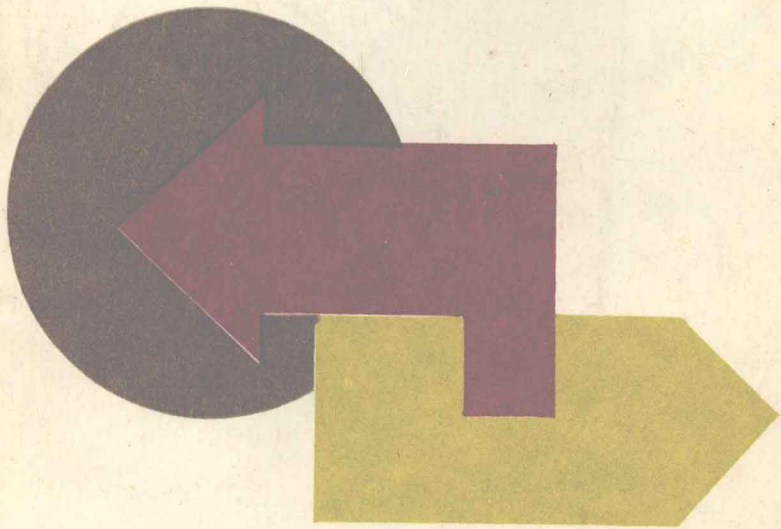


高中物理 系列训练题

第三册



江苏教育出版社

高中物理系列训练题

第三册

《高中理化系列训练题》编写组

江苏教育出版社

高中物理系列训练题

(第三册)

《高中理化系列训练题》编写组

江苏教育出版社出版

江苏省新华书店发行 南通县印刷总厂印刷

开本787×1092毫米1/32 印张8 字数167,000

1987年8月第1版 1987年8月第1次印刷

ISBN 7-5343-0149-1/G·135

统一书号: 7351·532 定价: 1.20元

责任编辑 朱宝栋

编 者 的 话

应广大师生需要，根据物理教学新大纲的内容，组织南京、苏州、无锡、常州、扬州、盐城等市有教学经验的同志，编写了这套系列训练题，共三本，供高中一、二、三年级学生课外使用。

本书具有如下特色：

（1）考虑知识的总体性和系统性，选题覆盖了高中物理的基础知识，形成一套完整的系列训练题。

（2）选题时既突出基础知识与重点内容，又使选题新颖、灵活、有深度，有利于提高学生分析能力和综合应用知识解决问题的能力。

（3）练习题和自测题均分（A）、（B）两组，A组是基础，B组侧重提高，以满足不同层次的要求。

（4）篇章结构与教材同步，便于学生使用。

参加本册编写工作的有：苏州戴恒志、张善贤、谢步时，无锡王雅生、周建平、包子铨、孙瑞兴等同志。

南冲同志参加了全书的审阅工作。

由于时间仓促，加之编者水平有限，本书一定存在不少缺点和错误，敬请读者批评指正。

《高中理化系列训练题》编写组

1987年3月

目 录

第一章	磁场	(1)
第二章	电磁感应	(28)
第三章	交流电	(74)
第四章	电磁振荡和电磁波	(103)
第五章	光的反射和折射	(129)
第六章	光的波动性	(144)
第七章	光的粒子性	(150)
第八章	原子结构	(159)
第九章	原子核	(166)
总复习自我检查题		(180)

第一章 磁 场

练 习 题(A)

(一) 填空题

1. 一磁电式电流计表头线圈面积为 S ，匝数为 N ，当通入的电流强度为 I 时，线圈因受磁感应强度为 B 的磁场的作用而偏转 θ 角，此时该线圈所受到的磁场力矩为_____。

(图1—1)

2. 质子和 α 粒子都垂直于同一匀强磁场的方向作匀速圆周运动，若它们的轨道半径相等，那么，它们的动量之比等于_____，它们的动能之比等于_____，它们的周期之比等于_____。



图 1—1

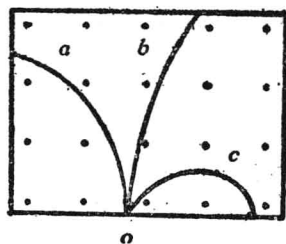


图 1—2

3. 如图1—2，一些质量和电量相同的带电粒子从云室的 O 点沿垂直于磁力线的方向射入匀强磁场中， a 、 b 、 c 是它们的径迹，试根据径迹判断 a 、 b 、 c 中，带负电粒子的径迹是_____，动能最大的带电粒子的径迹是_____，速度最

小的带电粒子的径迹是_____。

4. 如图 1—3, 空间有一水平向右的匀强电场 E 和竖直向上的匀强磁场 B , $E = 2000$ 伏/米, $B = 1$ 特, 要使此空间运动的电子的运动速度大小和方向都不变化, 这电子运动的速率为_____米/秒, 速度的方向应_____。

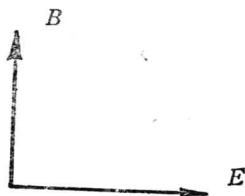


图 1—3

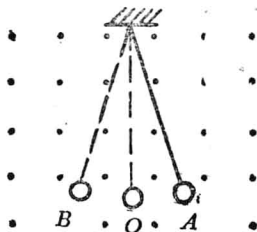


图 1—4

5. 如图 1—4 所示, 用丝线把一个质量为 m , 并带有正电荷的小球吊在匀强磁场中, 当小球从偏离竖直方向一个角度的位置开始摆动 (不计空气阻力), 则每次通过平衡位置 O 点时, 小球的动能_____, 动量_____, 小球受到的洛伦兹力_____, 丝线所受的张力_____。(填相等或不相等)。

6. 在真空容器内, 从静止开始经 500 伏电压加速的质子

流沿 x 轴方向运动, 现打算用图 1-5 的半径为 1.0 厘米的圆形匀强磁场 (圆心在 x 轴上) 使质子束偏转 90° , 则磁场的大小等于_____特, 方向_____, 质子进入磁场到



图 1—5

离开场磁时，动能的增量等于____焦耳，动量的增量等于____千克·米/秒，方向跟 x 轴正向的夹角等于_____。

(二) 选择题

1. 电子沿通电螺线管轴线以一定速度射入，如果螺线管通以交流电，则电子在螺线管中将做

- (1) 匀速圆周运动， (2) 匀变速直线运动，
(3) 螺旋线运动， (4) 匀速直线运动。 答〔 〕

2. 下述四种情况中，哪一种情况可以肯定钢棒没有磁性

- (1) 将钢棒的一端接近磁针的北极，两者互相吸引，再将钢棒的这端接近磁针的南极，则两者互相排斥，(2) 将钢棒的一端接近磁针的北极，两者互相排斥，(3) 将钢棒的一端接近磁针的北极，两者互相吸引，将钢棒调个头，仍互相吸引，(4) 将钢棒的一端接近磁针的北极，两者互相吸引，将钢棒调个头，则互相排斥。 答〔 〕

3. 下列关于磁力线的概念的四种说法中正确的是

- (1) 磁力线上各点的切线方向就是该点的磁感应强度的方向，(2) 磁场中任意两条磁力线均不可能相交，(3) 磁力线总是由北极指向南极，(4) 通电螺线管磁场的磁力线是一些闭合曲线。 答〔 〕

4. 一段通电导线，放在同一匀强磁场中的四种不同位置，如图1—6所示，则

- (1) (c)、(d) 情况下导线所受磁场力大于(a) 情况下所受的磁场力，(2) (b) 情况下导线不受力，(3) (b)、(c) 情况下导线都不受力，(4) (a)、(c)、(d) 情况下，导线所受磁场力的大小都相等。

答〔 〕

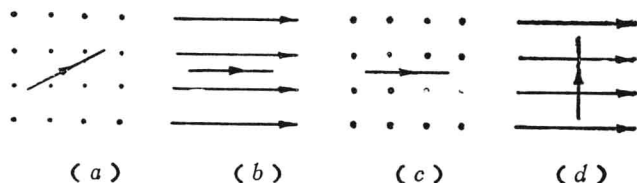


图 1—6

5. 一个单匝线圈 $abcd$, 如图 1—7 放置在一个限制在一定范围内分布的匀强磁场中, 已知磁感应强度为 0.1 特, 现

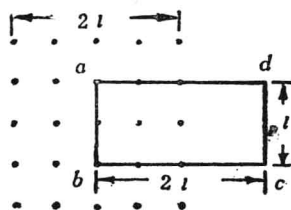


图 1—7

使线框绕 ab 轴以 $\omega = 100\pi$ 弧度/秒匀速转动, 则由图示位置开始转过 60° 角, 则磁通量的变化量为

- (1) 1×10^{-3} 韦伯,
- (2) 5×10^{-4} 韦伯,
- (3) 0 韦伯,

(4) 1.5×10^{-3} 韦伯。答 []

6. 四个相同的矩形线圈, 通过相等的电流强度, 放在同一匀强磁场中, 线圈平面都和磁场平行, 但各线圈的转轴的位置不同, 如图 1—8 所示, 问哪图所示的线圈所受磁场力的力矩最大

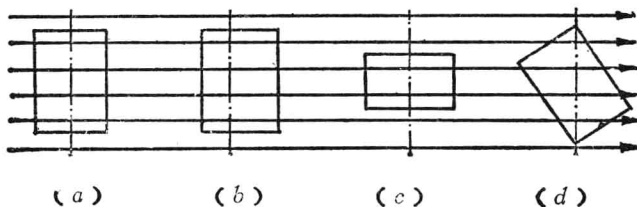


图 1—8

- (1) 图a和图c, (2) 图b, (3) 图d,
(4) 一样大。 答〔 〕

7. 有一束正离子, 先后通过区域M和区域N, 区域M既有匀强电场又有匀强磁场, 区域N只有匀强磁场, 如图1—9。如果这束正离子通过区域M时不发生偏转, 则说明它们的哪一量相等

- (1) 速度, (2) 质量, (3) 电量, (4) 荷质比。 答〔 〕

如果再进入区域N, 它们偏转的回转半径相等, 则又说明它们的哪一量相等? 试在上面四个量中再作选择

答〔 〕

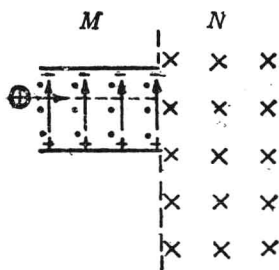


图 1—9

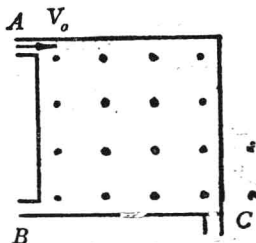


图 1—10

8. 一个质子和一个 α 粒子以同样的速度从A处同时射入匀强磁场中, 并且在洛伦兹力的作用下, 恰能分别从B和C处离开磁场, 试判断(图1—10所示)

- (1) 质子从B处射出, α 粒子从C处射出,
(2) 质子从C处射出, α 粒子从B处射出,
(3) 同时从B处射出, (4) 同时从C处射出。

答〔 〕

(三) 确定图 1—11 各图中运动的带电粒子在磁场中的受力方向。

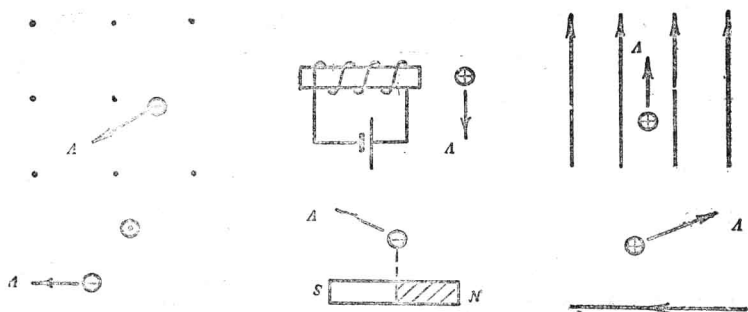


图 1—11

(四) 如图 1—12, 将倾角为 θ 的光滑绝缘斜面放置在一个足够大的沿水平方向、磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 斜面与磁场平行, 一质量为 m , 带电量为 $+q$ 的带电体, 在竖直平面里沿绝缘斜面由静止开始下滑, 问经多少时间带电体将开始离开斜面?

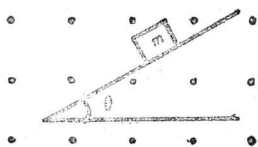


图 1—12

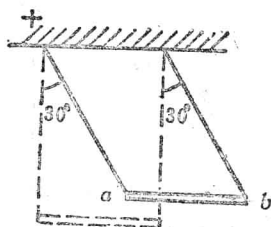


图 1—13

(五) 一根长度为 0.1 米的均匀金属杆 ab , 两端焊接等长的细软导线, 悬挂在同一水平轴线上, ab 所在的区域内有一竖直方向的匀强磁场。当在 ab 内通以如图 1—13 方向的电流时, 金属杆将偏离原来的位置直到两根悬线和竖直方向的

夹角为 30° 时保持平衡,如果金属杆 ab 的质量为 0.0866 千克,其中通过的电流强度为 10 安培,试求匀强磁场磁感应强度的大小。

(六)如图 1—14, P 和 C 在一条直线上, $\overline{QO} \perp \overline{PC}$, 并且在一个平面内, $\overline{QO}$ 左侧为匀强磁场, 右侧为匀强电场。一个质量为 m 电量为 $+q$ 的带电粒子在 PQC 平面内, 从 P 孔垂直 PC 进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 并恰从 Q 孔进入匀强电场中, 电场强度方向跟 QO 平行, 最后打在 C 点。若不计重力, 1. 画出磁场和电场方向; 2. 求 Q 、 C 两点的电势差; 3. 带电粒子从 P 点到 C 点增加多少动能?

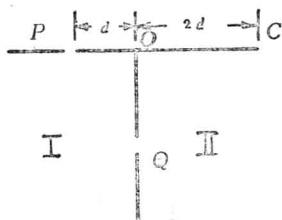


图 1—14

(七) 试解释下列现象:

1. 为什么可以用铁屑来显示磁力线的形状?
2. 用钢丝钳正中轧断一根被磁化了的缝衣针, 能否得到两个单一的磁极? 为什么?
3. 奥斯特在研究电流的磁场时, 把一根水平放置的导线沿南北方向平行地放在小磁针的上方, 然后通上电流进行观察。为什么该导线不能沿东西方向放置? 为什么要尽量贴近小磁针放置?

练习题(B)

(一) 填空题

1. 有一矩形线圈面积为 S ，置于匀强磁场中，线圈平面和磁力线夹角为 θ ，穿过这线圈的磁通量为 φ 。当线圈平面和磁力线的夹角为 0° 时，穿过线圈的磁通量为____。该匀强磁场的磁感应强度为____。

2. 一个倾角为 θ 的光滑斜面，全部处于竖直向上的匀强磁场中，磁感应强度为 B ，斜面上放置一根质量为 m ，长为 l 的绝缘导线（图1—15）。当导线中通入稳恒电流后，导线恰好处于平衡状态，那末通入的电流方向是____，电流强度等于____。此时斜面所受导线的压力的大小等于____。

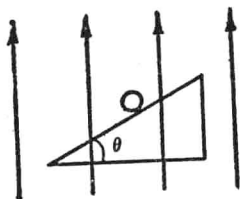


图 1—15

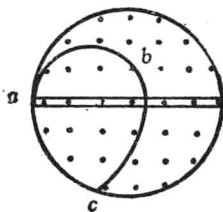


图 1—16

3. 图1—16为威尔逊云室照片示意图。 abc 为一带电粒子的径迹。云室内有垂直于纸面向外的磁场，中央部分为一水平放置的铅板，试根据带电粒子穿过铅板将有动能损失的道理，确定粒子穿过铅板的路径是____，穿过铅板时的速度方向和铅板____，粒子带__电荷。

4. 一个质子 p 和一个 α 粒子垂直射入同一匀强磁场，若两者射入时的动量相等，则作匀速圆周运动的半径之比 $R_p : R_\alpha =$ ____；若两者经相同的电势差加速后进入磁场，则作匀速圆周运动的半径之比 $R_p : R_\alpha =$ ____。

5. 在磁感应强度为 B 的匀强磁场内取一平面直角坐标系与 B 垂直,如图1—17,有一质量为 m ,带电量为 $-q$ 的粒子,从坐标轴原点 O 在坐标平面内以和 x 轴成 60° 角的方向射出,粒子的速度为 v ,则粒子和 x 轴的交点的坐标为 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

6. 在匀强磁场中,一个原来静止的原子序数为43的放射性原子核,由于天然衰变而得到内切圆的两条径迹,则大小两圆的半径之比等于 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

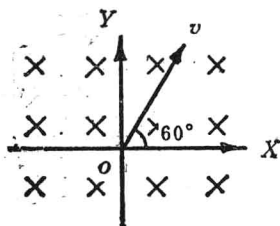


图1—17

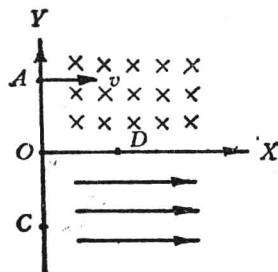


图1—18

7. 如图1—18,在 ox 轴上方的磁场的磁感应强度为 B ,在 ox 轴下方的电场的电场强度为 E 。一带电粒子的质量为 m ,所带的电量为 q ,初速度为 v ,从 A 点垂直于磁场且水平地飞入磁场,然后运动到 D 点,再垂直于 ox 轴方向飞入电场,最后到达 C 点。若不计粒子的重量,则可判知粒子带 $\underline{\hspace{1cm}}$ 电荷,在磁场中作 $\underline{\hspace{2cm}}$ 运动,在电场中作 $\underline{\hspace{2cm}}$ 运动。

$\overline{AC} = \underline{\hspace{2cm}}$, 粒子从 A 点出发,到达 C 点共需时间 $\underline{\hspace{2cm}}$,到达 C 点时的速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(二) 选择题

1. 在磁场中,某点磁感应强度的方向是

(1) 放在该点的小磁针静止时 N 极所指的方向，
 (2) 放在该点的通电直导线所受磁场力的方向， (3) 运动的正电荷通过该点时所受的磁场力的方向， (4) 通过该点的磁力线的切线方向。 答〔 〕

2. 关于磁通量的概念，下面正确的说法有 (1) 磁感应强度越大的地方，穿过线圈的磁通量也越大， (2) 磁感应强度越大的地方，线圈的面积越大，则穿过线圈的磁通量也越大， (3) 穿过线圈的磁通量为零时，磁通量的变化率不一定为零， (4) 磁通量的变化，不一定是由于磁场的变化而产生的。 答〔 〕

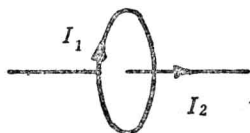


图 1—19

3. 一根长直导线穿过载有稳恒电流的金属圆环的中心且垂直于环的平面，导线和环中的电流方向如图 1—19，那末金属环所受的磁场力为

(1) 沿着环的半径向外，
 (2) 水平向左， (3) 沿着环的半径向内，
 (4) 等于零。 答〔 〕

4. 通电的矩形线圈 $abcd$ 在匀强磁场里，线圈平面垂直于磁场方向，则有

(1) 线圈所受磁场力的合力等于零， (2) 线圈所受的磁场力对 ab 轴的力矩等于零， (3) 线圈所受磁场力对 ab 轴的力矩不等于零， (4) 线圈所受的磁场力使四边有向外扩展形变的效果。 答〔 〕

5. 带电粒子以速度 v 射入匀强磁场或匀强电场的运动规律分别是 (不计重力)

(1) 带电粒子沿着磁力线方向射入匀强磁场后是作匀

加速直线运动，（2）带电粒子沿着电力线方向射入匀强电场后是作匀变速直线运动，（3）带电粒子垂直磁力线方向射入匀强磁场后是作匀速圆周运动，（4）带电粒子垂直电力线方向射入匀强电场后是作加速度恒定的抛物线运动。
答〔 〕

6. 一质量为 m ，电量为 q 的粒子，在匀强磁场中作匀速圆周运动，下列各种说法中，正确的有

（1）它所受的洛伦兹力恒定不变，（2）它的动量恒定不变，（3）由 $v = \frac{qBR}{m}$ 可知，若磁场的磁感应强度 B 突然增强，则粒子的线速度 v 随之增大，（4）以上说法都不正确。
答〔 〕

7. 如图1—20所示，带负电的单摆小球，处在垂直于纸面向外的磁场中，由于磁场的运动，小球以偏角 θ 静止在平衡位置的右边，则磁场的运动方向是

（1）向左，（2）向右，（3）向上，（4）向下。
答〔 〕

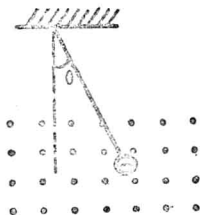


图1—20

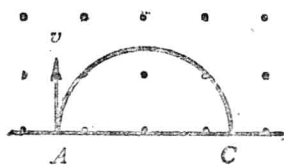


图1—21

8. 如图1—21，一束动能相等，带电量相等，质量分别为 m_1 和 m_2 的带电粒子（不计重量）从A点进入方向垂直

纸面向外的匀强磁场中，当磁感应强度为 B_1 时，质量为 m_1 的粒子沿半圆轨道运动至C点，当磁感应强度为 B_2 时，质量为 m_2 的粒子沿同样的轨道运动至C点，那么这两种粒子的质量之比 $\frac{m_1}{m_2}$ 等于

(1) $\frac{B_1}{B_2}$, (2) $\frac{B_2}{B_1}$, (3) $\left(\frac{B_1}{B_2}\right)^2$,
 (4) $\left(\frac{B_2}{B_1}\right)^2$ 。 答〔 〕

9. 一电子在匀强磁场里，以一固定的正电荷为圆心作匀速圆周运动，磁场方向垂直于它的运动平面，电场力恰好是磁场作用在电子上的磁场力的3倍。设电子的电量为 e ，质量为 m ，磁场的磁感应强度为 B ，那么，电子可能具有的角速度为

(1) $\frac{4Be}{m}$, (2) $\frac{3Be}{m}$, (3) $\frac{2Be}{m}$,
 (4) $\frac{Be}{m}$ 。 答〔 〕

(三) 已知半径为10厘米的10匝圆形闭合线圈悬于磁感应强度为0.5特的竖直向下的匀强磁场中，线圈可绕通过中心点的水平轴 AA' 转动。过与该轴垂直的一条直径的端点C用绝缘线悬挂一质量为500克的物体，若线圈上通以1安培的电流时，线圈最后静止在一个平衡位置，求这时线圈面的法线与磁感应强度方向之间的夹角(图1—22)。

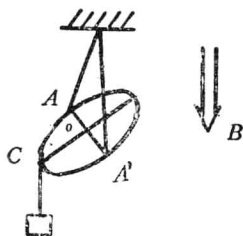


图 1—22