

能力学习52

高中

巧学物理

全程能力训练

新鲜生活题材

体味学习情趣

验证自测结果

张明森 陆永刚 周恩光编著



上海远东出版社

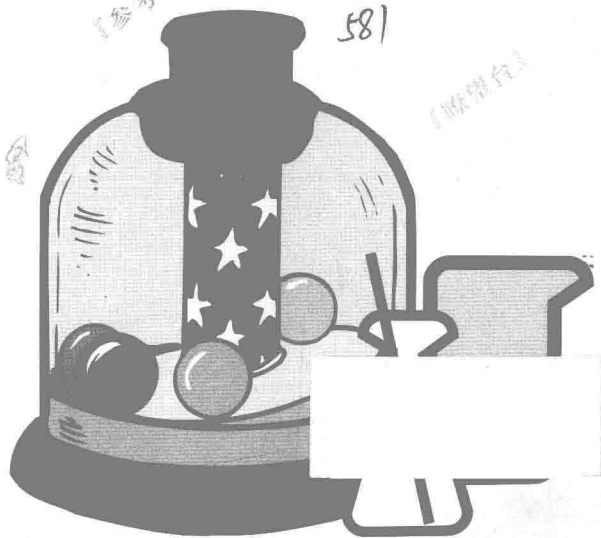
能力学习52

高中

巧学物理

- ④ 程能力训练
- ④ 鲜生活题材
- ④ 体味学习情趣
- ④ 验证自测结果

张明森 陆永刚 周恩沁编著



上海遠東出版社

能力学习 52

巧学物理

编 著 / 张明森 陆永刚 周恩光

责任编辑 / 丁是玲

装帧设计 / 戚亮轩

版式设计 / 李如琬

责任制作 / 晏恒全

责任校对 / 周国信 吴明泉

出 版 / 上海远东出版社

(200336) 中国上海市仙霞路 357 号

<http://www.ydbook.com>

发 行 / 新华书店上海发行所

上海远东出版社

制 版 / 南京展望照排印刷有限公司

印 刷 / 上海市印刷十一厂

装 订 / 上海张行装订厂

版 次 / 2002 年 1 月第 1 版

印 次 / 2002 年 1 月第 1 次印刷

开 本 / 850 × 1168 1/32

字 数 / 377 千字

印 张 / 14.5

印 数 / 1 - 6000

ISBN 7 - 80661 - 470 - 2

G·175 定价: 19.00 元

出版缘起

学习，是枯燥乏味的苦差使吗？如果只是死记硬背书本知识，它很可能是。但如果结合生活实际和自然情趣进行，那就大不一样了，它能让你领略发现的惊喜，体验成功的愉悦。

学生的学习不一定非要搞得沉重不堪。能力学习是让学生兴趣盎然而又享受成功喜悦的有效途径。更何况，为了提高全社会创新意识和国家创新能力，我们迫切需要培养能够创造性地解决各类实际问题的能力型人才，这远比培养学富五车而五谷不分的书生来得重要。

于是，我们决定编辑出版这套**能力学习 52**，目的是为了让学生在课余时间不再过多地注重知识的重复记忆和练习，引导他们更多地关注自然，关注现实生活，培养和提高解决现实问题的能力。我们相信，这和今后考试改革的方向和要求也是一致的。

能力学习包含学习知识的能力（技巧、方法等）和从现实生活中发现问题、解决现实问题的能力。**能力学习 52**注重后者，希望在这方面给学生多一点启示。当然，对于需要参加中考和高考的学生来说，知识学习的方法和技巧也不能忽视，本书的每周一篇或一题，围绕各科要点和考点而设置。希望通过一年的训练，让学生在能力方面有切实的提高。**能力学习 52**在这方面提纲挈领、举一反三的点化作用也是相当明显的。

让学生在轻松的心境中趣味盎然地进行学习，令他们通过手脑结合的训练享受学习的乐趣，这是我们的追求。因此，**能力学习 52**从内容到形式上都作了新的探索。衷心希望广大学生、家长和老师们给予充分的关注和热烈的反馈。我们仍将努力，让**能力学习 52**成为学生真正喜爱的图书。

前 言

我们学习物理是为了进一步探究周围世界,获得新的认识。学习物理,需要概念的记忆、知识的积累,但更重要的是要学会发现问题、提出问题并在实践中解决问题。注重高中生物理学习能力的培养和提高,尤其是解决具体问题的能力的提高,是我们编写本书的目的。

本书将高中物理的内容概括、提炼成 42 个课题,这些课题与高中物理课程的内容基本合拍。书中给出的 10 种解题方法,是常用的,也是应该掌握的。这些内容都旨在提高学生的物理学习能力。

本书在课题中分别设置[观察哨]、[知识窗]、[演习室]、[操练场]、[高考瞭望台]和[参考答案]等栏目。

[观察哨]给出的是一些常见的物理现象或知识应用,希望学生学会观察各种自然现象,从观察中发现问题和提出问题,并提高学习物理的兴趣。

[知识窗]涉及的是与课题相关的物理知识。知识中凝聚了前人的实践经验和探究成果,是进入物理殿堂的必经阶梯。本书对有关知识和概念的交待尽量简明扼要,删繁就简。

[演习室]解析一些典型的容易混淆概念的问题。通过层层的分析讲解,意在提供解题的途径,启发学生独立解决物理问题的思路。

[操练场]、[高考瞭望台]则提供了相应的物理题以及近年来各地特别典型的高考试题,解答这些问题既有利于学生巩固所学的物理知识和能力,同时也会对准备高考有所帮助。



[参考答案]对[操练场]、[高考瞭望台]中的问题给出了答案。我们无意为学生提供—个标准答案,只是为需要对照参考的学生提供方便。

编者

2001.8



图书在版编目(CIP)数据

巧学物理. 高中/张明森等编著. —上海: 上海远东出版社, 2001

(能力学习 52)

ISBN 7-80661-470-2

I. 巧... II. 张... III. 物理课-高中-教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 080001 号

目 录 MULU

前言	1
----	---

一、学用解题方法.....	1
---------------	---

1. 隔离法	3
2. 整体法	8
3. 等效法	13
4. 对称法	18
5. 假设法	23
6. 逆向法	27
7. 守恒法	32
8. 特例法	36
9. 估算法	41
10. 微元法	45



二、力和运动 49

11. 物体的平衡	51
12. 固定转轴的物体平衡	61
13. 力的合成与分解	75
14. 匀变速直线运动	87
15. 用图像求直线运动	96
16. 抛体运动	109
17. 圆周运动	121
18. 万有引力定律	132
19. 牛顿三定律	142
20. 超重和失重	152
21. 摩擦角	162
22. 功和功率	170
23. 动量和动量守恒	181
24. 机械能和机械能守恒	193
25. 机械振动与波	203

三、电与磁 215

26. 带电粒子在电场中的运动	217
27. 带电体的运动问题	227
28. 伏安法测电阻的电路选择	234
29. 带有电容器的电路	242
30. 电池的电动势和内电阻	250
31. 安培力	259
32. 洛伦兹力	266
33. 从“阻碍”来理解楞次定律	275



34. 感应电动势	282
35. 自感现象	291
36. 交流电	297
37. 电磁振荡	305

四、热、光和原子 311

38. 分子运动、热量和内能	313
39. 固体和液体	320
40. 理想气体状态方程	328
41. 理想气体状态方程的应用	335
42. 气体实验三定律的图像讨论	353
43. 光的反射和折射	363
44. 光的全反射应用	374
45. 透镜成像公式及其规律	383
46. 光学中成像作图法	392
47. 简单的光学仪器	402
48. 光的干涉和衍射	410
49. 光电效应和光子说	421
50. 卢瑟福的核式结构和玻尔理论	429
51. 天然衰变和核反应方程	438
52. 质能方程和核能的应用	446



一 学用 解题 方法



隔离法



知识窗

把所研究的事物从整体或系统中隔离出来进行研究,最终得出结论的方法称为隔离法。任何事物总是由各个部分组成的,事物的整体和局部之间既有联系又有区别。在处理具体物理问题时,我们往往根据不同的情况把整个物体或整个物理过程分隔成几个部分,应用相应的物理规律进行处理。由于各物体在各种不同情况下会产生不同的结果,采用隔离法能为我们针对不同情况解决问题创造条件。由于事物之间总是相互关联的,对局部事物的研究也有利于我们进一步了解局部之间的相互关系以及局部和整体之间的相互关系。采用隔离法往往能突破一点掌握全局,这样问题就变得简单而容易解决。

在采用隔离法解物理习题时,可以把整个物体系统隔离成几个部分分别处理,也可以把整个过程隔离成几个阶段分别处理,还可以隔离某些因素进行处理。充分发挥隔离法在物理解题中的作用,善于发现事物之间的差异和联系,根据不同的情况对事物进行隔离处理,使问题得到顺利解决。





演习室

例 1 如图 1-1 所示,一个箱子放在水平地面上,箱子内有一固定的竖直杆,在杆上套着一个环。箱和杆的质量为 M ,环的质量为 m 。已知环沿着杆加速下滑,环与杆的摩擦力大小为 f ,则此时箱对地面的压力 ()。

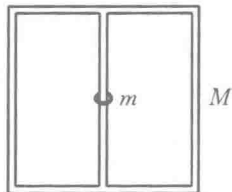


图 1-1

- (A) 等于 f
- (B) 等于 $(M+m)g$
- (C) 等于 $Mg + f$
- (D) 等于 $(M+m)g - f$

分析与解 用隔离法隔离环,由于它加速下滑,故杆对环的摩擦力方向向上。

再隔离箱,其受三个力:重力 Mg ,地面支持力 N 和环对杆的向下摩擦力 f 。由于箱静止,故有

$$N = Mg + f$$

答案(C)正确。

例 2 容积分别为 $V_1 = 5.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 和 $V_2 = 2.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 的玻璃泡,用一根不导热的、体积可以忽略不计的细管连接,如图 1-2 所示,其中充满压强为 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度为 300 K 的空气。现将大玻璃泡浸入 100°C 的沸水中,将小玻璃泡浸入冰水混合物中,试求容器内空气的压强将为多大?

分析与解 把大玻璃泡内 300 K 的空气分成两部分,其中一部分体积为 ΔV ,此部分气体在温度变化后将进入小玻璃泡;另一部分体积为 $(V_1 - \Delta V)$,此

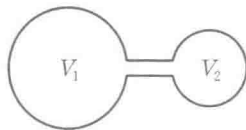


图 1-2



部分气体在变温后仍留在大玻璃泡内。

隔离前一部分气体和小玻璃泡内气体为研究对象,可列出气态方程

$$\frac{p_1(\Delta V + V_2)}{T_1} = \frac{pV_2}{T_2}$$

隔离后一部分气体为研究对象,可列出气态方程

$$\frac{p_1(V_1 - \Delta V)}{T_1} = \frac{pV_1}{T_3}$$

其中 $p_1 = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$, $T_1 = 300 \text{ K}$, $T_2 = 273 \text{ K}$, $T_3 = 373 \text{ K}$, 由此可解得

$$p = 1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

例 3 如图 1-3 所示,一边长 $L = 0.5 \text{ m}$ 的方形线圈,从 $h_1 = 5 \text{ m}$ 高处由静止开始自由落下,然后进入一个匀强磁场,刚进入磁场时线圈即作匀速直线运动。若线圈的下边通过磁场所经历的时间 $t = 0.15 \text{ s}$,求磁场区域的高度 h_2 。(g 取 10 m/s^2)

分析与解 将方形线圈在匀强磁场中的运动过程隔离为两个阶段:匀速运动阶段和匀加速运动阶段。

线圈作匀速运动的时间为

$$t_1 = \frac{L}{v} = \frac{L}{\sqrt{2gh_1}} = \frac{0.5}{\sqrt{2 \times 10 \times 5}} \text{ s} = 0.05 \text{ s}$$

故线圈作匀加速运动的时间

$$t_2 = t - t_1 = 0.1 \text{ s}$$

所以磁场区域的高度

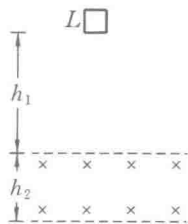


图 1-3



$$h_2 = L + vt_2 + \frac{1}{2}gt_2^2 = 1.55 \text{ m}$$



操练场

1. 如图 1-4 所示, AO 为均匀细杆, 细杆的 P 点放在水平地面上的圆柱体上, 圆柱体靠着竖直挡板保持平衡。若杆质量为 m 、长为 L 、倾角为 θ , AP 长 $\frac{1}{4}L$, 不计摩擦。则挡板对圆柱体的作用力为_____。

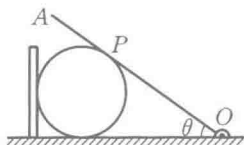


图 1-4

(提示: 分别隔离细杆和圆柱体。)

2. 如图 1-5 所示, 有一容器盛着水, 当容器沿水平方向做加速度为 a 的匀加速直线运动时, 容器的液面与水平面的夹角 α 多大?

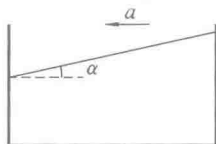


图 1-5

(提示: 隔离倾斜水面上一小部分水为研究对象。)

3. 把一个容器中的空气抽出, 直到压强为 p 。容器底有一小孔, 孔中塞有塞子。现突然将塞子拔掉, 问空气最初将以多大的速率冲进容器中? (设外界空气密度为 ρ , 压强为 p_0)

(提示: 隔离小孔处一小片气体为研究对象。)

4. 如图 1-6 所示, 长为 $\sqrt{3}L$ 的轻绝缘细线, 一端固定在水平向右的匀强磁场中, 另一端系一质量为 m 的带电小球, 小球能静止平衡在位置 A 处, OA 与竖直方向成 30° 角。现将小球拉到位置 B , OB 水平且

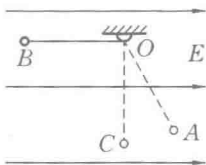


图 1-6



$OB = \sqrt{3}L$, 小球由静止释放, 求小球运动到 O 点正下方 $\sqrt{3}L$ 处的速度大小。

(提示: 隔离小球作直线运动和弧线运动阶段。)



参考答案

[操练场]

1. $\frac{1}{3}mgsin 2\theta$

2. $\arctg \frac{a}{g}$

3. $\sqrt{\frac{2(p_0 - p)}{\rho}}$

4. $\sqrt{(2\sqrt{3} + 1)gL}$

