



胡祖德 编

中國環球科學出版社

高中物理
下 册

重点问题详解

重点问题详解

高中物理 下册

胡祖德 编

中国环境科学出版社

1993

(京)新登字089号

内 容 简 介

本书包括高中三年级物理全部知识内容,对其中应知应会的知识点和重点难点,或易混易错不好掌握的疑点,以及可能遇到的各种问题,逐一提出问题,并做了详尽的回答,有些问题还配有必要的小型练习,以求弄清知识、巩固概念、发展能力。

本书条目按课文顺序编排,易于查找。适合高中学生及自学青年阅读参考,也可供教师备课参考。

重点问题详解 高中物理 下册

胡祖德 编

中国环境科学出版社出版

北京崇文区北岗子街8号

三河县宏达印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

1993年3月第一版 开本 787×1092 1/32

1993年3月第一次印刷 印张 71/8

印数 1—5000 字数 166千字

ISBN7-80033-309-1/G·341

定价3.60元

前 言

“学则须疑”，有疑有解则能提高和进步。

学习是一个特殊的认识过程，是在教师帮助下加速对所学知识的认识过程。课堂学习时间是有限的，重要的是培养自学能力，以提高学习效果。自学时有了疑问和疑难怎么办！要靠无声的老师做辅导，这就是有益的——书。

为此，向大家奉献一套中小学课本中《重点问题详解》，一书在手，似教师陪坐身旁。

该书是以问题的形式出现的。因为一切科学都是从为什么开始的，且问题是启动思维的动力。所以，以问题的形式，贯穿全书是最有益的，它把学习中的重点、难点、疑点设计成问题，使读者一目了然，便于阅读和使用。

遇有疑难，请先思考，然后翻阅此书，认真阅读，即可生效。

本书的特点是：

一、源于课本，重点突出，解答详尽。

该丛书，随着课本进度，将所学内容的重难点和疑惑不解的问题，提出来做详尽的解答，并有例题，以帮助读者深刻理解，提高学习实效。

二、提出问题，文字精辟，促进思考。

该丛书，对所有重点问题，均以问题形式出现的。问题是思维的动力。你有问题可到该书中去找解；丛书中提出的问题，促你思考，然后阅读解答，使你从中得到提高。

三、应用知识，总结方法，提高能力。

提高能力，是学习的重要目的。该丛书根据课程的要求，及时总结学习方法和掌握应用知识的方法，以取得举一反三之效，促进读者学习能力的提高。

四、辞书性，题解性，兼而有之。

该丛书，具有辞书性和题解性。为了说明课本中的重点知识，在解答之中，则要博引例证，以丰富内容，可取辞书之效。遇有典型问题，解之详尽，故有题解功能。

编写这套丛书是一个大胆的尝试，虽然我们依据设想做了很多努力，但是不妥之处也还难免。欢迎广大读者批评指正。

目 录

我国古代磁学的发展情况如何?	(1)
磁场是怎样产生的?	(2)
如何理解磁场是一种物质以及运动电荷(电流)之间是通过磁场而发生的相互作用?	(2)
磁力线是什么? 它有何特点?	(3)
有的同学常从磁感应强度的定义式 $B = \frac{F}{Il}$ 得出	
这样的结论:在磁场中某确定点, $B \propto F$ 和 $B \propto \frac{1}{Il}$. 这	
种说法对不对? 为什么? 另外磁感应强度 B 又常被叫做磁通密度, 这是为什么?	(3)
什么叫安培力? 如何计算安培力的大小和判定它的方向?	(4)
如何根据共点力的平衡条件解决通电直导线在磁场中保持平衡的问题?	(4)
如何应用动量定理计算通电直导线在磁场中受到的冲量问题?	(6)
如何根据有轴物体的平衡条件, 解决磁场中绕有通电线圈的圆柱体在斜面上保持平衡的问题?	(7)
如何根据共点力的平衡条件, 计算通电直导线在磁场中静止时导线中电流强度的大小?	(9)
怎样根据动量定理和平抛物体运动的公式, 解决通电直导线受到磁场作用的冲量, 然后做平抛物体运动的综合问题?	(9)

- 怎样证明通电线圈在磁场中受到的磁力矩的计算
公式 $M = ISB$ 具有普遍的意义? (11)
- 什么叫洛伦兹力? 如何计算洛伦兹力的大小和判
定它的方向? (12)
- 如何计算电子在匀强磁场中做匀速圆周运动, 通
过已知两点间的圆弧所用的时间? (13)
- 如何求电子通过正方形区域内的匀强磁场
的运动时间? (15)
- 如何求加速后的 α 粒子垂直射入一定宽度的匀强
磁场后, 飞出时偏转的距离? (16)
- 怎样比较两个速度不同的电子, 垂直射入匀强磁
场后其轨道半径与周期的不同? (17)
- 带电粒子垂直射入匀强磁场, 如何计算 t 秒后位
移与入射方向之间的夹角? (19)
- 怎样解决速度选择器的问题? (21)
- 如何根据带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动
的半径公式, 解决在磁场中带电粒子做较为复杂的运
动的问题? (22)
- 如何解决霍尔效应的问题? (24)
- 带电粒子在复合场中运动, 如何根据动能定理来
计算粒子在任意点的速率? (26)
- 在匀强磁场中带电粒子穿过金属薄板, 其运动的
轨道半径如何变化? (27)
- 带电物体在匀强磁场中垂直于磁力线沿光滑而且绝
缘的斜面下滑。如何计算物体刚离开斜面时的速度? .. (29)
- 如何根据有轴物体平衡条件解决通电正方形线
框, 在匀强磁场中保持平衡的问题? (30)
- 如何根据共点力的平衡条件解决带电小球在匀强

- 磁场中做匀速直线运动的问题? (32)
- 电子先后在电场和磁场中运动, 其运动的时间如何计算? (33)
- 带电微粒反复的先后在边界相邻的电场和磁场中做一系列的复杂运动. 这时运动的时间如何计算? (35)
- 在复合场中, 带电小球沿与电力线平行的绝缘滑杆运动, 所能达到的最大速度是多少? (38)
- 如何比较在复合场中作用于运动的带电粒子上的电场力和洛仑兹力? (40)
- 在复合场中作用于带电粒子上的电场力与洛仑兹力平衡时, 粒子将做什么运动? (43)
- 在复合场中带电小球沿与水平的电力线成角度的绝缘杆下滑所能达到的最大速度是多少? (46)
- 在复合场中带电体所受重力与电场力平衡, 此时带电体将做何种运动? (47)
- 如何灵活运用带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的半径公式解决实际问题? (49)
- 如何解决带电粒子在电场力、洛仑兹力和库仑力共同作用下做匀速圆周运动的问题? (51)
- 一质量为 m 、电量为 q 的带电粒子在磁感应强度为 B 的匀强磁场中作圆周运动, 其效果相当于一环形电流, 则此环形电流的电流强度 I 是多大? (53)
- 如何依据左手定则判定在空间中加上何方向的磁场时通电线圈才能转动? (54)
- 如何分析直线电流的磁场对永磁体的磁极的作用力? (54)
- 磁场中带电粒子在洛仑兹力的作用下做匀速圆周运动, 这时可等效为一个环形电流. 这个环形电流的

大小与哪些因素有关? (53)

放在复合场中的单摆, 在振动过程中机械能守恒吗? (56)

不同的带电粒子以相同的速度从同一点垂直射入匀强磁场, 这时如何识别它们的轨道? (57)

α 粒子和质子垂直射入同一匀强磁场中, 如果它们是沿半径相同的圆形轨道运动, 它们的动能之比等于多大? (58)

如何解决带电粒子在复合场中做匀速圆周运动的问题? (59)

电子绕正电荷做匀速圆周运动, 在轨道半径不变的情况下, 加上与轨道平面垂直的磁场将使电子的角速度如何变化? (60)

在氢原子中核外电子绕核做匀速圆周运动, 若加上和轨道平面垂直的匀强磁场, 则电子的转速如何变化? ... (62)

氢原子中电子绕核运动可等效为环形电流, 如果加上和轨道平面垂直的匀强磁场, 则该环形电流在其中轴线上某一点处产生的磁感应强度如何变化? (63)

如何根据能的转化和守恒定律研究带电粒子在复合场中做曲线运动的问题? (66)

如何应用动能定理解决电子在复合场中运动的问题? (67)

什么是电磁感应现象? (68)

在电磁感应现象中, 感生电流产生的条件是什么? (69)

如何根据感生电流产生的条件研究金属线框在磁场中运动时所产生的电磁感应现象? (69)

如何根据感生电流产生的条件研究条形磁铁插向

线圈所产生的电磁感应现象?..... (70)

在研究电磁感应现象时, 如何判定感生电流的方向呢? (70)

如何分别应用楞次定律和右手定则, 判定在同一电磁感应现象中感生电流的方向? (72)

在研究电磁感应现象时, 如何计算感生电动势的大小? (73)

在 U 形金属框架上滑接一金属丝, 金属框竖直放置且所在平面与磁力线垂直。若金属丝匀速下落, 如何依据电磁感应定律求它的速度? (73)

在 U 形金属导轨上滑接一金属导体, 导体斜放且导轨所在平面与磁力线不垂直成某一角度。如何依据电磁感应定律来求感生电动势? (74)

有五根辐条的金属转轮在磁场中切割磁力线转动, 如从轮轴和轮缘接出导线与电阻相接构成闭合电路, 则应如何依据电磁感应定律来求感生电动势? (76)

扇形回路在有边界的匀强磁场中转动。如何根据电磁感应定律求回路里的感生电动势? (77)

如何应用法拉第电磁感应定律的另一种形式的公式 $\mathcal{E} = ns \frac{\Delta B}{\Delta t}$ 来解决问题? (79)

正方形金属线框匀速通过具有一定宽度的磁场区。如何计算由于产生电磁感应现象, 线框所发出的热量?.....(81)

正方形线框匀速通过具有一定宽度的磁场区, 且磁场区的宽度大于线框的边长。如何计算线框开始进入磁场区时所加的外力和线框通过磁场区时外力所做的功?(82)

矩形线圈在匀强磁场中绕跟磁场垂直的对称轴匀速转动, 如何求线圈中某一时刻的即时电动势和某

段时间内的平均电动势? (84)

在 U 字形金属滑轨间接有电源、电阻和电容器, 滑轨上滑接另一导体, 滑轨所在平面水平且与磁力线垂直. 导体做匀速运动, 电容器上所带电量如何计算? (86)

闭合金属框中磁感应强度变化率恒定, 线框中的感生电动势如何计算? (88)

半圆形回路在有边界的匀强磁场中转动, 如何求回路中产生的感生电动势和感生电流? (89)

如何根据电磁感应定律研究矩形线圈在地磁场中改变位置所产生的电磁感应现象? (1)

仅部分边有电阻的日字形金属线框, 在它匀速进入磁场区时外力所做的功如何计算? (92)

正方形线框在磁场中匀速转动, 其转动轴与磁力线垂直并且在线框平面内与线框的两个边平行但这两个边对轴来说不对称. 当线框转至与磁力线平行时, 线框中的感生电动势多大? (94)

轮形发电机模型外接一电容器, 当电容器两板间有一带电微粒平衡时, 其荷质比是多大? (95)

在弯成 45° 角的金属导轨上滑接一导体构成直角三角形, 导轨所在平面与磁力线垂直. 当导体做匀速运动时, 产生的感生电动势如何计算? (97)

在两条平行的水平放置的光滑的金属导轨上, 滑接两根处于静止状态的导体, 导轨所在平面与磁力线垂直. 若施一定的冲量于其中的一根导体上, 另一根导体的运动情况如何? (98)

在两条平行且水平放置的光滑的金属导轨上, 滑接两根质量不同的导体. 若磁场力使其中一根导体做匀速运动, 则加在另一根导体上的外力的功率是多大? ... (101)

U 形滑轨间接有电源, 滑轨所在平面与磁力线垂直且与水平面有一交角。当与滑轨滑接的导体向上运动时, 它能达到的速度是多大? (103)

使日字形的金属线框从磁场区域离开时, 如何计算外力所做的功? (105)

用一定大小的外力把多匝的矩形线圈从磁场中拉出, 如何计算线圈可能达到的最大速度? (107)

矩形线圈自高处落下, 线圈匀速进入磁场, 线圈与水平方向的磁力线垂直, 这时磁场的磁感应强度的大小是多大? (110)

在两条平行且水平放置的光滑的金属导轨上, 有一根导体与之滑接, 另有一根与之相同的导体用细绳悬挂, 悬线伸直成水平。当它摆动至最低点与滑轨作短时间的接触后, 静止的那根导体将获得多大的速度? (113)

U 形滑轨水平放置中间接有电源, 另有一根导体与之滑接, 滑轨所在平面与磁力线垂直。当回路中有电流时, 导体能达到的最大速度是多少? (115)

在两条平行且水平放置的光滑金属导轨上, 有两根相同的导体与之滑接, 导轨所在平面与磁力线垂直。使左端的导体与弹簧相连, 右端的导体向右做匀速运动, 当它脱离导轨的瞬间左边的导体能获得多大的加速度? (118)

在两条平行且竖直放置的光滑金属导轨上滑接着两根相同的导体, 导轨所在平面与磁力线垂直。两根导体中一根搁置在导轨顶端, 另一根沿导轨向上做匀速运动。问其速度达到多大时, 方能使顶端的导体跳起? (120)

一金属丝弯成 45° 角, 上面滑接另一金属丝, 构成直角三角形, 三角形所在平面与磁力线垂直。当滑动边做匀速运动至一定时间, 电路的平均感生电动势为若干? (122)

在两条平行且处于水平位置的光滑金属导轨上，滑接两根相同的导体，若对其中的一个导体作用一定的冲量，则另一根导体所能达到的最大速度为若干？ (124)

在 U 形滑轨间接有电源和变阻器，导轨所在平面与水平面有交角，磁场方向竖直。如何根据共点力的平衡条件和全电路欧姆定律解决与滑轨滑接的金属棒的平衡问题？..... (126)

U 形滑轨间接有电源，滑轨水平放置，滑轨所在平面不与磁力线垂直。一导体与滑轨滑接其间有摩擦，当导体运动使回路中电流强度为 I 时，其加速度应为若干？..... (127)

水平放置的 U 形滑轨上有一导体与之滑接，滑轨所在平面与磁力线垂直。用水平恒力使导体从静止开始运动，则导体的加速度与速度的关系如何？..... (128)

U 形滑轨间接有小灯泡，滑轨水平放置，滑轨所在平面与磁力线垂直，将与滑接的导体棒用绳通过滑轮与一个放在斜面上的物体相连接。如让物体沿斜面下滑最终可使小灯泡正常发光，则物体与斜面间的滑动摩擦系数为若干？..... (129)

矩形线圈绕与磁力线垂直的轴以角速度 ω 匀速转动，如何计算作用于线圈的电磁力矩 M ？..... (131)

矩形线圈绕与磁力线垂直的轴匀速转动，如已知作用于线圈上的电磁力矩 M ，如何计算线圈转动的角速度 ω ？..... (133)

如何根据右手定则判断三角形线圈在磁场中绕与磁力线垂直的一个边转动时感生电流的方向？..... (135)

在通电线圈中插入软铁棒，如何根据楞次定律来判断在软铁棒插入的过程中线圈里电流强度的变化？ (135)

在水平放置的电容器的两平行金属板间有相互垂

直的匀强电场和匀强磁场存在，并在其间放置一金属杆。把金属杆由静止释放，则杆两端落到电容器下板的次序如何？…………… (136)

圆形线圈中间接有平行板电容器，线圈放在随时间均匀变化的匀强磁场中，线圈所在平面与磁力线垂直。如果想让电容器所带电量增加应采取哪些办法？…………… (137)

有一电阻为 r ，所围面积为 S 的金属圆环，放在磁场中，让磁力线垂直穿过金属环，在时间 Δt 内，若磁感应强度变化量 ΔB ，则与通过金属环的电量有关的物理量是哪些，…………… (138)

用相同的导线分别绕成两个不同形状的单匝闭合线框，一为边长是 a 的正方形，一为直径是 a 的圆形，如果把两线框放在同一磁场中且让线框平面都与磁力线垂直，当磁场的磁感应强度发生变化时，两线框中感生电动势或感生电流之比是多少？…………… (139)

U 形滑轨间接有电阻 R ，一导体棒与滑轨滑接，导体棒与滑轨的电阻皆可忽略，滑轨竖直放置，导体棒下落时穿过有一定宽度的磁场区，滑轨平面与磁力线垂直。如何计算电阻 R 上产生的焦耳热？…………… (141)

什么叫自感现象？自感电动势的大小和方向如何确定？…………… (142)

如何正确连接日光灯的线路？…………… (142)

什么是交流电？交流电是如何产生的？…………… (143)

什么叫交流电的有效值？有效值与最大值之间有何关系？…………… (144)

交流电表达式 $i = I_m \sin \omega t$ 中的 ω 是什么物理量？它与交流电的周期和频率有何关系？…………… (144)

什么是三相交流电？三相交流电源一般用星形

(r) 连接法, 对外用三相四线制供电, 这种电源所提供的线电压和相电压之间有何关系? (145)

什么叫理想变压器? 理想变压器的原、副线圈两端的电压和原、副线圈中的电流强度与变压器原、副线圈匝数之间有何关系? (146)

如何根据交流电的表达式求交流电的最大值、有效值、角频率、周期和频率? (146)

交流发电机模型的矩形线圈在匀强磁场中绕轴匀速转动。如何计算线圈每转一周, 外力做了多少功? (146)

把交变电压表达式已知的交流电接上额定电压和额定功率已知的灯泡, 灯泡点亮后实际功率如何计算? (147)

如何解决离子直线加速器的问题? (150)

把交变电压加在平行板电容器上, 在电容器的两板之间加速初速为零的电子。为使被加速的电子具有最大的动能, 则所加交变电压的频率最大不超过多少? (152)

使电子束沿平行板电容器两板之间的中线通过, 并在两极板上加一交变电压。如果所加电压的最大值超过某一值 V_0 时, 电子束将间断的通过两极板。问此电压 V_0 的大小是多少? (154)

使理想变压器的输入功率变为原来的 2 倍, 可以采用哪些措施? (156)

变压器的次级有两组线圈, 当次级满负荷工作时初级线圈内通过的电流如何计算? (157)

什么是振荡电流? 它是怎么产生的? 是用什么电路来产生它的? (159)

什么是电磁振荡?电磁振荡的周期公式如何?	(159)
如何判断某一时刻振荡电路中电流的方向?	(159)
充过电的电容器 C 通过线圈 L 放电,在电容器第一次放电过程中,放电的平均电流强度如何均计算?	(160)
什么是电磁场?	(161)
什么是电磁波?电磁波在真空中的传播速度是多少?电磁波的传播速度、波长和频率之间的关系如何?	(161)
使 LC 组成的振荡电路增大其振荡电流的频率应采取什么措施?	(162)
要发出一定波长的电磁波,若振荡电路中线圈的自感系数为已知,则其电容器的值应如何确定?	(162)
试说明调制、调谐和检波的意义?	(163)
收音机的调谐电路、检波电路和耳机中的信号图象如何?	(164)
两个振荡电路发生电谐振的条件是什么?	(164)
在 LC 振荡电路中,某个瞬间电容器极板上的电量正在减少,电路中的电流是否也在减小?	(166)
根据 LC 振荡电路中电流随时间变化关系的图象,能否判定在某段时间内电路里的电流和电容器所带电量的变化情况?	(166)
晶体二极管的单向导电性是什么意思?	(167)
如何应用全波整流电路的原理来回答一些实际问题?	(167)
晶体三极管通常可分为两种,这两种晶体三极管在使用方法上有何不同?	(168)
晶体三极管最重要的特性是什么?	(168)

晶体三极管在共发射极电路中电流放大系数 β 等于什么?一般晶体三极管的 β 值是多大? (169)

如何根据晶体三极管三个电极电流的测量值计算三极管的电流放大系数? (169)

光在真空和均匀媒质中的传播规律如何?有哪些现象可以证实光的这一传播规律? (170)

光在真空中的传播速度是多大?玻璃相对于水来说是光疏媒质,还是光密媒质?..... (171)

光的反射定律的内容是什么? (174)

在圆形光屏的圆心 O 处有一平面镜,平面镜以圆心 O 为轴做匀速转动。光线从屏上小孔射向 O 点,经平面镜反射在屏上得到一个光斑。问光斑的运动是不是匀速圆周运动? (171)

平面镜所成像的性质如何? (173)

实像和虚像的性质如何? (173)

光的折射定律的内容是什么?什么是媒质的折射率?媒质的折射率跟光在这种媒质中的速度有何关系? (173)

水的折射率是 $4/3$,那么水中物体的视深度与实际深度之比是多少?..... (174)

水面上有一圆形薄木板,在其圆心的正上方有一点光源,光线入水后在水底平面上形成圆形阴影。如何计算阴影的最大半径? (175)

发生全反射的条件是什么?发生全反射时,折射光线的能量如何?计算临界角的公式又是怎样的? (177)

在厚玻璃板的下表面贴上圆形发光面,为了遮挡全部的折射光线在玻璃板上至少应贴多大面积的纸