



中学物理
教师手册

上册

上海教育出版社

中学物理教师手册

上册

上海教育出版社

中学物理教师手册

上册

《中学物理教师手册》编写组编

上海教育出版社出版

(上海永福路 123 号)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 11 插页 2 字数 380,000

1982 年 11 月第 1 版 1982 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—64,500 本

统一书号: 7150·2747-1 定价: 1.15 元

编者的话

本书是为中学物理教学而编写的。书中汇集了教师在教学过程中所需要的有关资料。编者希望通过这样一本手册,以减少教师寻找资料的麻烦。

根据中学物理教学大纲的基本要求,结合当前中学物理教学的实际,本书着重于介绍史料、阐述物理概念和规律、提供有关数据和实验资料等,并注意到学生能力的培养。

本手册共有四编,分上、下两册,每册两编。

第一编论述经典物理学发展简史,同时介绍和中学物理有关的物理学家以及其他科学家的生平、轶事、科学思想、治学经验、成才道路。希望能对读者有所启示。

第二编叙述单位制、量纲等问题。本编还汇编了中学物理教学中用到的数据。为了扩大知识面,帮助读者建立正确的数量级概念,使课堂教学更好地切合实际,这部分不但有物理学科的数据,也有涉及其他有关学科的数据。

第三编中,编者从加强基本概念教学着手,引进中学物理基本概念的各种常见说法,加以分析比较。对中学物理教学里的一些重点、难点和容易混淆的问题,作了论述,并提出教学建议。本编系统地归纳、总结了中学物理中的原理、定理、定律、公式等内容,希望教师帮助学生提高运用这些知识的能力。图线教学是中学物理的薄弱环节,为此讨论了图线所反映的各种物理规律。

第四编介绍了物理实验技术、技巧以及演示实验所用的各种设备,指出实验成败的关键所在,推荐一些简易可行的实验,以便教师根据实际情况,因地制宜地应用这些资料。

这四编的内容是按门类编排的。因此,同一教学主题涉及的有关材料,可能分别插在各编中,教师在使用本手册时,希望能注意各编的内在联系,综合运用有关知识。

由于编者水平所限,加之编写时间短促,缺点错误在所难免,敬希广大

2 编者的话

读者不吝指正。编者特别希望使用本书的中学物理教师，能随时将你们的体会、意见、批评和建议写信告诉我们，使这本手册在教学实践的过程中，得到不断的改进和完善。

参加本书各编的编写人员有：第一编应兴国、吴伯玫；第二编陆钟美、杨宗书、朱宏义；第三编张公澍、张明森、王森、朱宏义、吴伯玫；第四编冯容士、王为骥、杨介信。

本书最后经许国保、雷树人、贾起民、郑广垣、陆全康、张瑞琨、宣桂鑫、张梦心、周祖方、袁哲诚、邱百存、茅惠民等同志审定。

《中学物理教师手册》编写组

1982年3月

目 录

第 一 编 物理学简史和科学家

1. 物理学简史	3	和完善	15
(一) 力学	3	2. 对光的本性的探 讨	16
1. 我国古代在力学 方面的成就	3	3. 物理光学的发展	18
2. 古希腊的力学	4	4. 光的电磁波理论	19
3. 文艺复兴推动力 学发展	4	5. 量子光学时期	20
4. 经典力学的建立	5	6. 现代光学的兴起	22
5. 新的突破	7	(五) 原子物理学和原子 核物理学	22
(二) 热学	7	1. 原子论的发展	22
1. 火和温度	7	2. 原子结构理论的 发展	23
2. 热质说	8	3. 原子核物理学的 创立和发展	24
3. 热机的发展	9	4. 原子核能的开发 利用	26
4. 热力学定律的建 立	10	2. 科学家小传	28
(三) 电磁学	10	墨翟	28
1. “顿牟掇芥”和“慈 石召铁”	10	张衡	29
2. 静电研究工作的 进展	11	沈括	31
3. 电流的获得	12	宋应星	34
4. 电和磁的联系	12	托勒玫	38
5. 建立电磁场理论	13	阿基米德	40
6. 电子的发现	14	哥白尼	42
(四) 光学	15	伽利略	45
1. 几何光学的建立			

2 目 录

第谷	50	奥斯特	98
开普勒	52	法拉第	99
胡克	54	高斯	101
牛顿	55	亨利	102
赫歇耳	61	楞次	103
亚当斯	63	韦伯	103
勒威耶	64	西门子	104
帕斯卡	65	麦克斯韦	105
伯努利	67	贝尔	106
马赫	68	爱迪生	107
卡文迪许	69	特斯拉	109
奥托·格里克	71	赫兹	110
托里拆利	72	惠更斯	111
玻意耳	73	杨氏	113
马略特	74	菲涅耳	114
查理	74	罗默	115
盖·吕萨克	75	斐索	115
布朗	76	伦琴	116
瓦特	77	贝克勒尔	117
卡诺	78	汤姆孙	118
奥托	79	普朗克	120
狄塞耳	79	皮埃尔·居里和玛	
迈尔	80	丽·居里	121
焦耳	81	卢瑟福	123
亥姆霍兹	82	威尔逊	125
开尔文	83	爱因斯坦	126
吉尔伯特	84	玻尔	128
富兰克林	85	费米	130
库仑	88	泡利	132
伏打	91		
安培	93		
欧姆	94		
基尔霍夫	97		

3. 诺贝尔物理学奖金获得者133

第 2 编 单位制 数据

- 1. 物理量**143
- (一) 基本物理量.....143
- (二) 导出物理量.....143
- (三) 物理量符号.....143
1. 物理量符号的形
式.....143
2. 识别标志.....144
3. 物理量符号的变
通使用.....145
4. 常用物理量符号
(见“物理学常用
单位”部分所列
各表)145
- (四) 物理量的乘除规则...145
- (五) 物理量的量纲式及
其应用.....145
1. 量纲式和量纲.....145
2. 量纲式的应用.....146
- 2. 单位制**148
- (一) 基本物理单位及其
沿革.....148
1. 长度的单位.....148
2. 质量的单位.....149
3. 时间的单位.....150
4. 电流的单位.....151
5. 热力学温标的单
位.....151
6. 物质的量的单位...152
7. 发光强度的单位...153
- (二) 我国计量单位名称
和符号.....154
1. SI 基本单位154
2. SI 辅助单位155
3. 具有专门名称的
SI 导出单位155
4. SI 词头156
5. 与国际单位制并
用的单位.....157
6. 暂时与国际单位
制并用的单位.....158
7. 市制单位.....162
8. 国际单位制的使
用方法.....162
- (三) 常用计量单位及其
换算.....166
1. 米制常用计量单
位的进率和换算...166
2. 我国市制常用计
量单位的进率和
换算.....168
3. 英美制常用计量
单位的进率和换
算.....169
4. 苏联旧制常用计
量单位的进率和
换算.....171
5. 日本制常用计量
单位的进率和换
算.....171
- (四) 物理学常用单位.....172
1. 力学常用的国际

4 目 录

制单位.....172	重力加速度.....193
2. 热学和分子物理	(八) 不同高度、不同纬度的重力加速度.....194
学常用的国际制单位.....174	(九) 某些城市的重力加速度.....194
3. 电磁学常用的国际制单位.....175	(十) 滑动摩擦的摩擦系数.....195
4. 其他物理量的国际常用单位.....176	(十一) 物体之间或车辆在道路上的滚动摩擦系数.....196
5. 力学其他单位制...178	(十二) 某些事物的功率...196
6. 电磁学的其他单位制.....180	(十三) 某些事物的压强...198
7. 英美制常用物理单位和国际制的换算.....183	(十四) 某些物体的真空度.....199
3. 力学185	(十五) 液态物质的表面张力.....200
(一) 气体的密度.....185	(十六) 常用材料的弹性模量和泊松比.....201
(二) 液体的密度.....186	(十七) 常用材料的极限强度.....203
1. 一般液体的密度...186	(十八) 某些材料的许用应力.....204
2. 水的密度和温度的关系.....186	(十九) 某些金属的弹性限度和最大弹性伸长.....205
3. 水银的密度和温度的关系.....187	(二十) 物质的硬度.....205
(三) 固体的密度.....187	1. 莫氏硬度表.....205
1. 单质的密度.....187	2. 某些物质的莫氏硬度.....206
2. 一般固态物质的密度.....188	3. 某些物质的布氏硬度.....207
3. 塑料的密度和塑料薄膜的面密度...189	(二十一) 纤维复合材料的力学性质.....207
(四) 某些物体的长度和高度.....190	
(五) 某些物体的运动速率.....191	
(六) 某些物体的转速.....193	
(七) 不同纬度海平面的	
	4. 声学209

(一) 声音的传播速度.....209	不同温度下的比热.....220
(二) 空气中声速和温度的关系.....210	(十五) 气体的定压比热和定容比热.....221
(三) 某些声音(或波)的频率.....210	(十六) 在不同温度下气体的定压比热.....221
(四) 音阶的相对频率.....211	(十七) 物质的熔点.....222
(五) 声音的声强级及其响度.....211	[附]某些聚合物的玻璃化转变温度和熔点.....222
(六) 某些材料的吸声系数.....212	(十八) 物质的熔解热.....223
(七) 某些材料的隔声量.....213	(十九) 物质的沸点.....224
5. 分子物理学和热学 ...214	(二十) 水的沸点和压强的关系.....225
(一) 气体和蒸气分子的基本常数.....214	1. 0~100 atm.....225
(二) 在 0°C 时氧气分子的速率分布(根据麦克斯韦速率分布律).....215	2. 690~800 mmHg 225
(三) 水对气体的吸收.....215	(二十一) 物质的汽化热.....226
(四) 碳对气体的吸附.....215	(二十二) 水的汽化热和温度的关系.....226
(五) 某些物体的温度.....216	(二十三) 在不同温度下饱和水汽的压强和密度.....227
(六) 固体的膨胀系数.....217	(二十四) 在不同温度下常见液体的饱和和汽压.....228
(七) 液体的体胀系数.....217	(二十五) 物质的临界温度和临界压强.....229
(八) 水和冰的体胀系数和温度的关系.....218	(二十六) 空气的相对湿度.....230
(九) 气体的体胀系数和压强系数.....218	(二十七) 常用燃料的燃烧值.....231
(十) 气体压强跟体积的关系.....218	(二十八) 物质的导热系数(热传导系数).....232
(十一) 液体的压缩率(压缩系数).....219	(二十九) 物质的粘滞系
(十二) 固体的比热.....219	
(十三) 液体的比热.....220	
(十四) 水、冰和水银在	

数(内摩擦系数)	233	(十二) 物质的相对磁导率	244
(三十) 某些物质的粘滞系数和温度的关系	234	(十三) 某些物体的磁感应强度	245
1. 空气的粘滞系数和温度的关系	234	(十四) 国产干电池特性表	246
2. 水的粘滞系数和温度的关系	234	[附]国产纽扣电池的常见规格	247
3. 蔗糖溶液的粘滞系数和温度的关系	234	(十五) 各种线规的导线截面直径	248
6. 电磁学	235	(十六) 电阻丝表	249
(一) 静电的摩擦次序	235	(十七) 电热丝表	250
(二) 有关雷电的一些参考数据	236	1. 镍(80%)铬(20%)丝的电阻和长度	250
(三) 电介质的相对介电常数	236	2. 镍铬丝的最高熔断电流	250
(四) 电介质的绝缘强度	237	(十八) 常用圆形保险铅丝的特性	251
(五) 导体的电阻率	238	(十九) 常用漆包圆铜线的特性	252
(六) 绝缘体的电阻率	239	(二十) 白炽灯泡的电、光常数	254
(七) 某些金属的电阻温度系数	239	(二十一) 常用日光灯管的基本数据	255
(八) 超导体的临界温度	240	(二十二) 霓虹灯(氛灯)的参考资料	255
(九) 电解液的电导率	240	(二十三) 电路图的常用符号	256
(十) 温差电动势	241		
1. 常用温差电偶主要特性表	241	7. 无线电和电子技术 ...	258
2. 温度差和电动势简明对照表	242	(一) 常用电阻器的型号规格	258
(十一) 电化当量和有关数据	243	1. 电阻型号表	258
		2. 电阻额定功率(瓦)系列表	259

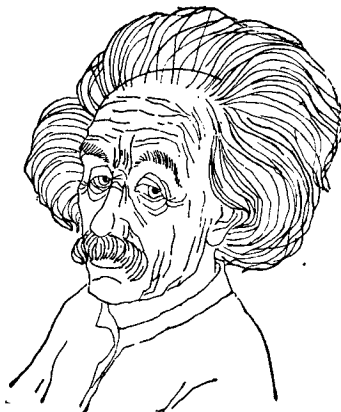
3. 电阻的标称阻值
系列表·····259
4. 电阻阻值允许误差和等级表·····259
- (二) 表示电阻功率的常用符号·····260
- (三) 电阻阻值的色圈表示法·····260
- (四) 常用电容器型号·····261
1. 电容器型号表·····261
2. 云母电容温度系数和容量温度稳定度的分组·····262
- (五) 云母电容器电容量的色点表示法·····263
- (六) 常用控制继电器型号命名方法·····264
- (七) 半导体器件型号命名方法·····264
1. 半导体器件的型号由五个部分组成·····265
2. 型号组成部分的符号及其意义·····266
- (八) 半导体器件的参数符号及其意义·····267
- (九) 常用检波和整流晶体二极管的主要特性表·····269
- (十) 常用晶体三极管的主要特性表·····270
- (十一) 常用电子管型号命名方法·····272
1. 型号组成部分表·····272
2. 结构形式表·····273
- (十二) 常用电子管符号说明·····274
- (十三) 常用收音放大电子管的电参数·····275
- (十四) 常用整流电子管的电参数·····279
- (十五) 常用电子管的管座图·····280
- (十六) 电表表盘常用符号的意义·····282
- (十七) 示波器波形的相位比较图·····284
- (十八) 示波器常用频率比的图形(利萨如图形)·····285
- (十九) 部分国产示波器主要技术参数·····286
- (二十) 国产黑白电视显象管的主要技术参数·····287
- (二十一) 无线电波的频率和波长·····289
- (二十二) 我国电视频道的划分·····290
- 8. 光学** ·····292
- (一) 关于照度的一些数据·····292
- (二) 某些物质的反射、透射和吸收系数·····293
- (三) 某些物质的绝对折射率和临界角·····294
- (四) 物质的折射率和光波波长的关系·····295
- (五) 可见光波的频率和

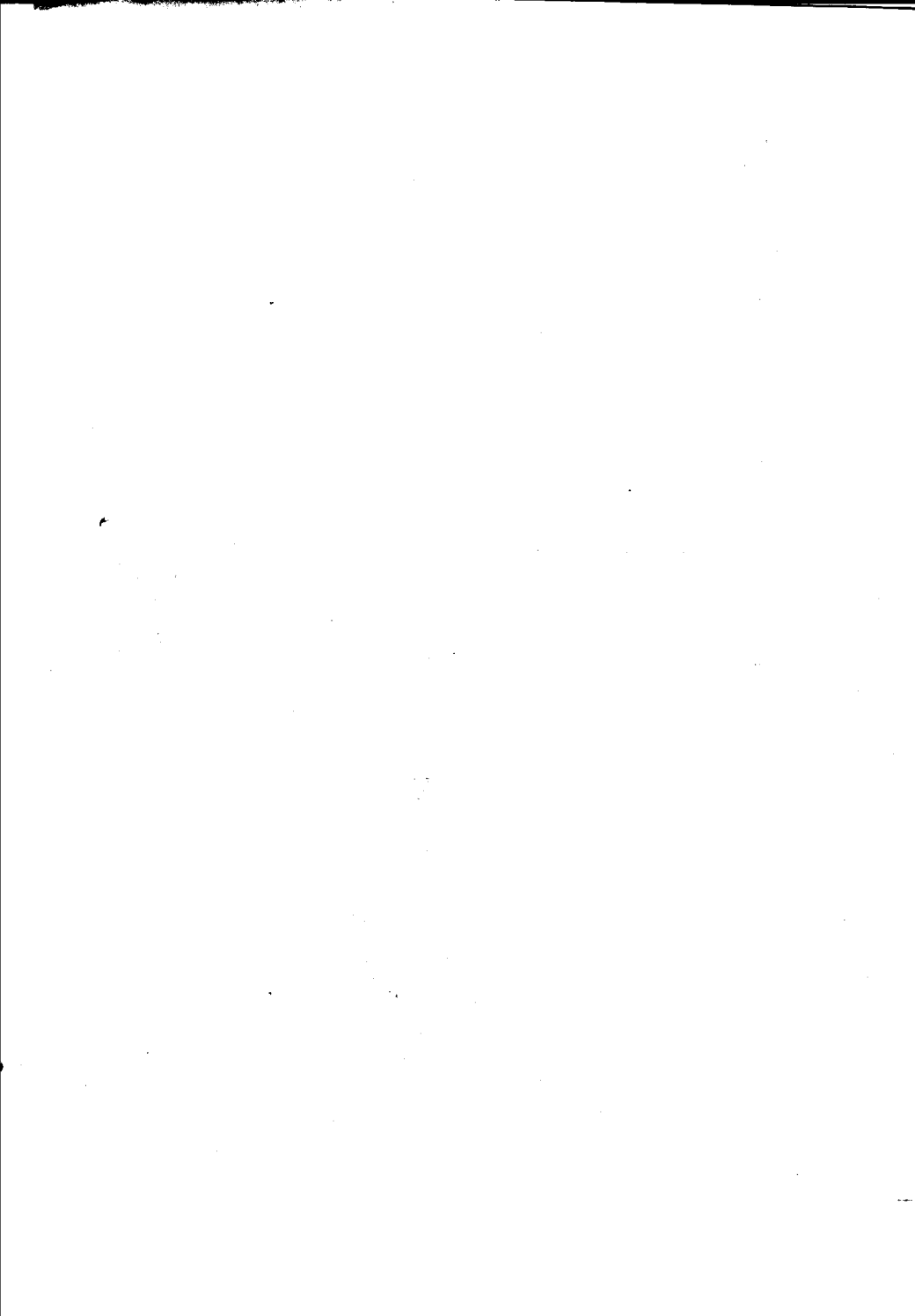
波长.....	295	总能量的关系.....	312
(六) 电磁波的频率和波 长.....	295	2. 震中烈度跟震 级、震源深度的 关系.....	313
(七) 最强的一些夫琅和 费谱线.....	296	3. 地震烈度的主要 标志.....	313
(八) 某些元素的标识谱 线.....	297	(七) 我国发射的人造地 球卫星.....	314
(九) 几种金属材料的红 限.....	298	(八) 宇宙航行二十五年 大事记(1957— 1981)	315
9. 原子结构和原子核 ...	299	(九) 各国发射成功的人 造天体(1957—1980 年底)	319
(一) 某些原子的半径和 质量.....	299	11. 化学方面的有关资 料	320
(二) 原子内电子的分 布.....	301	(一) 某些化学药品、高 分子聚合物的俗名、 学名对照表.....	320
(三) 常用的放射性同位 素.....	304	(二) 化学元素表.....	321
(四) 某些核转变的反应 能量.....	305	(三) 波美氏度数和比重 简明对照表.....	326
(五) 某些基本粒子.....	306	(四) 某些溶剂的沸点上 升常数.....	327
10. 天文、气象及宇宙飞行 等方面的有关资料 ...	307	(五) 某些溶剂的凝固点 下降常数.....	327
(一) 地球、太阳和月球的 有关资料.....	307	(六) 某些物质的闪点.....	328
(二) 太阳系大行星的轨 道和物理要素.....	308	(七) 某些物质的着火点 (自燃点).....	329
(三) 二十四节气日期 表.....	309	(八) 常用的致冷剂.....	330
(四) 风力等级表.....	310	1. 水加某些物质可 达低温.....	330
(五) 大气压强和高度的 关系.....	311	2. 雪或碎冰加某些 物质可达低温.....	330
(六) 地震的震级和烈 度.....	312		
1. 震级和震源发出			

3. 用多量的固态二氧化碳(干冰)加某些物质可达低温.....	330	12. 基本物理常数及其他.....	334
4. 氯化钠水溶液的冰点.....	331	(一) 中学物理基本常数.....	334
(九) 常用的加热浴.....	331	(二) 中学物理的常用数据.....	335
(十) 常用的干燥剂.....	332	(三) 希腊字母表.....	337
(十一) 常用合金的成分、性质和用途.....	333	(四) 简明平方根、立方根表.....	338
		(五) 简明三角函数表.....	339



物理学简史和科学家





物理学简史

(一) 力学

力学是一门极其古老的科学。它比物理学中的其他部门发展得更早更快。人们在向自然界作斗争和生产、生活劳动的过程中,逐渐认识一些基本规律,使力学发展成一门丰富的科学。

1. 我国古代在力学方面的成就

具有辉煌历史、悠久文化的祖国,在商代甲骨文中有过世界上最早的日食、月食和新星的记载。周代已用圭表来确定季节,用漏刻来记时。在仰韶文化期的西安半坡村遗址出土文物中,有一种提水壶。它的两侧系绳,壶空时在水面上会倾倒,水将满时就直立,全部灌满后又会倾倒。这说明当时已利用物体的重心、定倾中心的相对位置和浮体稳定性的关系。

春秋战国时期(公元前 770 年—公元前 221 年)随着冶铁手工业的兴起和铁制工具的使用,社会生产力迅速提高。大规模的水利建设促进了农业生产。简单机械的制造技术也相应有所发展。那时出现一部学术名著——《墨子》,其中记载了许多力学知识。有论述力和运动、力系的平衡、杠杆、斜面、浮力原理等问题,还有固体传声、共鸣现象的应用等。另一部重要著作《考工记》也在那个时期成书。它是一部古代工程技术著作。书中记述了惯性现象,细致地分析箭的结构和它的飞行状况,材料的弯曲和强度,钟的结构和发声响度、传声距离的关系等内容。

秦汉时期(公元前 221 年—公元 220 年)的张衡为古代天文学的发展作出重大贡献。东汉的王充对声音的产生和传播有了初步认识,他在《论衡》一书中提出了人声在气中传播和水波相似的观点。唐代张遂制订了历法,并建造天文仪器,在天文学上有很大影响。