



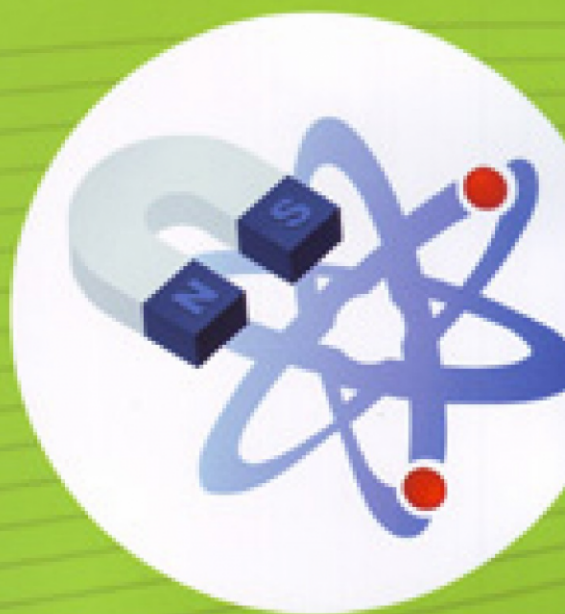
上海师范大学附属中学
SHANGHAI NORMAL UNIVERSITY AFFILIATED HIGH SCHOOL

课程导学丛书

总主编 严一平

高二物理

主编 王硕林



华东师范大学出版社



上海师范大学附属中学
High School Attached To Shanghai Normal University

课程导学丛书

总主编 严一平

高二物理

主编 王硕林

 上海远东出版社

图书在版编目(CIP)数据

上海师范大学附属中学课程导学丛书. 高二物理/严一平主编; 王硕林分册主编. —上海: 上海远东出版社, 2010

ISBN 978-7-5476-0220-1

I. ①上… II. ①严…②王… III. ①物理课—高中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 122175 号

责任编辑: 殷卫星

封面设计: 李 廉



上海师范大学附属中学
High School Attached To Shanghai Normal University

课程导学丛书

总主编 严一平

高二物理

主编: 王硕林

出版: 上海世纪出版股份有限公司远东出版社

地址: 中国上海市仙霞路 357 号

邮编: 200336

网址: www.ydbook.com

发行: 新华书店上海发行所 上海远东出版社

制版: 南京前锦排版服务有限公司

印刷: 昆山亭林印刷有限公司

装订: 昆山亭林印刷有限公司

版次: 2010 年 9 月第 1 版

印次: 2010 年 9 月第 1 次印刷

开本: 710 × 1000 1/16

字数: 300 千字

印张: 15.75

印数: 1—3250

ISBN 978-7-5476-0220-1/G · 166 定价: 32.00 元

版权所有 盗版必究(举报电话: 62347733)

如发生质量问题, 读者可向工厂调换。

零售、邮购电话: 021-62347733-8555

 上海师范大学附属中学
High School Attached To Shanghai Normal University
课程导学丛书

总主编

严一平

执行总主编

余党绪

编委会

严一平 余党绪

石海红 邓本标 顾惠玲 王硕林 凌亚伟

序

上海师范大学附属中学是一所具有创新与探索传统的学校。早在 20 世纪 80 年代初,学校就提出“引导发现法”,实施了以“一体两翼,优化素质”、“德美一体,各育生发”为内容的美育实验方案。90 年代,又提出了“探索标准化教学与个性化教学双轨协进的教学格局”以及对学生“整体培育、终身负责”等理念,确立了建设“闪现 21 世纪精神的学校”的办学目标。1999 年,在创建实验性、示范性学校的活动中,学校又根据自身的特点和优势,确立了“依托上海师大,整合各类教育资源,最大限度地拓展空间和时间,把学校办成人人都能充分和谐发展的现代大学附中”的办学目标。“最大限度地拓展空间和时间”,就是要让学生在德育上有体验的空间和时间,在课程上有选择的空间和时间,在学习上有拓展与探究的空间和时间,从而真正拥有自主发展与创新的空间和时间。把发展的“空间与时间”交给学生,不仅仅是给学生的实践与发展提供一个时空舞台,更重要的是,要把发展的主动权还给学生,把发展的选择权还给学生,让学生成为发展的真正主体,让学生成为生命的主人。

把学习的自主权还给学生,首先必须在学校课程建设和课程实施上满足学生的需要。为此,我们严格遵循国家课程标准,结合我校实际,在校本课程建设方面做了许多创造性的工作。这套“上海师范大学附属中学课程导学丛书”,就是这些劳动的一个体现。丛书力求简明扼要地呈现课程的基本内容与结构,呈现该学科的核心知识与能力要素,体现课程的价值追求与目标。最值得一提的是,丛书编写者始终立足于学生的自主学习与探究的需要,在尊重学科知识内在逻辑的同时,以学生的知识建构与能力素养之养成成为落脚点。这既是我们日



常教学的实践原则,也是我们编写此套丛书的基本追求。

学校发展需要历史的积淀,只有历史的积淀才能生成学校的个性与文化。一代代优秀的教师在附中耕耘,他们的学识、经验和智慧,在承传与发展中熔铸为学校的内涵与气质。我们编写“上海师范大学附属中学课程导学丛书”,就是希望通过这样的探索,将众多教师日常的、个体的探索物化下来,使之超越时间与空间的局限,造福于更多学子。

期望上海师范大学附属中学与您一起发展。

严一平

2009年8月

编写说明

在上海“二期课改”的教学实践中,我们应当根据“二期课改”的教学理念和教学要求,不断提高课堂教学的有效性,培养具有创新精神和实践能力的一代新人。物理学科要在加强基础知识教学的同时,培养学生的科学思维方法和思维能力。我们编写本书,目的就是帮助学生自主学习,提高学习的有效性,辅导学生课后进行自主学习和自主探究。本书与新教材同步,有针对性地帮助和辅导学生进行新教材的学习和实践。

本书的编写特点如下:

一、科学性。重点放在指导学生科学的思维方法上,同时有意识地培养学生的物理建模能力。

二、实用性。一课标——以上海新课程标准为依据;二整合——整合了基础和拓展两门课程;三层次——体现了会考、高考和自主招生三个层次的要求。

三、指导性。以上海“二期课改”新教材基础型课程的章节为序,整合拓展型课程的部分内容,帮助学生深入理解新教材基础型课程和拓展型课程内容,掌握一些重要的物理思想方法和学习方法,培养学生的抽象思维能力和逻辑思维能力,掌握学习策略和学习技能。

四、针对性。基础型课程在例题编写时,重能力、重思维方法;练习与作业编写时,重理解、重应用、重掌握;拓展型课程在编写时,做到知识详细、内容充实、例题典型、练习基本。增加超出课程标准要求的拓展提高章节的编写,目的是为学有余力、对物理有特殊兴趣、有志于参加自主招生的同学课后学习。



本书的编写体例如下：

每章中的【知识概要】包括知识结构、基本规律；【课程资源】包括章节名、概念和规律的理解、典型例题、练习与作业；【物理思想方法】总结本章知识内容中所涉及到的物理思想方法；【单元测试卷】对本单元所涉及的主要知识点进行适当综合与应用，难度适中，重在考查学生对知识的理解和应用能力。

参加本书编写的老师有：王硕林、周长江、管文川、吴娟玲、傅琳。在本书编写过程中，我们得到了特级教师、上海“二期课改”物理教材主编、我校资深教学顾问张越老师的指导。申昌福、沙炜、高虹等老师也提供了大力帮助，在此表示衷心的感谢。

尽管我们对本书的编写工作高度重视，态度认真，但疏漏之处在所难免，恳请读者赐教。

王硕林

2010年6月



目 录

序	1
编写说明	1
第七章 内能 能量守恒定律	1
知识概要	1
课程资源	1
A 单元 物体的内能	1
B 单元 能的转化和能量守恒定律	4
C 单元 能的转化的方向性 能源开发	7
物理思想方法	9
单元测试卷	10
第八章 电场	12
知识概要	12
课程资源	12
A 单元 静电现象 元电荷	12
B 单元 库仑定律	16
C 单元 电荷的相互作用 电场	20
D 单元 电势能 电势和电势差	23
E 单元 电场力做功与电势差关系	28
物理思想方法	32
单元测试卷	33
第九章 电路	40
知识概要	40
课程资源	41



A 单元 简单串联、并联组合电路(1)	41
A 单元 简单串联、并联组合电路(2)	44
A 单元 简单串联、并联组合电路(3)	49
B 单元 电功 电功率(1)	53
B 单元 电功 电功率(2)	57
拓展型课程 闭合电路欧姆定律(1)	60
拓展型课程 闭合电路欧姆定律(2)	65
C 单元 多用电表的使用	68
D 单元 简单的逻辑电路	74
拓展型课程 闭合电路欧姆定律的应用(1)	79
拓展型课程 闭合电路欧姆定律的应用(2)	83
实验 用多用电表测电阻、电压和电流	88
实验 测定直流电动机的效率	89
物理思想方法	91
单元测试卷	92
第十章 磁场	96
知识概要	96
课程资源	96
A 单元 电流的磁场	96
B 单元 磁场对电流的作用 左手定则	100
C 单元 磁感应强度 磁通量	102
拓展型课程 安培力	107
物理思想方法	110
单元测试卷	111
第十一章 电磁感应 电磁波	114
知识概要	114
课程资源	115
A 单元 电磁感应现象	115
B 单元 感应电流的方向 右手定则	119
C 单元 学习包——电磁波	123
拓展型课程 楞次定律	126
拓展型课程 导体切割磁感线时感应电动势的大小	131



拓展型课程	电磁感应定律(1)	
	——法拉第电磁感应定律的理解	136
拓展型课程	电磁感应定律(2)	
	——电磁感应中的力学问题	140
拓展型课程	电磁感应定律(3)	
	——电磁感应中的电路问题	144
拓展型课程	电磁感应定律(4)	
	——电磁感应中的能量转化问题	149
拓展型课程	电磁感应定律(5)	
	——电磁感应的图像问题	154
物理思想方法		160
单元测试卷		161
拓展型课程	光的波粒二象性	166
知识概要		166
课程资源		167
拓展型课程	光的干涉和衍射	167
拓展型课程	光的电磁说	171
拓展型课程	光电效应 光子说	174
拓展型课程	光的波粒二象性	179
拓展提高	光谱和光谱分析	181
物理思想方法		183
单元测试卷		184
第十二章 物质的微观结构		188
知识概要		188
课程资源		189
A 单元	原子的结构模型	189
B 单元	物质的放射线及其应用	192
C 单元	原子核的组成	196
D 单元	重核裂变 链式反应	200
E 单元	反应堆 核电站	200
拓展提高	玻尔原子模型	203
物理思想方法		205
单元测试卷		205



第十三章 宇宙结构	209
知识概要	209
课程资源	209
A 单元 万有引力定律	209
拓展型课程 万有引力和第一宇宙速度	214
B 单元 宇宙的结构	220
C 单元 恒星的演化	222
拓展提高 第四宇宙速度和第五宇宙速度	225
物理思想方法	225
单元测试卷	226
参考答案	231

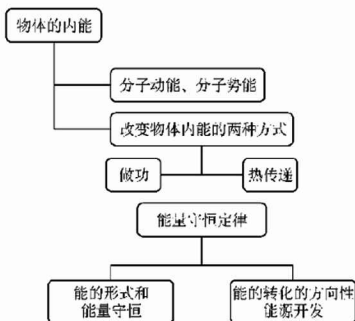
第七章

内能 能量守恒定律



知识概要

知识结构



课程资源

A 单元

物体的内能

一、概念和规律的理解

1. 物体的内能

(1) 分子平均动能：物体内所有分子动能的平均值。

决定因素：① 微观：分子运动的剧烈程度。

② 宏观：温度。

温度是大量分子热运动的平均效果的反映，具有统计意义，温度对个别分子



而言,没有意义。

(2) 分子势能: 由于分子间的相互作用而具有的与分子间相对位置有关的能。

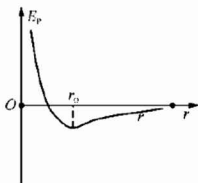
决定因素: ① 微观: 分子间距。

② 宏观: 体积。

(3) 物体内能: 物体内所有分子热运动的动能和分子势能的总和。

决定因素: ① 微观: 分子势能、分子平均动能、分子个数。

② 宏观: 体积、温度、物质的量。



2. 内能变化的两种方式

(1) 做功。

(2) 热传递。弄清物体的内能的变化与做功、热传递的关系。

改变物体的内能的方式就是改变物体的分子动能和分子势能, 最终达到改变物体的内能。能够改变物体内能的物理过程有两种: 做功和热传递。

做功使物体的内能发生变化的时候, 内能的变化可以用功的数值来量度。外界对物体做多少功, 物体的内能就增加多少; 物体对外界做多少功, 物体的内能就减少多少。

热传递使物体的内能发生变化的时候, 内能的变化是用热量来量度的。外界传递物体多少热量, 或者说物体吸收了多少热量, 物体的内能就增加多少; 物体传递给外界多少热量, 或者说物体放出了多少热量, 物体的内能就减少多少。

做功和热传递对改变物体的内能是等效的。功和热量都可以用来量度内能的变化。它们的区别是: 做功是其他形式的能(如: 电能、机械能……)和内能之间的转化; 热传递是物体之间内能的转移。

弄清物体的内能与状态参量的关系。

对于理想气体来说, 由于分子之间没有相互作用力, 就不存在分子势能。因此, 理想气体的内能就是气体所有分子热运动的动能的总和。理想气体的内能只跟理想气体的质量、温度有关, 而与理想气体的体积无关。即理想气体的质量和温度保持不变, 其内能就保持不变。

二、典型例题

● 例1 下列说法中正确的是()。

- A. 物体吸热后温度一定升高
- B. 物体温度升高一定是因为吸收了热量
- C. 0°C 的冰化为 0°C 的水的过程中内能不变

D. 100°C 的水变为 100°C 的水汽的过程中内能增大

分析 吸热后物体温度不一定升高,例如冰融化为水或水沸腾时都需要吸热,而温度不变,这时吸热后物体内能的增加表现为分子势能的增加,所以选项 A 不正确。做功也可以使物体温度升高,例如用力多次来回弯曲铁丝,弯曲点处铁丝的温度会明显升高,这是做功增加了物体的内能,使温度上升,所以选项 B 不正确。冰化为水时要吸热,内能中的分子动能不变,但分子势能增加,因此内能增加,所以选项 C 不正确。水沸腾时要吸热,内能中的分子动能不变,但分子势能增加,所以内能增大,选项 D 正确。

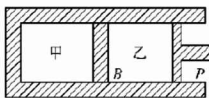
● **例 2** 下列说法中正确的是()。

- A. 物体自由下落时速度增大,所以物体内能也增大
- B. 物体的机械能为零时内能也为零
- C. 物体的体积减小、温度不变时,物体内能一定减小
- D. 气体体积增大时,气体分子势能一定增大

分析 物体的机械能和内能是两个完全不同的概念。物体的动能由物体的宏观速率决定,而物体内分子的动能由分子热运动的速率决定。分子动能不可能为零(温度不可能达到绝对零度),而物体的动能可能为零。所以选项 A、B 不正确。物体体积减小时,分子间距离减小,但分子势能不一定减小,例如将处于原长的弹簧压缩,分子势能将增大,所以选项 C 也不正确。由于气体分子间距离一定大于 r_0 ,体积增大时分子间距离增大,分子力做负功,分子势能增大,所以选项 D 正确。

三、练习与作业

- 物体内能,下列说法中正确的是()。
 - A. 相同质量的两个物体,升高相同的温度内能增量一定相同
 - B. 在一定条件下,一定量 0°C 的水结成 0°C 的冰,内能一定减小
 - C. 一定量的气体体积增大,但既不吸热也不放热,内能一定减小
 - D. 一定量气体吸收热量而保持体积不变,内能一定减小
- 如图所示,固定容器及可动活塞 P 都是绝热的,中间有一导热的固定隔板 B , B 的两边分别盛有气体甲和乙。现将活塞 P 缓慢地向 B 移动一段距离,已知气体的温度随其内能的增加而升高。则在移动 P 的过程中()。
 - A. 外力对乙做功,甲的内能不变
 - B. 外力对乙做功,乙的内能不变
 - C. 乙传递热量给甲,乙的内能增加
 - D. 乙的内能增加,甲的内能不变
- 有关物体内能,以下说法中正确的是()。



第 2 题



- A. $1\text{ g } 0^\circ\text{C}$ 水的内能比 $1\text{ g } 0^\circ\text{C}$ 冰的内能大
 B. 电流通过电阻后电阻发热, 它的内能增加是通过“热传递”方式实现的
 C. 气体膨胀, 它的内能一定减少
 D. 橡皮筋被拉伸时, 分子间热能增加

B 单元 能的转化和能量守恒定律

一、概念和规律的理解

1. 物体的每一种运动形式都有一种对应的能。

机械运动——机械能

热运动——内能

电荷运动——电能

化学运动——化学能

生物运动——生物能

原子核内部的运动——原子能

各种形式的能在一定条件下可以相互转化。

机械能中的动能和势能可互相转化(自由落体运动), 机械能可以与内能相互转化(摩擦生热, 消耗了机械能通过做功的形式转化为内能; 热机中的气体推动活塞做功把气体内能转化为机械能), 其他形式的能也可以转化为内能(如电流通过导体时, 把电能转化为内能; 炽热的灯丝发光, 又把内能转化成光能; 燃烧时, 化学能转化成内能)。

2. 能的转化和守恒定律

内容: 能量既不会凭空产生, 也不会凭空消失, 它只能从一种形式转化为另一种形式, 或者从一个物体转移到别的物体, 在转化和转移的过程中其总量不变。

3. 热力学第一定律

(1) 内容: 如果系统和外界同时发生做功和热传递的过程, 那么物体内能的增加 ΔU 等于外界对物体所做的功 W 和物体从外界吸收的热量 Q 之和。

(2) 热力学第一定律的数学表达式为 $\Delta U = Q + W$ 。

表达式中各量的符号规定:

Q $\begin{cases} \text{正值: 系统吸收热量,} \\ \text{负值: 系统对外界放热.} \end{cases}$ W $\begin{cases} \text{正值: 外界对系统做功,} \\ \text{负值: 系统对外界做功.} \end{cases}$

ΔU $\begin{cases} \text{正值: 内能增加,} \\ \text{负值: 内能减少.} \end{cases}$

因此, 永动机是不可能制成的。

二、典型例题

- 例 1 一定量的气体从外界吸收了 $2.6 \times 10^5\text{ J}$ 的热量, 内能增加了 $4.2 \times 10^5\text{ J}$, 外界对物体做了多少功?

分析 根据热力学第一定律得, $W = \Delta U - Q = 4.2 \times 10^5 \text{ J} - 2.6 \times 10^5 \text{ J} = 1.6 \times 10^5 \text{ J}$ 。

● **例 2** 假设池塘的水温上下相同, 一气泡由池底缓慢上升, 下面说法中正确的是()。

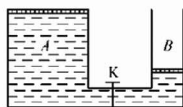
- A. 气体内能增加 B. 气体内能减少
C. 气体吸收热量 D. 气体放出热量

分析 根据公式 $\Delta U = Q + W$, 由题意, 温度不变, 分子总动能不变, 但由于气泡上升体积增大, 故分子总势能增大。所以, 气泡上升过程, 气体内能增加 (ΔU 为正值), 选项 A 是正确的。由于气泡上升体积变大, 所以气体对外界做功, W 为负值。因此, Q 为正值, 表明气体吸收热量, 选项 C 正确。

解答 A、C。

● **例 3** 如图(a)所示的容器中, A、B 各有一个可自由移动的轻活塞, 活塞下方是水, 上方为空气, 大气压恒定。A、B 底部由带有阀门 K 的管道相连, 整个装置与外界绝热。原先 A 中水面比 B 中高, 打开阀门, 使 A 中的水逐渐流向 B 中, 最后达到平衡。在这个过程中, 下面说法中正确的是()。

- A. 大气压力对水做功, 水的内能增加
B. 水克服大气压力做功, 水的内能减少
C. 大气压力对水不做功, 水的内能不变
D. 大气压力对水不做功, 水的内能增加

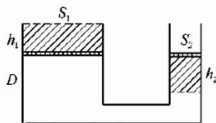


(a)

分析 (1) 确定研究对象。本题中是连通器中的水(系统)。

(2) 分析系统与外界环境的关系。由于涉及系统内能是否变化, 所以应从热传递和做功两个方面进行分析。①由题中给出的条件可知: 整个装置与外界绝热, 所以不发生热传递。②同时, 连通器中的水应受到连通器壁和器底的弹力、大气通过活塞施加的大气压力, 以及由于整个系统在地面而受到的重力。逐一判断各力的做功情况可知: 连通器对水的作用力, 因无宏观位移或位移与力的方向垂直而对水不做功。

再看大气压力的功, 打开阀门 K 后, 根据连通器原理, 最后 A、B 两管中的水面相平。设 A 管的横截面积为 S_1 , 水面下降的高度为 h_1 , B 管的横截面积为 S_2 , 水面上升的高度为 h_2 。如图(b)所示, 由于水的总体积保持不变, 故有 $S_1 h_1 = S_2 h_2$ 。A 管中的水受向下的大气压力下降, 大气压力做正功为 $W_1 = p_0 S_1 h_1$ 。B 管中的水受到向下的压力, 但水面上升, 大气压力做负功为 $W_2 = -p_0 S_2 h_2$ 。则大气压力对水所做的总功 $W = W_1 + W_2 = 0$, 即



(b)