

中学物理手册

重庆41中《中学物理手册》编写组编著



重 庆 四 十 一 中

1322172

中学物理手册

重庆四十一中

《中学物理手册》编写组编著

主编：张以宪

主审：袁克众

制图：谭明非

编写组成员：袁克众

谭明非

江安亮

高金泉

张以宪

袁克众

谭明非

袁克众

陈坤谋

郭良宽

张以宪

04-62

07



CS1500591

重庆师大图书馆

1981年1月

内 容 简 介

本《手册》根据部颁现行《中学物理教学大纲》和全国统编中学物理教科书编写，并经重庆市教师进修学院副院长刘博禹、该院物理教研组组长董贞熙、物理教师王德觥审核。

本《手册》内容共分两部分。《物理基本知识》部分包括五篇（力学、热学、电磁学、光学、原子和原子核物理学），着重阐述概念的物理意义和定律的应用条件，着重分析和区别容易混淆的物理问题，以便为同学们分析物理过程和解答物理问题提供理论依据和思维方法。《物理常用资料》部分则着重系统介绍中学物理的公式、单位和数据，也扼要介绍了一些必要的科技资料。

本《手册》系为高中学生编写的物理参考书兼工具书，也可作中学物理教师的教学参考书。

希腊字母表

大 写	小 写	英文注音	汉字注音
A	α	alpha	阿尔法
B	β	beta	贝塔
Γ	γ	gamma	伽马
Δ	δ	delta	德耳塔
E	ϵ, e	epsilon	伊普西隆
Z	ζ	zeta	截塔
H	η	eta	艾塔
Θ	θ	theta	西塔
I	ι	iota	约塔
K	κ	kappa	卡帕
Λ	λ	lambda	拉姆达
M	μ	mu	米尤
N	ν	nu	纽
Ξ	ξ	xi	克西
O	\omicron	omicrom	奥密克戎
Π	π	pi	派
P	ρ	rho	柔
Σ	σ, ς	sigma	西格马
T	τ	tau	陶
Υ	υ	upsilon	宇普西隆
Φ	ϕ, φ	phi	斐
X	χ	chi	喜
Ψ	ψ	psi	普西
Ω	ω	omega	奥米伽

“内部资料，严禁翻印。”



X018803

N6
5

前 言

物理是研究物质的基本结构、相互作用和运动规律的学科，它是一门基本的自然学科。中学生在学习物理时普遍感到困难。我们认为，学好物理的核心问题是深刻理解并牢固掌握物理概念和物理定律。为此，我们遵照部颁《中学物理教学大纲》的精神，根据全国统编的中学各年级物理教材的要求，编写了这本《中学物理手册》。

本《手册》内容分为两大部分：《物理基本知识》和《物理常用资料》。在《物理基本知识》中，我们分力学、热学、电磁学、光学、原子和原子核物理学五篇编写。为了便于对比和复习，我们在每一篇或章的范围内，将概念集中进行阐述，将定律集中进行分析。在照顾中学物理内容的系统性和完整性的前提下，着重阐述概念和定律的物理意义，着重分析概念和定律的应用条件，着重区别容易混淆的问题，以便为分析物理过程和解答物理问题提供理论依据和思维方法。在学过中学物理教材中的有关章节后再阅读本《手册》，将能加深和扩大中学生所学的物理知识，并能提高分析和解答物理问题的能力。

本《手册》的《物理常用资料》部分，对中学物理的公式、单位、数据等作了系统介绍；还对一些必要的科技资料作了简介。编写这些资料的目的是为读者在阅读物理书籍和解答物理问题时提供一些方便。

本《手册》适合高中学生和相当于高中文化程度的读者阅读；同时，对于中学物理教师和师范院校物理专业的学生也有一定的参考价值。

本《手册》承重庆市教师进修学院副院长刘博禹同志、该院物理教研组组长董贞熙同志、物理教师王德觥同志审核，他们都提出了宝贵的修改意见，我们在此谨致以深切的谢意。

限于我们的水平，《手册》中不妥之处可能不少，热忱欢迎使用本《手册》的师生和其它读者批评指正。

本《手册》由本校物理教师张以宪同志主编，袁克众同志主审，谭明非同志制图，另有袁克众、谭明非、陈坤谋、江安亮、高金泉等同志参与了部分编写工作，文字润色由郭良宽同志承担。

编者

1980年9月 于重庆41中

目 录

(一)物理基本知识

第 I 篇 力学	(1)
第 1 章 静力学	(1)
物理基本概念和理论	(1)
1 力的分类	(1)
2 力的本质	(2)
3 力的效应	(3)
4 力的三要素	(4)
5 合力和分力	(4)
6 作用力和反作用力	(5)
7 平衡力	(5)
8 万有引力	(6)
9 重力和重量	(6)
10 弹力	(8)
11 摩擦力	(9)
12 浮力	(10)
13 内力和外力	(11)
14 保守力和耗散力	(12)
15 向心力和离心力	(13)
16 力矩	(14)
17 力偶*	(15)
18 压力和压强	(16)
19 比重和密度	(17)
物理基本规律和定律	(18)

1	常见力的变化规律	(18)
2	力和压强的传递规律	(20)
3	力的合成和分解法则	(21)
4	物体的平衡条件	(23)
	附 1 解答物体平衡问题的要点	(25)
第 2 章 运动学		
	物理基本概念和理论	(25)
1	运动形式的分类	(25)
2	质点和刚体	(26)
3	参照物和坐标系	(27)
4	运动和静止的相对性	(28)
5	平动和转动	(29)
6	时间和时刻	(29)
7	位置和位移	(30)
8	路程和位移	(33)
9	平均速度	(33)
10	即时速度	(34)
11	角速度和线速度	(36)
12	平均加速度和即时加速度	(38)
13	描述运动的图线	(39)
14	合运动和分运动	(41)
	物理基本规律和定律	(41)
1	运动的合成与分解法则	(41)
2	匀速直线运动的规律	(43)
3	匀变速直线运动的规律	(45)
4	几种典型的匀变速运动的规律	(47)
	附 2 求解匀变速运动问题的要点	(52)
5	匀速圆周运动的规律	(53)
6	简谐振动的规律	(54)
7	简谐波的变化规律	(56)

第3章 动力学	(57)
物理基本概念和理论	(57)
1 惯性和质量	(57)
2 质量和重量	(58)
3 功	(59)
4 功率	(60)
5 机械效率	(61)
6 能	(61)
7 动能	(62)
8 势能	(63)
9 机械能	(64)
10 结合能*	(64)
11 冲量	(65)
12 动量	(66)
13 匀速直线运动	(67)
14 匀变速直线运动	(67)
15 匀变速曲线运动	(68)
16 匀速圆周运动	(68)
17 反冲运动	(69)
18 碰撞	(70)
19 振动	(71)
20 描述振动的几个物理量	(72)
21 简谐振动	(73)
22 几种常见的振动	(74)
23 波	(75)
24 描述波的几个物理量	(77)
25 波的基本特征	(77)
26 声波	(79)
27 超声波*	(80)
28 乐音的三要素	(80)

物理基本规律和定律	(81)
1 动力学基本定律	(81)
2 力的迭加原理	(85)
3 万有引力定律	(85)
4 质点运动的动力学方程	(87)
附 3 求解动力学问题的要点和方法	(91)
5 动能定理	(95)
6 功能原理	(96)
7 机械能转换和守恒定律	(97)
8 动量定理	(98)
9 动量守恒定律	(99)
10 完全弹性碰撞和完全非弹性碰撞的规律	(99)
附 4 应用动量和能量原理解题的特点	(101)
11 简谐振动的规律	(102)
第II篇 热学	(104)
物理基本概念和理论	(104)
1 物质分子运动论	(104)
2 温度和温标	(107)
3 物体的内能及其改变方式	(108)
4 热传递和热量	(108)
5 热容量和比热	(109)
6 物体的热膨胀	(110)
7 熔解和凝固——熔解热	(112)
8 汽化和液化——汽化热	(112)
9 升华和凝华	(113)
10 热功当量	(113)
11 内燃机的工作原理	(115)
12 热机的效率	(115)
13 描述气体宏观性质的状态参量	(115)
14 理想气体	(116)

15	平衡状态和平衡过程	(117)
	物理基本规律和定律	(118)
1	热平衡方程	(118)
2	热力学第一定律	(120)
3	热力学第二定律*	(121)
4	理想气体的状态变化规律	(122)
5	气体分子速率的统计分布规律	(123)
第Ⅱ篇 电磁学		(125)
第1章 电场		(125)
物理基本概念和理论		(125)
1	电荷和电量	(125)
2	电子论	(127)
3	电场	(129)
4	电场强度	(130)
5	电场力的功和电势能	(131)
6	电势和电势差	(133)
7	电力线和等电势面	(134)
8	电场中的导体	(135)
9	电场中的电介质	(139)
10	电容器的电容量	(140)
物理基本规律和定律		(142)
1	库仑定律	(142)
2	电荷守恒定律	(142)
3	电场迭加原理	(143)
4	场强和电势差的关系	(143)
5	电容器串联和并联的规律	(143)
6	带电粒子在匀强电场中运动的规律	(144)
第2章 直流电路		(144)
物理基本概念和理论		(144)
1	电流	(144)

2	电流强度	(146)
3	电压	(147)
4	电源电动势	(149)
5	电阻和电阻率	(151)
6	电功和电功率	(152)
X7	电路	(154)
X8	简单电路	(154)
	物理基本规律和定律	(157)
1	电阻定律	(157)
2	欧姆定律	(158)
3	电阻串联和并联的规律	(159)
4	焦耳定律	(160)
X5	全电路中功率分配的规律	(161)
第3章	磁场 电磁感应	(162)
	物理基本概念和理论	(162)
X1	磁现象及其本质	(162)
2	磁场和磁力线	(164)
3	磁感应强度和磁场力	(165)
X4	电磁感应现象	(167)
X5	互感现象和自感现象	(167)
X6	变压器原理	(168)
X7	涡流*	(169)
	物理基本规律和定律	(170)
1	右手螺旋定则	(170)
2	左手定则	(171)
3	安培力和洛仑兹力的计算公式	(172)
4	带电粒子在匀强磁场中运动的规律	(172)
5	右手定则和楞次定律	(174)
6	法拉第电磁感应定律	(175)
第4章	交流电 交流电路	(178)

物理基本概念和理论	(178)
1 什么叫交流电	(178)
2 交流电的产生	(179)
3 交流电的特征(三要素)	(181)
4 交流电路中的无源元件	(183)
5 用旋转矢量表示交流电*	(184)
6 交流电的功率	(185)
7 三相交流电的概念	(187)
物理基本规律和定律	(188)
1 交流电变化的规律	(188)
2 欧姆定律	(188)
3 交流电迭加原理	(190)
第5章 电子技术基础	(190)
1 半导体的基本特性	(190)
2 PN结的形成和特性	(193)
3 晶体二极管的伏安特性曲线*	(194)
4 晶体二极管的整流作用和整流电路	(196)
5 滤波原理和滤波电路	(197)
6 晶体三极管及其电流放大作用	(198)
7 晶体三极管的特性曲线*和参数	(202)
8 晶体三极管的开关特性*	(204)
9 电磁振荡	(206)
10 电磁波	(208)
11 电磁波的发射和调制	(209)
12 电磁波的接收	(210)
第IV篇 光学	(212)
第1章 几何光学	(212)
物理基本概念和理论	(212)
1 光源	(212)
2 光线	(213)

3	光速	(213)
4	反射	(213)
5	折射	(214)
6	折射率	(215)
7	全反射	(216)
8	面镜和透镜	(217)
9	透镜的焦点、焦距和焦度	(218)
10	像和影	(220)
11	眼的明视距离、近点和远点	(221)
12	视角	(222)
13	像的放大率	(223)
14	光学仪器的放大率*	(223)
	物理基本规律和定律	(225)
1	光线传播的基本规律	(225)
2	光路控制	(234)
3	平面镜成像的规律	(239)
4	透镜成像的规律	(240)
5	透镜成像作图法	(247)
	第2章 物理光学	(251)
1	光的干涉	(251)
2	光的衍射	(253)
3	光的偏振	(254)
4	光的色散	(254)
5	电磁波谱	(255)
6	光电效应	(255)
7	光子论	(256)
8	光电效应方程	(257)
9	光的本质	(257)
10	电子衍射	(258)
11	物质波	(259)

第V篇 原子和原子核物理学 (260)

物理基本概念和理论 (260)

1 原子的核式结构模型 (260)

2 玻尔理论 (261)

3 原子的能级和光谱 (262)

4 光谱和光谱分析 (265)

5 自发辐射和受激辐射 (266)

6 亚稳态和粒子数反转* (267)

7 激光* (268)

8 原子核的组成 (269)

9 原子核的天然放射性现象 (270)

10 原子核的人为嬗变 (271)

11 放射性同位素及其应用 (271)

12 重核的裂变 (272)

13 轻核的聚变 (272)

14 原子核的结合能和原子能 (273)

15 宇宙射线* (274)

16 基本粒子* (275)

物理基本规律和定律 (277)

1 α 粒子散射的规律(定性) (277)

2 氢原子光谱的规律 (278)

3 放射性蜕变的规律 (278)

4 核反应方程 (280)

5 爱因斯坦质能方程 (281)

(二) 物理常用资料

I 物理公式 (283)

II 物理单位 (291)

III 常用的物理恒量 (297)

IV 物理数据 (299)

V	天文数据	(326)
VI	常用的数学公式及数表	(330)
VII	科技资料简介	(343)
VIII	物理学家简介	(371)

注：凡附有“*”号的内容，均系全国统编物理教科书中不作要求的部分。

1.1	物理学的发展史	1
1.2	物理学与生产实践	2
1.3	物理学与科学	3
1.4	物理学与哲学	4
1.5	物理学与艺术	5
1.6	物理学与文学	6
1.7	物理学与音乐	7
1.8	物理学与绘画	8
1.9	物理学与雕塑	9
1.10	物理学与建筑	10
1.11	物理学与园林	11
1.12	物理学与服装	12
1.13	物理学与饮食	13
1.14	物理学与医药	14
1.15	物理学与军事	15
1.16	物理学与航海	16
1.17	物理学与航空	17
1.18	物理学与航天	18
1.19	物理学与核能	19
1.20	物理学与能源	20
1.21	物理学与材料	21
1.22	物理学与计算机	22
1.23	物理学与通信	23
1.24	物理学与交通	24
1.25	物理学与农业	25
1.26	物理学与工业	26
1.27	物理学与国防	27
1.28	物理学与环境保护	28
1.29	物理学与可持续发展	29
1.30	物理学与未来	30

附录二 物理学名词索引 (二)

1.1	物理学	1
1.2	力学	2
1.3	热学	3
1.4	电磁学	4
1.5	光学	5
1.6	声学	6
1.7	原子物理学	7
1.8	核物理学	8
1.9	天体物理学	9
1.10	宇宙学	10
1.11	粒子物理学	11
1.12	生物物理学	12
1.13	地球物理学	13
1.14	海洋物理学	14
1.15	大气物理学	15
1.16	空间物理学	16
1.17	等离子体物理学	17
1.18	流体力学	18
1.19	固体物理学	19
1.20	材料物理学	20
1.21	量子力学	21
1.22	量子电动力学	22
1.23	量子场论	23
1.24	量子统计力学	24
1.25	量子信息科学	25
1.26	量子光学	26
1.27	量子混沌	27
1.28	量子引力	28
1.29	量子纠缠	29
1.30	量子隧穿	30

(一)物理基本知识

第1篇 力 学

第1章 静力学

物理基本概念和理论

1 力的分类

(1) 按照力的本质,即物体之间的相互作用的本质,可将力分为:万有引力(包括重力)、弹力、摩擦力、电场力、磁场力和核力等等。

现代物理学认为,自然界存在的力都是场力。物体之间的相互作用都是通过“场”这种物质形式来传递的。力学中的弹力和摩擦力都是起源于微观粒子之间的电磁场相互作用,它们本来不是直接“接触”的物体之间的相互作用力,即不是“接触力”,而是场力。力学中把弹力和摩擦力当作“接触力”来处理,这对于研究宏观物体的运动来说,问题就变得比较简单。但在研究微观粒子的运动时,“接触力”的概念就完全失去了意义,而必须用“场力”来分析。

(2) 按照力的作用效果,或者根据力本身的某些特点,对力有各种各样的分法。例如,常常把力分为:推力和拉力、压力和支持力、动力和阻力、向心力和离心力、保守力和耗散力、内力和外力、共点力和平行力、作用力和反作用力,以及浮力、加速力等等。这些力,可以是相同本质的,也可以是不同本质的。

如果在生产技术或者在科学实验中发现了某个力,那么它是不是一种新型的力呢?这不由它的效果而只由它的本质——相互作用的本质决定。在物理学中,称为“力”的力有两种,一种是真实的力,一种是假想的力。真实的力就是相互作用力,假想的力就不是相互作用力。中学阶