

GAOZHONG WULI

特级教师指导学习丛书

高中物理

张越 主编

安徽科学技术出版社



53.11

第65A-2

2y

特级教师指导学习丛书

高中物理

主编 张 越

编写 张 越 谭玉美 张静甫

濮思源 张甫楠 潘益善

安徽科学技术出版社

(皖)新登字 02 号

责任编辑:叶洪渠

封面设计:盛琴琴

特级教师指导学习丛书

高中物理

张越 主编

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码:230063

新华书店经销 中国科技大学印刷厂印刷

*

开本:850×1168 1/32 印张:15.625 字数:420 千

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月第 1 次印刷

印数:8 000

ISBN 7-5337-1520-9/O·29 定价:17.50 元

(本书如有倒装、缺页等问题向承印厂调换)



张越 特级教师。上海师大附中副校长，上海师范大学兼职教授、全国优秀教师，全国优秀科技辅导员。中国物理学会教育委员会委员，中国力学学会科普工作委员会常务委员，上海物理学会理事，市物理教材编写组副主编，市物理特级教师讲学团副团长，全国力学竞赛命题组副组长。编写过《高中物理教学指导》、《上海市物理新教材（上教版）》、《高中物理复习资料》、《重点高中物理导读》、《中学生物理竞赛辅导讲座》、《中学数理化错解辨析辞典》等著作。



谭玉美 特级教师。上海向明中学副校长，市物理学会常务理事、市政协常委，编写过《高中物理全程指导》、《原子物理中若干问题的辨析》、《中学百科全书·物理卷·近代物理部分》、《高中物理学练习指要》等著作。



张静甫 特级教师。上海复兴中学副校长,多次参加全国、上海高考物理试卷的命题工作。编写过《高中物理(甲种本)一、二、三册教学参考书》、《高级中学选修课本——物理》、《高考复习 50 天——物理》、《全国中学生力学竞赛辅导》等著作。



濮思源 特级教师。上海曹杨中学物理教师,1981 年获上海市优秀人民教师称号。编写过《名师授课录》、《中学物理全程指导》、《多媒体辅助教学软件》等著作。

编者的话

本书是根据国家教委最新颁布的《中学物理教学大纲》和人民教育出版社出版的《高中物理》最新教材进行编写的,分为必修和选修两部分.它既适合于高中各年级学生同步学习时使用,也适合于高三总复习、迎考使用.

本书编写体例有如下特点:1. 对各部分知识有简要的概括,便于把握大纲要求;2. 明确指出各章的重点和难点,并有学法指导,告诉学生应当怎样学好这一章;3. 对各章的关键之处进行释疑和解难;4. 在典型例题的分析中做到揭示关键,点明解题思路,详写解答过程,并作出必要的引申和讨论,使学生在学例题时能做到举一反三;5. 习题不太多,但尽量做到精而新.特别是每章都配有一道联系实际的富有启发性的“新情景题”,这是最近才出现的一种新题型.

本书作者张越、张静甫、谭玉美、濮思源、潘益善均为上海市特级教师,在写作过程中力求把多年来的教学经验,高考、会考命题的体会反映在全书之中.着眼于培养学生学习物理的方法和能力.

本书由张甫楠老师统稿.

由于编写时间短暂,成书仓促,疏漏、不当之处在所难免,请读者提出宝贵意见.

目 录

第一编 必修课部分

第一章 力	1
第一节 知识简介.....	1
· 力的初步概念,重力及万有引力、弹力、摩擦力的特性·物体受力情况分析·力的合成和分解·力矩·	
第二节 重、难点与学法指导	4
· 力的概念的内涵和外延·力的合成与分解·物体受力情况分析·摩擦力方向的确定·	
第三节 释疑与解难.....	5
· 接触物之间是否存在弹力的判定,弹力的方向·如何判断接触物间是否存在摩擦力、如何确定摩擦力的方向·如何进行物体受力分析·合力和分力的关系·	
第四节 例题分析	12
第五节 习题精编	16
第二章 物体的运动	22
第一节 知识简介	22
· 机械运动、平动、转动、质点和位移·时间和时刻·匀速直线运动、速度·变速直线运动、平均速度、即时速度·匀变速直线运动、加速度、匀变速直线运动规律·自由落体运动、重力加速度·曲线运动、匀速圆周运动·	
第二节 重、难点与学法指导.....	26
· 即时速度和加速度的概念·匀变速直线运动的规律·	
第三节 释疑与解难	27
· 参照物·位移和路程·平均速度·速度及其增量与变化率·	
第四节 例题分析	30
第五节 习题精编	39
第三章 牛顿运动定律	46

第一节 知识简介	46
· 牛顿第一定律、惯性· 运动状态的改变、力是物体产生加速度的原因、质量与惯性、 牛顿第二定律及其动量表达· 牛顿第三定律· 牛顿运动定律的应用· 验证牛顿第二定律·	
第二节 重、难点与学法指导	48
· 力是改变运动状态的原因· 惯性、牛顿第二定律的应用· 牛顿第三定律、作用力与反作用力跟平衡力的区别·	
第三节 释疑与解难	50
· 有关惯性、质量的一些问题· 有关力的一些问题· 有关作用力与反作用力的一些问题· 有关牛顿定律适用条件、运动和力·	
第四节 例题分析	56
第五节 习题精编	64
第四章 机械能	71
第一节 知识简介	71
· 功· 功率· 动能· 重力势能· 弹性势能的初步概念· 机械能· 机械能守恒定律· 功和能·	
第二节 重、难点与学法指导	72
· 功和能的概念· 功和能的关系· 功率公式中的 3 个物理量之间的制约关系·	
第三节 释疑与解难	74
· 正确理解功的概念和功的公式· 静摩擦力是否做功, 滑动摩擦力是否一定做负功· · 如何理解和应用公式 $P=Fv$ · 动能和动量的区别和联系· 应用机械能守恒定律要注意哪些问题·	
第四节 例题分析	77
第五节 习题精编	85
第五章 机械振动和机械波	91
第一节 知识简介	91
· 振动· 机械波·	
第二节 重、难点与学法指导	92
· 简谐振动的条件、特点和运用· 机械波的传播特点·	
第三节 释疑与解难	93
· 如何正确分析弹簧振子的振动过程· 如何提高用单摆测定重力加速度实验的精确	

度·振动图像与波的图像的区别与联系·如何分析波的干涉图中增强点与减弱点·	
第四节 例题分析	96
第五节 习题精编	101
第六章 分子动理论、热和功	106
第一节 知识简介	106
·分子动理论·热和功·能的转化和守恒定律·	
第二节 重、难点与学法指导	107
·分子动理论的基本内容·物体的内能·改变物体内能的两种方式·	
第三节 释疑与解难	107
·一些微观量的计算规律·正确理解布朗运动·正确理解物体的内能·做功和热传递有什么联系和区别·	
第四节 例题分析	110
第五节 习题精编	115
第七章 固体和液体的性质	118
第一节 知识简介	118
·晶体和非晶体·空间点阵·液体的表面张力·浸润和不浸润·毛细现象·	
第二节 重、难点与学法指导	119
·液体表面的收缩趋势·浸润不浸润·毛细现象等的理论解释·	
第三节 释疑与解难	119
·为什么液体表面具有收缩趋势·对浸润和不浸润现象的解释·毛细现象形成的原因·	
第四节 例题分析	121
第五节 习题精编	124
第八章 气体的性质	127
第一节 知识简介	127
·气体的状态参量·气体的实验定律·理想气体的状态方程·气体的液化·液体的汽化·饱和汽·未饱和汽·空气的湿度·	
第二节 重、难点与学法指导	129
·气体状态的3个状态参量·状态变化的规律·	
第三节 释疑与解难	130
·物质系统所处的状态·物质系统状态变化的经过·气体的状态参量·1升加2升	

一定等于 3 升吗。钢筒内的气体会不会用完。

第四节 例题分析	134
第五节 习题精编	144
第九章 电场	150
第一节 知识简介	150
· 电荷间的相互作用 · 电场强度 · 电势差 · 电容器、电容 · 静电的利用和防止 ·	
第二节 重、难点与学法指导	152
· 电场强度的定义式 $E=F/q$ · 电势差应当表示电场中两点间电势之差 ·	
第三节 释疑与解难	153
· 基本电荷 · 点电荷 · 电场强度 · 电力线 · 利用电势差求电势能的变化和电场力做功 · 电容 ·	
第四节 例题分析	156
第五节 习题精编	161
第十章 恒定电流	165
第一节 知识简介	165
· 电流 · 电阻 · 部分电路欧姆定律 · 电功 · 串、并联电路的基本特点与重要性质 · 电动势 · 闭合电路欧姆定律 · 电池组 · 电阻的测量	
第二节 重、难点与学法指导	168
· 电流强度是关于电路问题的核心物理量 · 电动势是描述电源特性的物理量 ·	
第三节 释疑与解难	170
· 如何计算电流强度、确定电流方向 · 如何扩大安培表和伏特表的量程 · 一个电炉和电灯并联后,电灯会变暗吗 · 电源的负载增大是什么意思 · 测定金属电阻率如何减小测电阻时的误差 · 安培表、伏特表测定电池的电动势和内电阻有几种方法 · 欧姆表刻度为什么不均匀 · 欧姆表的电池用旧后为什么要及时更换 ·	
第四节 例题分析	175
第五节 习题精编	185
第十一章 磁场	192
第一节 知识简介	192
· 磁场 · 磁场对电流的作用 ·	
第二节 重、难点与学法指导	193
· 磁感应强度是用来描述磁场强弱和方向的物理量 · 电流周围空间、磁体周围空间	

的磁力线分布·电场与磁场的区别·

第三节 释疑与解难·····	197
·应用安培力时应注意的问题·两条通电、相互垂直的直导线,其中一条固定,另一条如何运动·	
第四节 例题分析·····	198
第五节 习题精编·····	207
第十二章 电磁感应 ·····	212
第一节 知识简介·····	212
·电磁感应·判定感生电流方向·楞次定律·感生电动势·自感现象·	
第二节 重、难点与学法指导·····	213
·判定感生电流方向的基本规律·法拉第电磁感应定律·3种电磁现象比较·	
第三节 释疑与解难·····	215
·磁通量、磁通量的变化、磁通量的变化率·产生感生电流的条件·	
第四节 例题分析·····	216
第五节 习题精编·····	222
第十三章 交流电 ·····	229
第一节 知识简介·····	229
·交流电及其产生·交流电的描述、参量·变压器·远距离输电·三相交流电·	
第二节 重、难点与学法指导·····	230
·交流电与电磁感应的关系·交流电各个参量的物理意义·	
第三节 释疑与解难·····	231
·交流电的“数、形、义”·变压器的功能·输电过程中的损耗·	
第四节 例题分析·····	233
第五节 习题精编·····	242
第十四章 电磁振荡和电磁波 ·····	247
第一节 知识简介·····	247
·电磁振荡及其周期和频率·电磁场、电磁波·电磁波的发射与接收·	
第二节 重、难点与学法指导·····	248
·电磁振荡过程·麦克斯韦理论·	
第三节 释疑与解难·····	249
·LC电路产生电磁振荡过程·变化的磁场是否能够产生变化的电场·产生电谐振	

的条件·	
第四节 例题分析·····	250
第五节 习题精编·····	253
第十五章 光的反射和折射 ·····	256
第一节 知识简介·····	256
· 光的直进·光速·光的反射和折射·棱镜·光的色散·平面镜成像·透镜成像·	
第二节 重、难点与学法指导 ·····	258
· 折射定律·透镜成像的各种情况和规律·全反射和透镜成像公式·	
第三节 释疑与解难·····	261
· 在平面镜前看到自己的全身像平面镜至少多长·什么是薄透镜·没有光屏时能否看到透镜所成的实像·为什么凸透镜被遮住一半,成像的位置和大小与未遮住时一样·	
第四节 例题分析·····	263
第五节 习题精编·····	269
第十六章 光的本性 ·····	273
第一节 知识简介·····	273
· 光学说的历史·光的干涉和衍射·光的电磁说·电磁波谱·光谱及其分析·光电效应·光的波粒二象性·	
第二节 重、难点与学法指导 ·····	275
· 如何识别双缝干涉、单缝衍射的图像·如何解释光电效应·单色光在不同媒质中传播时的波长·	
第三节 释疑与解难·····	276
· 白光做杨氏实验干涉图样中彩色条纹与棱镜色散中彩色光带有什么不同·如何演示光电效应现象·如何理解光电效应中的入射光强度·用光的干涉法检查平面,干涉条纹是哪两个表面的反射光线叠加而成·	
第四节 例题分析·····	277
第五节 习题精编·····	279
第十七章 原子和原子核 ·····	282
第一节 知识简介·····	282
· 原子的结构·原子核·爱因斯坦质能方程·	
第二节 重、难点与学法指导 ·····	283

·玻尔的原子模型·原子核的变化和组成·核平衡方程·

第三节 释疑与解难..... 284

·原子核的大小是怎样估计出来的,“半衰期”的时间是多少,应该怎样写核反应方程,天然放射现象揭示什么·

第四节 例题分析..... 286

第五节 习题精编..... 288

第二编 选修课部分

第十八章 牛顿运动定律..... 292

第一节 知识简介..... 292

·矢量、同一直线上的矢量运算·牛顿运动定律·力·物体受力情况分析·牛顿定律的应用·

第二节 重、难点与学法指导 295

·应用正交分解法,转化一直线上矢量运算为带正负的代数式运算·

第三节 释疑与解难..... 296

·矢量运算与标量运算的差别,关于摩擦力的一些问题,关于内力与外力,力能不能由一个物体传给另一个物体,物体运动状况是由什么因素决定,弹簧与非弹性绳的区别,力的独立作用原理,如何测定庞大物体的质量,关于受力分析对象问题,关于按运动状态受力分析问题·

第四节 例题分析..... 307

第五节 习题精编..... 321

第十九章 物体在重力作用下的运动..... 332

第一节 知识简介..... 332

·自由落体运动·竖直上抛运动·曲线运动,运动的合成、分解,平抛运动·

第二节 重、难点与学法指导 333

·自由落体运动是抛体运动的基础,竖直上抛运动应用位移公式和速度公式求解,平行四边形定则、独立性和等时性·

第三节 释疑与解难..... 335

·做匀变速运动的质点的轨迹会不会是曲线·运动的独立性原理,运动的相对性原理,曲线运动中合外力的作用,匀变速直线运动公式能否适用于匀变速曲线运动,斜抛运动的规律·

第四节	例题分析	339
第五节	习题精编	346
第二十章	匀速圆周运动和万有引力定律	353
第一节	知识简介	353
	· 曲线运动中速度的方向 · 物体做曲线运动的条件 · 匀速圆周运动 · 线速度 · 角速度 · 向心加速度 · 万有引力定律 · 重力加速度 g 的值 · 宇宙速度 ·	
第二节	重、难点与学法指导	354
	· 重点描述圆周运动的物理量及其关系式 · 分析向心力和运用圆周运动规律解决实际问题 ·	
第三节	释疑与解难	355
	· 匀速圆周运动为什么不是匀速运动、匀变速运动 · 怎样正确理解向心加速度 · 怎样正确分析向心力 ·	
第四节	例题分析	357
第五节	习题精编	360
第二十一章	动量和动量守恒	365
第一节	知识简介	365
	· 动量 · 冲量 · 动量定理 · 动量守恒定律 · 碰撞 · 反冲运动 ·	
第二节	重、难点与学法指导	366
	· 重点是动量定理和动量守恒定律 · 难点是矢量问题的处理 · 牛顿定律、动量定理、动量守恒定律要点 ·	
第三节	释疑与解难	367
	· 动量和动量的变化 · 正确理解动量定理 · 正确理解动量守恒定律 ·	
第四节	例题分析	369
第五节	习题精编	380
第二十二章	能量和能量守恒	386
第一节	知识简介	386
	· 功 · 功率 · 机械能 · 动能定理 · 机械能守恒定律 ·	
第二节	重、难点与学法指导	387
	· 动能定理是研究做功与物体动能变化的关系 · 机械能守恒定律结合圆周运动、动量守恒定律等综合分析应用 ·	
第三节	释疑与解难	388

· 正确理解功的公式中的位移· 动量定理和动能定理的比较· 正确理解势能的概念和重力做功跟重力势能的关系· 动量守恒定律和机械能守恒定律的比较·	
第四节 例题分析·····	391
第五节 习题精编·····	404
第二十三章 电场 ·····	410
第一节 知识简介·····	410
· 真空中的库仑定律· 电场· 电荷守恒定律· 电场中的导体· 带电粒子在匀强电场中的运动· 平行板电容器的电容·	
第二节 重、难点与学法指导 ·····	412
· 电场强度· 电势· 关于电势能的增减和电势高低的判定· 静电平衡问题·	
第三节 释疑与解难·····	414
· 库仑定律与万有引力定律· 静电力· 如何求合电场中某点的电场强度· 如何判断电场中移动电荷做功情况· 电势能的变化及电场中电势的高低· 电场力、电场强度、电势能、电势 4 个物理量之间的区别和联系· 如何用电荷守恒定律分析静电现象·	
第四节 例题分析·····	421
第五节 习题精编·····	433
第二十四章 磁场 ·····	439
第一节 知识简介·····	439
· 磁通量· 磁场力的作用· 匀强磁场对载流线圈的作用· 磁场对运动电荷的作用·	
第二节 重、难点与学法指导 ·····	440
· 安培力· 载流线圈在磁场中的力矩· 洛伦兹力·	
第三节 释疑与解难·····	441
· 求磁感应强度的合矢量· 磁场中的运动电荷· 磁场的产生·	
第四节 例题分析·····	443
第五节 习题精编·····	456
第二十五章 电磁感应 ·····	464
第一节 知识简介·····	464
· 电磁感应现象· 感生电流的方向· 法拉第电磁感应定律· 自感·	
第二节 重、难点与学法指导 ·····	465
· 楞次定律是本章的重、难点·	
第三节 释疑与解难·····	465

• 如何理解导体在磁场中做切割磁力线运动时产生感生电动势的物理过程 • 如何理解穿过闭合电路的磁通量发生变化时产生感生电动势的物理过程 • 感生电动势与感生电流 •

第四节	例题分析.....	467
第五节	习题精编.....	479

第一编 必修课部分

第一章 力

第一节 知识简介

一、力的初步概念、重力及万有引力、弹力、摩擦力的特性

1. 力的初步概念

“力是一个物体对另一个物体的作用”。它的内涵是：凡是提到一个力时，这个力一定有受力物体和施力物体；力不能离开施力和受力物体而独立存在。

力有大小，还有方向，力是矢量。

在国际单位制中，力的单位是：牛顿。

力可以用一根带有箭头的线段来表示，线段的长短表示力的大小（线段长短应按选定标度和力的大小画），箭头的方向表示力的方向，箭头的起点通常画在力的作用点上。这就是力的图示。

2. 重力及万有引力

所有物体间都存在着引力，这就是万有引力。地球对物体同样存在着万有引力，物体受到的重力是由于地球对它的万有引力而产生的。

重力的大小： $G=mg$ 。（ m 为物体的质量， g 为重力加速度。）

重力的大小可用悬挂式的弹簧秤测量，也可用静止在水平面上的台秤来测量。

重力的方向是竖直向下（注意：不能讲成垂直向下）。