

高中物理系统训练指南

GAOZHONG WULI XITONG XUNLIAN ZHINAN

上海辞书出版社

高中物理系统训练指南

上海辞书出版社

• GAOZHONG WULI XITONG XUNLIAN ZHINAN •

(沪)新登字 110 号

高中物理系统训练指南

上海辞书出版社出版

(上海陕西北路 457 号 邮政编码 200040)

上海辞书出版社发行所发行 商务印书馆上海印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 19.125 插页 1 字数 445000

1998 年 5 月第 1 版 1998 年 10 月第 2 次印刷

印数 8001 - 18000

ISBN 7-5326-0498-5/O·19

定价: 18.80 元

如有质量问题,请与厂质量科联系。T:56628900 $\times$ 13

编 者 的 话

《高中物理系统训练指南》是供师生使用的高中物理专题训练用书.本书以中学物理教学大纲和教材为依据,以高考考点知识为重点,以专题形式编写为特色,注重培养学生的科学素质和各种能力.它具有四个特点:专题性(从内容和方法上优化选择若干专题,每个专题中确定若干重点);思维性(点拨思路,给出思维方法和复习技巧);综合性(知识的综合、方法的综合);实用性(便于教和学).

本书编写体例新颖,融知识、方法和技能为一体.全书分三篇:知识篇、方法篇和实验篇.共二十个专题.每个专题包含如下部分:(一)专题内容和要求.即参照教学大纲和高考考试说明,简要列出主要内容,提出复习要求.(二)知识体系和结构.即按知识的内在联系,梳理脉络体系,明晰知识结构,以便于复习和记忆.(三)专题指要和例析.即根据重点、难点、考点、热点内容,分设若干子专题,整理知识、整理方法、归纳技巧,阐明重点知识和易混概念,总结规律和思维方法,指出注意之处.例析包含:[例题](选题精典、新颖,覆盖面广,难度按高考的中、高档题);[分析](启迪思维,点拨思路);[解答](书写规范,解答简明);[说明](总结解题规律,拓展讨论).(四)自测习题和评估.则按高考题型精选适量习题,供自测和评价水平.(五)参考答案和提示.即给出答案,部分题作提示,便于参考.

本书的部分专题曾在《物理教学》杂志上连载,受到极大关注,现应广大师生要求,经作者修改和补充,结集成书,以饕餮

者。

由于编者水平有限,书中错误和疏漏之处恳望指正,以便适时修订。

1998年1月

高中物理系统训练指南

主 审：宓子宏

主 编：谢步时

副主编：王明秋 王溢然

撰稿人(以姓名首字笔画为序)：

王明秋 王溢然 吕明德 庄同文

张善贤 胡炳明 贾克钧 夏 彤

钱 骏 徐达林 陶惠英 董国庆

谢步时 潘家泗

责任编辑：邹银芳

装帧设计：顾云明

目 录

(I) 知 识 篇

一、力和运动	1~34
(一) 专题内容和要求	1
(二) 知识体系和结构	1
(三) 专题指要和例析	3
1. 力	3
2. 牛顿运动定律	7
3. 物体的平衡	9
4. 直线运动	12
5. 曲线运动	15
6. 机械振动和机械波	21
(四) 自测习题和评估	25
(五) 参考答案和提示	31
二、功和能 动量	35~60
(一) 专题内容和要求	35
(二) 知识体系和结构	35
(三) 专题指要和例析	36
1. 关于使用计算式 $W = F_s \cos\alpha$ 的几点说明	36
2. 功率、功率的计算	38
3. 动能、动能定理	39
4. 势能、机械能守恒定律	41
5. 动量、冲量、动量定理	45
6. 动量守恒定律及其应用	50

(四) 自测习题和评估	52
(五) 参考答案和提示	58
三、力学综合题解题指导	61~92
(一) 专题内容和要求	61
(二) 专题指要和例析	61
1. 力学综合题的基本解题思路	61
2. 解力学综合题要注意的几个问题	76
(三) 自测习题和评估	82
(四) 参考答案和提示	89
四、热学	93~126
(一) 专题内容和要求	93
(二) 知识体系和结构	93
(三) 专题指要和例析	94
1. 分子动理论	94
2. 热和功	95
3. 气体实验定律和理想气体状态方程	98
4. 打气、抽气及其他变质量气体问题	104
5. 用气体密度随状态变化而变化的规律求解有关问题 ..	107
6. 利用气体性质求解的有关临界状态问题	112
(四) 自测习题和评估	117
(五) 参考答案和提示	123
五、电场 磁场	127~175
(一) 专题内容和要求	127
1. 电场	127
2. 磁场	127
(二) 知识体系和结构	128
1. 电场	128
2. 磁场	128
(三) 专题指要和例析	129

1. 电场	129
2. 带电粒子在电场中的运动	136
3. 磁场	150
4. 带电粒子在匀强磁场中的匀速圆周运动	152
5. 带电粒子在电场、磁场、重力场共同存在的复合场中的 运动	156
(四) 自测习题和评估	160
(五) 参考答案和提示	170
六、恒定电流 电磁感应 交变电流	176~218
(一) 专题内容和要求	176
(二) 知识体系和结构	176
(三) 专题指要和例析	179
1. 电路问题的解析	179
2. 电功和电功率	186
3. 电磁感应	191
4. 交变电流	200
(四) 自测习题和评估	207
(五) 参考答案和提示	215
七、电学综合题解题指导	219~251
(一) 专题内容和要求	219
(二) 专题指要和例析	219
1. 电学基本概念和基本规律的确切含义	219
2. 深入分析电学问题的物理状态、物理过程和物理 情境	223
3. 灵活运用物理和数学知识综合解决电学问题	231
(三) 自测习题和评估	238
(四) 参考答案和提示	246
八、光学和原子物理	252~279
(一) 专题内容和要求	252

1. 几何光学	252
2. 光的本性	252
3. 原子和原子核	252
(二) 知识体系和结构	253
(三) 专题指要和例析	254
1. 光的反射和折射	254
2. 透镜成像	258
3. 光的本性	263
4. 原子和原子核	266
(四) 自测习题和评估	271
(五) 参考答案和提示	277
九、物理选择题解题指导	280~320
(一) 专题内容和要求	280
(二) 专题指要和例析	280
1. 运用物理基础知识直接分析判断	280
2. 运用物理学科的思维研究方法分析判断	291
3. 应用数学工具分析判断	299
(三) 自测习题和评估	308
(四) 参考答案和提示	319
十、物理综合题解题指导	321~357
(一) 专题内容和要求	321
(二) 专题指要和例析	321
1. 知识体系	321
2. 例题分析	325
(三) 自测习题和评估	344
(四) 参考答案和提示	356
 (II) 方 法 篇 	
十一、分析法和综合法	358~381

(一) 专题内容和要求	358
(二) 专题指要和例析	358
1. 分析法	358
2. 综合法	367
3. 分析与综合在物理解题中的交互应用	372
(三) 自测习题和评估	375
(四) 参考答案和提示	380
十二、隔离法和整体法	382~412
(一) 专题内容和要求	382
(二) 专题指要和例析	382
1. 隔离法	382
2. 整体法	389
3. 优化隔离法和整体法的运用	397
(三) 自测习题和评估	403
(四) 参考答案和提示	409
十三、解析法和图象法	413~438
(一) 专题内容和要求	413
(二) 专题指要和例析	413
1. 解析法	413
2. 图象法	423
(三) 自测习题和评估	430
(四) 参考答案和提示	436
十四、假设和等效	439~472
(一) 专题内容和要求	439
(二) 专题指要和例析	439
1. 假设	439
2. 等效	454
(三) 自测习题和评估	465
(四) 参考答案和提示	471

十五、数列和极限	473~499
(一) 专题内容和要求	473
(二) 专题指要和例析	473
1. 数列极限求和法	473
2. 极限思维法	480
3. 极值	484
(三) 自测习题和评估	491
(四) 参考答案和提示	496
十六、近似和估算	500~523
(一) 专题内容和要求	500
(二) 专题指要和例析	500
1. 近似法	500
2. 估算法	507
(三) 自测习题和评估	520
(四) 参考答案和提示	522

(Ⅲ) 实 验 篇

十七、基本仪器的使用	524~540
(一) 专题内容和要求	524
(二) 专题指要和例析	524
1. 游标卡尺	524
2. 螺旋测微器	526
3. 打点计时器	527
4. 灵敏电流表	529
5. 直流电流表和直流电压表	530
6. 多用电表	532
(三) 自测习题和评估	535
(四) 参考答案和提示	539

十八、观察和分析	541~560
(一) 专题内容和要求	541
(二) 专题指要和例析	541
1. 实验过程的观察	541
2. 实验误差分析	545
3. 实验数据的处理方法	547
(三) 自测习题和评估	552
(四) 参考答案和提示	558
十九、探索和验证	561~584
(一) 专题内容和要求	561
(二) 专题指要和例析	561
1. 探索性实验	561
2. 验证性实验	566
(三) 自测习题和评估	576
(四) 参考答案和提示	583
二十、中学物理实验思想方法	585~600
(一) 专题内容和要求	585
(二) 专题指要和例析	585
1. 中学物理实验方法简介	585
2. 物理实验设计例析	589
(三) 自测习题和评估	594
(四) 参考答案和提示	597

(I) 知 识 篇

一、力和运动

(一) 专题内容和要求

深刻理解力和力矩的概念、力学中常见力的含义;掌握力的运算法则、力的独立作用原理、运动的合成和分解、牛顿运动定律、万有引力定律;明确物体受力分析的思路,正确进行受力分析;明确力和运动的关系,灵活运用牛顿运动定律和万有引力定律解决物体的平衡、直线运动、曲线运动、振动和波动等问题。

(二) 知识体系和结构

力是改变物体运动状态即产生加速度的原因,物体的运动状态决定于力的作用效果。因此,“力和运动”专题内容可以牛顿运动定律为主线,从运动状态和运动本质两方面加以整理归纳如下表(*号表示选学知识)。

运动类型	运 动 现 象		运 动 规 律	运 动 本 质
1. 物体平衡 状态	平 动 ($a=0$)	静止($v=0$)	$s=0$	$F=0$
		匀速直线运动 (v 一定)	$v = \frac{s}{t}$	

(续表)

运动类型	运动现象		运动规律	运动本质
1. 物体平衡状态	转动	匀速转动 (ω 一定)	$\omega = \frac{\phi}{t} = \frac{2\pi}{T}$	$M = 0$
2. 匀变速直线运动(a 一定)	初速不为零的匀加速直线运动		速度公式 $v_t = v_0 + at$ 位移公式 $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = \bar{v}t$ $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ $\bar{v} = \frac{1}{2}(v_0 + v_t)$	牛顿第二定律 $F = ma$ (F 一定)
	自由落体运动 ($v_0 = 0, a = g$)		$v_t = gt, s = \frac{1}{2} gt^2$	$F = mg$
	竖直上抛运动 ($v_0 \neq 0, a = g$)		$v_t = v_0 - gt, s = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2$ $t_{上} = t_{下}, v_{上} = -v_{下}$	
3. 曲线运动	抛体运动 ($a = g$) (a 一定)	平抛运动 ($v_x = v_0$)	$x = v_0 t, y = \frac{1}{2} gt^2$	F 与 v_0 成 α 角 $F = mg$
		* 斜抛运动 (v_0 与水平方向成 α 角)	$x = v_0 \cos \alpha \cdot t$ $y = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} gt^2$	
	(a 不定)	匀速圆周运动 (v 大小一定, a 大小一定)	$v = \omega R$ $a = \omega^2 R = \frac{v^2}{R}$	$F = m \frac{v^2}{R}$ $F = m \omega^2 R$ F 与 v 垂直, 且恒指向圆心
		行星的运动	* 开普勒三定律 ($R^3/T^2 = K$)	万有引力定律 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
4. 振动和波动 ($a = -\frac{k}{m}x$)	简谐运动	弹簧振子	* $T = 2\pi \sqrt{m/k}$	$F = -kx$
		单摆	$T = 2\pi \sqrt{l/g}$	
	简谐波		$x = A \sin \omega t$	

(三) 专题指要和例析

1. 力

(1) 力的辨析

力的定义应明确四性:①力的物质性.力是物体对物体的作用.②力的依赖性.力不能脱离物体独立存在.③力的相互性.受力物和施力物成对出现.④力的矢量性.有大小和方向.力的作用效果是使物体发生形变和改变物体的运动状态即产生加速度.对于各种力要弄清它的产生原因、特点、大小、方向、作用点和具体效果.对常见三种力的含义要注意理解:

重力是使物体产生重力加速度的原因.重力的方向总是竖直向下即垂直于水平面.重心与物体所在的位置和如何放置无关,重心不一定在物体上.重力可用弹簧秤测量,要注意区别真重和视重,超重和失重属于视重.只要重力作用线仍垂直落在支承面内,物体对支承面的压力不变.

产生弹力必须满足两个条件:①物体间直接接触;②物体发生形变(挤压或拉伸).弹力与形变同时存在、同时消失. $f=kx$ 适用于弹性形变,劲度系数 k 反映了弹簧的力学特性,与运动状态、所处位置无关.弹力的方向总是垂直于接触面,如一个物体的平面与另一个物体平面接触产生弹力时(如两物块接触,物体放在桌面、斜面上时),弹力方向垂直于接触面.一个点与一个平面接触产生弹力时(如球与墙面接触),弹力方向通过该点而垂直于接触面.一个点与球面接触产生弹力时(如一直杆的端点与球面接触),弹力的方向通过该点而垂直于切面,即沿半径方向(凹面时指向球心,凸面时指向背离球心的方向).一点与一直杆接触产生弹力时,弹力方向通过该点而垂直于直杆.两物体共点

接触产生弹力时(如球与球接触),弹力的方向沿两物体重心的连线.绳索的拉力(张力)沿绳索收缩的方向.直杆的拉力(或压力)的方向不一定沿直杆收缩(或伸长)的方向,要视具体问题而定.

产生摩擦力必须满足四个条件:①物体表面粗糙;②物体间相互接触;③物体间发生形变(挤压);④物体间有相对滑动的趋势(产生静摩擦力)或发生相对滑动(产生滑动摩擦力).摩擦力与形变和压力同时存在、同时消失.有摩擦力时必有弹力,有弹力时不一定有摩擦力.摩擦力的方向总是阻碍物体间的相对滑动,沿接触面的切线方向.静摩擦力和滑动摩擦力都不一定是阻力.滑动摩擦力的大小遵循滑动摩擦定律 $f = \mu N$,静摩擦力的大小可在 $0 \sim f_m$ 间变化,最大静摩擦力略大于滑动摩擦力,一般计算时视为相等.

理解力矩时要注意:①明确是哪个力对哪个轴的力矩.②力矩的效果是使物体顺时针转动还是逆时针转动.③力矩一定时,若力的作用线与力臂垂直,则用力最小.

(2) 物体受力分析的一般思路

正确受力分析是分析物体运动状态如何改变的关键,如确定产生加速度的合外力、圆周运动的向心力、简谐运动的回复力;确定物体系的动量是否守恒、机械能是否守恒等.对物体受力分析的一般思路是:

① 明确研究对象.可以是质点、结点、物体、物体系.

② 按顺序受力分析.一般可按重力、弹力、摩擦力的次序分析.

③ 正确画出受力图.注意:不同对象的受力图用隔离法分别画出.对于质点和不考虑力对物体的形变和转动效果时,可将各力平移至物体的重心上,即各力均从重心画起.

④ 检验.防止错画力、多画力和漏画力.判断物体是否受力作用的依据:一是从力的概念判断,寻找对应的施力物;二是从力