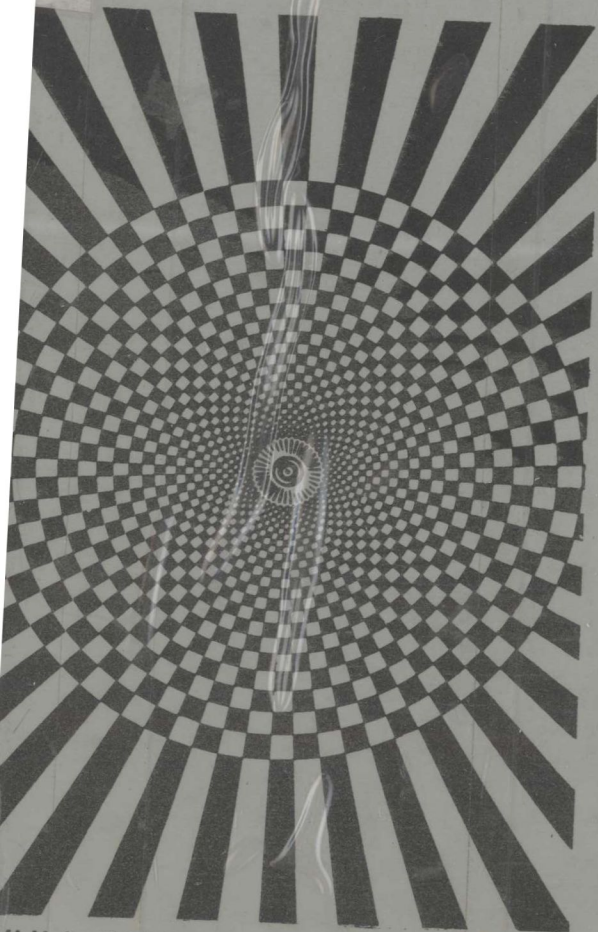


中学教学实用全书

物理卷



WULI JUAN



北京市海淀区

教师进修学校

主编

重庆出版社

中学教学实用全书

物 理 卷

北京市海淀区教师进修学校主编

重 庆 出 版 社

1993年·重庆



(川)新登字010号

责任编辑 黄 坚
封面设计 吴庆渝
技术设计 忠 凤

北京市海淀区教师进修学校
中学教学实用全书·物理卷

重庆出版社出版、发行(重庆长江二路205号)
新华书店经销 重庆新华印刷厂印刷

*

开本850×1168 1/32 印张 32 插页 6 字数1030千
1994年1月第一版 1994年1月第一版第一次印刷
印数: 1—10,050

*

ISBN 7-5366-1956-1/G·622

定价: 32.00元

总 序

“教育必须为社会主义建设服务，社会主义建设必须依靠教育。”明确了教育工作在宏伟的社会主义建设中的战略地位。我国社会主义建设要实现四个现代化是离不开发展新技术的，而发展新技术的关键是开发智力，培育人才。因此，实现四化的关键是科技，基础是教育。

教育事业的不断发展，使人们对教育质量的要求也不断地提高。发展教育，首先就要重视基础教育的质量，因为它是一切教育的基础，制约着其它教育的发展。技术革新无论怎样地迅速发展，只要人们的基础知识和基本技能学得扎实，经过一定训练，便能适应新技术变化，顺利掌握新技术，为迅速推广新技术，创造了有利条件。反之，人们缺乏必要的基础文化知识和技能，增加了学习新知识和新技术的困难，缺乏应变的能力，势必成为技术革新的障碍，拖了新技术应用的后腿。

教育、教学质量提高的关键是师资水平。我国广大中、小学教师都在努力工作，勤奋学习。他们不仅工作负担很重，而且工作条件十分艰苦，尤其是“老、少、边、穷”地区，他们缺少教学参考资料，甚至找不到工具书，也很少有教学研讨、进修的机会，现

在，我很高兴地看到北京市海淀区教师进修学校组织编写了一套《中学教学实用全书》。他们是从中学实际出发，总结了自己的教学经验而编写的。他们用自己的劳动、经验、智慧为普教事业做了一件有益的实事。希望这套书在使用的同时，能不断加以改进和充实，使之更加完善，成为教师备课的得力助手和教师们真正的朋友。

雷洁琼

序

这是一部为中学物理教师，特别是青年教师教学需要而编写的案头工具书。

近些年来，物理书籍和物理教学参考书，诸多出版社先后出版了多种。但这些书分别均属于两类：一类是纯物理性的，主要是研究物理知识本身；另一类是教学参考书，主要是紧密配合教材，侧重于教学方法的研究。而教学的实际需要却是知识与方法的统一。需要站得更高一些来把握知识，并要把方法，特别是方法论思想融于知识的理解和处理之中，同时还要有资料性的特点，以便于教师备课时随手查阅。

北京市海淀区教师进修学校为了满足教学的需要，组织了全区有丰富教学经验的特级和高级物理教师编写了《中学教学实用全书》物理卷。这是一部把知识性与教学性融为一体的、实用性专业辞书。全书在结构编排、辞条选取，内容编写上都做了不少独到的安排。有一些条目或内容在一般辞典、手册和教学参考书中是没有的。因而具有以下特点：

1. 以较高的观点来分析物理概念与规律的内涵与外延。由于中学物理教学实际的局限，不少中学教学用书在对知识的分析中，常常限于中学知识的范围内，因而在知识的把握和理解上有较大的局限性。本书的作者为了给教师提供一个较大的知识背景，因而是以较高的观点来论述问题的。多数辞条都以普通物理知识体系为背景，个别辞条甚至体现了以理论物理的观点来把握和分析中学物理教材中的问题，帮助读者居高临下，融汇贯通地理解物理知识。随着80年代我国中学物理教师学历达标比例的日益提高，这样做更看出了它的必要性与可能性。

2. 体现和反映了经过近十几年来物理教学改革后，中学物理教学的水平和取得的经验。不少辞条的内容反映出了中学物理教学中的一些新思想和好经验。同时注重对学生学习物理过程中能力的培养和学习方法的指导。

3. 突出实用性。做为实用性专业教学辞书，它的内容包括了物理教学过程的所有环节。从观察到实验；从概念到规律；从运用到实践，各种常见问题都有相应的辞条。体现了可操作性特点，便于教学中应用。

辞书的作者们为编写本书，做了较长时间的讨论和准备，付出了艰辛的劳动，终于把这部书奉献给广大读者。我相信它必定会对广大中学物理教师钻研教材，理解教学内容，掌握教学方法，把握教学要求和教学关键，提高物理教学水平会有裨益。

乔际平

1991年3月于北京

总 目 录

前言	.....
《物理卷》序	.....
凡例	.....
分类条目表	..... 1
正文	..... 1
总论	..... 1
分论	.....89
附录	.....924
附录 1 中华人民共和国法定计量单位	.....924
附录 2 力学常用的国际制单位	.....927
附录 3 热学和分子物理学常用的国际制单位	.....929
附录 4 电磁学常用的国际制单位	.....930
附录 5 光、声及原子核物理的国际制单位	.....932
附录 6 物理学上的普适常数	.....933
附录 7 太阳系恒星和行星重要数据一览表	.....934
附录 8 分贝表	.....938
附录 9 希腊字母	.....940
词目笔画索引	.....941

分类条目录表

总 论 物理总类

物理学.....	3	物理假说.....	10
物理概念.....	4	物理规律.....	10
物理定义.....	5	物理定律.....	10
物理量.....	5	物理定理.....	11
状态量.....	6	物理原理.....	11
过程量.....	6	物理方程.....	11
矢量.....	6	物理定则.....	12
标量.....	7	物理公式.....	12
张量.....	7	物理单位.....	12
相对量.....	7	国际制(SI)词冠.....	14
宏观量.....	8	量 纲.....	14
微观量.....	8	量纲式.....	14
统计量.....	8	物理常数.....	14
物理量符号.....	8	宏 观.....	16
理想模型.....	9	微 观.....	17
		宇 观.....	17
		时空观.....	17
		物 质.....	18
		波 动.....	19
		波粒二象性.....	19

物理学家和对物理学 有重要贡献的人

沈括	20	周光召	31
赵友钦	21	袁家骝	32
朱载堉	21	吴健雄	32
方以智	21	杨振宁	33
孙云球	21	李政道	34
黄履庄	22	丁肇中	34
郑复光	22	伽利略	35
李善兰	22	牛顿	36
邹伯奇	22	胡克	36
何育杰	23	阿基米德	36
夏元瑛	23	帕斯卡	37
胡刚复	23	盖利克	37
吴有训	23	托里拆利	38
叶企孙	24	伯努利	38
严济慈	24	开普勒	38
周培源	25	华伦海特	39
萨木栋	25	摄尔修斯	39
赵忠尧	25	开尔文	39
龚祖同	26	玻意耳	39
汪德昭	26	马略特	40
王淦昌	27	查理	40
郭永怀	27	盖·吕萨克	40
张文裕	28	布朗	41
王竹溪	29	瓦特	41
钱学森	29	卡诺	41
钱伟长	30	奥托	42
钱三强	30	狄塞耳	42
王大珩	31	迈尔	42
谢希德	31	焦耳	43
		亥姆霍兹	43
		富兰克林	44
		卡文迪许	44
		库仑	45

伏打	45	测量工具	62
安培	46	直接测量	63
欧姆	47	间接测量	63
基尔霍夫	47	测量误差	63
高斯	47	系统误差	63
奥斯特	48	随机误差	63
法拉第	48	绝对误差	64
亨利	49	相对误差	64
楞次	50	测量结果表达	64
韦伯	50	有效数字	65
洛仑兹	51	有效数字运算	65
麦克斯韦	51	科学记数法	67
特斯拉	52	数量级	67
爱迪生	52	精密度	67
赫兹	53	精确度	67
惠更斯	53	准确度	68
托马斯·杨	53	平均绝对误差	68
菲涅耳	54	标准偏差	68
伦琴	54	算术平均值的标准偏差	68
贝克勒尔	55	误差传递	69
汤姆孙	55	列表法	70
普朗克	56	图线法	70
玛丽·居里	56	平均值法	71
卢瑟福	57	逐差法	71
密立根	58	最小二乘法	73
爱因斯坦	58	误差修正	74
玻尔	60	估算	74
费密	61	模拟实验	74
		验证性实验	75
		探索性实验	75
物理实验			
物理实验	62		
测量	62		

中学物理教学

中学物理教学大纲	76
中学物理教材	76
中学物理教学目的	77
中学物理教学内容	77
中学物理教学计划	78
中学物理教学课型	78
物理教学过程	79
物理教学原则	79
物理教学方法	80
物理教学手段	80
物理教学效果测试	81
物理教学评价	81
物理习题	82
演示实验	83
物理课外活动	83
物理概念和规律的教学	84
物理学生实验教学	84
习题课	85
讨论课	86
复习课	86
物理能力培养	87
非智力因素	87
教学目标	88

分 论 静 力 学

概念规律

力	91
力的三要素	92

力的作用点	92
力的作用线	92
力的图示	92
重 力	93
重 量	93
重 心	93
形 变	94
弹 力	94
张 力	95
压 力	95
压 强	95
弹力的方向	95
胡克定律	96
劲度系数	96
摩擦力	97
滑动摩擦力	97
滚动摩擦	97
滑动摩擦系数	98
静摩擦力	98
最大静摩擦力	98
最大静摩擦系数	99
合力	99
力的合成	99
共点力	99
力的平行四边形定则	99
力的三角形定则	99
力的多边形定则	100
平行力	100
平行力的合成	100
分 力	101
力的分解	101
力的正交分解	102
平衡状态	102

平衡条件	102
一般物体的平衡条件	102
平面力系的平衡条件	103
共点力的平衡条件	103
二力平衡条件	103
力矩	103
力臂	104
力矩的方向	104
合力矩定理	104
有固定转动轴的物体的平衡 条件	105
力偶	105
力偶矩	105
稳定平衡	105
不稳平衡	106
随遇平衡	106
稳度	106

实 验

刻度尺	106
卡钳	107
游标卡尺	108
弹簧秤	110
螺旋测微器	110
力的平行四边形定则的实验 验证	111
验证有固定转动轴物体的平 衡条件	112

运用示例

受力分析的一般方法	113
矢量加法和正交分解法	116
同向平行力的合成	119

力矩平衡与共点力平衡	121
研究对象的选取	127
关于极值问题	131

运 动 学

概念规律

运动学	136
机械运动	136
参考系	136
坐标系	137
质点	137
刚体	137
平动	138
转动	138
定轴转动	138
定点转动	138
位置	139
位移	139
路程	140
时间	140
时刻	140
速度	141
平均速度	141
瞬时速度	141
速率	141
线速度	142
速度增量	142
加速度	143
平均加速度	143
瞬时加速度	143
重力加速度	144
切向加速度	144

法向加速度	144
向心加速度	144
✓ 匀速直线运动	145
✓ 匀变速直线运动	145
✓ 自由落体运动	145
✓ 竖直上抛运动	145
✓ 竖直下抛运动	145
直线运动的图象	146
运动叠加原理	148
曲线运动	148
平抛运动	148
斜抛运动	149
轨迹方程	151
角位移	151
角速度	151
角加速度	152
匀速圆周运动	152
转动周期	153
转 速	153
螺旋运动	153
惯性参考系	153
非惯性系	154
伽利略相对性原理	154
伽利略变换	154
爱因斯坦相对性原理	155
洛仑兹变换	155

实 验

时间测量	156
时间单位	157
秒 表	157
节拍器	158
电磁打点计时器	159

频闪照相	160
直线运动中瞬时速度的测量	
原理	160
用打点计时器测瞬时速度	161
用频闪照相测瞬时速度	162
用斜槽轨道测瞬时速度	162
用气垫导轨测瞬时速度	163
用阿特武德机测瞬时速度	164
直线运动中瞬时速度的测	
量	164
重力加速度的测量	165
长距离的测量	166
微小长度的测量	167
常见物体速率的测量方法	168

运用示例

直线运动的基本规律	169
运动的合成与分解	173
相对运动与参考系	176
✓ 运动学中的极值问题	179
✓ 关于平均速度	184

动 力 学

概念规律

动力学	186
伽利略的理想实验	186
牛顿第一定律	187
牛顿第二定律	187
牛顿第三定律	188
惯 性	189
质 量	189
惯性质量	190

引力质量	190
力的独立作用原理	190
视重	190
超重	190
失重	190
力学单位制	190
基本物理量	191
导出物理量	191
经典力学	191
惯性力	192
惯性离心力	192
科里奥利力	193
傅科摆	193
转动惯量	193
转动定律	194
内力	195
冲量	195
动量	195
动量定理	196
动量守恒定律	197
角动量	198
角动量矩	198
角动量定理	198
角动量守恒定律	198
质心	198
质心运动定律	199
向心力	199
法向力和切向力	200
开普勒行星运动三定律	200
万有引力定律	201
引力常量	201
卡文迪许扭秤实验	201
地心说	202

日心说	202
宇宙速度	203
人造地球卫星	204
地球同步卫星	205
航天飞机	205
空间站	206

实 验

物理天平	206
学生天平	208
托盘天平	208
气垫导轨简介	209
气垫导轨的安装、调整和维 护	212
有关牛顿第一定律的演示实 验	212
牛顿第二定律的验证	214
利用气轨验证牛顿第三定律	216
验证动量守恒定律	217
验证在任意情况下作用力与 反作用力相等	220

运用示例

牛顿第二定律解题的基本方 法	221
牛顿第二定律解题的基本思 路	224
牛顿第二定律是瞬时式和矢 量式	226
连接体问题	228
牛顿运动定律和非惯性系	230
动量定理的应用	232
动量守恒定律的应用	235

碰撞问题的研究237

万有引力定律的应用239

机 械 能

概念规律

功	242
动力功	243
阻力功	243
示功图	243
元 功	244
弹力的功	244
引力的功	245
重力的功	245
摩擦力的功	245
力矩的功	246
一对作用力、反作用力的功	246
一对摩擦力的功	246
内力功	247
汽车牵引力的功	247
汽车阻力的功	248
简单机械	248
功的原理	248
有用功	249
额外功	249
总 功	249
机械利益	249
机械效率	249
杠 杆	250
杠杆平衡条件	250
轮 轴	250
滑 轮	251

滑轮组	252
差动滑轮	253
神仙葫芦	254
斜 面	254
摩擦角	255
自 锁	255
劈	256
螺 旋	256
功 率	257
平均功率	258
即时功率	258
能 量	258
动 能	258
平动动能	259
转动动能	259
动能定理	259
转动动能定理	260
保守力与非保守力	260
势 能	261
万有引力势能	261
重力势能	262
弹性势能	262
机械能	262
质点组动能定理	263
功能原理	263
机械能守恒定律	264
永动机	265
弹性碰撞	265
非完全弹性碰撞	265
完全非弹性碰撞	265
恢复系数	265

实 验

电动起重机模型	266
麦克斯韦滚摆	267
冲击摆实验器	267
测定电动起重机模型的做功 功率和效率	269
单摆运动中的机械能守恒	270
物体在光滑斜槽上滑动时机 械能守恒	271
自由落体中机械能的守恒	273
用气垫导轨验证机械能守恒 定律	274

运用示例

计算变力功的几种方法	276
运用动能定理和功能原理解 题的区别	280
机械能守恒定律及其应用	283
物体相互作用过程中的能量 问题	286
在不同参考系中的功、动能 和动能定理	289

机械振动和机械波

概念规律

机械振动	294
简谐振动	294
振幅	295
周期	295
频率	295
圆频率	295

弹簧振子	296
单摆	297
相位	297
相差	298
初相	298
固有振动	298
固有频率	299
阻尼振动	299
无阻尼振动	299
等幅振动	299
减幅振动	299
策动力	299
受迫振动	299
共振	300
振动的合成	300
拍	301
波动	301
横波	302
纵波	302
波峰	303
波谷	303
波长	303
波速	303
波动方程	303
波阵面	304
波前	304
波线	305
平面波	305
球面波	305
惠更斯原理	305
波的反射	305
波的折射	306
声波	307