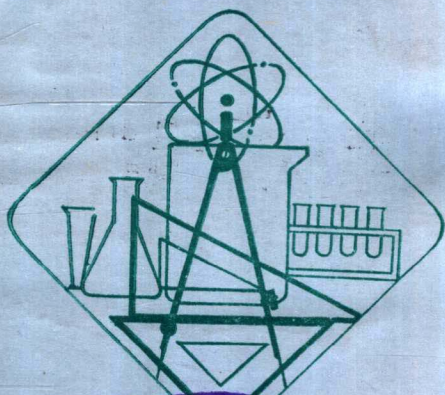


中学数理化学学习指导丛书

高一物理辅导与练习

上册



重 庆 出 版 社

中学数理化学习指导丛书

高一物理辅导与练习

上 册

北京市海淀区教师进修学校主编

重 庆 出 版 社

一九八二年·重庆

编 者

北京师范大学附属中学	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

高一物理辅导与练习 (上册)

重 庆 出 版 社 出 版 (重庆李子坝正街102号)
四 川 省 新 华 书 店 重 庆 发 行 所 发 行
达 县 新 华 印 刷 厂 印 刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.5 字数 94 千
1982年 6 月第一版 1982年 6 月第一次印刷

印数: 1—262,000

书号: 7114·16 定价: 0.33元

前 言

长期以来，我们感到：学生迫切需要一种能帮助他们学好功课的读物；家长希望有一种能对学生的进行学习进行督促和检查的资料；教师欢迎出版一种能协助自己辅导学生的书籍。为了探索解决上述问题的途径，帮助中学生学好物理，我们编写了这套学习指导丛书。

本丛书按照全日制十年制学校用各册物理课本的体系和教学要求编写，内容紧密结合教材，注重指导学生阅读教材，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问题解决问题的能力。

本书各章包括“本章内容说明”、“学习指导”、“观察与实践”、“例题与习题”、“单元测验”共五个部分。“本章内容说明”简述全章的基本内容及知识重点、难点。

“学习指导”配合课本逐节教材，帮助学生掌握重点、难点知识，介绍编者的教学体会与学习方法。“观察与实践”引导学生联系实际，加深对物理知识的理解，培养观察与实验能力。“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七册，辟初中四册、高中三册。

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，望广大读者多多提供宝贵意见。

北京市海淀区教师进修学校

1982. 2.

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	(13)
四	例题与习题	(15)
五	单元测验	(19)
第三章	变速运动	(25)
一	本章内容说明	(25)
二	学习指导	(26)
三	观察与实践	(34)
四	例题与习题	(35)
五	单元测验	(44)
第四章	运动定律	(51)
一	本章内容说明	(51)
二	学习指导	(52)
三	观察与实践	(57)
四	例题与习题	(58)
五	单元测验	(63)
第五章	圆周运动 万有引力	(70)

一	本章内容说明	(70)
二	学习指导	(70)
三	观察与实践	(88)
四	例题与习题	(90)
五	单元测验	(94)
第六章	机械能	(102)
一	本章内容说明	(102)
二	学习指导	(103)
三	观察与实践	(123)
四	例题与习题	(125)
五	单元测验	(132)

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。初中物理和高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，并按照规定认真去做，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

本章内容是以力的概念为核心，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重要概念之一。课本是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）及物体间作用的相互性—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，课本讲述了有关力的分析与运算的方法：物体受力分析的方法，共点力的合成与分解法则，力的正交分解法。其中力的平行四边形法则和力的正交分解法也是矢量合成及进行矢量运算所普遍遵循的法则。

物体的平衡条件是运用本章知识研究受力物体处于平衡状态时所遵循的规律。课本对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，物体受力分析方法，力的平行四边形法则，力的正交分解法及物体

平衡的条件。

本章内容的难点是：物体受力分析方法，力的平行四边形法则及静摩擦力方向的判断。

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，表明了力是不能脱离物体而存在的。只要讲一个力，必有施力者和受力者两个方面存在，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。这正是力的本质所在。

值得提出的是：有些同学的分析力时常无中生有地虚构力，例如认为飞行中的子弹受到一个向前的“冲力”，刹车后的火车继续受到一个向前的“惯性力”等就是典型的例子。出现这种错误的原因，从根本上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. 力的矢量性

力的矢量性是对力的认识的重要方面。两个物体发生相互作用时，既有相互作用强度问题，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。这即是力的矢量性的含义。

由于矢量既有大小又具有方向，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。

在建立矢量概念时，容易被同学忽略的是矢量的方向性。常常表现在回答一个矢量时，只回答大小而不回答方向；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如何。

3. 力的作用效果

力的作用效果不是以受力物体发生形变的形式表现出来，就是以受力物体运动状态发生变化的形式表现出来。

对于力的作用将引起物体运动状态的变化，后面几章还要深入进行讨论。在此需要明确的问题是：“运动状态变化”的含义是指物体运动速度的大小和方向发生变化。

4. 弹力和摩擦力

对于力学中常见的三种力，要特别注意弹力和摩擦力的产生条件。这是对物体正确进行受力分析的基础。

对于弹力的产生条件要强调两条：（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发生弹性形变。这里需着重指出的是：不能认为只要两个物体相互接触就一定相互施以弹力作用，关键要看接触处是否因相互挤压或拉伸而发生弹性形变。

对于摩擦力的产生条件要强调三条：（1）两个物体必须相互接触。（2）接触面必须是不光滑的。（3）两个物体间有相对运动趋势或相对运动。这里需着重指出的是：正确理解“相对运动趋势”或“相对运动”中“相对”二字的含义。

讲“相对运动趋势”或“相对运动”是指一个物体“相对”与之接触的另一物体而言。即把与之接触的另一物体视为参照物时，这一物体对于它的运动趋势或所作的运动才是这里所讲“相对”二字的含义。摩擦力只是在有这种“相对运动趋势”或“相对运动”的条件下才会产生。

上述两种力的产生条件中都有必须“相互接触”这个条件，这意味着它们的作用方式都是通过物体直接接触发生作用。从这个意义上也可把它们统称为接触力，以表明它们的作用方式。

5. 牛顿第三定律

物体间力的作用总是相互的，牛顿第三定律则揭示了这种相互性所遵从的规律。对于规律本身要注意明确“三个一样，两个不一样”。“三个一样”是指：作用力与反作用力大小一样；力的性质一样；存在与消失的时间一样。“两个不一样”是指：作用力与反作用力的方向不一样，作用对象不一样。这里需提醒的问题是：要注意区分一个力的反作用力与平衡力这两个概念。对于它们的区别点见表一所作的说明。

在运用这条规律时，一些同学由于错误地理解了某些生活现象，导致对这条规律的适用性表示怀疑，以至常常得出违背规律的结论。例如讨论两队拔河的问题时，总认为“两队间相互作用力的大小不是永远相等的，否则不会有胜负之分”就是典型的一例。之所以出现这种错误，就是由于把决定拔河胜负的原因与两队间相互作用力的关系混为一谈，误认为两队间相互作用力不相等是决定拔河胜负原因。实际上

表一

反 作 用 力	平 衡 力
一个力与它的反作用力是同种性质的力。	一个力与它的平衡力可以是不同性质的力。
一个力与它的反作用力分别作用在发生相互作用的两个物体上。	一个力与它的平衡力必同时作用在一个物体上。
一个力必有其反作用力。	一个力可能有平衡力也可能没有平衡力。

两队拔河时，在任何时候它们之间的相互作用力都是相等的。至于决定拔河胜负的原因，则要由地面给予拔河双方的静摩擦力大小如何来考虑。如图 2-1 所示：用两个人代表拔河的两队。



图 2-1

图中 T 与 T' 代表两队间的相互作用力， f 与 f' 分别代表地面对两队的静摩擦力。当我们把拔河双方视为一个“整体”时，显然这个“整体”在水平方向是保持不动，还是向某一方移动，取决于静摩擦力 f 与 f' 的最大值。而这两个静摩擦力的最大值又分别决定于两队各自与地面间的静摩擦系数及对地面正压力的大小。

为了使同学对这条定律的适用性有更明确的认识，我们特别指出：这条定律所给结论的正确性与“三个无关”。即与发生相互作用的两个物体质量大小无关；与相互作用力是什么性质的力无关；与发生相互作用的两个物体处于怎样的

运动状态无关。

6. 物体受力的分析方法

对物体正确进行受力分析是研究力的作用效果的前提，能熟练准确地掌握受力分析的方法是学习力学所必备的重要能力之一。同学在掌握这一方法中反映出的问题表现在如下几个方面：

(1) 由于对“物体受力分析”的含义不清楚，所以在分析物体受力时，不是分析对象不明确，就是没有理解受力分析的“要害”是在“受”字上。结果常常是分析对象应该受的力没有作出分析，而分析对象施于其它物体的力，是不该作出分析的也作了分析。这说明搞清“物体受力分析”的含义，明确分析对象是正确进行受力分析首先要解决的问题。

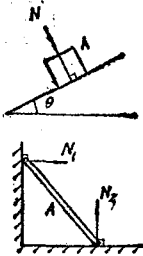
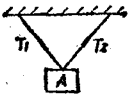
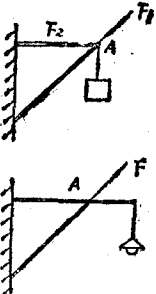
(2) 由于没有注意建立一个对物体进行受力分析的基本顺序，所以遇到具体问题时，想到哪个力就分析哪个力，结果常常是漏掉了一些力。这说明要想正确地对物体进行受力分析，就必须建立一个基本的分析顺序。从重力，弹力，摩擦力产生条件考虑，我们认为应该建立一个先重力后接触力的分析顺序。在分析物体所受的接触力时，由于相互接触是这种力产生的条件之一，所以可先找出与分析对象相接触的物体有几个，然后再逐个物体分析它们各自对分析对象是否施力及施了什么力。

(3) 物体所受弹力和摩擦力的方向，是同学对物体进行受力分析时常感困难和最易出错的地方。

弹力的方向原则说应该与物体发生形变的方向相反，或

者说与物体恢复形变的方向相同。在具体问题中，最常见到的是分析对象与发生形变的面、杆、绳相接触，它们各自对分析对象所施弹力的具体方向可见表二的说明。表中物体 A (或 A 点) 作为分析对象。

表二

实 例	说 明
	物体 A 与平面或斜面接触时，在接触处形变的平面或斜面对物体 A 所施弹力方向与平面或斜面垂直。
	物体 A 与绳接触时，形变的绳对物体 A 所施弹力方向沿绳的方向。
	A 点或 A 杆与不计重量的杆接触时，形变的杆对它们所施弹力方向沿形变的杆的方向。

摩擦力的方向永远沿着接触面的切线方向，与物体间相对运动趋势方向或相对运动方向相反。这里的关键是对物体间“相对运动趋势方向”或“相对运动方向”的判断，特别是对物体间“相对运动趋势方向”的判断是同学更感困难的地方。在明确了“相对”二字含义的基础上，对于物体间“相对运动趋势方向”的判断可以采用如下的方法：先假定物体间没有摩擦，然后判断分析对象将沿接触物体表面向什么方向移动，这个“运动方向”就是要寻求的分析对象相对接触物体所具有的“相对运动趋势方向”。下面举一例运用这个方法。

如图 2-2 所示：物体 A 放在物体 B 表面上。两者保持相对静止，物体 A 随物体 B 一起向右作加速运动。试分析物体 A 与物体 B 间有无摩擦力存在？物体 B 给予物体 A 的摩擦力应沿什么方向？

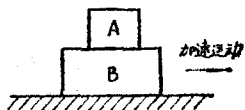


图 2-2

假定物体 A 、 B 间无摩擦力存在，那么物体 B 作加速运动时，物体 A 由于惯性必然相对物体 B 表面向左滑动。题设中已明确 A 、 B 间保持相对静止，由此不但判定 A 、 B 间有摩擦力存在，而且断定物体 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认为“摩擦力方向总与物体运动方向相反”，并以此作为判断摩擦力方向的

依据。这种错误可借前面的例子加以说明：物体 A 随物体 B 一起向右作加速运动，说明物体 A 的“运动方向”是向右的，而“物体 A 相对物体 B 的运动趋势方向”是向左的，显然这两个方向不能等同。此时物体 A 所受静摩擦力方向不但与物体 A 的运动方向相反，恰恰与物体 A 运动方向相同。可见认为“摩擦力方向总与物体运动方向相反”显然是错误的。

附带提醒注意的是摩擦力的计算。滑动摩擦力和最大静摩擦力都与正压力有关，一定要注意正压力的计算，不可认为物体对接触面的正压力总等于物体的重量。对于静摩擦力则要注意它与正压力无关，对于它的计算要联系受力物体所处的运动状态来考虑。这个问题留在下章再作说明。

7. 力的平行四边形法则

力的平行四边形法则是运用“等效”的思想方法，通过实验总结概括出的共点力的合成法则。作图法（平行四边形法和三角形法）和计算法则是运用这一法则进行共点力合成的具体方法。

“等效”的思想方法在物理学研究中是一种运用较多的思想方法，对于这一思想方法必须明确“等效”的基础是“效果相同”。决不能脱离“效果相同”讲“等效”，脱离了“效果相同”讲“等效”是毫无意义的。在学习力的合成与分解时，要着重领会这种思想。力的合成是用一个力等效地代替几个力的作用，力的分解则是用几个力等效地代替一个力的作用，而平行四边形法则恰好给出了完成这种等效代替所遵循的规律。有了这种等效代替的手段，就为研究力学中的重要规律提供了极大的方便。对于这点在以后几章的学