

学习方法指导
与标准化命题丛书

高中物理

顾问：崔孟明
主编：宋志唐 李渤梁 张洪彦 王治杰

四川人民出版社

高中物理选修3-1
高中物理选修3-2

高中物理

高中物理选修3-1
高中物理选修3-2

学习方法指导与标准化命题

高中物理

吴三复	刘仰冰	乔树森	
乔郑龙	方光琅	张德志	编著
陈卫平	唐利萍		

学习方法指导与标准化命题·高中物理

四川人民出版社出版

(成都盐道街三号)

新华书店发行

四川省金堂新华印刷厂印刷

成都民盟书社经销

开本 787×1092 毫米 $1/32$ 印张13.375 字数290千

1989年9月第1版 1990年8月第2版 1990年9月第3次印刷

印数: 32,001—43,000

ISBN 7-220-00561-8/G·104

定价: 4.05元

前 言

向读者奉献一套在崔孟明（北京景山学校校长，特级教师）指导下，由宋志唐、李渤梁、张洪彦和王治杰主持编写的《学习方法指导与标准化命题》丛书。

学习方法，是广大教育工作者长期热心探索的课题，爱因斯坦指出：成功=艰苦的劳动+正确的方法+少说空话。因此，用正确的方法引导学生遵循客观规律去学习知识，并通过学习知识，锻炼思维，提高技能，是每一个教育工作者义不容辞的职责。基于这种认识，这套丛书，是由有多年教学经验、热心教育理论探索的部分教师，根据多年教学实践和读者的需要编写的。

这套丛书的高中部分有语文、政治、数学、英语、物理、化学、生物、历史、地理共九种，每种都按【基础知识】、【能力培养】、【基础练习】、【阶段小结】、【自我检测】这一顺序编写。这种设计，是编写老师的多年指导学生学习的经验总结，又是教育理论运用的尝试。标准化命题，在我国推行刚开始，但逐渐被广大师生所认识。各种客观题型，是巩固知识，提高能力，检测学习效果的可行途径。使学生掌握正确的学习方法，辅以标准化命题练习，可以减

轻学习负担，全面、有成效地学习知识，达到教学大纲的要求，适应社会的各种需要。

【基础知识】基础知识是锻炼思维，提高能力的基础。只有掌握基础东西，才能扩展和引深知识领域，才能进行广泛的应用。这套丛书指出了各学科应掌握的基础知识，以示读者认真领会，牢固掌握，反复记忆，切不可舍本逐末，误入旁门。

【能力培养】能力是指能胜任某项任务的主观条件，在中学阶段，能力培养的核心是锻炼和发展学生的思维能力。只有通过独立思考，学生才能获得真正有用的知识，获得进一步提高的本领，成为受用不尽的“财富”。这套丛书给出示范，指点要领，以求举一反三、触类旁通。

【基础练习】练习是巩固知识，锻炼和发展思维，提高能力的重要手段，这套丛书精心设计编制了启迪思维的各种题型，从不同角度考查重点知识，引起反思，特别是对标准化命题的设计，更有利于培养学生的思维方式和思维速度，提高分析判断能力。

【阶段小结】人们对客观现实的认识需要反复再现，但每次再现应该是更高层次的升华，找出客观性的东西。这套丛书的阶段小结，引起读者结合自己的学习体会，由浅入深、由分散到系统地掌握知识，以促进其分析归纳能力的提高。

【自我检测】检测是学习过程中不可缺少的环节，自我检测是启发学生自觉主动去衡量自己掌握知识和应用技能的实际水平，从而发现优点，找出不足，以便查缺补漏。这套丛书给出的自我检测，既有覆盖面，又突出重点既照顾到掌握基础知识的程度，又注意到培养分析综合能力、在这里、尤其强调了标准化题型的掌握和应用，有助于学生对重点概念的理解。

《学习方法指导与标准化命题》丛书的编写，得到中国民主同盟成都市委员会的大力支持，得到有关专家的帮助。一套课外辅导丛书，需要经过广大读者的鉴定，不断总结优劣，使其尽可能的完善，满足社会的要求。在此，我们谨向关心和支持这套丛书的单位、专家和学者表示衷心的感谢，恳请大家不吝批评赐教。

1991年2月

目 录

前言

力学	(1)
【基础知识】	(1)
一、力学的研究对象	(1)
二、力学的概念和规律	(3)
【学法指导】	(12)
一、静力学	(12)
二、运动学	(26)
三、动力学	(39)
四、机械能	(59)
【自我反馈】	(65)
一、静力学学习目标检测题	(65)
二、运动学学习目标检测题	(76)
三、动力学和机械能学习目标检测题	(84)
四、振动和波学习目标检测题	(103)
【自我检测】	(110)
热学和分子物理学	(120)
【基础知识】	(120)

一、热学和分子物理学的研究对象	(120)
二、微观理论	(120)
三、宏观规律	(122)
【学法指导】	(129)
【自我反馈】	(139)
一、热现象学习目标检测题	(139)
二、热和功学习目标检测题	(144)
三、理想气体学习目标检测题	(145)
【自我检测】	(154)
 电磁学	(164)
【基础知识】	(164)
一、电磁学的研究对象	(164)
二、电磁学知识结构简表	(165)
三、电磁学知识概述	(165)
【学法指导】	(172)
一、电场	(172)
二、稳恒电流	(181)
三、磁场	(193)
四、电磁感应	(200)
【自我反馈】	(208)
一、电场学习目标检测题	(208)
二、稳恒电流学习目标检测题	(216)
三、磁场学习目标检测题	(226)
四、电磁感应学习目标检测题	(237)
五、交流电学习目标检测题	(250)

六、电磁振荡和电磁波、电子技术初步知识

学习目标检测题	(257)
七、电磁学学习目标综合检测题	(260)

光学 (273)

【基础知识】 (273)

一、光学的研究对象	(273)
二、光学的知识结构简表	(273)
三、几何光学的知识结构	(273)
四、物理光学的知识结构	(274)

【学法指导】 (275)

一、光的反射和折射	(275)
二、物理光学	(286)

【自我反馈】 (292)

一、几何光学学习目标检测题	(292)
二、物理光学学习目标检测题	(299)
三、光学学习目标综合检测题	(305)

原子物理学 (314)

【基础知识】 (314)

一、原子物理学的研究对象	(314)
二、原子物理学知识结构简表	(314)

【学法指导】 (316)

一、原子结构	(317)
二、原子核	(319)

【自我反馈】 (322)

一、原子结构学习目标检测题·····	(322)
二、原子核学习目标检测题·····	(325)
三、原子物理学综合目标检测题·····	(331)
高中物理学习目标综合测试·····	(337)
【综合测试 I】·····	(337)
【综合测试 II】·····	(350)
● 参考答案与提示·····	(361)
力学·····	(361)
一、静力学·····	(361)
二、运动学·····	(363)
三、动力学、机械能·····	(367)
四、振动和波学·····	(373)
五、力学综合·····	(374)
分子物理学和热学·····	(378)
一、热现象·····	(379)
二、热和功·····	(379)
三、理想气体·····	(381)
四、热学、分子物理学综合·····	(384)
电磁学·····	(387)
一、电场·····	(387)
二、稳恒电流·····	(388)
三、磁场·····	(389)
四、电磁感应·····	(391)
五、交流电·····	(392)

六、电磁振荡与电磁波、电子技术初步知识	(394)
七、电磁学综合	(394)
光学	(399)
一、几何光学	(399)
二、物理光学	(401)
三、光学综合	(402)
原子物理学	(406)
一、原子结构	(406)
二、原子核	(407)
三、原子物理综合	(409)
高中物理学习目标综合测试	(411)
综合测试 I	(411)
综合测试 II	(413)

力 学

【基础知识】

一、力学的研究对象

1、机械运动

(1) 机械运动的概念 一个物体相对于别的物体的位置改变叫做机械运动。

在物理学中，专门以机械运动的规律及其应用为研究对象的分支称为力学

(2) 运动和静止的相对性 自然界中的一切物体都在运动，所谓静止只是相对的。

对于同一个运动物体，由于选取的参照物不同，会得出不同的运动情况，这就是运动和静止的相对性。

(3) 参照物 由于运动和静止的相对性，所以在研究物体的运动状态时。就要先假定一个不动的物体，以此物体为标准，来确定所研究物体的运动状态。这个被假定为不动的物体，叫做参照物。

严格地讲，在说明某一被研究物体的运动状态时，应首先指出这是以什么为参照物而确定的，但是在中学阶段处理

力学问题时，一般是以地球表面上的某一相对地球而言是静止的物体为参照物，则可略而不谈；若以其它运动物体（如运动着的车、船等）为参照物，则必须说明。

（4）平动和转动 平动和转动是机械运动的两种最基本的运动形式。它们可以组合成形形色色的复杂运动。

2. 理想化模型 在物理学研究中，为了使实际问题简化，而忽略其次的细节，以突出主要方面，这就需要在科学抽象的基础上建立理想化模型。

如质点就是为了研究问题方便而建立的理想模型。当一个物体本身的大小和形状比起它运动的空间范围小到可以忽略不计时，就可以不考虑物体的大小和形状，而把物体看作一个有质量的点，称为质点。

3. 研究的问题 高中力学中研究的对象主要有静力学、运动学、动力学和机械能等。

（1）静力学 静力学研究物体的平衡状态——静止、匀速直线运动、绕轴匀速转动。

静力学研究的主要问题——受力物体的平衡条件。

（2）运动学 运动学研究物体的位置随时间变化的规律。不讨论运动状态变化的原因。

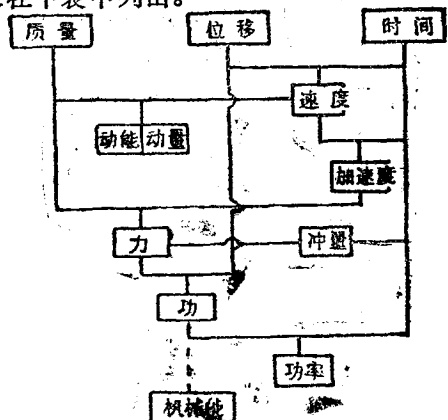
运动学问题的分类可按两种方式。按运动的轨迹可分为直线运动和曲线运动；按速度的变化可分为匀速运动和变速运动（变速运动又可分为匀变速运动和非匀变速运动）。

（3）动力学 动力学研究物体运动状态变化的原因，也就是讨论物体的受力情况与运动状态变化之间的关系。

（4）机械能 机械能所包括的内容主要是功、动能、势能、机械能守恒定律等内容。

二、力学的概念和规律

1、力学物理量及其联系 质量、长度和时间是力学的三个基本物理量。其它各量都是它们的导出量。下表中的“位移”是在长度的基础上发展出来的矢量，我们用它代替长度更利于表明各物理量间的联系。一些在高中物理内不常用的量未在下表中列出。



2、力学中的概念、规律、定理概述

(1) 静力学 中学的静力学问题多为“平面力系”问题(即几个力的作用线在同一平面内), 因此属于“二维”问题。主要关系式如下:

$$\begin{aligned} \vec{\Sigma F} = 0 & \begin{cases} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \end{cases} \\ \Sigma M_o = 0 \end{aligned}$$

处理共点力作用下物体的平衡问题时, 只需要运用, $\vec{\Sigma F} = 0$, 对于较复杂的问题可进行正交分解—— $\Sigma F_x = 0$,

$$\Sigma F_y = 0,$$

处理有固定转动轴的物体的平衡问题时，只需要动用 $\Sigma M_0 = 0$ 。这类问题又可分为“定轴”和“选轴”两类，天平、杆秤、轮轴等的转轴都是很明显的，属于“定轴”问题；支架、摆物、翻倒等问题的轴都是不明显的，在列力矩方程时应说明以哪点为轴，这就是“选轴”问题。在列选轴的力矩方程时，最好在力矩符号的右下角标出选轴脚码，例如 $\Sigma M_0 = 0$ 、 $\Sigma M_A = 0$ 、 $\Sigma M_B = 0$ ……

(2) 运动学 运动学主要涉及四个量——位移 s ，时间 t ，速度 v （包括初速 v_0 、末速 v_t ）和加速度 a ，中学物理所涉及的运动状态和规律见下表：

运 动 状 态 的 性 质 及 其 主 要 规 律	$a = 0$	$\begin{cases} v = 0 & \text{—— 静止} \\ v = \text{恒矢量} & \text{—— 匀速直线运动 (} s = vt \text{)} \end{cases}$
	$a = \text{恒矢量}$	—— 匀变速运动。 $\begin{cases} v_t = v_0 + at \\ s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \text{ 和 } s = \frac{v_0 + v_t}{2} t \\ v_t^2 = v_0^2 + 2as \end{cases}$
	$a = g$	$\begin{cases} v_0 = 0 & \text{—— (自由落体运动) } v_t = gt, s = \frac{1}{2} gt^2 \\ & v_t = \sqrt{2gs} \\ v_0 \neq 0 & \text{—— 抛体运动} \end{cases}$
		$\begin{cases} v_0 \text{ 竖直方向} & \text{—— 竖直上下抛} \\ v_0 \text{ 不是竖直方向} & \text{—— 平抛或斜抛} \end{cases}$
	$a = \text{变矢量}$	$\begin{cases} \text{圆周运动} \\ \text{简谐振动} \\ \text{其它非匀变速运动 (路程} = \text{平均速率} \times \text{时间)} \end{cases}$

说明:

①遵照现行课本的表达要求,一切矢量上的箭头都未画,但在应用时需注意:匀加速运动时 a 取正值,匀减运动时 a 取负值。

②竖直上、下抛体运动的公式只需将匀变速运动中的 a 换作 g 就可以了,对于上抛 g 取负值;对于下抛 g 取正值。平抛物体的运动的水平方向满足匀速运动规律 $x=v_0t$;竖直方向满足自由落体运动规律 $y=\frac{1}{2}gt^2$ 。

③ 圆周运动问题多与动力学相联系;简谐振动问题将在后面专题讨论。

(3) 动力学 经典力学是以牛顿定律为基础发展起来的。下面我们就从牛顿定律出发,联系加速度计算,推导出动力学的各重要规律(按照课本的表达形式,各矢量上方都略去箭头,但读者注意区分其中的矢量和标量)。此外,万有引力定律也是经典力学的基本的、重要的规律。

牛 顿 定 律	$\left\{ \begin{array}{l} F=0, a=0 \\ \Sigma F=ma \\ F_{1,1} = -F_{2,1} \end{array} \right.$	$a=0 \rightarrow \Sigma F=0$ 质点受力平衡条件
		$a=\frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \Sigma F \Delta t = \Delta mv$ 动量定理
		$a=\frac{v_t^2 - v_0^2}{2s} \rightarrow \Sigma F s = \frac{1}{2}mv_t^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \rightarrow$ $W = \Delta E_K$ 动能定理
		$a=\frac{v^2}{r} = r\omega^2 \rightarrow \Sigma F = m\frac{v^2}{r} = mr\omega^2$ 圆周运动的向心力
		$a=\frac{k}{m}x \rightarrow \Sigma F = -kx$ 简谐振动的回复力

说明: