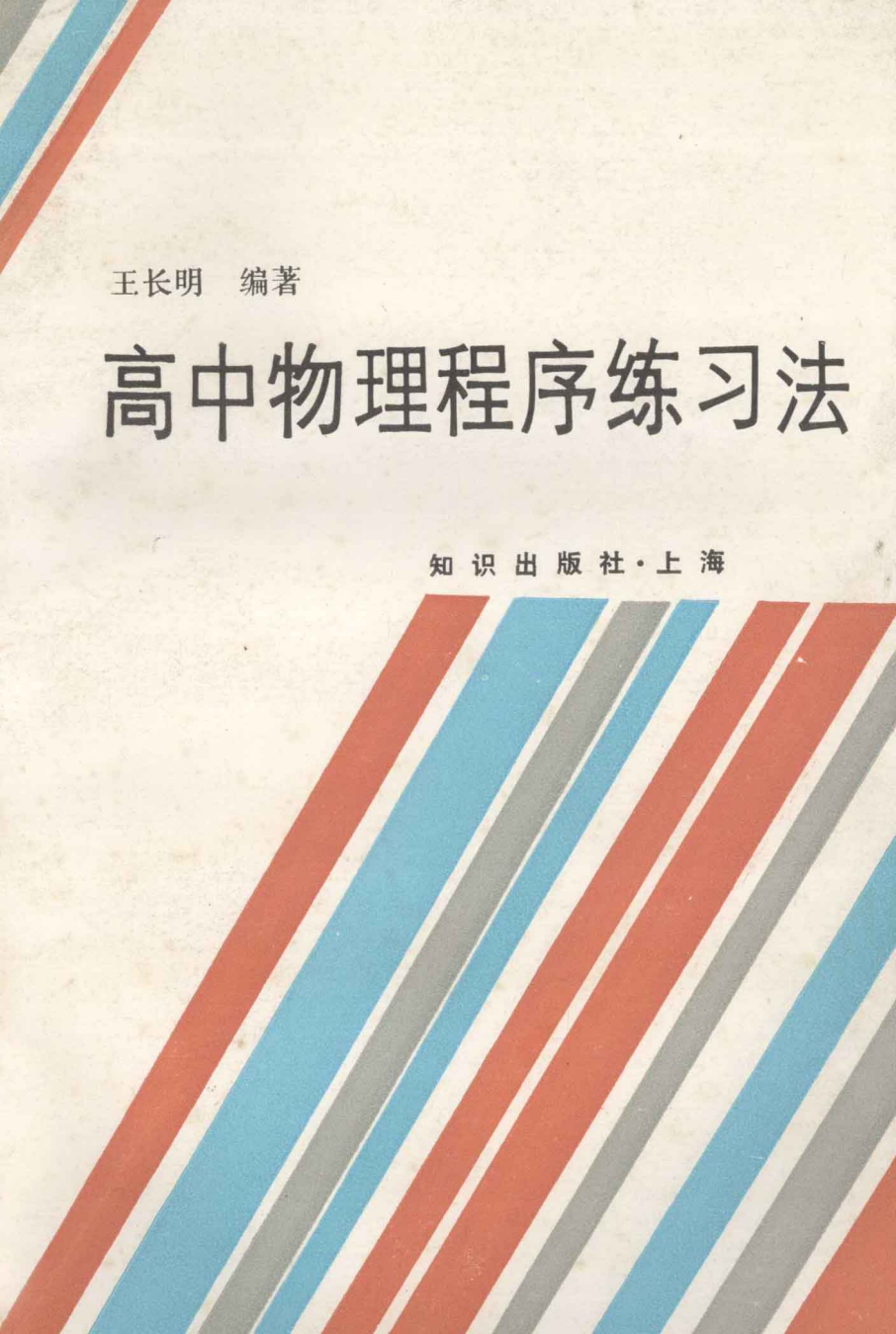




王长明 编著

高中物理程序练习法

知识出版社·上海

高中物理程序练习法

王长明 编著

知 识 出 版 社

上 海

高中物理程序练习法

王长明 编著

知 识 出 版 社 出 版 发 行

(沪 版)

(上海古北路 650 号 邮政编码 200335)

新华书店上海发行所经销 常熟新华印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 6 字数 122,000

1990 年 9 月第 1 版 1990 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—10,000

ISBN 7-5015-5454-4/O·36

定价: 2.10 元

内 容 提 要

本书根据现行中学教学大纲和物理课本章节的顺序，悉心选编了高中阶段物理学的系统练习(书后并附有答案)，重点突出，由浅入深，能使学生在较短的时间内掌握这些几乎覆盖了中学物理学的基本知识，同时对于教师改进教学方法、提高教学质量也不无启发。

前 言

程序练习法是高中物理教学的一种有效新方法。程序练习法是最近十几年中首先在美国等国开始实行的，经实践证明，它对于教与学两者都很适宜。

程序练习法，也叫程序习题练习法。一道程序习题通常含有几个框格，每个框格是一道小题，各个框格之间用水平直线分开。每个框格分为左右两边，左边为问题，右边为空格，供使用者填写解答。本书的程序练习题有几个特点：

1. 覆盖面广，重点突出

本书是按照教学大纲的要求和现行中学物理课本章节的顺序编写的。所编习题几乎覆盖了中学物理所有的知识点，同时突出了重点和各个章节的特点。

2. 由浅入深，前后呼应

程序习题中的各个小题之间联系紧密，前面的小题是后面的小题的“伏笔”，后面的小题是前面的小题的深入和发展。学生通过这样的练习，能理清各章节的头绪，掌握贯穿各章的主线，使学到的知识不再是支离破碎的个体，而是有机地联系在一起的整体。

3. 选题典型，启发性强

本书编制的程序习题能反映各类习题的思考、分析的思路。通过练习，能逐步掌握同类习题的解题方法，举一反三，使智力得到发展，能力得到提高。

作者期待着，这本书对青年朋友们的学习有所参考和帮助。上海市特级物理教师周祖方先生通阅了全稿，并作了精心修改，作者对此表示衷心的感谢。

对于本书中的不当之处，欢迎读者批评指正。

作 者

1989年9月

目 录

第一章	力 物体的平衡	1
第二章	直线运动	8
第三章	运动和力	17
第四章	物体的相互作用	27
第五章	曲线运动 万有引力	37
第六章	机械能	46
第七章	机械振动和机械波	58
第八章	分子运动论 热和功	66
第九章	固体和液体的性质	70
第十章	气体的性质	73
第十一章	电场	83
第十二章	稳恒电流	93
第十三章	磁场	105
第十四章	电磁感应	117
第十五章	交流电	129
第十六章	电磁振荡和电磁波	135
第十七章	电子技术初步知识	139
第十八章	光的反射和折射	143
第十九章	光的本性	152
第二十章	原子和原子核	157
	程序练习答案	162

第一章 力 物体的平衡

教 学 要 求

1. 理解力是物体间的相互作用,理解重力、弹力、摩擦力的性质。

2. 初步掌握对物体进行受力分析的方法,能画出物体的受力图。

3. 理解合力和分力的概念,掌握力的平行四边形法则,会用图解法和直角三角形的知识解力的合成和分解的问题。理解矢量和标量的含义,知道力是矢量和平行四边形法则对所有矢量都是适用的。

4. 理解物体平衡的概念,掌握共点力平衡的条件。

5. 理解力矩的概念,掌握有固定转动轴的物体的平衡条件。

〔说明〕

1. 本章内容中力的概念是基础,力的合成和分解是重点,力的合成和分解以及物体受力情况的分析是关键。

2. 物体受力分析的一般方法和步骤:

- (1) 明确受力分析的研究对象;
- (2) 分析重力;
- (3) 分析给定的作用力(如推力、拉力等);
- (4) 分析支持力、弹力或悬绳拉力;

(5) 分析摩擦力；

(6) 要结合作体的运动状态(如静止、匀速运动 变速运动等)考察受力的分析是否正确,防止多力和漏力。

程序练习

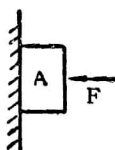


图 1-1

1. 如图 1-1, 物体 A 所受重力是 $G = 10$ 牛, 水平压力 $F = 40$ 牛, A 被挤压在竖直墙上, 处于静止状态。

(1) 求 A 所受墙的正压力的大小;	
(2) 求 A 所受摩擦力的大小;	
(3) 如果 F 减小到 30 牛, A 仍处于静止状态, 那么 A 受到的摩擦力又是多大?	
(4) 如果 F 减小到 25 牛, A 已沿墙匀速下滑, 那么 A 受到的摩擦力又是多大?	
(5) 求墙与物体 A 之间的滑动摩擦系数。	

2. 有两个共点力: $F_1 = 10$ 牛, $F_2 = 8$ 牛。

(1) 当它们方向相同时, 它们的合力多大?	
(2) 当它们方向相反时, 它们的合力多大?	

(续表)

(3) 当它们方向的夹角为 45° 时, 合力多大?	
(4) 当它们方向的夹角为 135° 时, 合力多大?	
(5) 求它们合力的最大值与最小值;	
(6) 当这两个力成何角度时, 可使它们的合力为 10 牛?	
(7) 当这两个力成何角度时, 它们的合力与 F_1 的方向垂直?	
(8) 如果在 F_1 与 F_2 的作用点还有作用力 $F_3=12$ 牛, F_3 与 F_1 、 F_2 在同一平面内, 在什么条件下, 这三个力的合力取得最大值? 求出这个最大值;	
(9) 在上一小题中, 在什么条件下, 这三个力的合力取得最小值? 求出这个最小值。	

3. 在下列各小题中, 物体 A 所受重力为 G , 处于静止状态, 求 A 对支持面的压力。注意比较物体 A 所受的重力与它对支持面的压力。

(1) 物体 A 静止在水平面上;	
(2) 物体 A 静止在倾角为 θ 的斜面上;	

(续表)

(3) 用大小为 $F(F < G)$ 的竖直向上的力拉 A 于水平面上;	
(4) 用大小为 F 的竖直向下的力压 A 于水平面上;	
(5) 用竖直向下、大小为 F 的力压 A 于倾角为 θ 的斜面上;	
(6) 用大小为 F 的水平推力使 A 静止于倾角为 θ 的光滑斜面上;	
(7) 用大小为 F 、方向与斜面垂直的压力使 A 静止于倾角为 θ 的斜面上;	
(8) 用光滑的竖直挡板使 A 静止于倾角为 θ 的光滑斜面上;	
(9) 用垂直于斜面的光滑挡板使 A 静止于倾角为 θ 的斜面上;	
(10) 用与斜面成 α 角的拉力 F 斜向上拉 A , 使 A 静止于倾角为 θ 的光滑斜面上。	

4. 在下列各小题中, 均匀直杆 AB 所受的重力为 G_1 , 重心在 O 点, A 端用光滑铰链固定于竖直墙上, B 端挂一所受重力为 G_2 的物体, O 点用一轻绳悬挂于竖直墙上的 C 点, 求 AB 杆处于平衡状态时悬绳 CO 上的张力。

(1) 悬绳 $CO \perp AB$, AB 与墙成 θ 角;	
(2) 悬绳 CO 使杆 AB 呈水平, CO 与墙成 θ 角;	
(3) 悬绳 OC 使杆 AB 斜向下与竖直墙成 θ 角, 且 $OA = AC$;	
(4) 悬绳 OC 使杆 AB 斜向上与竖直墙成 θ 角, 且 $OC = AC$;	
(5) 悬绳 OC 水平, 杆 AB 与竖直墙成 θ 角。	

5. 如图 1-2, 所受重力为 G 的质量均匀分布的等边直角直尺 ABC , 可绕固定轴 C 转动, 用力 F_1 使 AC 处于水平状态, F_1 与 AC 成 30° 角。

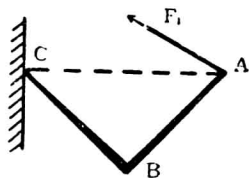


图 1-2

(1) 求 F_1 的大小;	
(2) 若改用力 F_2 作用于 A 点, F_2 指向右上方仍与 AC 成 30° 角, 使 AC 保持水平状态, F_2 应为多大?	
(3) 如果改用竖直向上的 F_3 作用于 A 点, 使 AC 保持水平状态, 则 F_3 应为多大?	

(4) 试比较 F_1 、 F_2 和 F_3 的大小, 哪个力最小? 你怎样理解你得到的结论?	
(5) 作用于 A 点的竖直向上的力缓慢地使直角尺 A 端抬起, 则在尺绕 C 缓慢转动过程中, 这个力的大小如何变化?	
(6) 上一小题中的作用力对 C 轴的力矩大小如何变化?	
(7) 当直角尺转至 BC 处于水平状态时, 作用于 A 端的竖直向上的力有多大?	
(8) 若改用水平方向的力作用于 A 端, 使 BC 处于水平状态, 则这个水平力应多大?	
(9) 为使 BC 处于水平状态, 在 A 端向哪个方向用力可使用力最省?	
(10) 求出上一小题中的最小作用力。	

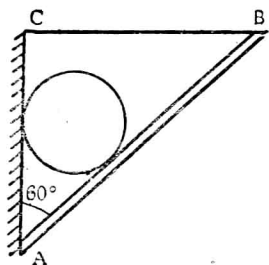


图 1-3

6. 如图 1-3 所示, 有一块长 0.8 米的轻质直板 AB , 它可绕固定在竖直墙上的转轴 A 自由转动。重力为 10 牛, 半径为 0.1 米的光滑球体被卡在直板和墙之间, 直板与墙成 60° 角。

(1) 试分析球体的受力情况;	
(2) 平衡时,求直板 AB 对球体作用力的大小;	
(3) 求竖直墙面对球体作用力的大小;	
(4) 除 A 端外, 直板 AB 受到哪几个力的作用?	
(5) 球体对直板的压力有多大?	
(6) 如果绳子 BC 位于水平线上, BC 上的拉力有多大?	
(7) 如果把球体和直板 AB 视作一个整体作为研究对象,除 A 端外,这个整体受到哪几个外力的作用?	
(8) 根据前几小题解得的结果,验证第(7)小题中的整体所受各力处于平衡状态;	
(9) 为使整个装置处于平衡状态,悬绳 BC 应沿什么方向可使 BC 上的拉力最小?	
(10) 符合上一小题条件时悬点 C 应位于墙上的什么位置?	
(11) 求符合第(9)小题条件时 BC 绳上的拉力。	

第二章 直线运动

教学要求

1. 理解质点、位移和速度的概念，掌握匀速直线运动的公式。

2. 理解变速直线运动的平均速度和即时速度的概念，理解匀变速直线运动的加速度的概念，掌握匀变速直线运动的速度公式和位移公式。

3. 了解匀速直线运动的位移图像、速度图像和匀变速直线运动的速度图像以及它们的物理意义。

4. 理解自由落体运动，能用匀变速直线运动的规律解决自由落体运动和竖直上抛运动。

5. 理解运动合成的概念，会用图解法和直角三角形的知识分析、解决两个匀速直线运动的合成问题。

〔说明〕

1. 本章虽不是重点但很重要，它是进一步学习动力学和研究较为复杂的运动规律的基础。

2. 即时速度和加速度这两个概念是本章的重点和关键，匀变速直线运动是本章的重点。

程序练习

1. 某人从 A 点出发向北走 10 米到达 B 点，花时 5 秒，

接着又用了 10 秒向东走 10 米到达 C 点。

(1) 从 A 到 B 的路程、位移各多大?	
(2) 人从 A 到 B 的平均速度多大?	
(3) 从 B 到 C 的路程、位移各多大?	
(4) 人从 B 到 C 的平均速度多大?	
(5) 从 A 到 C 的路程、位移各多大?	
(6) 人从 A 到 C 的平均速度多大?	

2. 一个从静止开始作匀加速直线运动的物体, 2 秒内前进了 4 米, 运动了 16 米后改作匀速运动, 又经过 10 秒钟, 然后做匀减速运动, 经 2 秒后停止。试求:

(1) 物体作匀加速直线运动的加速度;	
(2) 物体从静止开始运动第 2 秒末的速度;	
(3) 物体最初 2 秒内的平均速度;	
(4) 物体运动了 16 米时的速度;	
(5) 物体作匀加速运动 16 米所用的时间;	
(6) 物体匀加速运动了 16 米内的平均速度;	

(续表)

(7) 物体作匀速运动所经过的位移;	
(8) 物体作匀减速运动的加速度;	
(9) 物体作匀减速运动所经过的位移;	
(10) 全过程中的平均速度;	
(11) 在匀加速运动过程中,物体的速度方向与加速度方向有什么关系?	
(12) 在匀减速运动过程中,物体的速度方向与加速度方向有什么关系?	

3. 一个作匀变速直线运动的物体, 经时间 t 由 A 点到达 B 点, 再经时间 t 由 B 点到达 C 点。物体通过 AB 间的位移为 S_1 , 通过 BC 间的位移为 S_2 。

(1) 如果物体经 A 、 B 两点的速度分别为 v_A 和 v_B , 试用 v_A 、 v_B 和 t 表示物体的加速度;	
(2) 如果物体经 B 、 C 两点的速度分别为 v_B 和 v_C , 试用 v_B 、 v_C 和 t 表示物体的加速度;	
(3) 由 (1)、(2) 两小题的结论试推出用 v_A 、 v_C 来表示 v_B ;	
(4) 求物体由 A 到 C 的平均速度的大小;	