

WULI JUAN

ZHONGXUE
JIAOXUE QUANSHU

中学
教学
全书

SHANGHAI
JIAOYU
CHUBANSHE

上海教育出版社

G16

物理卷

WULI JUAN

CONTENTS

CONTENTS

CONTENTS

CONTENTS

物理

WU XUE QUAN SHU
WU XUE QUAN SHU
WU XUE QUAN SHU
WU XUE QUAN SHU
WU XUE QUAN SHU
WU XUE QUAN SHU
WU XUE QUAN SHU

中学教学全书

物理卷

上海教育出版社

· 中学教学全书

物 理 卷

张 瑞 琨 主 编

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

(邮政编码: 200031)

各地 新华书店 经销 上海中华印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 23.75 插页 4 字数 601,000

1996 年 12 月第 1 版 1996 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—8200 本

ISBN 7-5320-4855-1/G·4825 定价:(软精)28.00 元

序 言

国家教育委员会副主任 柳 斌

在过去的十年中,上海教育出版社陆续出版的各科教师手册曾在教育界,尤其普教界产生了较大影响。作为那一时期中小学教师学历补偿的参考读物,作为知识复苏阶段中小学教学的备课工具,那套手册曾立下了汗马功劳。然而,毕竟时光已流过十载,站在新世纪的大门口,耳畔是改革的猎猎旗声,这匹跋涉了十个春秋的汗马有点力不从心了,它需要梳理、调整、充实,才能肩负起造就一代高素质跨世纪人才的重任。基于这一历史的使命感,又是这些或多年从事师范教育,或在普教第一线积累了丰富的丰富经验,或长期置身于教材研究和编写工作中的同志们,再一次聚集起来,开始了对整套手册(中学九个分册,小学六个分册)的全面修订和编写。

要在较高的立点,对原有手册的知识内容作科学的梳理,这是修订的共识之一。

较高的立点无疑在各学科的前沿。了解、介绍、掌握学科最新发展动态,并藉此来审视以往手册中确定的知识重点、某些定论、甚或一个条目的表述方式,缺憾便一览无遗。以物理学科为例,当激光在世界前沿科学技术发展中越来越显示出支柱作用的时候,倘若我们对它仍只作一般的介绍就十分欠缺了。因此,修订既要消除缺憾,剔去陈旧,还必须为科学的不断发展留有余地。尽管在初等或中等教育的教学中不一定会涉及多么高深的理论,但唯有当教师对本学科的精神与发展了然于胸时,才能在学生的心中萌出哥德巴赫猜想。

对原有手册的知识结构作合理的调整时,要加强教学与社会联系的成分,这是修订的共识之二。

当前基础教育正从应试模式转到提高国民素质的轨道上来,把课本知识与社会实际联系起来,以加强学生的社会责任感和培养他们的动手能力,改变读死书的状态已成当务之急。调整原有手册中的知识结构正是以此为精神,并在量上体现出来,如化学学科增加了“化学与社会”、“化学与环境”等章节,语文学科则在写作部分增加了关于心理学、社会心态、社会与人等问题的论述,对艺术作品的分析也更注重社会氛围与人物的关系。事实上,这一调整与目前多套教材都强调素质教育,强调扩大知识面,强调调动非智力因素等是很合拍的。

留出一定的篇幅为教学法部分充实新的内容,肯定和介绍学科教学的新手段,这是修订的共识之三。

在国门大开的今天,各方面与国际接轨已势在必行,新的教学实验用具不断出现,电脑正在普及,科学的命题法和教学评估正使各级教学进入更好的循环,新的教学大纲又为第二课堂的开展保证了时间,有利于学生个性发展的兴趣活动又激发了学生第一课堂的学习积极性……我们有那么多的灵魂工程师在忙碌着、研究着、设计着,在手册修订之际,对这些先进的教学手段作一个总结、归纳,形成大家可仿可效的全新概念的学科教学法不是一件很有意义也很实在的事吗?

修订、编写工作历时三年,各个分卷即将陆续问世,大家曾想为它取个响亮的名字,转而又想,既然教育工作者被喻为布满枝头的绿叶,为着花的开放、果的成熟而甘于平凡,那么,就还是让它以最朴素的面貌静静地去到教师们的书案上吧。

编写说明

《中学教学全书》是一部大型的供中学教师教学参考用的工具书。其中《物理卷》的编写宗旨,是为中学物理教师服务,也就是为第一线工作的物理教师在备课时提供参考资料。对教学经验丰富的教师来说,一般无需查阅参考资料,但由于受到记忆上的限制,有时还得查一查,比较一下,使自己在教学时表达得更清晰、简洁。对缺乏教学经验、上岗不久的教师来说,就迫切需要有一本教学工具书,以使备课更收实效。

本书由物理学史,概念、定律、定理,教学方法,实验四部分组成,每部分按力学、热学、电磁学、光学、原子物理学排列,采用条目形式编写,便于读者查阅。

参加本书编写的有(按四部分、各分支学科排列):应兴国、陆瑞征;钱振华、许兆新、陆全康、王森、钟亭芳、沈蕊;袁哲诚、陈延沛;冯容士。

参加本书审稿的有(按姓氏笔画为序):张立、张瑞琨、张馥宝、贾起民、徐文柳、徐志超。

我们在编写过程中,得到不少专家、同行的关心和支持,并提出了不少建议,在此表示深切的谢意。由于时间仓促,水平有限,书中不妥之处,望专家、教师提出批评、指正。

编者

1996年3月

目 录

物 理 学 史

王冠之谜	3	静电和静磁研究	41
亚里士多德的错误理论流		电源的发明	44
传 2000 年	4	欧姆定律的提出	46
天文学革命	5	电流磁效应的发现	48
自由落体和斜面实验	7	从右手定则到电动力学	49
摆的研究	9	“十年磨一剑”——法拉第	
万有引力理论的胜利	10	对电磁感应的研究	52
牛顿力学三定律的建立	14	麦克斯韦建立电磁场理论	53
牛顿力学的新发展	16	赫兹和电磁波实验	54
牛顿的重大贡献	18	交流与直流电大战	55
测温技术的发展与温度计		从晶体管到“硅谷”	56
的发明	19	显微镜和望远镜	58
热质说的兴衰	21	折射定律的确立	61
能量守恒定律的确立	23	关于光的本性之争	62
自然界厌恶真空	26	波动光学发展三部曲	64
气体定律的发现	28	从光微粒到光子	66
气体动理论的建立	30	颜色成因与光谱学	67
从布朗运动到佩兰实验	32	以太与相对论	69
蒸汽机的发明与改进	34	激光与现代光学	70
卡诺循环与热机理论	35	原子论的复兴	71
热力学的诞生	36	伦琴与 X 射线	72
蒸汽机与产业革命	38	放射性的发现	73
从低温物理到高温超导	39	阴极射线与电子的发现	75

黑体辐射与量子假说	76
卢瑟福发现原子核	78
氢光谱与玻尔原子模型	79
从量子论到量子力学	80
介子与核力理论	82

原子核能的发现	84
原子弹与曼哈顿工程	86
杨振宁、李政道与宇称守恒 定律	87

概念 定律 定理

参照物	91
参考系	91
时间	92
机械运动	92
平动	93
转动	93
振动	94
位矢	95
位移	95
速度	96
速率	97
平均速度	97
即时速度	97
加速度	98
质量	99
惯性质量	100
引力质量	101
重力	101
弹力	103
应力	104
应变	104
弹性	105
范性	105
弹性模量	105
弹性极限	105

胡克定律	106
摩擦力	106
静摩擦力	108
滑动摩擦力	108
力	108
力矩	110
力偶	111
力的合成	112
力的分解	112
密度	113
相对密度	113
线密度	113
面密度	114
平均密度	114
密度函数	114
数密度	114
压强	114
帕斯卡定律	115
阿基米德定律	116
质点	118
刚体	119
平衡	120
稳定平衡	121
不稳定平衡	121
中性平衡	122

牛顿第一运动定律	122	动能定理	156
牛顿第二运动定律	123	功能原理	158
牛顿第三运动定律	125	机械能	159
独立作用原理	126	机械能守恒定律	159
叠加原理	126	能量守恒定律	160
力学相对性原理	127	冲量	162
伽利略变换	128	动量	163
角位移	129	动量定理	164
角速度	130	动量守恒定律	165
角加速度	131	角动量	166
转动惯量	132	角动量定理	168
切向加速度	135	角动量守恒定律	169
法向加速度	136	转动动能定理	170
向心加速度	136	对称性与守恒律	171
向心力	138	碰撞	172
离心力	138	弹性碰撞	173
开普勒定律	139	非弹性碰撞	174
万有引力定律	141	完全非弹性碰撞	174
爱因斯坦引力理论	142	正碰	174
宇宙速度	144	斜碰	174
黑洞	145	恢复系数	174
功	147	简谐振动	175
功率	149	回复力	176
机械效率	150	共振	177
机械利益	150	振幅	179
动能	150	周期	179
势能	152	复摆	180
重力势能	153	频率	181
弹性势能	154	角频率	182
引力势能	154	相位	182
保守力	155	相位差	183
非保守力	155	波	183

波长	186	温度计	211
波数	186	绝对零度	211
波速	187	三相点	212
群速度	188	热量	212
相速度	189	热功当量	213
声波	189	比热容(比热)	213
噪声	190	气体的定容摩尔热容量	214
音品	191	气体的定压摩尔热容量	216
音调	192	绝热过程	217
声强	192	内能	217
响度	193	分子力	218
共鸣	194	气体动理论	220
超声	194	布朗运动	220
多普勒效应	195	固体的线膨胀	221
热力学系统	197	固体的面膨胀	221
平衡状态	197	固体的体膨胀	222
状态参量	198	热膨胀	222
体积	198	热传递	223
理想气体	199	热传导	223
气体实验定律	199	对流	223
玻意耳-马略特定律	200	热辐射	223
盖·吕萨克定律	200	晶体	224
查理定律	202	非晶体	225
理想气体状态方程	203	单晶体	225
道尔顿分压定律	204	多晶体	226
范德瓦耳斯方程	204	熔解	226
统计规律	206	凝固	227
最概然速率	208	结晶	227
平均速率	208	熔解热	227
方均根速率	209	汽化	228
温度	209	液化	228
温标	210	蒸发	228

沸腾	229	电场	249
汽化热	230	静电场	249
热平衡方程	230	感应电场	250
饱和汽	231	电场强度	250
过饱和蒸汽	232	场的叠加原理	251
云室	233	电力线	252
未饱和汽	233	电通量	253
绝对湿度	234	电势能	254
相对湿度	234	电势	256
露点	234	静电平衡	258
临界状态	235	静电感应	259
临界温度	235	静电屏蔽	259
升华	236	电容	260
凝华	236	电容器	261
燃料燃烧值	237	电流	262
表面张力	237	电流强度	262
润湿现象	238	电流密度	263
不润湿现象	238	电阻	264
毛细现象	239	电阻定律	265
热力学第零定律	240	电阻率	266
热力学第一定律	240	电导率	266
热机的效率	241	欧姆定律	267
热力学第二定律	242	电动势	268
熵	243	基尔霍夫定理	270
卡诺循环	243	电功	271
卡诺定理	244	电功率	272
卡诺热机	244	焦耳-楞次定律	272
热力学第三定律	245	法拉第电解定律	274
电荷	245	磁场	275
电量	246	磁力线	276
电荷守恒定律	246	磁性	276
库仑定律	247	磁极	277

磁单极	278	互感	306
磁化	278	感抗	306
磁滞现象	279	容抗	307
矫顽力	279	阻抗	309
剩余磁化强度	279	电磁波	310
磁性饱和	280	电磁波谱	312
磁化强度	280	光	313
磁矩	280	可见光	313
磁通量	281	不可见光	314
磁感应强度	282	红外线	314
磁场强度	283	紫外线	314
电磁感应	284	波粒二象性	314
法拉第电磁感应定律	285	光的微粒说	314
楞次定律	287	光的波动说	315
超导	288	光线	315
超导体	290	光束	316
洛仑兹力	290	同心光束	316
霍耳效应	292	发散光束	317
安培力	293	会聚光束	317
导体	296	平行光束	317
绝缘体	296	光源	317
半导体	297	可见光光源	317
压电效应	298	不可见光光源	317
电致伸缩	298	次级光源	317
交流电	298	实光源	318
正弦交流电	299	虚光源	318
位移电流	300	热光源	318
交流电路的欧姆定律	301	冷光源	318
自感现象	303	光速	318
自感	304	光速不变原理	319
涡流	305	(光的)媒质	319
互感现象	305	光密媒质	319

光疏媒质	319	放大率	331
反射	319	棱镜	332
反射定律	320	散射	332
漫反射	320	瑞利散射定律	333
全反射	320	喇曼散射效应	333
临界角	321	衍射	334
光学纤维	321	惠更斯原理	334
折射	323	惠更斯-菲涅耳原理	335
折射定律	323	夫琅和费单缝衍射	335
折射率	323	夫琅和费双缝衍射	335
相对折射率	325	夫琅和费圆孔衍射	336
绝对折射率	325	衍射光栅	336
光程	325	透射光栅	337
光程差	326	反射光栅	337
光路可逆原理	326	振幅光栅	337
透镜	326	相位光栅	337
球面透镜	327	阶梯光栅	337
柱面透镜	327	闪耀光栅	338
凸透镜	327	全息照相	338
凹透镜	327	干涉	340
会聚透镜	327	杨氏双缝干涉实验	341
发散透镜	327	菲涅耳双棱镜	341
光心	327	菲涅耳双面镜	342
焦点	328	洛埃镜	342
实焦点	328	半波损失	343
虚焦点	328	薄膜干涉	343
主焦点	328	牛顿环	344
副焦点	328	迈克尔逊干涉仪	345
焦平面	328	双折射	346
焦距	328	光弹性效应	347
透镜成像公式	329	单轴晶体	347
透镜成像作图法	330	波片	347

偏振	348	理想光学系统	360
偏振光	349	物	360
线偏振光	349	像	361
部分偏振光	349	实像	361
圆偏振光	349	虚像	361
椭圆偏振光	349	像差	361
偏振度	350	球面像差	362
自然光	350	彗形像差	363
光的吸收	350	像散	363
一般吸收	351	像场弯曲	363
选择吸收	351	畸变	364
光的色散	351	色像差	365
光谱	353	激光	366
发射光谱	353	激光器	367
线光谱	353	气体激光器	367
带光谱	353	固体激光器	367
连续光谱	354	液体激光器	368
吸收光谱	354	半导体激光器	368
散射光谱	354	光电效应	368
原子光谱	354	光子	370
分子光谱	354	光度学	371
物体的颜色	355	辐射能通量	371
眼睛	355	视见函数	371
明视距离	358	光通量	371
投影仪	358	发光强度	372
显微镜	358	亮度	372
望远镜	358	照度	373
伽利略望远镜	359	磁光效应	373
开普勒望远镜	359	克尔效应	374
反射式望远镜	359	泡克耳斯效应	375
照相机	359	旋光性	375
分光镜	360	能量子和光量子	376

黑体辐射	377	核力	397
康普顿效应	378	原子核的结合能	398
原子结构模型	380	放射性衰变	401
原子光谱	383	β 衰变和中微子假设	402
玻尔氢原子理论	384	核反应	404
夫兰克-赫兹实验	385	核裂变	406
原子磁矩	387	核裂变反应堆	408
原子与辐射场的相互作用	388	核聚变	409
泡利不相容原理	389	核聚变的约束方式	410
对应原理	391	基本粒子	412
物质波假设	391	电子	416
不确定关系	393	强子结构	418
波函数及其统计解释	394	粒子间的相互作用	419
原子核的构成	394		

教 学 方 法

观察	425	假说	432
测量	426	实验	433
教学方法	426	物理概念的教学	435
推理	428	物理定律的教学	438
类比	430	物理原理的教学	442
控制变量	430	物理定理的教学	442
理想模型	431	物理理论的教学	443

实 验

固体的压强	447	简单机械	462
液体的压强	448	物体的形变	463
大气压	451	摩擦	465
流体的压强	455	力的合成和分解	467
浮力产生原因	457	力的平衡	471
阿基米德原理	458	物体平衡和稳度	474
浮沉条件	460	匀速直线运动	474

匀变速直线运动	475	带电粒子在电场中的偏转	538
作用力和反作用力	480	静电应用	539
物体的惯性	481	电容	540
牛顿第二定律	482	电池	543
超重和失重	485	导体的电阻	547
机械能	486	欧姆定律	550
动量定理	489	串、并联电路中的功率分配	553
动量守恒定律	491	电流计的改装	556
反冲	492	电流的热效应和化学效应	558
曲线运动	493	电流的磁场	561
声波	496	气体导电	563
振动	501	热电子发射	565
横波和纵波	503	阴极射线管	567
热膨胀	504	晶体二极管和三极管	567
热传递	508	磁场对电流的作用	571
比热	510	电磁感应	577
分子热运动	511	交流电和直流电的比较	580
晶体的熔解和凝固	517	交流电的产生	582
沸腾	518	交流电的最大值和有效值	583
液体蒸发时温度下降	519	交流电的电压和电流的相位差	585
碘的升华 凝华	520	交流电的功率	586
饱和汽压	521	变压器	588
露点的测定	522	三相交流电	590
气体定律	523	电力输送	593
晶体导热的各向异性	526	电磁振荡和电磁波	594
液体表面的收缩趋势	527	光的反射和折射	597
毛细现象	530	透镜成像	599
热和功	530	人眼模型	601
热机	532	光的干涉	602
静电的相互作用	533	光的衍射	606
电场线	535	光的偏振	609
等势线	537		