

3+ x 高考

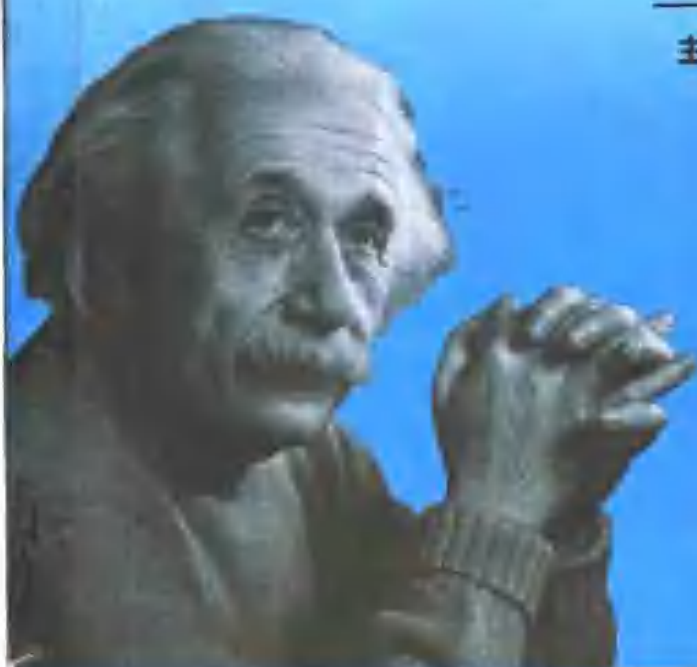
NP

名师导航

物 理

高 考 总 复 习

主 编 虞澄凡



把握命题脉搏

精析高考要点

突出综合思维

展示新颖题型

新时代出版社

3+X 高考名师导航



物理高考总复习

虞澄凡 主编

新 时 代 出 版 社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

三河腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 17% 640 千字
2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月北京第 1 次印刷
定价:18.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

名师导航 决胜高考

——《3+X 高考名师导航》丛书序

为了更好地帮助广大考生把握新一轮高考改革的要求和命题思路,我们在深入研究最新《考试说明》和高考各科试卷的基础上,组织一批教学经验丰富、教研成果突出的特、高级教师,精心编写了这套高考辅导用书,供 2002 年考生使用。

纵观全国教辅图书,凡博得广大学生厚爱、社会一致认可的图书,莫不具有鲜明的特色和很高的质量。这套丛书博采众长,以“能力立意”为主,在构思、结构、选材和编排等方面具有很强的针对性、导向性和实用性;各章(单元)中的编写栏目充分体现了高考改革的基本要求和丛书的鲜明特色。

高考要求与应试点拨 开宗明义,首先使学生明确各科高考的主要要求和测试目标。接着,对所列出的各个测试点逐一进行透析和简要阐述,指出其中的重点和难点,并结合历年高考中的典型试题,展开简要的说明,点拨应试技巧。

知识网络与知识迁移 知识是能力的基础。串讲知识点,重点讲述那些作为学科能力和综合能力基础的知识点,着重论述那些与有关学科交叉、渗透的知识点,并予以适当的迁移。这样不仅可以使学生巩固和增加自己的知识储备,而且可以提高学生灵活运用所学知识的思维能力。

典型题解析与解题技巧 针对高考以“能力立意”为主,这套丛书十分注重思维能力、实践能力和创新能力的

培养和训练。这主要通过两条途径：一是选择和设计新颖典型题，通过分析题目特点，讲述解题思路，提供解题技巧，给出得分诀窍；二是提供适当数量的具有较强导向性的各类典型练习题，使学生运用已掌握的方法，通过强化训练，在解题的过程中提高学生的思维能力和应试能力。

跨学科例析与思维发散 这套丛书特别注重培养和发展学生的综合能力，在培养思维方法和开发思维潜能方面有新招。在设计综合题时，不是将学科知识作简单的拼凑，而是力求提供新颖、独特的高质量的学科内综合题和跨学科的综合题，特别是一些结合实际的综合题，力图使学生做到举一反三，触类旁通。

强化训练与备考测试 每章(单元)后给出的强化训练题和备考测试题及书末的模拟试卷是瞄准高考命题走势而精心设计的。一些新设计的学科内综合题和跨学科的综合题对考生备考是非常珍贵的。

根据学科特点，文科各册的栏目设置作了适当调整。

江苏省是去年高考试行“3+理综/文综”的四省之一。我们从中认真总结出了一些新的教学经验和备考经验。几所省重点中学的特、高级教师承担了数学、语文、物理、化学、生物、历史、地理、政治的编写，英语由实力雄厚、教学经验丰富的北京四中、北大附中的特、高级教师编写。其实，不管高考科目如何变化，高考内容和测试目标基本上是一样的。只要学好各科基础知识，具备较强的思维能力、综合能力和应试能力，就掌握了过五关斩六将的锐利武器。

愿《3+X 高考名师导航》丛书给您带来好运！

丁伟明

2001年5月

前 言

新的高考命题“以能力立意”为主,要求在理解的基础上牢固掌握必要的基本知识和技能,做到融会贯通,理论联系实际,特别注重分析问题和解决问题的能力。对于中学物理学科,除了要求强化理解能力、推理能力、分析能力、应用数学处理物理问题的能力和实验能力外,还要求强化综合能力、实践能力和创新能力。

为了提高能力,本书在梳理知识网络的基础上,构建知识间的联系,分析重点和难点,并作延伸和迁移,讲解物理知识在实际中的应用,介绍相关学科的必要知识,以扩大知识面,提高实践能力。精选了典型题和新颖题进行解析,剖析解题思路,给出解题技巧,提高思维能力。另外,以社会发展、自然现象、生产技术、现代科技等实际问题为背景,编拟了跨学科、开放性的信息材料题,旨在进一步进行知识迁移和信息储备,提高多角度、多学科地综合分析问题和解决问题的能力。

本书由虞澄凡主编。参加编写的都是执教于教学第一线的具有丰富教学经验的特级、高级教师(按姓氏笔画为序):孙凯慧、刘鹏、刘振东、李焕铭、汪明、何金勇、周亚文、俞维炎、章昱、虞澄凡。

书中若有疏漏与不足之处,恳盼使用本书的师生批评指正。

编 者

2001年3月

丛书编委会名单

主 任 丁伟明

副主任 潘克勤 彭华良

编 委 (按姓氏笔画排列)

丁伟明 万小平 马俊福 卞优文

包重春 邢宗祥 邢海鹰 任欣伟

任建中 张跃奇 陈双喜 金鸿森

耿淑玲 顾锡宏 郭镇洲 谈 雄

黄敖兴 彭华良 董小勋 韩 涛

潘克勤

目 录

第一章 直线运动	1
高考要求与应试点拨	1
知识网络与知识迁移	6
典型题解析与解题技巧	8
跨学科例析与思维发散	15
强化训练与备考测试	19
第二章 力	27
高考要求与应试点拨	27
知识网络与知识迁移	31
典型题解析与解题技巧	32
跨学科例析与思维发散	36
强化训练与备考测试	37
第三章 牛顿运动定律	50
高考要求与应试点拨	50
知识网络与知识迁移	54
典型题解析与解题技巧	55
跨学科例析与思维发散	64
强化训练与备考测试	69
第四章 曲线运动 万有引力	78
高考要求与应试点拨	78
知识网络与知识迁移	81
典型题解析与解题技巧	85
跨学科例析与思维发散	101
强化训练与备考测试	105
第五章 动量	119
高考要求与应试点拨	119
知识网络与知识迁移	120
典型题解析与解题技巧	122

跨学科例析与思维发散	136
强化训练与备考测试	139
第六章 机械能	143
高考要求与应试点拨	143
知识网络与知识迁移	145
典型题解析与解题技巧	147
跨学科例析与思维发散	162
强化训练与备考测试	167
第七章 振动和波	179
高考要求与应试点拨	179
知识网络与知识迁移	184
典型题解析与解题技巧	189
跨学科例析与思维发散	196
强化训练与备考测试	200
第八章 分子热运动	211
高考要求与应试点拨	211
知识网络与知识迁移	212
典型题解析与解题技巧	215
跨学科例析与思维发散	221
强化训练与备考测试	224
第九章 气体	229
高考要求与应试点拨	229
知识网络与知识迁移	231
典型题解析与解题技巧	235
跨学科例析与思维发散	262
强化训练与备考测试	264
第十章 电场	280
高考要求与应试点拨	280
知识网络与知识迁移	282
典型题解析与解题技巧	285
跨学科例析与思维发散	305

强化训练与备考测试	306
第十一章 恒定电流	321
高考要求与应试点拨	321
知识网络与知识迁移	322
典型题解析与解题技巧	323
跨学科例析与思维发散	330
强化训练与备考测试	333
第十二章 磁场	347
高考要求与应试点拨	347
知识网络与知识迁移	347
典型题解析与解题技巧	348
跨学科例析与思维发散	355
强化训练与备考测试	357
第十三章 电磁感应	371
高考要求与应试点拨	371
知识网络与知识迁移	373
典型题解析与解题技巧	376
跨学科例析与思维发散	385
强化训练与备考测试	389
第十四章 交变电流	401
高考要求与应试点拨	401
知识网络与知识迁移	404
典型题解析与解题技巧	406
跨学科例析与思维发散	412
强化训练与备考测试	417
第十五章 电磁场和电磁波	426
高考要求与应试点拨	426
知识网络与知识迁移	427
典型题解析与解题技巧	429
跨学科例析与思维发散	433
强化训练与备考测试	434

第十六章 光	437
高考要求与应试点拨	437
知识网络与知识迁移	438
典型题解析与解题技巧	441
跨学科例析与思维发散	451
强化训练与备考测试	456
第十七章 原子和原子核	467
高考要求与应试点拨	467
知识网络与知识迁移	471
典型题解析与解题技巧	478
跨学科例析与思维发散	487
强化训练与备考测试	490
高考模拟试卷(一)	502
高考模拟试卷(二)	507
高考模拟试卷(三)	513
高考模拟试卷(四)	519
附录一 习题参考答案	525
附录二 常用公式和常数	552



第一章 直线运动

高考要求与应试点拨

高考要求

高考考查的本章知识点有：机械运动，质点；位移和路程；匀速直线运动，速度、速率，位移公式 $s = vt$ ， $s-t$ 图， $v-t$ 图；变速直线运动，平均速度、即时速度（简称速度）；匀变速直线运动，加速度，公式 $v = v_0 + at$ ， $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ， $v^2 - v_0^2 = 2as$ 。

应试点拨

本章研究物体作直线运动的位移、速度随时间变化的规律。位移、速度、加速度是本章的重要概念，匀变速直线运动的速度公式和位移公式是直线运动的基本规律，自由落体和竖直上抛运动是这些规律在特殊条件下的应用。本章知识在力学乃至整个物理学中占有重要地位，这是因为研究直线运动是研究更复杂运动的基础，速度、加速度概念是贯穿于整个物理学的重要概念，而且，本章还涉及了许多重要的研究方法，如：从简单现象入手的研究方法，理想化方法，用图像反映物理规律的数学方法等等。这些对我们进行理论研究和解决实际问题，都有重要的意义。

在历年高考试卷中，本章内容占有重要的地位。重点是考查匀变速直线运动的规律以及 $v-t$ 图像，具体来说，作为一个孤立的知识点单独考查本章内容的试题并不多，主要是以选择题、填空题的形式命题，没有出现过仅以本章知识单独命题的解答题，更多的是将本章知识与曲线运动、牛顿运动定律、电场中带电粒子的运动、磁场中的通电导体、电磁感应等知识相融合，作为综合类试题中的一些知识点来体现，其中解答题常为中档及中档以上要求的试题。特别是在近年出现的“3+X”等跨学科的综合能力测试卷中，频频出现了含有本章知识与交通运输、地理或电磁学知识结合的综合题，要求相当高，应当予以充分注意。

对本章知识点的复习，应注意以下一些问题：

1. 参照物



在描述一个物体的运动时,选来作为标准的另外的物体,叫做参照物,也叫参考系。描述一个物体的运动时,参照物可以任意选取。一般来说,选择不同的参照物来观察同一个运动,观察的结果会有不同。研究地面物体的运动,一般取地面为参照物比较方便。

2. 质点

用来代替物体的有质量的点叫做质点。质点是高中物理中首先引入的一个理想化的模型,它突出了物体具有质量和占有位置这两个主要因素,忽略了形状、大小以及内部运动等次要因素。在物理中,这种突出研究对象的主要特征而忽略其次要因素的理想化模型是常用的,例如:自由落体、单摆、理想气体、点电荷、恒定电流、点光源,等等。引入理想化模型后,可以使实际问题简化。这是一种科学抽象的物理思想。

需要指出的是,质点不一定是很小的物体;很小的物体不一定都可以看作质点。

3. 位移和路程的区别和联系

位移描述物体位置的变动,是矢量,用从初位置指向末位置的有向线段表示。路程是质点运动轨迹的长度,是标量。一般情况下,位移的大小不等于路程。只有当物体做单向直线运动时,位移的大小才与路程相等。

4. 速度和平均速度

速度是描述质点运动快慢和运动方向的物理量。位移跟时间的比值,叫做速度。速度是矢量。用位移跟时间的比值来定义速度,既描述了质点运动的快慢(比值越大,运动越快;比值越小,运动越慢),又描述了质点运动的方向,突出了速度的矢量性,还指出了速度是由位移、时间两个物理量共同决定的。必须强调指出的是,对速度的定义式 $v = \frac{s}{t}$,不能说成是“速度跟位移成正比,跟时间成反比”,因为对某一确定的匀速直线运动来说,它的速度不会随位移的增大而增大,也不会随时间的延长而减小;时间延长,位移也增大,而位移跟时间的比值不变。因此,匀速直线运动也可以说成是速度(包括大小、方向)不变的运动。物理学中还有许多用比值定义的物理量,例如:平均速度、加速度、功率、电场强度、电流、磁感强度等,都有类似的特点。

平均速度只能粗略地描述物体的运动。关于平均速度,有两点要引起注意。首先,质点做变速直线运动时,平均速度的数值跟在哪一段时间(或哪一段位移)内计算平均速度有关系,因此,提到平均速度时,一定要指明是哪一段时间(或哪一段位移)的平均速度。其次,不能把“平均速度”跟“速度的算术平均值”相混淆。只有当物体做匀变速直线运动时,平均速度的大小才等于速度的算术平均值。



5. 加速度

加速度既是运动学中的一个重要的基本物理量,也是联系运动学和动力学的关键物理量。

在匀变速直线运动中,速度的变化和所用时间的比值,叫做匀变速直线运动的加速度。即

$$a = \frac{v_t - v_0}{t}$$

加速度是描述速度变化快慢的物理量,也就是说,加速度等于速度的变化率。加速度大,表明速度变化快;加速度小,表明速度变化慢;加速度为零,表明速度(包括大小、方向)恒定不变;加速度恒定,表明速度的变化率一定,即速度变化的快慢一定,也就是说,速度随时间均匀变化。

关于加速度概念,要注意以下几点:

① 加速度是矢量。它的大小在数值上等于单位时间内速度的变化,加速度的方向跟速度变化的方向相同。具体地说,当物体向一个方向作加速运动时,加速度的方向与速度的方向相同;当物体向一个方向作减速运动时,加速度的方向与速度的方向相反。所以,加速度方向和速度方向不是一回事。

② 注意加速度跟速度、速度变化的区别。速度对应某一时刻运动的快慢;速度变化规定为末速度与初速度之差,要涉及一段时间(或一个过程);加速度表示速度变化的快慢,要由速度变化和时间两个因素决定。物体的速度为零时,加速度不一定为零(例如,竖直上抛物体运动到最高点时,速度为零,加速度为 g);加速度为零时,速度不一定为零(例如,在空中匀速飞行的飞机,速度很大,加速度却为零);加速度大,速度不一定大;速度变化大,加速度也不一定大;速度变化,加速度可以不变;加速度减小,速度可能增大。

6. 关于匀变速直线运动的规律

在相等的时间内速度变化相等的直线运动叫做匀变速直线运动。匀变速直线运动是加速度不变的运动。

匀变速直线运动的规律是本章重点知识。

基本公式有:

① 速度公式

$$v_t = v_0 + at$$

② 位移公式

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$



③ 位移和速度关系公式

$$v_t^2 - v_0^2 = 2as$$

④ 平均速度公式

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

以上公式仅适用于匀变速直线运动。四个公式中,只有两个是独立的,即由其中任意两式可推出其他两式。四个公式中,有五个物理量(不包括 $\bar{v}$),而两个独立方程只能解出两个未知量,所以,解题时至少要已知其中的三个物理量,然后适当选用其中的两个公式,才能解出其他两个物理量。式中, s 、 v_0 、 v_t 、 a 都是矢量,要注意各矢量的正负号及其意义,应用时要规定正方向,凡方向与正方向相同的矢量取正值,凡方向与正方向相反的矢量取负值,避免随意性。如果所求的矢量结果为正值,表示其方向与正方向相同,结果为负值则与正方向相反。在运动学中,一般取初速度 v_0 的方向为正方向,具有初速度 v_0 的位置为初位置。

有时,用平均速度公式④解题可以收到事半功倍之效。

另外,下列结论也是非常有用的:

I. 做匀变速直线运动的物体;

① 在任意两个连续相等时间内的位移之差相等,即

$$\Delta s = s_{II} - s_I = s_{III} - s_{II} = s_N - s_{III} = \cdots = aT^2$$

② 在一段时间中间时刻的瞬时速度,等于这段时间内的平均速度,即

$$v_{t/2} = \frac{s}{t} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

II. 对于初速度为零的匀加速直线运动:

① 在 $T, 2T, 3T, \cdots, nT$ 内的位移之比,等于自然数的平方之比,即

$$s_1 : s_2 : s_3 : \cdots : s_n = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \cdots : n^2$$

② 在第一个 t ,第二个 t ,第三个 $t \cdots$ 内的位移之比,等于连续的奇数之比,即

$$s_I : s_{II} : s_{III} : \cdots : s_N = 1 : 3 : 5 : \cdots : (2n - 1)$$

③ 通过连续相等的位移所用时间之比为



$$t_1 : t_2 : t_3 : \cdots : t_n = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : \cdots : (\sqrt{n} - \sqrt{n-1})$$

由于公式较多,应用时要避免乱套公式。要养成先审题、分析物理过程、确定研究对象、画状态图(或过程图),然后根据物理过程和研究对象选用合适的物理规律(或公式),再列方程求解的良好解题习惯。要重视“画图助思考”,画图的过程就是审题、分析的过程。如果有多个过程或多个研究对象,要通过分析,建立清晰的物理图景,理顺相互间的关系,找出相互间的关联量。对解出的结果还要检验(正确性和合理性)、讨论。

7. 关于图像

用图像表示物理规律,是研究物理问题的又一个重要方法。本章涉及的图像有:匀速直线运动的位移-时间图像、速度-时间图像以及匀变速直线运动的速度-时间图像。要求理解图像的物理意义。需要指出的是,虽然前几年的“考试说明”中提出了“不要求会用 $v-t$ 图去讨论问题”,但是,在近几年的高考试卷中,图像问题还是经常出现,而且要求较高。这不仅因为图像是数学方法在物理学中具体应用的一个重要方面,更重要的是因为在理解图像物理意义的基础上,运用图像对一些问题进行定性分析是很方便的。用图像解决问题可以更好地培养我们的分析、创新能力。本章的运动图像也是学习其他图像的基础。因此,对图像问题,要给以足够的重视,不可掉以轻心。

8. 关于实验

本章有两个分组实验:练习使用打点计时器、测定匀变速直线运动的加速度。

电磁打点计时器是高中力学实验中的一个重要计时仪器,在验证牛顿第二定律、验证机械能守恒定律等实验中都要用到。

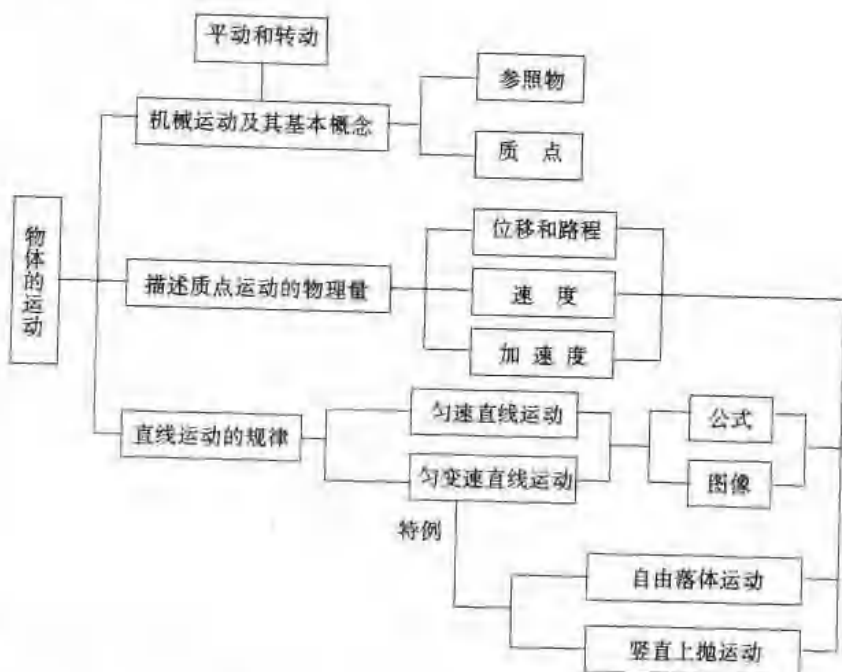
在“练习使用打点计时器”实验中,要了解打点计时器的作用(计时)、对电源的要求(频率为 50Hz、电压为 4 ~ 6V 的交流电源)、打点的间隔时间 T (当电源频率为 50Hz 时, $T = 0.02\text{s}$)、要通过对照实物,熟悉打点计时器各部件的名称和打点计时器的使用方法,按要求规范操作,记录好实验数据,进行简单的数据处理。

在“测定匀变速直线运动的加速度”实验中,要利用打点计时器打出的纸带,运用公式 $a = \frac{s_{n+3} - s_n}{3T^2}$ 测定匀变速直线运动的加速度。要注意正确安装和调整实验仪器,选用点迹清晰的纸带。



知识网络与知识迁移

知识网络



知识迁移

1. 由于自由落体和竖直上抛运动是加速度 a 等于重力加速度 g 的匀变速直线运动, 所以匀变速直线运动的所有规律都适用于这些运动。若初速度 v_0 为零, 则为自由落体运动, 只要将匀变速直线运动公式中的 v_0 取作零, 并且用 g 来代替 a 就可以了; 若 v_0 不为零且方向竖直向上, 则为竖直上抛运动, 以初速度 v_0 方向为正方向, 只要将公式中的 a 用 $-g$ 代替就可以处理竖直上抛运动了。

2. 教材将竖直上抛运动分为上升和自由下落两个阶段来处理。由于上升和下落过程的加速度(大小、方向)不变, 因此, 也可以把竖直上抛运动的全过程看作统一的匀减速直线运动, 用匀减速运动公式来处理, 这时, 要规定正方