的夹角是 30° , 则电子的质量是 _____, 穿透磁场的时间是 _____。

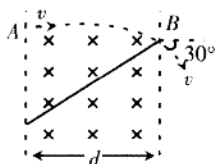


图 15-29

(7) 如图 15-30 所示, 在屏 MN 的上侧有磁感应强度为 B 的匀强磁场, 一群带负电的同种粒子以相同的速度 v 从屏上 P 处的孔中沿垂直于

磁场的方向射入磁场。粒子入射方向在与 B 垂直的平面内,且散开在与 MN 的垂线 PC 的夹角为 θ 的范围内,粒子质量为 m ,电量为 q ,试确定粒子打在荧光屏上的位置。

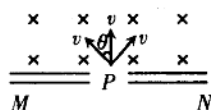


图 15-30

(8) 如图 15-31 所示,电子枪发出的电子,初速度为零,当被一定的电势差 U 加速后,从 N 点沿 MN 方向出射,在 MN 的正下方距 N 点为 d 处有一个靶 P ,若加上垂直于纸面的匀强磁场,则电子恰能击中靶 P 。已知 U 、 d ,电子电量 e ,质量 m 以及 $\angle MNP = \alpha$,则所加磁场的磁感应强度方向为 _____,大小为 _____。

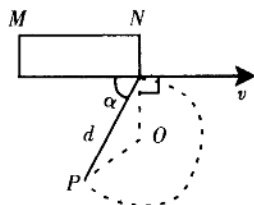


图 15-31

六、回旋加速器



知识要点

1. 直线加速器:(1)加速原理:利用加速电场对带电粒子做下功使带电粒子的动能增加, $q \cdot U = \Delta E_k$ 。(2)直线加速器,多级加速:带粒子经 n 极的电场加速增加的动能为 $\Delta E_k = q(U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n)$ 。

2. 回旋加速器:利用电场对带电粒子的加速作用和磁场对运动电荷的偏转作用来获得高能粒子,这些过程在回旋加速器的核心部件——两个 D 型盒和其间的窄缝内完成。

当带电粒子的速度最大时,其运动半径也最大,由 $r = \frac{mu}{qB}$,得 $u = \frac{qBr}{m}$,若 D 形盒的半径为 R ,则带电粒子的最终动能 $E_m = \frac{q^2 B^2 R^2}{2m}$,可见,要提高加速粒子的最终能量,应尽可能增大磁感应强度 B 和 D 形盒的半径 R 。



基础训练

(1) 有一回旋加速器, D 形半圆盒的半径为 d , 磁感应强度为 B , 分别加速质子和 α 粒子,