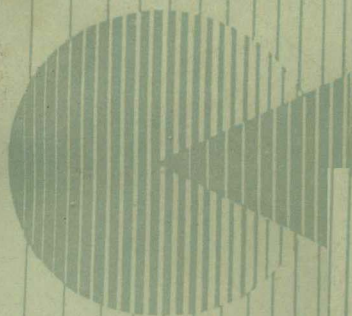


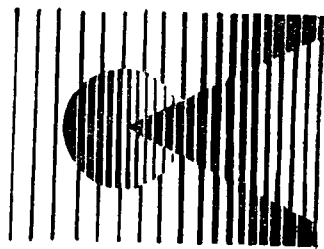
初中教师进修用书

力学

陈祖耀 张德桐



福建教育出版社



初中教师进修用书

力学

陈祖耀 张德桐

福建教育出版社

初中教师进修用书

力 学

陈祖耀 张德桐 编

责任编辑：谢世如

出版：福建教育出版社

发行：福建省新华书店

印刷：福建新华印刷厂

787×1092毫米 1/32开本 18.75印张 390千字

85年12月第一版 85年12月第一次印刷

印数：1—11,400

书号：7159·1008 定价：2.00元

2.00

出版说明

《初中教师进修用书》是为了适应培训教师的需要，由华东地区上海、山东、江苏、安徽、浙江、江西、福建等六省一市八家出版社协作组织编写出版的。目的是供在职初中教师业余进修。帮助他们系统地学习和掌握有关专业的基础理论、基本知识和基本技能。提高文化水平和教学能力，以便在一定时间内通过考核达到两年制高等师范专科毕业水平。

这套用书，共有语文、数学、政治、历史、地理、物理、化学、生物八个专业，六十六种。其中，《教育学浅说》，《心理学浅说》属于各科教师的公共必修课。编写当中，在坚持四项基本原则，坚持思想性和科学性相统一的前提下，注意了以下几个方面：

一、根据教育部制订的高等师范专科学校教学大纲的要求，确定各册内容的深度和广度，既体现各学科知识的系统性，又力求做到简明，精练，避免繁琐。

二、以提高教师科学文化水平为主，适当联系中学教材和教学实际，把提高知识水平和提高教学能力有机地结合起来，达到学以致用目的。

三、从初中教师的实际水平出发，循序渐进，逐步提高要求；重视讲清学习中的难点和疑点，文字力求浅显易懂；并

根据自学或函授的需要，配置必要的提示、注释、思考题和提供参考书目等学习辅助材料。

协作编写教师进修用书，尚属初次尝试。我们将在实践过程中广泛听取读者的意见和建议，努力提高书籍质量。

这套用书除供初中教师自学进修外，也可供其他同等文化程度同志使用。

编 者 的 话

本书是根据高等师范专科物理专业教学计划规定的教学时数,参照现行高等师范物理专业本科和专科的教材编写的,供在职初中教师业余进修用,也可以供其他同等文化程度的读者使用。

在编写过程中,我们努力体现高等师范专科的教学特点,尽量联系一些实际现象,增加一些演示实验的内容,努力做到从实际中提出问题,分析问题,引入概念,总结规律,以训练读者的科学思维和研究力学的基本方法;对基本概念、基本定律、基本理论,作了比较详细的阐述,并给以准确的定义或叙述;对重点内容,除了作比较深入的分析讨论外,还相应地增加一些典型的例题和联系实际的问题,以帮助读者深入掌握教材内容,培养分析问题和解决问题的能力。同时,为了便于自学,对重要的概念、定律和结论等,在课文中用波纹线标出,以引起读者的重视;对于教材的难点,逐步由浅入深,帮助读者减少自学的困难;对重要类型的作业,根据教学的要求,参考实际教学的经验,选用或自编一些例题,并在解题过程中,指明思路,总结基本方法和主要步骤,提出注意点,力图发挥解题指导的作用;平时的作业题,分散安排在有关的各节后面,希望能达到学后就练、边练边深入巩固的目的;在每章后,都安排一定数量的

复习思考题，便于读者学完一章后，进行自我检查；在习题中，安排一些附有“*”号的机动题，供读者选用；所有的习题，都附有答案，供读者参考。

在本书中，所有力学量的单位，都采用国际单位制。为

对国际单位制有个全貌的了解，在附录中补充了国

基本单位、辅助单位、冠词和有专门名称的导出

者参考。

，缺点和错误在所难免，希望读者批评指正。

编 者

1983年10月于福建师范大学物理系

目 录

引言	 确定的
§ 1 力学的研究对象和内容	 教材编写的
§ 2 抽象化法 质点和刚体的概念	 等文化程度的
第一章 质点运动学	
§ 1—1 参考系和坐标系长度标准	 特
和时间标准	 (5)
一、参考系和坐标系	 (5)
二、运动学方程	 (7)
三、长度标准和时间标准	 (8)
§ 1—2 位移和路程	 (11)
一、位移和路程的概念	 (11)
二、位移矢量	 (12)
三、矢量合成的解析法	 (14)
§ 1—3 速度	 (19)
一、平均速度	 (20)
二、瞬时速度	 (21)
§ 1—4 加速度	 (29)
一、平均加速度	 (30)
二、瞬时加速度	 (30)

§ 1—5 匀变速直线运动·····	(35)
一、速度公式·····	(36)
二、运动学方程和位移公式·····	(36)
三、速度与位置坐标的关系式·····	(38)
§ 1—6 抛射体运动·····	(41)
§ 1—7 圆周运动·····	(47)
一、自然坐标系·····	(48)
二、匀速(率)圆周运动 向心加速度·····	(49)
三、变速圆周运动的加速度 切向加速度·····	(52)
四、一般曲线运动的加速度* ·····	(55)
§ 1—8 相对速度* ·····	(59)

思考题

第二章 质点动力学·····(68)

§ 2—1 物体间的相互作用——力·····	(68)
一、力的概念·····	(68)
二、力的三要素·····	(69)
三、力的合成和分解·····	(70)
§ 2—2 牛顿第三定律·····	(76)
§ 2—3 万有引力·····	(79)
一、四种基本力* ·····	(79)
二、万有引力定律·····	(81)
§ 2—4 弹性力·····	(83)
§ 2—5 摩擦力·····	(85)
一、干摩擦力·····	(85)
二、干摩擦在生产中的一些应用·····	(89)

§ 2—6 牛顿第一定律	(95)
一、牛顿第一定律	(96)
二、牛顿第一定律的重要意义 惯性	(96)
三、惯性系	(97)
§ 2—7 牛顿第二定律	(99)
一、牛顿第二定律	(99)
二、惯性质量和引力质量	(100)
三、力学单位制	(102)
四、量纲公式及其应用	(103)
§ 2—8 应用牛顿运动定律解题的方法	(107)
§ 2—9 牛顿运动定律在曲线运动中的	
应用举例	(119)
一、曲线运动中的作用力	(119)
二、向心力 物体作圆周运动的条件	(120)
§ 2—10 伽利略相对性原理	(126)
一、伽利略变换式	(126)
二、伽利略相对性原理	(128)
§ 2—11 惯性力 非惯性系中的质点动	
力学方程	(130)
一、加速平动参考系中的惯性力和质点	
动力学方程	(130)
二、匀速转动参考系中的惯性力 惯性离心力	(137)
§ 2—12 牛顿力学的局限性	(143)
思考题	
第三章 功和能	(150)

§ 3—1 功和功率·····	(150)
一、功的初步概念·····	(150)
二、功的表示式·····	(153)
三、功的单位·····	(158)
四、功率·····	(161)
§ 3—2 动能 动能定理·····	(163)
一、动能的概念·····	(163)
二、动能定理·····	(165)
§ 3—3 质点系的势能·····	(168)
一、保守力和非保守力·····	(168)
二、势能的概念·····	(170)
三、重力势能·····	(171)
四、万有引力势能·····	(173)
五、弹性势能·····	(175)
§ 3—4 功能原理 机械能守恒定律·····	(179)
一、质点系的动能定理·····	(180)
二、功能原理·····	(181)
三、机械能守恒定律·····	(182)
§ 3—5 能量的转化和守恒定律·····	(189)
一、能量转化和守恒定律·····	(189)
二、功和能的深刻意义·····	(191)

思考题

第四章 动量 动量守恒定律·····(197)

§ 4—1 动量和冲量 质点的动量定理·····(197)

一、动量·····(197)

二、冲量·····	(199)
三、质点的动量定理·····	(200)
§ 4—2 质点系的动量守恒定律·····	(206)
一、质点系的动量定理·····	(206)
二、质点系的动量守恒定律·····	(210)
三、机械运动的两种量度·····	(217)
§ 4—3 碰撞·····	(221)
一、碰撞过程及其分类·····	(221)
二、正碰·····	(223)
三、斜碰·····	(234)
§ 4—4 火箭的运动·····	(237)
一、火箭的运动·····	(237)
二、多级火箭·····	(240)
三、人造卫星的发射和回收·····	(242)

思考题

第五章 刚体力学 ·····	(250)
§ 5—1 刚体的平动和转动·····	(250)
一、刚体的平动·····	(251)
二、刚体的定轴转动·····	(252)
§ 5—2 角速度和角加速度·····	(253)
一、角速度·····	(253)
二、角加速度·····	(255)
三、匀变速转动公式·····	(255)
四、角量和线量的关系·····	(256)
五、角速度的矢量表示法·····	(258)

§ 5—3 质心和质心运动定理	(261)
一、质心运动的实验	(261)
二、质心位置公式	(262)
三、质心运动定理	(271)
四、刚体的动量和动量定理	(278)
五、质心和重心	(279)
§ 5—4 转动定律	(281)
一、力矩	(281)
二、转动定律	(286)
三、转动惯量	(291)
四、平行轴定理和垂直轴定理	(296)
§ 5—5 转动动能定理	(304)
一、力矩的功	(304)
二、转动动能	(306)
三、转动动能定理	(306)
§ 5—6 圆柱体的直线滚动	(312)
一、将滚动分解为平动和转动	(312)
二、滚动的动力学方程	(315)
三、滚动中的功能原理	(321)
§ 5—7 滚动摩擦 车辆运动的几个过程	(327)
一、滚动摩擦	(327)
二、车辆运动的几个过程*	(330)
§ 5—8 角动量 角动量守恒定律	(336)
一、质点的角动量和角动量守恒定律	(337)
二、质点系的角动量和角动量守恒定律	(341)

三、刚体对固定轴的角动量守恒定律·····	(343)
§ 5—9 回转仪* ·····	(352)
§ 5—10 刚体的平衡·····	(358)

思考题

第六章 物体的弹性·····(372)

§ 6—1 胁强和胁变·····	(372)
一、物体形变的基本类型·····	(372)
二、胁变·····	(373)
三、胁强·····	(374)
§ 6—2 弹性形变和范性形变·····	(375)
§ 6—3 胡克定律 弹性模量·····	(376)
§ 6—4 弹性形变的能量·····	(378)

思考题

第七章 振动·····(387)

§ 7—1 简谐振动·····	(387)
一、简谐振动的动力学特征·····	(388)
二、简谐振动的运动学方程·····	(389)
三、描述简谐振动的物理量·····	(390)
§ 7—2 简谐振动的表示法·····	(403)
一、分析法·····	(403)
二、矢量图示法·····	(403)
三、图解法·····	(406)
§ 7—3 简谐振动的能量·····	(408)
§ 7—4 摆的运动·····	(414)
一、单摆的运动·····	(414)

二、复摆的运动	(416)
§ 7—5 同方向简谐振动的合成	(420)
一、同方向、同频率的两个简谐振动的合成	(421)
二、同方向、不同频率的两个简谐振动的合成 拍	(424)
§ 7—6 相互垂直的简谐振动的合成	(430)
一、互相垂直的两个同频率的简谐振动的合成	(430)
二、互相垂直的两个不同频率的简谐振动的合成 李萨如图形	(433)
§ 7—7 阻尼振动	(436)
一、阻尼振动的表达式 周期振幅	(437)
二、临界阻尼和过阻尼	(440)
§ 7—8 受迫振动	(442)
一、实验现象	(443)
二、受迫振动的表达式	(444)
三、共振	(446)

思考题

第八章 波	(451)
§ 8—1 机械波的形成	(451)
一、机械波的形成	(451)
二、纵波和横波	(454)
三、机械波的产生条件	(455)
§ 8—2 波长 频率和波速的关系	(455)
一、波长的概念	(455)

二、波的周期和率频	(456)
三、波速波长和频率的关系	(457)
§ 8—3 波的几何描述	(460)
一、波前和波面	(460)
二、波线	(461)
§ 8—4 平面简谐波的表达式	(462)
一、平面简谐波表达式的推导	(462)
二、平面简谐波表达式的意义	(465)
三、波线上任意两点的周相关系	(469)
§ 8—5 波的能量	(473)
一、介质质元的能量	(474)
二、能量密度	(476)
三、能流密度	(477)
§ 8—6 波的迭加和干涉	(479)
一、波的迭加原理	(479)
二、波的干涉	(480)
§ 8—7 驻波	(486)
一、驻波的演示	(486)
二、驻波的形成	(487)
三、驻波的表达式	(488)
四、驻波的振幅分布、波腹和波节的位置	(489)
五、驻波的周相分布	(490)
六、半波反射和全波反射	(491)
§ 8—8 多普勒效应	(495)
§ 8—9 超声波*	(502)

一、超声波的特性.....(502)

二、超声波的一些应用.....(503)

思考题

第九章 流体力学.....(510)

§ 9—1 静止流体中的压强.....(511)

一、流体中压强的概念.....(511)

二、静止流体中的压强.....(512)

三、静止流体压强公式的应用举例.....(516)

§ 9—2 理想流体的稳定流动.....(523)

一、稳定流动、流线和流管.....(523)

二、连续性方程.....(525)

§ 9—3 伯努利方程.....(526)

一、流动的理想流体中的压强.....(526)

二、伯努利方程.....(528)

§ 9—4 伯努利方程的应用.....(532)

一、空吸作用.....(532)

二、小孔流速.....(533)

三、文丘里管的原理.....(536)

四、皮托管的原理.....(538)

五、举力.....(540)

§ 9—5 粘滞流体的流动.....(544)

一、内摩擦力.....(544)

二、水平圆管中的层流 泊肃叶公式.....(548)

三、斯托克斯公式.....(550)

四、湍流 雷诺尔数.....(551)