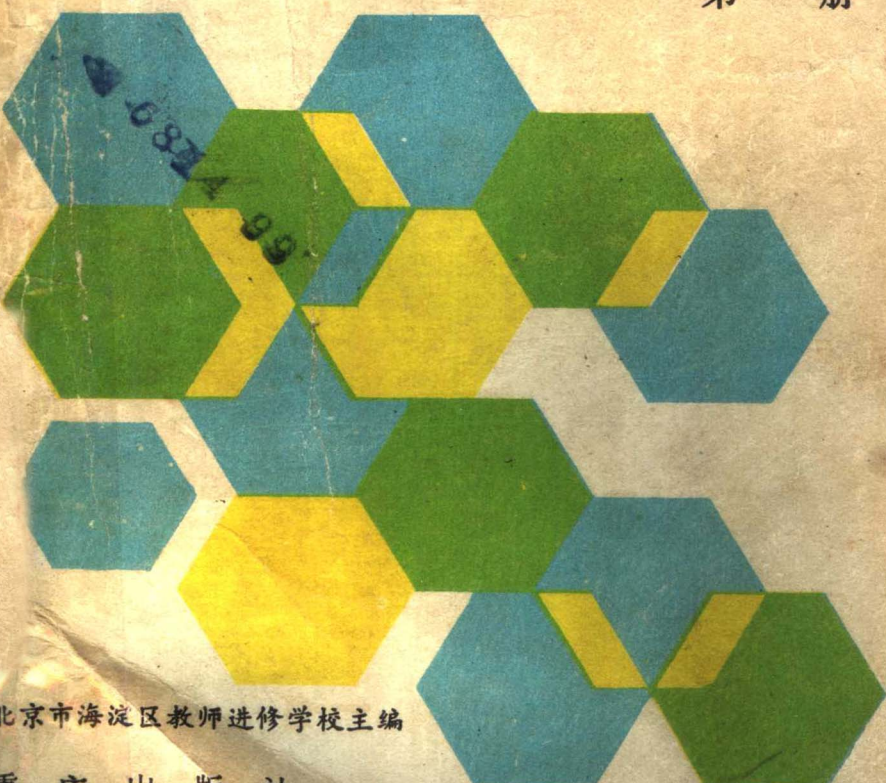


中学理科学习指导丛书

高中物理辅导与练习

第一册



北京市海淀区教师进修学校主编

重庆出版社



高中物理辅导与练习

第 一 册

北京市海淀区教师进修学校主编

重 庆 出 版 社

一九八三年·重庆

编 者

北京师范学院附属中学	唐朝智
中国人民大学附属中学	蒋国垣
北京大学附属中学	陈育林
北京市海淀区教师进修学校	张治本

高中物理辅导与练习 第一册

重庆出版社出版(重庆李子坝正街102号)
四川人民出版社重印
四川省新华书店发行
宜宾地区印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张5.25 字数110千
1983年7月第一版 1983年7月成都第一次印刷
印数: 1—380,000

书号: 7114·135

定价: 0.39 元

前 言

为了帮助学生阅读物理教材，理解并掌握物理概念和物理规律，培养学生观察与动手实验的能力以及分析解决问题的能力，我们按照全日制十年制学校所用各册物理课本的体系和教学要求编写了这套丛书。内容紧密结合教材，力求对教材的重点、难点知识和学生容易混淆的物理概念，以及物理定律、物理公式的适用条件做些分析和归纳，并配备一定数量的练习。本丛书紧扣教材的章节进行编写。每章均包括“本章内容说明”、“学习指导”、“观察与实践”、“例题与习题”、“单元测验”五部分。“本章内容说明”简述全章的基本内容及重点、难点知识。“学习指导”对课本中每一节的重点、难点知识作出分析和讨论，介绍编者的教学体会和学习方法，每节后均附有1—2个巩固练习。“观察与实践”引导学生联系实际，加深对物理知识的理解，培养观察与实践能力。“例题与习题”对本章解题方法作出示范，并提供必要的练习，以巩固所学知识。“单元测验”供读者检查学习效果，附有答案及评分标准供查阅。

为了紧密配合教学进度，本丛书物理部分共分八册，即初中四册，高中四册。

由于我们的水平和教学经验所限，对每章每节教学要求的理解和例题、习题的选择一定存在许多缺点和问题，望广

大读者多多提出宝贵意见。

本书编写中，我校物理组全体同志参加了部分工作。

北京市海淀区教师进修学校

1983年3月

目 录

第一章 学好物理知识	(1)
第二章 力 物体的平衡	(2)
一、本章内容说明.....	(2)
二、学习指导.....	(3)
三、观察与实践.....	(23)
四、例题与习题.....	(24)
五、单元测验.....	(30)
第三章 变速运动	(36)
一、本章内容说明.....	(36)
二、学习指导.....	(36)
三、观察与实践.....	(54)
四、例题与习题.....	(54)
五、单元测验.....	(61)
第四章 运动定律	(67)
一、本章内容说明.....	(67)
二、学习指导.....	(68)
三、观察与实践.....	(79)
四、例题与习题.....	(80)
四、单元测验.....	(85)
第五章 圆周运动 万有引力	(92)

一、本章内容说明	(92)
二、学习指导	(92)
三、观察与实践	(113)
四、例题与习题	(114)
五、单元测验	(118)
第六章 机械能	(125)
一、本章内容说明	(125)
二、学习指导	(126)
三、观察与实践	(148)
四、例题与习题	(150)
五、单元测验	(156)

第一章 学好物理知识

同学们，热烈祝贺你们升入了高中，即将开始新的学习生活。在新的学期里，你们都有各种各样的计划，有一点肯定是共同的，那就是要学好物理。高中物理和初中物理有哪些不同的地方？怎样才能学好物理？要回答这些问题，请你们认真阅读本章教材。

有的同学认为这一章教材没什么用，只是一个开场白，讲了一堆大道理。事实并非如此，这一章教材起着承上启下的作用，是今后学习物理的指南，特别是教材中所提出的今后学习物理应该注意的几个问题，在学习物理过程中应经常反复阅读，并按照要求认真去做，而且还应经常总结学习物理的方法和经验。

同学们，认真阅读本章教材，掌握学习物理的钥匙，迈进高中物理的大门，努力去探索吧！

第二章 力 物体的平衡

一 本章内容说明

本章内容以力的概念为核心，讲述有关力学的基础知识和学习力学所必备的准备知识。全章主要内容可简述为“一个概念，三个方法，两个条件。”

力的概念是力学乃至全部物理学的重要概念之一。课本在初中对力已有初步认识的基础上，着重从力的定义，力的作用效果，力的矢量性，力的种类（力学中常见的三种力）及物体间相互作用的规律——牛顿第三定律等方面，对力的概念作了更全面、更深入的阐述。

在明确力的概念的基础上，课本讲述有关力的分析与运算的方法——物体受力分析的方法，共点力的合成法则和力的正交分解法。其中平行四边形法则和正交分解法也是一切矢量合成所共同遵循的法则和方法。

物体的平衡是运用本章的知识研究受力物体处于平衡状态时所遵循的规律。课本对在共点力作用下物体的平衡和有固定转动轴物体的平衡作了分析，并相应给出了它们所要满足的平衡条件——共点力的平衡条件和力矩平衡条件。

本章内容的重点是：力的概念，牛顿第三定律，物体受力分析的方法，力的平行四边形法则，力的正交分解法和物

体平衡的条件。

本章内容的难点是：物体受力分析的方法，力的平行四边形法则和静摩擦力方向的判定。

二 学习指导

(1) 力是物体对物体的作用

力是物体对物体的作用，这是对力的最基本的认识，也是对力的本质的认识。任何一个力都是发生在两个物体之间，必有施力者和受力者两个方面同时存在，失去任何一方，便失去了力存在的基础，也就失去了力的意义。所以，力是不能脱离物体而存在的，这正是力的本质所在。

有些同学在分析物体受力时，常无中生有地虚构力。例如认为飞出枪口的子弹“继续”受到一个向前的“冲力”，制动中的火车“继续”受到一个向前的“惯力”等就是典型的例子。出现这种错误的原因，从根本上来讲，就是没有认清力的本质，因而把物体惯性的表现与力混为一谈，把物体惯性的表现也误认为是力。

(2) 力的作用效果

研究力的作用效果是从力的贡献上去认识力。物体受到力的作用，必然要产生一定的效果，而且要以某种形式表现出来。受力物体要发生形变和受力物体的运动状态要发生改变（即运动物体速度的大小或方向发生改变）就是力的作用效果的具体体现。

力的作用效果不仅决定于力的大小，而且还要取决于力的方向和作用点。所以力的大小，方向和作用点是决定力的

作用效果的三个要素。

在实践中，常根据力的作用效果来量度力的大小。例如用弹簧秤测量力便是根据弹簧形变的程度来量度力的大小。

(3) 力的矢量性

力的矢量性也是对力认识的重要方面。两个物体发生作用时，既有作用强度问题，又有沿什么方向发生作用的问题。所以，反映这种客观事实的物理量——力，就必然具有大小和方向两方面的特征。这就是力的矢量性的含义。

在建立矢量概念时，要特别注意以下三点：

①由于矢量是具有大小和方向两方面特征的量，所以在回答一个矢量时，就必须既回答它的大小，又要回答它的方向。对两个矢量进行比较时，既要比较它们的大小，又要注意比较它们的方向。对于初学者来说，容易被忽略的是矢量的方向性。常常表现在回答一个矢量时，只回答它的大小而不回答它的方向。对两个矢量进行比较时，只注意比较它们的大小而忽略它们的方向。

②矢量不同于标量之处，不仅是前者具有方向而后者没有方向，更重要的是它们遵从不同的运算法则。标量遵从代数运算法则，而矢量遵从矢量运算法则。关于矢量运算法则本章第七节将专门讲述，到那时将会对此有更深入的理解。

③一切矢量都可以用有向线段来图示。

巩固练习

(1) 汽车刹车时，车上的人要向前倒。能否说人受到一个向前的力的作用？为什么？

(2) 一对平衡力是不是两个相同的力？为什么？

2. 重力

重力存在于地球和物体之间，它是由于地球的吸引作用而使物体受到的力。这种吸引作用的本质即为地球对物体的万有引力（关于万有引力的知识将在课本第五章中学到）。

物体所受重力的大小取决于物体自身的质量及在地球上所处的位置。当物体处于静止状态时，所受重力的大小就等于它拉紧竖直悬线的力或压在水平支持面上的力。

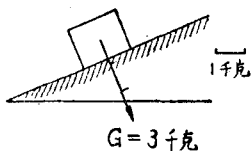
重力的方向总是竖直向下的。

物体受到重力作用时，物体上各部分都因地球的吸引而受到力的作用，其总效果相当于地球吸引一点，这个等效点就是重力的作用点，称为物体的重心（这时物体的重量也等效于全部“集中”在重心上）。物体重心的位置是由物体的形状及质量分布情况决定的。形状规则，质量分布均匀的物体，其重心位置就在它的几何中心处。

巩固练习

(1) 如图 2—1 那样图示放于斜面上物体所受的重力，对吗？为什么？

(2) 有一个形状不规则的木板，如何确定它的重心位置？并说明所用方法的根据。



3. 弹力

(1) 弹力产生的条件

图 2—1

两个相互接触的物体，如果由于相互挤压或拉伸而发生弹性形变，那么在形变存在的时间内，将表现出一方对另一方施以力的作用，这种因发生弹性形变而产生的力称为弹力。

弹力的产生必须具备两个条件：①两个物体必须相互接触。②两个物体在接触处因相互挤压或拉伸而发生弹性形变。在具体运用这两个条件判定物体间是否存在弹力作用时，要特别注意两点：

①不能认为两个物体只要相互接触就一定相互施以弹力作用。关键要看它们在接触处是否因相互挤压或拉伸而发生弹性形变。如果两个物体只是相互接触，而在接触处并未发生弹性形变，那么它们之间是不存在弹力作用的。

②弹力随着弹性形变的发生而产生，随着形变的完全恢复而消失。

(2) 弹力的大小

弹力的大小，原则上说决定于两个物体在接触处弹性形变的大小，即弹性形变越大，弹力越大。对于弹簧来说，在弹性限度内，弹簧的弹力 f 与弹簧伸长（或压缩）的长度 x 成正比。即

$$f = kx$$

式中 k 称为倔强系数。它是与弹簧材料及形状有关的。对一个确定的弹簧来说，倔强系数是一定的，其单位为牛顿/米。

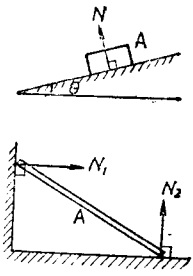
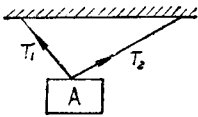
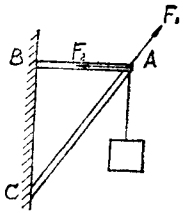
在具体问题中，发生弹性形变的支持面、绳、杆对与之接触的物体所施弹力的大小，则要联系该物体所受到的其它力及其运动状态来确定。这个问题待学完本章知识后，参阅“例题与习题”中例1所作的说明。

(3) 弹力的方向

甲、乙两个相接触的物体，因发生弹性形变而相互施以弹力时，原则上说甲对乙所施弹力的方向与甲发生形变的方向相反，乙对甲所施弹力的方向与乙发生形变的方向相反。概括起来说就是弹力方向总是与物体发生形变的方向相反。

在具体问题中，最常见到的情况是发生弹性形变的支持面、绳、杆对与之接触的物体施以弹力作用，这时它们对与之接触的物体所施弹力的具体方向可见表一所作的说明。

表一

实 例	说 明
	物体A与平面接触时，在接触处形变的平面对物体A所施弹力的方向与平面垂直。
	物体A与绳接触时，形变的绳对物体A所施弹力的方向沿绳子方向。
	不计重量的水平杆 AB与不计重量的AC杆接触处A悬挂重物时，AC杆被压缩，AB杆被拉伸。AC杆对A点所施弹力沿AC杆向外。AB杆对A点所施弹力沿AB杆向里。

巩固练习

(1) 如图 2—2 中球处于静止状态，光滑平面 AB、BC 是否对球施以弹力？方向如何？

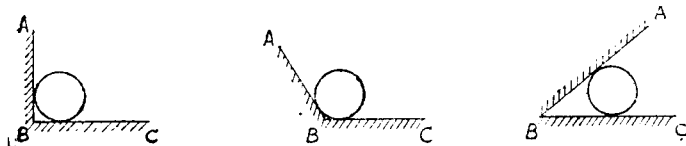


图 2—2

(2) 如图 2—3 中，画出 AB 杆、AC 杆（杆重不计）及 AD 绳对 A 点所施弹力的方向。

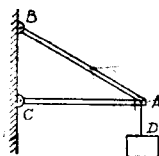


图 2—3

4. 摩擦力

(1) 摩擦力产生的条件

两个相互接触的物体，当它们之间发生相对运动或存在相对运动趋势时，都将受到来自对方阻碍相对运动或相对运动趋势的力的作用，这种力称为摩擦力。

摩擦力的产生必须具备三个条件：①两个物体必须相互接触。②接触面必须不光滑。③两个物体间发生相对运动或存在相对运动趋势。需特别注意的是要正确理解“相对运动”和“相对运动趋势”的含义。这里所讲的“相对”是对两个相互接触的物体而言的，即把两个物体中的一个物体视为参照物时，另一物体对它的运动趋势或所作的运动，才是这里所讲的“相对运动趋势”或“相对运动”的含义。摩擦力只是在有这种“相对运动”或“相对运动趋势”的条件下

才会产生。

(2) 摩擦力的方向

由于摩擦力对物体间的相对运动或相对运动趋势起阻碍作用，所以摩擦力的方向总是沿着物体间接触面的切线方向，而且与它们之间相对运动方向或相对运动趋势方向相反。

在具体问题中判定摩擦力方向时，关键在于对物体间“相对运动方向”或“相对运动趋势方向”的判断。特别是对物体间“相对运动趋势方向”的判断，是不少同学感到困难的地方。对于物体间“相对运动趋势方向”的判断可采用如下的方法：先假定物体间没有摩擦，然后判断一物体将沿另一物体表面向什么方向运动，这个“运动方向”就是要寻求的一个物体对于另一物体具有的“相对运动趋势方向”。下面通过一个例题再具体说明一下这个方法。

如图2—4所示。物体A放在物体B的表面上，并随物体B一起向右作加速运动，运动中两者保持相对静止。物体A、B间有无摩擦力存在？物体B给予物体A的摩擦力沿什么方向？

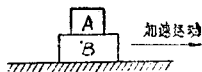


图 2—4

假定物体A、B间无摩擦。当

物体B向右作加速运动时，物体A由于惯性要保持原来的运动状态，必然要沿物体B表面向左滑动。题中已明确A、B间保持相对静止，由此不但判断出A、B间有摩擦力存在，同时可以断定物体A相对物体B有向左的运动趋势，所以物体A应该受到物体B给予的水平向右的静摩擦力作用。

在这里还需指出的是有些同学由于没有搞清“相对”二

字的含义，因此常把“物体间相对运动趋势方向或相对运动方向”与“物体运动方向”（这个方向一般是以地面为参照物的）等同起来。有这种认识的同学常错误地认为“摩擦力方向总是与物体运动方向相反”，并以此作为判定摩擦力方向的依据。对于这种错误，可借前面的例题加以说明：物体A随物体B一起向右作加速运动，物体A的“运动方向”与物体B一样也是向右的，而“物体A相对物体B的运动趋势方向”是向左的，显然这两个方向是不能等同的。此时物体A所受静摩擦力的方向不但不与物体A运动方向相反，恰恰与物体A的运动方向相同。由此可见，认为“摩擦力方向总是与物体运动方向相反”显然是错误的。

（3） 摩擦力的大小

两个物体间发生相对滑动时出现的滑动摩擦力 f 及刚开始滑动时存在于它们之间的最大静摩擦力 f_m ，其大小都是跟两物体间正压力 N 的大小成正比的。即

$$f = \mu N, \quad f_m = \mu_0 N.$$

式中 μ 与 μ_0 分别称为滑动摩擦系数和静摩擦系数。其数值与相互接触物体的材料及表面情况有关。

在具体问题中，计算滑动摩擦力或最大静摩擦力的大小时，要特别注意正压力的概念和计算。正压力是指物体垂直作用在支持面上的力，“正”字的含义就体现在“垂直”二字上。而正压力的数值则如前面所述是要根据该物体所受到的其它力及其运动状态来确定的。千万不可认为物体对支持面的正压力在数值上总等于物体的重量。

当两个物体只存在相对运动趋势而未发生相对滑动时，它们之间存在静摩擦力。静摩擦力是变化的力，其数值可在