

高中物理

重点知识归纳与验收



长 春 出 版 社

东北朝鲜民族教育出版社

《中学基础知识基本技能训练丛书》

高中物理 重点知识归纳与验收

华耀义 伍谷奇 编
赵长云 王金堂

长 春 出 版 社
东北朝鲜民族教育出版社

高中物理重点知识归纳与验收

华耀义等 编

责任编辑：吴昌振 孙慧平

封面设计：王国庆

长春出版社出版
(长春市重庆路40号)

新华书店总店北京发行所发行
河北省迁安县印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32

1990年3月第1版

印张：12.125

1991年2月第2次印刷

字数：270 000

印数：23501—46 500册

ISBN 7—80573—152—7/G·47

定价：4.20元

出版说明

基础知识、基本技能是中学阶段各科教学和训练的主要着眼点，亦是检验中学生对各科知识掌握、理解程度的参照坐标。

本套丛书就是从“双基”出发，遵循初、高中各科教学大纲的宗旨，根据近年来初、高中升学考试的总体趋势，按照初、高中各学科的知识体系编写而成的。

本丛书按学科分册，各册均由“学好××学科的钥匙”、“重点知识归纳与运用”、“升学考试模拟试题”、“参考答案”四部分组成。其中主体部分的“重点知识归纳与运用”包括“知识归纳”、“理解与运用”、“知识验收”等项。

由于本丛书立足于学科重点知识的系统归纳，既适用于初、高中升学考试的总复习，也可作为初、高中学生日常学习用书。

编 者

1990年1月

《中学基础知识基本技能训练丛书》

编 委 会

主 编 严 诚

副主编 潘福田 盛 刚

编 委 严 诚 潘福田 盛 刚

马在珍 林宗炘 方纯义

胡炯涛 华跃义 熊佩铨

滕永康 金 新 卢鸿勋

王剑青 王绍宗 杨光禄

叶智友 胡 滨 伍谷奇

许洪廉 王文彩 赵长云

赵 政 李光琦 高晓霞

目 录

学好高中物理的钥匙.....	(1)
重点知识归纳与运用.....	(10)
第 一 章 力 物体的平衡.....	(10)
第 二 章 直线运动.....	(26)
第 三 章 运动定律.....	(38)
第 四 章 曲线运动 万有引力.....	(52)
第 五 章 机械能.....	(67)
第 六 章 动量.....	(84)
第 七 章 振动和波.....	(102)
第 八 章 分子运动论 热和功.....	(120)
第 九 章 固体和液体的性质.....	(127)
第 十 章 气体的性质.....	(135)
第十一章 电场.....	(153)
第十二章 稳恒电流.....	(175)
第十三章 磁场.....	(211)
第十四章 电磁感应.....	(235)
第十五章 交流电.....	(273)
第十六章 电磁振荡和电磁波.....	(287)
第十七章 电子技术初步知识.....	(297)
第十八章 光的反射和折射.....	(307)
第十九章 光的本性.....	(324)
第二十章 原子和原子核.....	(341)
升学考试模拟试题.....	(352)
参考答案.....	(371)

学好高中物理的钥匙

有人说，物理课的概念多、理论玄、实验杂、计算难。其实不然。

物理学是研究物质最普遍的、最基本的运动形式的科学，也是一门实验科学。只要我们在学习基本概念和基本规律的同时，学习如何通过实验和观察形成概念，建立基本规律以及解决有关问题的方法，掌握好学好高中物理的钥匙，就不难进入“物理”的大门。

一、要正确认识物理学科的重要性

有一位著名的科学家在与青少年座谈时，曾说过这样一番话：“物理学起着划时代的作用”。他列举了从蒸汽机起，电能的利用、无线电……直到现在的电脑、原子能、宇宙飞船等这些与物理学科有密切相关的事实。

因为物理学的基础知识和实验研究方法，已成为许多自然学科和生产技术的基础，所以我国著名科学家周培源称“物理学是自然科学主导”。

基于上述原因，上海市近三年来的高考改革动向，在进行了高中会考的基础上，减少高考的考试科目。但物理学科仍占理工类的80%左右。

从以上事实说明，不管将来从事什么事业，高中阶段学好物理，为以后参加工农业生产或进一步升入高等学校学习打下基础，都是十分重要的。

二、要不断的完善和改进学习方法

从初中到高中的物理学习过渡，可概括为“知识梯度过大，台阶坡度太陡”。

如初中物理只学习物体匀速直线运动规律，涉及到的物理量只有位移、速度和时间，三者关系用最简单的一元一次方程即可解决。高中则研究匀速、匀变速、非匀变速，包括直线和曲线、运动的合成。涉及到的物理量有速度、速率、平均速度、即时速度、位移、路程、时间、时刻、加速度、角速度……。研究方法，由标量变为矢量，要用二次方程进行计算，还采用函数图象等手段。

其他——热学、电学，光学也是如此。

对比之下，从初中到高中，物理定义、现象、公式增多，概念、规律深度变难；速度加快。再靠初中那种学习方法，硬背的功夫，模仿式的作业，自然是“不堪胜任”了，必须要有适应新的要求学习方法。

要总结和掌握好一套学习方法，也并非易事，必须不断的总结，不断的改进，不断的自我完善。

根据我们所认识到的，提供几点，作为参考。

1. 提高课堂的听课效率

重力、弹力、摩擦力，初中高中都学习它。初中只作为一般常识介绍，因此只要求记住它的内容，基本上可以完成学习任务。而高中呢？物体的受力分析，是贯穿全书的解题核心。重力、弹力、摩擦力是高中物理力学中解题的基础，它既是高中物理课中的重点，也是高中物理课中的难点。是刚上高中同学学习物理难度较大的一个台阶。

像这样类型的问题，如果仍沿袭初中那一套的听课方

法，是无法达到预期效果的。因此要改变初中课堂的某些听课方式，提高听课效率。例如变机械记忆为理解记忆；变课堂“合唱”为独立思考；变仿为创；改变单纯的听而增加记（笔记）等。

2. 注意分析对比，总结规律，掌握其内在联系

如运动学，高中阶段有匀速、匀变速直线运动（内容包括自由落体和竖直上抛运动）、平抛和斜抛物体运动。其中平抛和斜抛物体运动性质虽然比较复杂，但平抛运动可以分解为水平方向上的匀速直线运动，和竖直方向上的自由落体运动的合运动；斜上抛运动可以分解为水平方向上的匀速直线运动，和竖直方向上竖直上抛运动的合运动。分解以后对每一个分运动都可以用公式 $v = v_0 \pm at$ ； $s = v_0 t \pm \frac{1}{2} at^2$ 求解。

因此运动学中的主要规律是用式： $v = v_0 \pm at$ 和 $s = v_0 t \pm \frac{a}{2} t^2$ 计算，其内在联系是运动的合成与分解。

力学中“运动定律”与“曲线运动、万有引力定律”，表面上看来是不同内容的两章，但它们都用基本定律 $\Sigma F = ma$ 解题。更确切一点说后者是前者定律的继续应用和发展。

在运动学 ($v = v_0 \pm at$ ； $s = v_0 t \pm \frac{1}{2} at^2$) 和动力学

($\Sigma F = ma$) 的综合练习中，它们的内在联系是加速度“ a ”。在解题过程中可能先从运动学中求出加速度 a 的值，代入动力学中求解合力（或合力中的一个分力），或从动力学中求出加速度 a ，代入运动学中求有关各值。这样把两章的内容，通过加速度的关系有机的联系在一起。

做匀速圆运动的物体，周期 $T = 2\pi \frac{R}{v}$ ；弹簧振子的周

期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ ；单摆的周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ；圆锥摆周期

$T = 2\pi \sqrt{\frac{h}{g}}$ ；地面附近的人造地球卫星运动的周期 $T =$

$2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$ ；振荡电路周期 $T = 2\pi \sqrt{LC}$ 。

以上的周期公式，虽然是在不同条件下推异出来的，但都具有共同的形式和特点。

经过对比、归纳和整理，抓住了知识的关键和核心问题，不但易于记住基本要点和基本公式，而且基本明确了解题方向，使书由厚变薄，台阶由高变低，起着铺路搭桥，平稳过渡的目的。

3. 要注意发展和提高自己的抽象思维能力

初中物理内容，大多数是建立在形象思维基础上，如果仍用形象的思维方法来理解和掌握高中物理概念和规律，将会发生极大的困难。

如初中讲两个带电体和两个磁极间的相互作用，仅作一般知识介绍，高中对此则引入电场和磁场作进一步研究。电场和磁场是物质，虽然都是客观存在，但它和我们日常生活中常见的物质：看得见、摸得着、具有一定的几何形状和占有空间大不相同，如果仍停留在形象思维基础上，将无法理解，只有具备抽象思维能力，才能对“场”产生正确的认识。

在初中我们学习的是简单的光学现象，大部分内容形象

具体，容易理解，但也存在一些值得深思的问题：光为什么有各种颜色？白光为什么由各种色光组成？要求我们动脑思考。

高中我们进一步研究光的本性，确定光是一种波，而且和电磁波是一个“家族”，最后又进一步讨论，认识到光具有波粒两象性。乍看最后的结论，似乎是玄乎其玄，高深莫测。但是如果我们回顾一下对光的认识过程：因为光具有干涉、衍射现象，在机械波的知识基础上，我们认识了光是一种波；电磁波与光波的特性对比，确定光是电磁波的大家族；光电效应，肯定了光具有粒子性，……。最后得出光具有波粒两象性的结论。

从上举例说明：抽象思维能力的形成，有利于理解和掌握抽象的物理概念和规律。随着学习的深入，抽象思维能力也随着由浅入深，由低级向高级发展，平常注意多动脑，将形成一个良好的循环过程。

4. 要重视物理实验

物理学是一门以实践为基础的学科。物理概念、定律都是建立在实验基础上的，实践(验)是检验物理内容、概念、定律是否准确的唯一标准。

中学物理实验分为两大部分：一是教师的课堂演示实验，二是同学们亲自动手的操作实验。同学们对实验常产生一些错误的认识和错误的做法。

一种错误的做法认为不做实验看实验(指看书上实验内容)也能考实验(指应付高考)。

从狭隘的认识(读高中就是为了升大学)来讨论，这种做法也是错误的。没有亲自动手做实验(或参加但未认真)，对仪器性能不了解，过程不明确，只看书去背，去记，可能

出现背的不准，记的不牢，背、记的时间比动手实验时间还多，将弄巧成拙；由于没有亲临其境，对一些灵活多变的试题，将答的不准或束手无策。

第二种错误认识是：中学物理实验简单，直尺、弹簧秤、天平、打点计时器……设备简陋；力的合成，平抛、单摆、玻一马定律、万用表的实验等，内容不丰富，因此不感兴趣。

中学物理实验基本上是紧扣教材，根据实际、重点安排的。如果我们认为高中物理难学，又认为高中物理实验容易、不去有求于实验解决学习中的困难，那就是本末倒置了。

高中我们用打点计时器记时，配以各种器材，研究物体运动规律。大学则用气垫导轨，后者虽较复杂，“内容丰富”，但它是在掌握好前者实验技能基础上来实现的。用现有的器材做好实验并非容易，小看它则更无道理。

第三种错误的观点是对教师课堂演示实验的态度。往往出现的是：对常见的仪器实验设备做实验不感兴趣；对实验内容单一的不感兴趣；看实验现象多，对实验结论重视的少；看最后结论的多，看操作过程的少。

教师的演示实验，必须紧扣教材，而且多数是在教材的重点或难点上出现。有些实验出现“千言万语说不清，一看实验就分明”的威力，认真观看，注意总结，是学好重点、攻破难点物理内容的第一步。教师的操作示范，必须训练有素，才能完成。认真观看恰好又是同学们学习掌握实验技能的重要机会。

前面所介绍的“场”，它是一个抽象的概念，如果我们联想到每天收听广播：电磁波 $\Rightarrow$ 电磁场 $\Rightarrow$ 场，心中便有了

底，感到踏实；电源电动势和关系式 $\varepsilon = U_{\text{内}} + U_{\text{外}}$ ，是个抽象不好理解的概念，看了教师的演示实验以后，将证实它是电源特性之一，并不神秘；光的衍射和光的直线传播，是一对矛盾，通过亲自动手实验，统一了认识，加深理解。

重视实验，是学好高中物理一个重要手段。内容包括：同学们亲自动手的实验；教师的演示实验；教科书上介绍的（重点理解好）传统实验。

5. 要注意提高自学能力

当今的时代，是知识信息量成倍增长的时代，从广义来讲，自学能力的提高，是科学发展新形式的要求；也是同学们走出校门之后仍具有获得知识本领的重要途径。从目前来看，自学能力的提高，有利于本学科的全面的发展，有利于本学科其他能力（计算能力、表达能力等）的提高。

这里要说明一点的是：自学，不是放弃课堂不听。为了使自己学习少走弯路，走高效率获取知识的途径，必须认真听好每一堂课。

如上课前的预习，课后不机械模仿，先复习后做作业，这都是发挥个人主观能动作用——自学的一种体现。

课前阅读教材，有的能看明白，有的看不懂，用同学们话来说是稀里糊涂的。带着“糊涂”的观点去上课，求知心切，效率极高。阅读、听课，再阅读、再听课，一定会发现在阅读中不足之处。久而久之，阅读效率提高，看书习惯形成，开始由课内转向课外，广泛的去吸取营养。

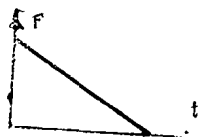
复习之后做作业，减少盲目性，做到有的放矢，通过作业加深对课堂所学知识的理解，且能达到举一反三，做一题会几题的目的。

例1 一个物体从静止开始做匀加速直线运动，随后加

速度越来越小，但方向不变，在加速度减小过程中，运动物体的：

- A. 速度将增大，位移将减少；
- B. 速度将减少，位移将减少；
- C. 速度将增大，位移将增大；
- D. 速度将减少，位移将增大。

例2 一个物体从静止开始受如图所示力的作用，在 $t_1 = 0$ 和 $t_2 = t$ 的这段时间内，运动物体的：



〔内容同上〕

此二题是同一个问题从两种不同角度提出来的，如果第一次照仿牵强附会，第二次仍无法渡过难关。一句话只有通过自己努力弄通了的问题，才能一通百通。

要养成看课外书的习惯。教科书只能是提纲挈领甚至是经典式的介绍物理内容、规律。要对这些物理内容、概念更深入的进一步了解，灵活运用，一定要争取读适量的课外书籍。

以近几年的高考命题为例，选择题的形式在不断发展，内容在继续深入，“比重”在增大。而选择题的特点是：概念性强、考察面广，灵活性大。出题的内容是：针对广大同学学习物理时易出现漏洞的地方、知识理解含混不清的地方、现象认识模糊的地方。将正确与谬误、严密与疏漏、似是而实非的内容作出准确、迅速的判断。显然仅靠教材、课堂、作业是无法达标完成任务的。

课本内容的学习，是在教师指导下进行的，那么读课外书可能要带点盲目性，因此开始最好征求老师意见，选择合适的读物，慢慢过渡到自选。

后记

学习中存在着千差万异,形形色色。“怎样学好物理”,非一席之话所能表达清楚。当同学们一旦认识物理学科的重要性时,将会对它产生浓厚的兴趣。我国古代教育学家孔子曾说过:“知之者不如好之者,好之者不如乐之者”。正因为如此,同学们将会旷日持久去刻苦学习,总结出适合于自己学习的科学方法,攀登新的高峰。

重点知识归纳与运用

第一章 力 物体的平衡

〔知识归纳〕

一、力

1. 力的产生

力是物体对物体的作用。力不能离开物体而单独存在。

2. 力的效果

使物体运动状态发生变化、或使受力物体的形状与体积发生变化。

3. 力是矢量

有大小和方向，力对物体的作用效果还跟力在物体上的作用点的位置有关。因此力的大小、方向、作用点叫做力的三要素。

4. 力的单位

在国际单位制中，力的单位是牛顿（简称：牛），习惯上还以千克为力的单位， $1 \text{ 千克（力）} = 9.8 \text{ 牛}$ 。

5. 力的种类

按性质分类，力有重力、弹力、摩擦力、电磁力、核力……多种，但在力学中我们常用到的有重力、弹力、摩擦力三种。

(1) 重力：由于地球对物体的吸引而产生。

大小：等于物体拉紧竖直悬绳或压在水平支持物上的力。

方向：竖直向下。

作用点：在物体的重心上。

(2) 弹力：相互接触的两个物体间由于相互作用而发生形变时就产生弹力。

大小：由于形变比较复杂，因此对弹力与物体形变间关系计算也是形式多样。在中学只要求计算弹簧伸长或缩短长度 x 与弹力 F 的关系。

胡克定律：在弹性限度内，弹簧的弹力和弹簧的伸长（或缩短）的长度成正比。

即 $F = kx$ ， k 是弹簧倔强系数，单位为牛顿/米。

方向：施力物体恢复原状的方向。

作用点：作用在与施力物体相接触的受力物体接触点上。

(3) 摩擦力：相互两个接触物体之间如果发生相对运动或相对运动趋势时，在接触面之间产生阻碍物体相对运动的力。前者叫滑动摩擦力，后者叫静摩擦力。

① 滑动摩擦力

大小： $f = \mu \cdot N$ ， μ 为滑动摩擦系数， N 为接触面承受的正压力。

方向：与物体相对运动方向相反。

作用点：作用在两物体的接触面上。

② 静摩擦力

大小：最大静摩擦力 $f_{m, x} = \mu_0 \cdot N$ ， μ_0 为静摩擦系数（ $\mu_0 > \mu$ ）。一般静摩擦力 f 与外作用力有关，都小于或等于最大静摩擦力。

方向与作用点：与滑动摩擦分析相同。