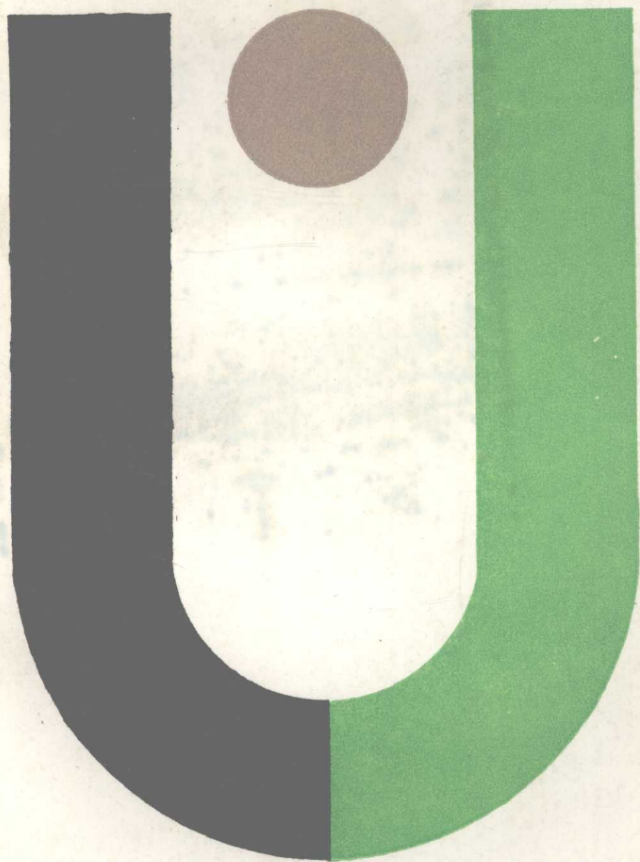


中学物理自学与研究丛书

帮你学好高一物理



辽宁教育出版社

中学物理自学与研究丛书

帮你学好高一物理

张树棣 朱瑞民 编
张道经 施贤毅

辽宁教育出版社

1987年·沈阳

中学物理自学与研究丛书
帮你学好高一物理

张树棣 朱瑞民 张道经 施贤毅 编

辽宁教育出版社出版 辽宁省新华书店发行
(沈阳市南京街6段1里2号) 建平县印刷总厂印刷

字数: 132,000 开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: $8 \frac{1}{2}$
印数 1—7,267

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

责任编辑: 许振学	责任校对: 言 午
封面设计: 曹太文	插图: 刘晓欢

统一书号: 7371·431 定价: 1.20元

ISBN7-5382-0051-7

前言

本书是为了帮助高中学生学好物理而编写的物理教材辅导读物。它以高中物理教学纲要中的基本要求为依据，按照高级中学课本《物理（乙种本）》上、下册的知识分三年学习的安排，把上册中的第一章至第七章（即力学部分）做为高中一年级学习内容。本书紧扣这部分教材，按照教学程序逐章逐节地帮助同学们学好这部分教材，每一章的内容都包括（一）学习指导；（二）解题指导；（三）自我检查题三个部分，并在每一章后附有该章练习题参考答案和自我检查题的参考解答，同学们可及时对照检验自己对本章知识掌握的程度。

物理是一门重要的基础课，同学们都愿意学习并且也想学好，但不少同学学完初中物理后学习高一物理感到吃力，认为这一步“台阶”太高。为了帮助同学们走好这关键的一步，本书密切配合教材，对教材已有叙述的内容尽量不再复述，而着重对物理概念、规律、原理、公式和物理实验中的要点讲明白，对易混易错而需要特别注意的地方说清楚，并具体的提出分析物理问题的思路和方法，通过典型例题引导同学们提高灵活运用知识、解决实际问题的能力。书中涉及的

本书由张树棣同志主编；第一、二、三章由朱瑞民同志；第四、五章由张道经同志执笔；第六、七章由施贤毅同志。我们诚恳欢迎老师们和同学们对本书提出批评意见。

• 2 •

目 录

绪 论	1
第一章 力 物体的平衡	3
(一) 学习指导	4
一、力(4)；二、重力(5)；三、弹力(7)；四、摩擦力(10)；五、共点力的合成(13)；实验一 共点的两个力的合成(17)；六、力的分解(19)；七、共点力作用下物体的平衡(21)；八、有固定转动轴的物体的平衡(23)；实验二 有固定转动轴的物体的平衡(27)；九、平衡的种类和稳度(28)。	
(二) 解题指导	28
(三) 自我检查题	34
习题答案	39
第二章 直线运动	42
(一) 学习指导	42
一、质点 位移和路程(42)；二、匀速直线运动 速度(44)；三、匀速直线运动的图象(46)；四、变速直线运动平均速度 即时速度(49)；五、匀变速直线运动 加速度(51)；六、匀变速直线运动的速度(54) 七、匀变速直线运动的位移(56)；实验三 练习使用打点计时器(59)；实验四 测定匀变速直线运动的加速度(61)；八、自由落体运动(65)；九、竖直上抛运动(66)；十、运动的合成(68)。	
(二) 解题指导	70
(三) 自我检查题	77

习题答案	81
第三章 运动和力	85
(一) 学习指导	85
一、牛顿第一定律 (85) ; 二、运动状态的改变 (88) ; 三、 牛顿第二定律 (89) ; 实验五 验证牛顿第二定律 (93) ; 四、质量和重量 (96) ; 五、力学单位制 (98) ; 六、应用牛 顿第二定律解题 (99) .	
(二) 解题指导	101
(三) 自我检查题	111
习题答案	114
第四章 物体的相互作用	117
(一) 学习指导	118
一、牛顿第三定律 (118) ; 二、动量 动量定理 (120) ; 三、动量守恒定律 (127) ; 四、碰撞 (131) ; 实验七碰撞中 的动量守恒 (133) ; 五、反冲运动及其应用 (136) .	
(二) 解题指导	138
(三) 自我检查题	141
习题答案	143
第五章 曲线运动 万有引力	145
(一) 学习指导	145
一、曲线运动 (145) ; 二、平抛物体的运动 (146) ; 实验 六 研究平抛物体的运动 (149) ; 三、斜抛物体的运动 (152) ; 四、圆周运动 (158) ; 实验八 验证向心力公式 (166) ; 五、离心现象 (168) ; 六、万有引力定律 (169) ; 七、宇宙速度 人造地球卫星 (174) .	
(二) 解题指导	177
(三) 自我检查题	192

习题答案	194
第六章 机械能	196
(一) 学习指导	197
一、功 (197) ; 二、功率 (199) ; 三、功和能 (200) ;	
四、动能 (201) ; 五、做功与物体动能变化的关系 (202) ;	
六、势能 (204) ; 七、机械能守恒定律 (206) ; 实验九验证机械能守恒定律 (209) ; 八、应用机械能守恒定律解题 (211) ; 实验十用冲击摆测弹丸的速度 (212) .	
(二) 解题指导	214
(三) 自我检查题	221
习题答案	224
第七章 机械振动和机械波	228
(一) 学习指导	229
一、简谐振动 (229) ; 二、振幅、周期和频率 (231) ; 三、单摆 (232) ; 实验十一、用单摆测定重力加速度 (234) ; 四、简谐振动的图象 (236) ; 五、振动的能量 阻尼振动和受迫振动 (236) ; 六、共振 (237) ; 七、机械波 (238) ; 八、波的图象 (239) ; 九、波长、频率和波速 (242) ; 十、波的衍射 (243) ; 十一、波的干涉 (243) ; 十二、声波 (244) ; 十三、乐音 (245) ; 十四、噪声的危害和控制 (246) ; 十五、超声波及其应用 (247) .	
(二) 解题指导	247
(三) 自我检查题	255
习题答案	259

绪 论

绪论是教材中非常重要的一节。通过学习绪论可以了解学习物理和认识自然的关系，了解物理学与生产技术发展的紧密关系，从而激发同学学习物理的兴趣，树立为祖国实现四化而学好物理的信心和决心。

绪论介绍了中学物理的特点：初中物理，要学习力学、热学、电学和光学。高中物理也要学习力学、热学、电学和光学，还有原子物理学。两者的区别在于高中物理比初中物理在内容上加宽加深了。许多知识从定性研究发展为定量研究，从宏观现象的探讨，发展到对微观本质的认识。这种螺旋式上升的学习物理知识，既要掌握学好一般课程的共同方法，又要注意学好高中物理的独特方法。教材对同学们提出了学好物理的三点要求：一、要认真阅读课本。要求认真阅读，反复思考。二、要认真听讲。要求听讲时不要只消极地接受老师讲授的知识，而是要认真开动脑筋，积极思维，把精力集中在理解上而不是在记忆上。三、要注意观察，做好实验。要努力做好学生分组实验，要认真观察和分析老师做的演示实验，还要尽量在课外多做一些小实验。学到更多的做好实验的本领。如果把三点集中到一点，就是要求同学通过自己动手、动脑去学好物理。在学习物理知识的同时学习解决物理问题的思路，学会学习物理的科学方法。在学习物理知

识的同时增长能力，特别是自学能力。这节教材是学好高中物理的指南，值得大家反复阅读。在学习一段时间以后，建议大家再回过头来阅读一次绪论，检查一下学习方法，将会在学习中见到更大的成效。

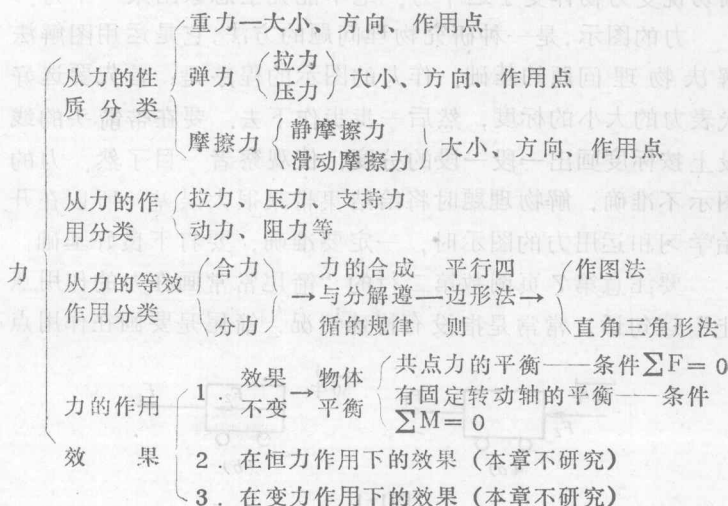
为了使学生能够顺利地学习高中物理，本节教材首先介绍了高中物理的特点，然后介绍了高中物理的学习方法，最后介绍了高中物理的考试方法。希望同学们能够认真阅读，从中得到有益的启示。

高中物理是一门自然科学，它研究的是物质运动的基本规律。高中物理的学习方法，首先要明确学习目标，其次要掌握学习方法，最后要养成好的学习习惯。高中物理的考试方法，首先要明确考试目的，其次要掌握考试技巧，最后要养成好的考试习惯。希望同学们能够认真阅读，从中得到有益的启示。

第一章 力 物体的平衡

本章是在初中学习的基础上，首先从力的定义和性质出发，深入的阐述了力学中常见的三种力。接着，根据力的作用效果，运用“等效”的概念来研究力的合成和分解及其遵循的法则——平行四边形法则。在此基础上提出了力是矢量，并指出平行四边形法则是一切矢量合成所共同遵循的法则。最后，在初中已经学过的二力平衡的基础上，进一步研究共点力作用下物体的平衡和有固定转动轴的物体的平衡的规律和条件。

本章知识归纳如下：



(一) 学习指导

一、力

本节是复习初中学过的知识。本节的主要内容是：

(1) 力的定义；(2) 力的单位；(3) 力的图示法。

要特别注意理解第7页的“力是物体对物体的作用。一个物体受到力的作用，一定有另一个物体对它施加这种力，力是不能离开施力和受力物体而独立存在的”一段话。明确力的作用是相互的。有施力物体，一定有受力物体。只有施力物体，没有受力物体的力是不存在的。只有受力物体，没有施力物体的力也是不存在的。这是以后学习受力分析(分析物体受力情况)的基础。只有找到施力物体，又找到了受力物体，才能确切说受力物体受了这个力。绝不能凭空想象出来一个力。

力的图示，是一种研究物理问题的方法，它是运用图解法解决物理问题的基础。作力的图示的程序是：首先要选好代表力的大小的标度，然后一步步作下去。要在带箭头的线段上按标度画出一段一段的分度，使观察者一目了然。力的图示不准确，解物理题时将给结果带来很大误差，所以在开始学习和运用力的图示时，一定要准确，要打下良好基础。

要注意第7页倒数第二行的“箭尾常常画在力的作用点上”这句话，常常是指没有特殊情况，箭尾是要画在作用点

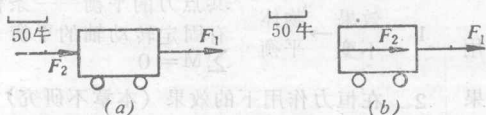


图1-1

上的。但是为了直观，有时也可以把箭头画在力的作用点上。例如：一个小车，一个小孩在前面拉，一个小孩在后面推，按照书中意见，图 1—1 中的两种画法都应当算对。

二、重 力

本节的内容主要是：

1. 力的分类方法。2. 重力的定义、单位、重力的大小、方向、作用点及测量方法。

本节教材有三处在阅读时要注意：

(1) 第 9 页第四段是说根据二力平衡原理，可以从拉力或压力大小求出重力的大小，或者根据重力的大小可以求出拉力或压力的大小，但重力不是拉力或压力，从力的性质上不能混淆，这是易错易混的地方。

(2) 第 9 页最后一段“我们可以认为各部分受到的重力作用都集中于一点”。为什么呢？这要用同向平行力的合成方法才能解释清楚，现在没有学习到这些知识，在这里不要深究。

(3) 能否判定物体的重心，使重力作用在重心上，是以后解有些综合题的基础。因此教材第 10 页的第一段讲的是用悬挂法找重心；第二段讲质量分布均匀的物体中，有规则形状重心的确定；第三段讲质量分布不均匀的物体的重心大约在什么位置，作为加强学习的主要内容之一（中学不作更深入地探讨）。要认真学习，理出头绪，打好基础。

(4) 对于重心的理解要有空间想象能力，本来物体各部分都受重力作用，如图 1—2 (a) 所示，现在把各部分的重力集中到物体的重心上来，其余部分就成了没有重量，

但仍有形状的理想物体了，如图 1—2 (b) 所示。为什么还要保留这种形状？一方面是物

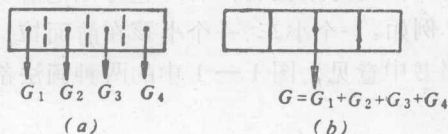


图 1-2

体实际存在着，另一方面如果把它当作杠杆，依据形状可以确定它的力臂长短，如果没有这种想象能力，对有些问题就会产生错误理解。例如铁路交叉

口的栏木的重心在 C ，它的全部重量 G 应集中在 C 点，其余部分就是一根只有形状没有重量的理想木杆了，如图 1—3。但是有些同学总觉得 G 作用在 C 点是没有问题了，可是支点 O 的右边部分的木头也总有重量啊，

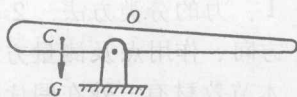


图 1-3

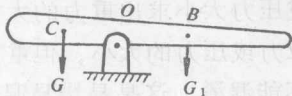


图 1-4

量啊，于是在右边又画了一个重量 G_1 ，造成了多算一个力的错误。

练习题一

1. 在空中飞行的子弹，不考虑空气的阻力时，受到哪几个力的作用？

2. 一个均匀的圆环，用悬线吊起来如图 1—5 所示，这时圆环挂紧，竖直悬线的拉力是 0.2 牛顿，圆环的重量是多少千克力？作出圆环所受重力的图示。



图 1-5

三、弹 力

这一节是在初中学习的基础上，从五个方面加深了对弹力的理解，即弹性形变，弹力定义，产生弹力的条件，弹力的方向和弹力的大小的计算。这是力学的一个基本概念，也是比较难理解的概念，要在一般阅读教材的基础上，深刻理解教材中几处重点语句。

首先，是对12页倒数第二行弹力定义“发生弹性形变的物体，由于要恢复原状，会对跟它接触的物体产生力的作用”的理解。要学会把教材12页中的图1—5、图1—6的物理过程分解成几个步骤，然后对照弹力的定义，才能明白什么叫弹力。例如图1—5的分解动作是：手压弯弹簧→弹簧缩短，发生弹性形变→弹簧要恢复原状，恢复原状时一方面给手向右的力叫弹力，同时也给小车一个向左方向的力也叫弹力，小车在弹力作用下向左运动。图1—6的分解动作是：手拿着细竹竿拨动木头，木头使竹竿发生弹性形变，变弯了的竹竿要恢复原状，在恢复原状中竹竿给木头一个力叫弹力。进而理解弹力是发生弹性形变的物体在恢复原状时给跟它接触的物体的一种力。

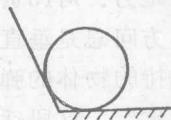


图1-6

其次，13页第一行讲弹力产生的条件是：“弹力产生在直接接触而发生弹性形变的物体之间。”要注意这是两个条件：①直接接触；②接触的物体要发生弹性形变，就是要有相互作用，二者缺一不可。有的同学因为忽略第二个条件，结果在解题时发生增加弹力的错误。如一个放在光滑平面上

的小球，左面跟一个光滑的斜面接触，处在平衡状态，如图 1—6。问小球受几个力的作用。正确的答案是两个力的作用，一个是重力 G ，一个是竖直向上的支持力 N ，如图 1—7。但是不少同学答了三个力，如图 1—8，理由是“小球和斜板接触，所以还要受一个弹力 N' ”，忘了产生弹力的条件除了两个物体接触之外，还要互相作用发生形变。



图1-7

判断接触物体是否发生弹性形变，要结合同物体平衡的条件进行分析，才能确定，如果图 1—7 中的小球再受一个与斜面垂直的弹力 N' ，小球就会向右滚动，与题意就不合了。只有小球虽然与斜面接触但不发生相互作用， N' 为 0，小球才会平衡。

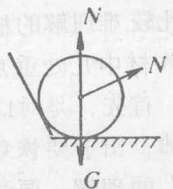


图1-8

第三，压力和拉力的方向是在实际应用时最容易发生错误的地方。对 13 页第三段中，“压力是物体对支持物的弹力，方向总是垂直于支持面指向支持物。支持力是支持物对被支持的物体的弹力，方向总是垂直于支持面而指向被支持的物体”。这段话不仅要很好理解，而且要会应用这些知识判定图 1—9 中各种情况的弹力方向，明确施力物体和受力物体。上面的 (a)、(b)、(c)、(d)、(e) 各图表示物体 A 对支持物的压力，下面的 (f)、(g)、(h)、(i)、(j) 各图表示支持物对物体 A 的支持力（也可以叫压力）。

14 页第一段“绳的拉力是绳对所拉物体的弹力，方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向”。应当注意的是物体对绳也有拉力，方向总是沿着绳而指向绳伸长的方向，如图 1—10。(a) 是两根绳对电灯的拉力，(b) 是灯对两根绳的拉

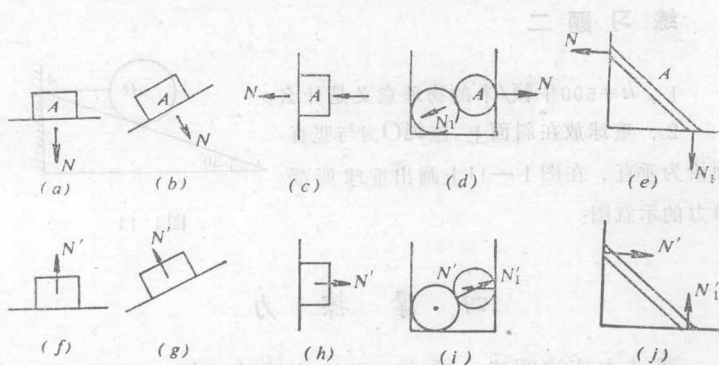


图1-9

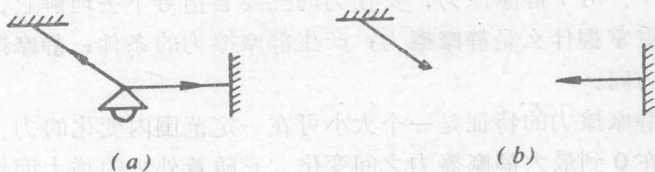


图1-10

力，因为物体间的作用总是相互的。

必须指出，绳是有重量的，在中学阶段，为了忽略次要因素，突出主要问题，在计算和研究问题时，一般都忽略绳的重量，使绳成为一根没有重量，受力不会伸长，但又能产生拉力的理想绳子。在这个条件下，绳受拉力的方向才是绳的方向。

第四，14页上公式 $f=kx$ ，计算的是弹力的大小，没有涉及弹力的方向。