中学物理原创题集

《物理教学》编辑部组编



主编　钱振华　张大同

华东师范大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

《物理教学》编辑部组编



中学物理原创题集

主编　钱振华　张大同

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学物理原创题集/钱振华，张大同主编. —上海：华东师范大学出版社，2009
ISBN 978-7-5617-7129-7

Ⅰ. 中… Ⅱ. ①钱…②张… Ⅲ. 物理课—中学—习题 Ⅳ. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 131614 号

中学物理原创题集

主　　编　钱振华　张大同
策划编辑　倪　明
组稿编辑　储成连
审读编辑　王　晶　赵　飞
装帧设计　卢晓红

出版发行　华东师范大学出版社
社　　址　上海市中山北路 3663 号　邮编 200062
电话总机　021-62450163 转各部门　行政传真 021-62572105
客服电话　021-62865537(兼传真)
门市(邮购)电话　021-62869887
门市地址　上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网　　址　www.ecnupress.com.cn

印 刷 者　华东师范大学印刷厂
开　　本　787×1092　16 开
印　　张　20
字　　数　337 千字
版　　次　2009 年 10 月第一版
印　　次　2009 年 10 月第一次
印　　数　8000
书　　号　ISBN 978-7-5617-7129-7/G·4120
定　　价　35.00 元

出 版 人　朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题，请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

前言

全面推进素质教育，是当前我国现代化建设的一项紧迫任务，是我国教育事业的一场深刻变革，是教育思想和人才培养模式的重大进步。在面向21世纪的基础教育课程改革中，中学物理教学正面临改革的重大挑战与机遇。中学物理教学需要改革，需要创新，而改革与创新的实施，不能简单依赖松散的理念，更不能搞一些形式化的花架子，必须扎实做好课程改革的基础工作。建设新教材，设计新实验，设计新的探究课题，创设新的习题等，是这项基础工作的重要内容。在课程改革的活动中，提出一些符合时代潮流的、适应素质教育要求的、新型的“原创物理问题”，显然是十分重要的。这是一项搞好课程改革，提高中学物理教学质量的基础性工作。

“原创物理问题”是探究式教学的一种载体，是训练及考试评价的手段，也是教学改革与加强素质教育的工具。因此，需要研究创造，积累一批我们自己原创的“中学物理问题”。为鼓励原创，《物理教学》杂志社于2006年第9期开始征集“中学物理原创题”，先在刊物上发表，再结集出版。经过两年多来各方的努力，包括已刊出及未刊出的，经过编选整理改写，现在编辑在本书的第一部分中。过去我们也陆续创作过一些新题与好题，编写、结集过一些“物理问题集”、“习题集”，《物理教学》杂志多年来也刊出不少问题与习题，其中不乏一些自编的、自己设计的问题及习题，包括历届高考、中考与物理竞赛中所采用的好题目。为了展示中学物理教学的研究成果，存留先期创作的记录，本次结集出版时，我们把这一些题加以附注及评点，编在本书第二部分中。

联合国为“世界物理年”所作决议指出，“物理学是认识自然界的基础；物理学是当今众多技术发展的基石；物理教育为培养人的发展提供了必要的科学基础”。所以在中等教育阶段，在自然科学的基础教育中应当重视物理学科，学习好这门重要的基础科学。要学好物理学，就要做习题。20世纪著名物理学家、量子力学的创始人之一海森堡说，他的老师索末菲尔曾告诉他，要认真做好每一道习题，只有做习题，才知道你哪些学会了，还有哪些没有真正学会。我们反对“题海战术”，

因为题海战术，只能使学生重复训练，死记硬背一些符号公式，并没有真正理解，更没有学懂物理学的要义。学习物理，要做一些习题，但不用做特别多的习题，要认真做好每一道题。每做一道题，认真总结，使自己真正掌握解决问题的能力。我们今天编的这本文集，每道题都是一篇文章，说明提出问题的来由，如何为此编写题目，解题的逻辑依据是什么，又介绍这道题是如何运用的，可以如何拓展，希望通过这样的介绍，对教与学两方面均有启发收获。

在本书行将出版之际，我们《物理教学》杂志社又收到了赵凯华先生发来的文章，文章是就现行中学高中物理教材中，有关利用超导线圈探测磁单极子所编的一道题解。这是中学物理近年来普遍感兴趣的一道探索性的新题，但大家又普遍感到在一些问题上十分困惑。十分高兴，赵凯华先生对此题，针对一些困惑的问题做了深入浅出、富有启迪的解答。所以我们把赵凯华先生的文章编在本书的篇首，相信大家读后对如何解物理问题，如何做好探究教学，一定会有许多启发。

本书的编辑出版是受华东师范大学出版社教辅分社之邀，是倪明社长首先提出创意，并作出具体的指导与精心策划，所以在此我首先要感谢倪社长的热情约请与对教辅出版的远见卓识。

我长期在华东师大物理系担任基础课教学工作，中学物理教学只是在近年来，直接参加《物理教学》杂志编辑工作才真正有较多接触，因此了解不深，缺乏经验，受邀编写此书就深感不足。所以我特别邀请我校二附中资深特级教师、我系兼职教授张大同老师一起参加编写，他的参加使本书增色不少。为本书第二部分提供题目和参考解答并作“讨论评点”的，除了我和张老师之外，主要是华东师大二附中物理教研组和“张大同物理教师培训基地”的部分老师。其中我提供了3道，张大同提供了10道，范小辉提供了13道，张伟平提供了7道，关伟提供了10道，贾泽提供了6道，陈檬和施安兵各提供了5道，张梦林和傅振良各提供了2道。张大同对第二部分进行了统稿。本书编写过程中同时得到陈刚副教授的许多帮助，王晶研究生审读了原稿，在文字及数据方面作了许多修正，深表谢意。由于本书涉及诸多题目，书中缺憾与错误一定不少，望广大读者不吝指正，以期改进。

钱振华
于华东师大物理系
2009年5月20日

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目录

第一部分 …… 001

1. 磁单极子与超导线圈问题的困惑 / 003
2. 碰撞中的能量转化 / 008
3. 关于引力频移的一道竞赛题 / 011
4. 平行板电容器和电磁场动量 / 014
5. 透镜成像与景深 / 017
6. 关于全球气候变暖和海平面的上涨问题 / 020
7. 超声波测速仪 / 024
8. 超声波测量车速 / 026
9. 分压电路的设计与应用实例 / 028
10. 一道关于上海磁浮列车的题目 / 030
11. 名画与开放性思考题 / 032
12. 电势最低点在何处？/ 034
13. 不同参考系里的能量差为什么不一样？/ 037
14. 一道需要确定水银所处状态的热学问题 / 040
15. 线全部缠在柱子上的时间怎么求？/ 042
16. 一道方程数少于未知量数的物理问题 / 044
17. 一道电磁感应综合问题 / 046
18. 功能原理失效了吗？/ 048
19. 能这样求解细绳的速度吗？/ 050
20. 高楼堕球获得第二宇宙速度 / 052
21. 三个摆钟走得一样快吗？/ 055
22. 判断交通事故的责任方 / 058
23. 算一算船舶撞击大桥的冲力有多大？/ 061

24. 一年能节约多少度电？/ 063
25. 卢瑟福记数 α 粒子 / 066
26. 不均匀的时间 / 068
27. 课外读物中奇妙的物理问题情境 / 072
28. 汶川大地震中的救援“武器” / 075
29. 胶济铁路火车相撞事故 / 078
30. 一种常见病的物理诱因 / 081
31. 揭开 DIS 力传感器的面纱 / 083
32. 利用 DIS 研究牛顿第二定律 / 086
33. 由力矩盘产生的一道关于重心位置的题目 / 090
34. 霍金的失重体验 / 092
35. 万用电表测电阻无法调零的修理 / 095
36. 乒乓球的回转问题 / 098
37. 沙尘暴为什么能够吹翻火车？/ 100
38. 物理学史与习题教学 / 103
39. 初中实验灯泡串并联 / 106
40. 电子点火器 / 108
41. 如何测量骑车的功率？/ 110
42. 灯泡的开关时间 / 112
43. 本影和半影 / 115
44. 水流直径变小 / 117
45. 定时沙漏 / 119
46. 牛奶瓶的厚度 / 121
47. 关于利用自然界能量的一次讨论 / 123
48. 用多普勒效应检测人体血黏度 / 126
49. 笔套管取水磨墨 / 128
50. 一道关于 U 形管翻转的题目 / 130
51. 打捞沉船中的物理问题 / 133
52. 轮轴的滚动、滑动和转动 / 136
53. 利用摩擦力夹起重物 / 138
54. 车上货物的滑动和翻倒 / 140
55. 天体在万有引力场中的势能 / 142
56. 登月飞船的最小发射速度 / 145
57. 一道关于探测地下金属管线的题目 / 148
58. “苹果摆”的周期 / 150

59. 推墙游戏 / 152
60. 龙门吊中的力学问题 / 157
61. 匀强电场中的电偶极子 / 160
62. 利用类比法求解网络电容 / 163
63. 奥林匹斯山的高度 / 166

第二部分 …… 169

1. 一道电磁感应的新试题 / 171
2. 磁悬浮列车驱动系统的简化模型题 / 174
3. 一道磁悬浮列车的竞赛题 / 177
4. 平衡问题之一 / 181
5. 平衡问题之二 / 183
6. 平衡问题之三 / 185
7. 虚功方法之一 / 187
8. 虚功方法之二 / 191
9. 同步通信卫星 / 193
10. 高速斜上抛物体 / 195
11. 两个质点的相对运动 / 197
12. 抓住静力学问题中的关键点 / 199
13. 充分挖掘每一道题的潜能 / 203
14. 带电物体在电场中的运动 / 205
15. 气缸中的平衡问题 / 207
16. 动生电动势给电容充电 / 210
17. 圆环下落的收尾速度 / 212
18. 两根棒的平衡问题 / 213
19. 轨道宽度不同的平衡问题 / 215
20. 磁悬浮列车的又一种模型 / 217
21. 等间距分布的磁场 / 219
22. 磁场中的变加速问题 / 222
23. 新型伸缩拉杆秤 / 225
24. 双砣问题 / 228
25. 力矩平衡问题 / 230
26. 感生电动势和动生电动势的平衡 / 232
27. 传感器问题 / 235

28. 密立根油滴实验 / 237
29. 电路故障问题 / 240
30. 另辟蹊径的方法 / 242
31. 轻绳和弹簧的重要区别 / 244
32. 新型太空飞行器 / 246
33. 分步法和整体法 / 248
34. 静电除尘器 / 251
35. 传送带上的滑块 / 253
36. 超导体中的电磁感应 / 255
37. 关注导体杆的有效长度 / 256
38. 辐向磁场中的电磁感应 / 259
39. 一个关于航天飞缆的问题 / 262
40. 磁流体推进器 / 264
41. 感生电动势和动生电动势并存的问题 / 266
42. 轨道测速装置 / 269
43. 水箱怎么样节约能量? / 271
44. 小球改成大球的影响 / 272
45. 重力的功率 / 274
46. 摩擦力的功率 / 276
47. 稳压电源 / 277
48. 平抛运动中的速度 / 279
49. “神舟”五号载人飞船 / 281
50. 动能定理和动量定理 / 283
51. 绳中张力巧解 / 285
52. 人类开发月球 / 287
53. 关注图象上的特殊点 / 289
54. 牛顿定律和能量守恒的等价性 / 291
55. 一道关于平抛运动的综合题 / 293
56. 学会判断静摩擦力的变化 / 296
57. 等距间隔的磁场 / 298
58. 电场中的能量转换 / 301
59. 测量电源的电动势和内阻 / 304
60. 准确理解功的定义 / 308
61. 熟练掌握等效替代 / 309

第一部分

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1. 磁单极子与超导线圈问题的困惑

人民教育出版社出版的高中物理教材(第二册)附有“寻找磁单极子”的阅读材料，大意是说，1982 年美国物理学家卡布莱拉用超导线圈寻找磁单极子。他认为当有一个磁单极子穿过超导线圈后，超导线圈中应出现持续的电流。此段阅读材料后来引发了许多试题，如：

1. 1931 年英国物理学家狄拉克从理论上预言：存在只有一个磁极的粒子，即“磁单极子”。1982 年美国物理学家卡布莱拉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一个水平放置的超导线圈，那么，从上向下看，超导线圈上将出现(　　)。

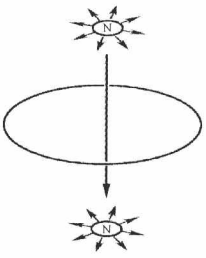


图 1

A．先是逆时针方向的感应电流，然后是顺时针方向的感应电流

B．先是顺时针方向的感应电流，然后是逆时针方向的感应电流

C．顺时针方向持续流动的感应电流

D．逆时针方向持续流动的感应电流

给的标准答案是 D。

2. 如图用超导体做成圆环，圆心为 O，现有一磁单极子或小条形磁铁，可视为质点，沿环的轴线向左匀速运动，经过 a 点时，环中无电流，途径 $bOcd$ 四点，ad 关于 O 对称，bc 也关于 O 对称，下列说法正确的是(　　)。

A．磁单极子经过 O 时，环中感应电流最大

B．小磁铁经过 O 时，环中感应电流最大

C．小磁铁在 bc 两点均受斥力作用

D．磁单极子在 b 点受斥力作用，在 c 点受引力作用

给的标准答案是 B、C、D。

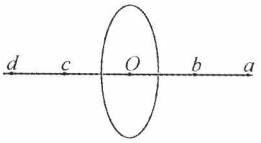


图 2

对于中学的物理课来说，这里有两个问题会引起困惑：

(1) 超导线圈中感生的电流正比于通过线圈里的磁通量 Φ_B 还是它的变化率 $\frac{d\Phi_B}{dt}$？

(2) 磁单极子与小条形磁体在感生电动势方面有什么区别？

不考虑这些问题，也可能得到某些貌似正确的结论，但理解肯定是错的。

先回答问题(1)。超导线圈所环绕的面积中总磁通量是不能变的，当有外来的磁通量 Φ_B 入侵时，线圈中立即产生一个电流 I，以其自身的磁通量来抵消外来的磁通量 Φ_B，所以 I 是正比于 Φ_B 的，而不像在普通导体中那样正比于 $\frac{d\Phi_B}{dt}$。

现在来讨论问题(2)，为此先看小条形磁体各横截面内的磁通量。我们把小条形

磁体看成是在一根导磁细棒的两端有一对正负点磁荷$\pm q_m$(正为N极,负为S极)。我们知道,在点电荷$\pm q$周围有电通量$\Phi_E=\frac{\pm q}{\varepsilon_0}$均匀地分布在$4\pi$立体角内。与此类比,在点磁荷$\pm q_m$周围也有磁场通量$\Phi_H=\frac{\pm q_m}{\mu_0}$均匀地分布在$4\pi$立体角内,而磁感应通量$\Phi_B=\mu_0\Phi_H=\pm q_m$。所以由点磁荷$q_m$发出并通过一个线圈的磁感应通量为

$$\Delta\Phi_B=\frac{\Omega}{4\pi}q_m=\frac{h}{2R}q_m=\frac{x}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{x^2+a^2}}-\frac{1}{|x|}\right)q_m, \qquad ①$$

式中Ω是线圈对q_m所张的立体角,其余几何参量的意义见图3。图中AOB是圆线圈,Q点是点磁荷所在位置,ACB是蒙在线圈上以Q为中心的球帽,其面积为$2\pi Rh$,由此不难得出球帽所张立体角,代入上式所得结果如①式。可以看出,若点磁荷在线圈右侧,当x从∞减小到0时,立体角Ω由0增大到2π,磁感应通量$\Delta\Phi_B$由0变到$-\frac{q_m}{2}$。当$x=0$,即点磁荷恰好在线圈平面内时,磁力线与该平面平行,$\Delta\Phi_B$骤然跳到0。当点磁荷稍微过到线圈左侧时,磁感应通量$\Delta\Phi_B$又骤然由0跳到$\frac{q_m}{2}$。随着点磁荷在左边的距离拉大,$\Delta\Phi_B$由$\frac{q_m}{2}$变到0。以上分析的是正磁荷情形(见图4(a)),负磁荷情形与之相反(见图4(b))。

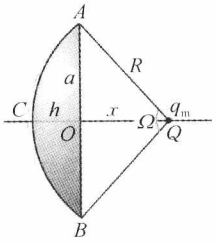


图3

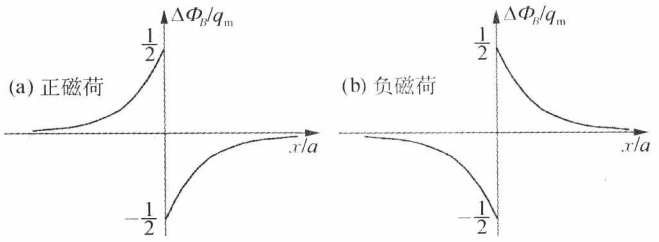


图4

现在来看小条形磁体,它由长度为l的细导磁棒联结的一对点磁极$\pm q_m$构成,正在左,负在右。通过线圈的磁通量是它们磁通量的叠加。正负点磁极的磁通量分别由图5(a)中点线和虚线所示,它们的叠加则由实线表示。这曲线在两磁极之间的一段是正的,曲线是一个高耸的柱头,顶上有一浅洼。应注意,这并不是小条形磁体通量的全部。在细的导磁棒里集中了从负极到正极的磁通量,其数值刚好是$-q_m$。这部分磁通量需要叠加到图5(a)中的两极合成曲线上。此曲线复制到图5(b)中成为虚线。导磁棒内的磁通量则用点线表示,它是一个深度为q_m的方井,叠加到虚线上二者凹凸刚

好填平补齐，使整个磁棒的磁通量曲线如图 5(b)中的实线所示，是连续的。这一点早可以预料，因为磁感应通量总应该是连续的，除非有磁单极子。

现在我们来讨论磁单极子问题。从图 4(a)中的曲线我们似乎可以得出这样的结论：当一个正磁单极子穿过线圈时，通过线圈的磁通量先是一个负向脉冲，后是一个正向脉冲。若线圈是超导的，则在其中感生的超导电流正比于负磁通，它先是一个正向的脉冲，在中间突然反向，后继而来的是一个负向的脉冲。磁单极子离去后超导电流最终归于 0，即它在线圈里没有留下什么痕迹。如果真是这样，那位美国物理学家所做的实验就没有什么道理了。实际上这种分析是错的。错在哪里？

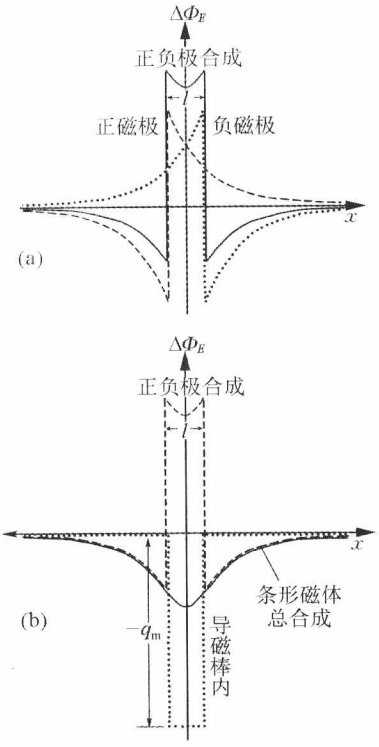


图 5

原来若有磁单极子，我们现在所学的电磁场基本定律，如法拉第电磁感应定律，就不对了，需要修改。回想当年麦克斯韦为了把只适用于定常态的安培环路定理 $\oint H \cdot \mathrm{d}l = I_c$ 推广到时变情形，加了一项位移电流：

$$\oint H \cdot \mathrm{d}l = I_c + \frac{\mathrm{d}\Phi_D}{\mathrm{d}t}, \qquad ②$$

式中 I_c 为真实的电荷流动形成的电流，或者叫做“传导电流”。在时变情形下它是不连续的，故补上一项“位移电流”，使二者合起来组成的“全电流”保持连续。现在我们面临的问题是，若有了磁单极，法拉第电磁感应定律 $\oint E \cdot \mathrm{d}l = -\frac{\mathrm{d}\Phi_B}{\mathrm{d}t}$ 里的 $\frac{\mathrm{d}\Phi_B}{\mathrm{d}t}$ 不连续。为了使之保持连续，也需补上“磁流”I_m 一项，即单位时间内流过的磁荷：

$$\oint E \cdot \mathrm{d}l = -\frac{\mathrm{d}\Phi_B}{\mathrm{d}t} - I_m, \qquad ③$$

上式左端 $\oint E \cdot \mathrm{d}l$ 是电动势，在普通导体组成的线圈里感生电流正比于它。然而在超导体内感生的超导电流正比于它对时间的积分。即

$$I_{超导} \propto \int \mathrm{d}t \oint E \cdot \mathrm{d}l = -\int \frac{\mathrm{d}\Phi_B}{\mathrm{d}t}\mathrm{d}t - \int I_m \mathrm{d}t = -\Delta\Phi_B - \Delta Q_m, \qquad ④$$

式中 ΔQ_m 是累计通过线圈磁荷的总量。应指出，在有磁单极的情况下，通过超导线圈的磁通量 Φ_B 不再守恒，守恒的是 Φ_B+Q_m。

在图 6 中的虚线就是图 4(a)里正磁单极子通过线圈的磁感应通量 $\Delta\Phi_B$ 曲线，它在 $x=0$ 处有一数值为 q_m 的升阶。点线是正磁单极子通过线圈磁荷 ΔQ_m 的曲线，$x>0$ 表示线圈在其左，它尚未穿过线圈，故 $\Delta Q_m=0$；$x<0$ 表示线圈在其右，即它已经穿过线圈，故 $\Delta Q_m=-q_m$。所以 ΔQ_m 在 $x=0$ 处有一数值为 q_m 的降低。两条曲线叠加起来，就成为图 6 中那条无跃变的实线。

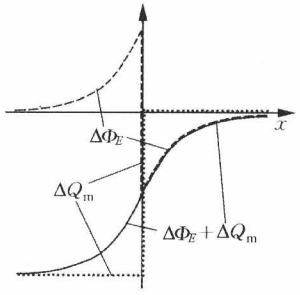


图 6

至此，我们分析了小磁铁通过线圈时磁通 $\Delta\Phi_B$ 的变化(图 5(b)中的实线)和磁单极通过线圈时 $\Delta\Phi_B+\Delta Q_m$ 的变化(图 6 中的实线)。如果线圈是超导的，感生的超导电流正比于它们的负值；如果线圈不是超导的，感生电流正比于它们时间变化率的负值。现在我们把它们和它们时间变化率的曲线都画在图 7 里，以便分析和比较线圈里电流的变化过程。

现根据图 7(a)中的 $\Delta\Phi_B$ 变化曲线来回答本文开头转引的试题 2 中有关小磁铁的部分。该题的选项 B 说“小磁铁经过 O 时，环中感应电流最大”。是的，$\Delta\Phi_B$ 曲线绝对值的峰值在中间，这意味着小磁铁的中点到达线圈中点 O 时磁通量的绝对值最大，从而环里的超导电流最大。在试题 2 中还讨论了小磁铁受力的问题。我们规定由左到右为 x 的正向。如图 7(a)所示，在负向磁矩的小磁铁沿负向穿过线圈的整个过程中，线圈里的总磁通一直是负的，从而线圈里超导电流产生的磁场一直是正向的。当小磁铁未进入线圈之前(在图 2 里的 b 点)时，磁场左强右弱，小磁铁受到向右的力，即斥力；当小磁铁穿过线圈之后(在图 2 里的 c 点)出来时，磁场左弱右强，小磁铁受到向左的力，仍为斥力。这就是选项 C 的结论。我们不妨从能量观点再分析一下上述问题。小磁铁进入线圈前受到的斥力是阻碍它前进的，需要外力作正功以保持它匀速前进。这功转化为磁能储存在磁场里。小磁铁穿过线圈后受到的斥力是“欢送”它前进的，磁场力推动它作正功，能量由刚才储存的磁能转化而来。这一点与非超导体的情况很不一样。非超导线圈的情况如图 7(a)里的 $\frac{d\Delta\Phi_B}{dt}$ 的曲线所示，先是负向脉冲，后是正向脉冲。感生电流正比于其负值，先是正向脉冲，后是负向脉冲。它产生的磁场给小磁铁

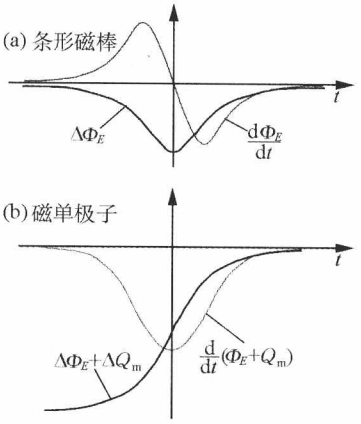


图 7

的力先是排斥力，后是吸引力，两者都是阻碍其前进的。这就是说，要维持小磁铁匀速穿过线圈，进出都要外力作正功。电流的能量都耗散掉了，线圈对小磁铁只有“挽留”，没有能量“欢送”它了。

如图 7(b)里的 $\Delta\Phi_B+\Delta Q_m$ 曲线所示，当磁单极子穿过超导线圈时，在其中超导电流方向没有改变，一直与 $\Delta\Phi_B+\Delta Q_m$ 相反，是正向的，它一直在增长，直到最后留下一个恒定的持续电流。这正是本文开头转引的试题 1 中选项 D 所述的判断。只有这个答案是对的，与此冲突的其余选项 A、B、C 都不对。试题 2 的选项 A 显然也错了，超导电流是磁单极子穿过线圈后才达到最大值的，而不是它处在线圈中心时最大。现在看磁单极受力的情况。由于超导电流产生的磁场始终向右，正磁单极受力方向也始终向右，即在右边未穿过线圈时受排斥力；在左边已穿过线圈时受吸引力。这就是试题 2 选项 D 的结论。

（赵凯华　北京大学　100871）

2. 碰撞中的能量转化

★ 问题的由来

二十世纪六十年代以来，各国相继建造对撞机（正负电子对撞机，正负质子对撞机，质子电子对撞机等），我国也于 1988 年建成正负电子对撞机。对撞机的优越性是能最大限度地利用高能带电粒子的机械能，使之转化为核反应能、辐射能等有用能量，它是高能物理的重要实验装置之一。本题就是根据对撞机的物理思想而设计的。

▲ 问题

（1）质量为 8 kg 的物块 A 携带动能 100 J，与质量为 2 kg 的静止物块 B 发生碰撞并粘合在一起，问碰撞中损失的机械能是多少？

（2）若物块 B 携带动能 100 J 与静止的物块 A 发生碰撞并粘合在一起，则碰撞中损失的机械能是多少？

（3）若碰前两物块携带的总动能为 100 J，则物块 A 和 B 各应携带多少动能，才能使两物块在对碰并粘合的过程中，损失的机械能最多？损失的机械能是多少？

◆ 解答

（1）碰前物块 A 的速度为

$$v_A=\sqrt{\frac{2E_k}{m_A}}=\sqrt{\frac{2\times100}{8}}=5(\mathrm{m/s}),$$

动量为

$$p_A=m_Av_A=8\times5=40(\mathrm{kg\cdot m/s}),$$

由动量守恒，碰后两物块粘合在一起时的速度为

$$v_1=\frac{p_A}{m_A+m_B}=\frac{40}{8+2}=4(\mathrm{m/s}),$$

动能为

$$E_{k1}=\frac{1}{2}(m_A+m_B)v_1^2=\frac{1}{2}\times(8+2)\times4^2=80(\mathrm{J}),$$

故碰撞中损失的机械能为

$$\Delta E_1=E_k-E_{k1}=100-80=20(\mathrm{J})。$$

（2）同理，碰前物块 B 的速度为

$$v_B=\sqrt{\frac{2E_k}{m_B}}=\sqrt{\frac{2\times100}{2}}=10(\mathrm{m/s}),$$

需要全本请访问 www.ertongbook.com