

重点高中

# 物理导读

张越等编

DAODU  
CONGSHU

上海科学技术文献出版社

# 重点高中物理导读

张 越 等 编

上海科学技术文献出版社

**重点高中物理导读**

张越等编

\*

上海科学技术文献出版社出版发行  
(上海市武康路2号)

全国新华书店经销

宜兴市第二印刷厂印刷

\*

开本 787×1052 1/32 印张 16.25 字数 393,000

1990年9月第1版 1990年9月第1次印刷

印数: 1—5,800

ISBN 7-80513-480-4/O·40

定价: 5.80元

《科技新书目》205-328

# 前 言

本书以国家教委 1987 年制订的最新《全日制中学物理教学大纲》为依据,以现行新编教材为基本内容而编写的重点中学高中学生学习物理的辅导读物,它将引导和帮助高中学生和自学青年更好、更扎实地学好高中物理。

编写内容包括知识要点、概念辨析、实验指导、解题规律、习题汇编等五部分。

“知识要点”部分是让学生在每章之前明确应达到的学习目标,便于掌握学习要求,取得学习的主动权。

“概念辨析”部分是对重要的易混淆的概念进行揭示、分析、辨别和澄清。

“实验指导”部分立足于动手动脑,对学生实验及演示实验进行具体指导,从而使学生掌握实验原理和技能。

“解题规律”部分则通过对精选的典型例题分析,指出解题的方法、步骤和规律,提高解题能力。

“习题汇编”部分,每章配有基本训练题,它覆盖面大,有利于基础知识的全面巩固。扩展提高题,选题比较灵活、新颖,有利于开阔思路、培养能力。此外还有单元测验题,可以通过自测自查了解自己掌握知识的水平。

本书的最后一章“中学物理解题思路和技巧”部分,从横向归纳出物理解题的一般程序,着重介绍方程、图像的各种用法,以及类比法、等效法、物理模型等特殊解题方法,使学生从总体上把握解题规律,从根本上提高解题能力。一旦掌握了解题的

思路和技巧，便具有举一反三本领，可以避免做大量重复的题目。

本书既可以供学生从高一至高三同步学习使用，也可以供学生总结性复习使用。

本书由上海师大附中教师编写，第一章至第五章由季慰祖同志编写，第八章至第十章由陈运方同志编写，第十一章至第十五章由顾德才同志编写，第十六章至第十八章由刘承炽同志编写，第六、第七、第十九章由张越同志编写。

编者

1989.12

# 目 录

第一章	力 物体的平衡	1
一	知识要点	1
二	概念辨析	1
三	实验指导	8
四	解题规律	11
五	习题汇编	25
第二章	直线运动	39
一	知识要点	39
二	概念辨析	40
三	实验指导	44
四	解题规律	47
五	习题汇编	56
第三章	力和运动	65
一	知识要点	65
二	概念辨析	65
三	实验指导	68
四	解题规律	70
五	习题汇编	81
第四章	物体的相互作用	93
一	知识要点	93
二	概念辨析	93
三	实验指导	99

四	解题规律	102
五	习题汇编	107
第五章	曲线运动 万有引力	115
一	知识要点	115
二	概念辨析	116
三	实验指导	118
四	解题规律	120
五	习题汇编	130
第六章	机械能	138
一	知识要点	138
二	概念辨析	139
三	实验指导	144
四	解题规律	147
五	习题汇编	156
第七章	振动和波	170
一	知识要点	170
二	概念辨析	171
三	实验指导	174
四	解题规律	176
五	习题汇编	182
第八章	固体和液体的性质	197
一	知识要点	197
二	概念辨析	197
三	实验指导	198
四	解题规律	198
五	习题汇编	200

第九章	分子运动论基础 内能、能的 转化和守恒定律 .....	203
一	知识要点 .....	203
二	概念辨析 .....	204
三	实验指导 .....	208
四	解题规律 .....	209
五	习题汇编 .....	213
第十章	气体的性质 .....	221
一	知识要点 .....	221
二	概念辨析 .....	222
三	实验指导 .....	224
四	解题规律 .....	225
五	习题汇编 .....	232
第十一章	电 场 .....	243
一	知识要点 .....	243
二	概念辨析 .....	245
三	实验指导 .....	255
四	解题规律 .....	259
五	习题汇编 .....	275
第十二章	稳恒电流 .....	287
一	知识要点 .....	287
二	概念辨析 .....	289
三	实验指导 .....	301
四	解题规律 .....	315
五	习题汇编 .....	332
第十三章	磁 场 .....	346



一	知识要点	346
二	概念辨析	347
三	解题规律	358
四	习题汇编	367
第十四章	电磁感应	379
一	知识要点	379
二	概念辨析	379
三	解题规律	388
四	习题汇编	394
第十五章	交流电 电磁振荡和电磁波 电子 技术初步	405
一	知识要点	405
二	概念辨析	407
三	解题规律	411
四	习题汇编	414
第十六章	光的反射和折射	421
一	知识要点	421
二	概念辨析	424
三	实验指导	425
四	解题规律	427
五	习题汇编	428
第十七章	光的本性	447
一	知识要点	447
二	概念辨析	448
三	实验指导	450
四	解题规律	452

五 习题汇编.....	454
第十八章 原子和原子核 .....	461
一 知识要点.....	461
二 概念辨析.....	462
三 解题规律.....	463
四 习题汇编.....	465
第十九章 物理解题的思路和技巧 .....	474
一 物理解题的基本程序.....	474
二 分析法和综合法.....	477
三 方程在物理解题中的应用.....	481
四 图像在物理解题中的应用.....	484
五 类比推理法.....	490
六 等效替代法.....	493
七 理想化方法和物理模型.....	498
八 物理解题中求极值的方法.....	504

# 第一章 力 物体的平衡

## 一 知识要点

### (一) 力

1. 力的概念。
2. 力的单位——牛顿。
3. 力的矢量表示法。
4. 重力及其公式  $G = mg$ 。
5. 弹力及其公式  $f = kx$ 。
6. 摩擦力：(1) 静摩擦力和最大静摩擦力。  
(2) 滑动摩擦力及其公式  $f = \mu N$ 。  
(3) 滑动摩擦系数。
7. 物体受力情况分析。

### (二) 力的合成和分解

1. 共点力。
2. 力的合成。
3. 力的分解。
4. 平行四边形法则。
5. 矢量和标量。

### (三) 物体的平衡

1. 物体平衡的概念。
2. 共点力作用下物体的平衡条件  $F_{\text{合}} = 0$ 。
3. 力矩的概念及其公式  $M = FL$ 。
4. 有固定转动轴物体的平衡条件  $M_{\text{合}} = 0$ 。

## 二 概念辨析

### (一) 弹力的产生及其方向的理解

课本定义：“发生形变的物体，由于要恢复原状，对跟它接触

的物体会产生力的作用,这种力叫做弹力。”

1. 由此可知,弹力不同于重力,它是一种接触力。只有相互接触的物体间才有可能产生弹力。这是产生弹力的前提。但其必要条件则是必须发生形变。而是否产生形变,则又要根据具体情况进行细致的分析。如图 1-1,放置于墙角处的小球,由

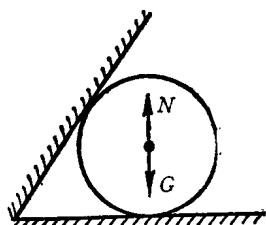


图 1-1

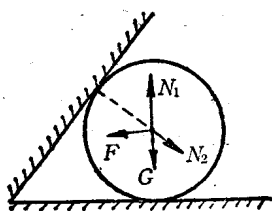


图 1-2

于在竖直方向受到重力  $G$  及水平面的支持力  $N$  已能达到平衡,故与侧壁虽有接触,但无产生形变的条件,故而球与侧壁间无弹力。而当如图 1-2 所示,小球再受到一个水平向左的推力后,就有水平向左运动的趋势,使球与侧壁间产生了形变,因而将受到侧壁的弹力  $N_2$ 。同理,在图 1-3 中,左侧壁对小球无弹力,而右侧壁与斜面一样,都对小球有弹力。

2. 弹力的方向,原则上说,总是与作用在物体上使物体发生形变的外力方向相反。具体地说,支持力(托力)等的方向垂直于支持面并指向被支持物体;拉力(张力)等的方向指向线(绳)

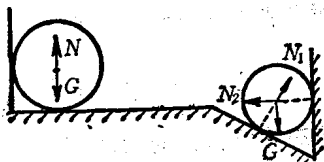


图 1-3

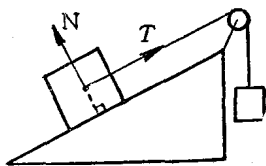


图 1-4

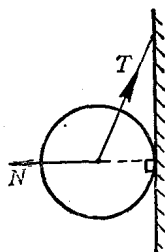


图 1-5

的收缩方向，如图 1-4 和图 1-5 中的  $N$  和  $T$ 。

在支持力中，应特别注意与圆弧接触的那点受到的弹力都要经过圆心，如图 1-6 和图 1-7 中的  $N_A$  所示。

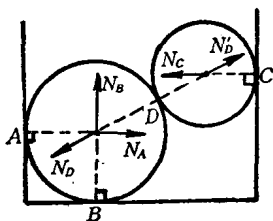


图 1-6

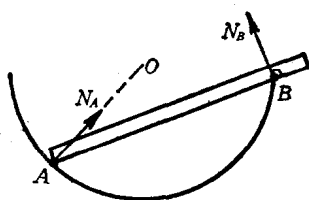


图 1-7

## (二) 摩擦力产生的理解和摩擦力方向的判断

摩擦力也是接触力，它因两物体间有相对运动（滑动摩擦力）或相对运动趋势（静摩擦力）而产生，它的方向总是沿着接触面的切线方向，并且与两物体间的相对运动（或趋势）方向相反。

1. 摩擦力的产生有赖于正压力的存在。相互接触的表面粗糙的物体间有相对运动（或趋势）还必须相互挤压才能产生摩擦力。如图 1-8 中贴壁自由滑下的物体，图 1-9 中受到竖直方

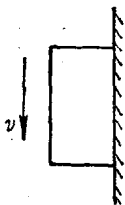


图 1-8

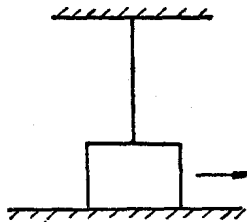


图 1-9

向的一对平衡力再贴着水平面运动的物体都不受摩擦力，因为它们与接触面间都无压力。

此外还须注意：在计算摩擦力的大小时，正压力  $N$  只有在物体水平放置且无非水平方向上的任何附加外力时，其数值才等于物体的自重  $G$ ，千万不可不讲条件地一律以  $G$  代  $N$ 。

2. 静摩擦力的存在常要通过分析物体的平衡条件方能发现。

由于静摩擦力是物体间因具有相对运动趋势而产生的力，它就不象滑动摩擦力那样可直接根据物体的运动状态来判断，而是必须通过想象辨析出物体在接触部分的相对运动趋势从而找出静摩擦力。而运用物体的平衡条件则是解题的关键之所在。如图 1-10 所示，密度均匀小球放在水平面上的  $A$  点并与斜面  $B$  点接触。此时因  $A$  处无相对运动趋势， $B$  处无压力，故而均不产生静摩擦力。而在图 1-11 中，若将斜线部分截去，所剩部分仍能静止，由图知，重心将由  $CD$  弦的中垂线从  $O$  移至  $O'$ ，此时  $N_A$  将不与  $G$  在一直线上，则重力矩有使球作逆时针向转动趋势；同时，球与接触面  $B$  点间将有挤压，因而有压力产生。由于小球仍处于静止状态，故在接触点  $A$ 、 $B$  处必分别产生静摩擦力  $f_A$  和  $f_B$ 。

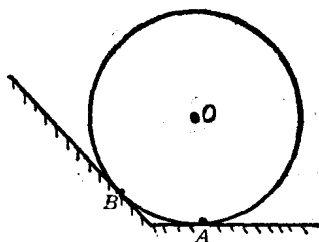


图 1-10

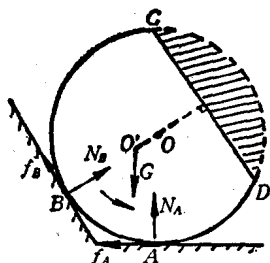


图 1-11

又如图 1-12 为镜框斜靠在墙壁上能保持静止的两种情况。左图为绳的悬点在框的重心下端，重力矩有使镜框作顺时针方向转动，框与墙的接触点  $Q$  有上移趋势，但框仍静止，故受下移趋势的静摩擦力  $f_{静}$ ；同理，右图中，重力矩的作用将使  $Q$  点有到向下趋势，因而受到向上的静摩擦力  $f_{静}$ 。

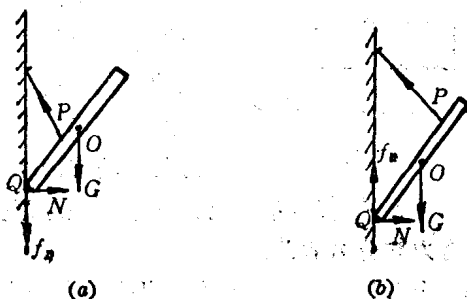


图 1-12

### 3. 摩擦力可以作为阻力，也可作为动力。

摩擦力总是阻碍相对运动的。但是对某个具体物体而言，它可以是阻力，也可以是动力。如图 1-13 所示，木板  $A$  斜压在木块  $B$  上。当外力  $F$  拖动  $B$  且带动  $A$  运动 ( $A, B$  间相对静止)

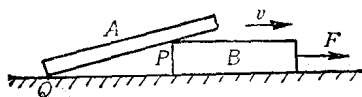


图 1-13

时,  $A$ 、 $B$  间有静摩擦力,  $B$  对  $A$  的静摩擦力使  $A$  运动, 对  $A$  而言是动力; 而  $A$  对  $B$  的静摩擦力阻碍  $B$  运动, 成了阻力。此时地面对  $A$  和  $B$  的滑动摩擦力都是阻力。

若  $B$  被拖动后  $A$  仍静止不动, 则在  $P$  点,  $A$  对  $B$  的摩擦力是滑动摩擦力, 向左, 阻碍  $B$  运动,  $B$  对  $A$  的摩擦力也是滑动摩擦力, 有使  $A$  向右运动的趋势, 是动力; 但地面在  $Q$  处对  $A$  的摩擦力是静摩擦力, 有阻碍  $A$  向右运动的作用, 是阻力。与前相比, 虽然  $A$  受到的地面与  $B$  的摩擦力的方向不变, 但物体的运动状态及摩擦力的性质却截然不同。

又如图 1-14 所示, 在用传送带运送物体的过程中, 起动时,



图 1-14

传送带加速, 被传送物体受到的静摩擦力的方向与它的实际运动方向相同, 是动力; 而当制动时, 被传送物体受到的摩擦力与运动方向相反, 成了阻力

(静止或匀速运动时, 传送带与物体间不存在静摩擦力)。

### (三) 合力与分力的关系

按定义, 合力是在效果上能代替几个分力的那个力, 不妨简略地理解为诸分力之“和”。

在同一直线上, 同方向分力的合力一定大于任一分力; 而反方向分力的合力即其代数和不一定大于每个分力。而在更普遍的情况下, 互成角度的两个分力的合力可以大于分力, 也可以小于分力, 这正是“矢量和”的最基本特征, 读者务必要从同一直



线上力的合成的传统思维模式中解脱出来。在图1-15中，两个大小相等的力  $F$  沿同一方向作用于同一点上，当它们间的夹角从  $0^\circ$  开始逐渐增大时，合力的数值将由  $2F$  起逐渐减小，如  $F_1$ ；当夹角为  $120^\circ$  时，合力与分力一样大，如  $F_2$ ；当夹角大于  $120^\circ$  时，

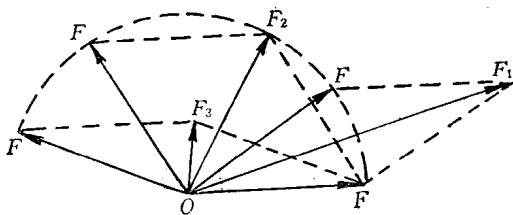


图 1-15

合力将小于分力，如  $F_3$ 。最后，当两力反向时，合力为 0。

#### (四) 力分解的多样性和确定性

把一个力分解为两个分力，可有无数组解。这就是力的分解的多样性。但这并不意味着力的分解是可以任意进行的。事实上，在解决实际问题时，一个力的两个分力的效果总是确定的，它们通常是指形变效应和加速度效应。如图 1-16 所示，当小球放在光滑斜面上时，重力的两个分力分别是：

$$F_1 = G \sin \theta \quad \text{产生加速度效应；}$$

$$F_2 = G \cos \theta \quad \text{产生形变效应。}$$

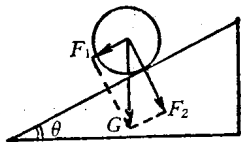


图 1-16

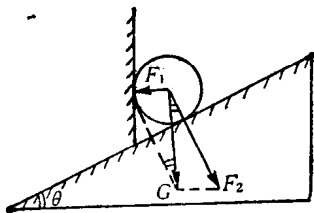


图 1-17