

JIANGXIREN
MINCHUBANSHE



中学物理手册

江西人民出版社

7-02

中学物理手册

周绍森 黄恕伯 编

江西人民出版社

一九八〇年南昌

中学物理手册

周绍森 黄恕伯 编

江西人民出版社出版

(南昌百花洲3号)

江西省新华书店发行 江西新华印刷厂印刷

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{64}$ 印张 3.1875

1981年4月第1版 1981年4月江西第1次印刷

印数: 1—300000

统一书号: 7110·282 定价: 0.35 元

编 者 的 话

本书(以下称《手册》)编写的目的是:力求以简明扼要的手册形式,既有助于掌握中学物理最基础的知识;又方便于查阅中学物理最需要的资料。

《手册》以《中学物理教学大纲》和全国统编中学物理教材为依据,尽可能体现大纲和教材的基本思想。对物理定律、公式,物理现象、学说进行了系统的归纳;并特别重视了物理图象的意义及应用;对物理量的单位,则以国际单位制(SI制)为主线,并相应地介绍了其他重要单位制及其换算关系;《手册》还介绍了中学物理常用实验器具;最后,汇编了中学物理有关基本常数和常用数据。

《手册》承罗志刚同志认真审阅,并

请邱尚珍同志绘制了全部插图。本书在编写中曾得到江西师院南昌分院物理科和南昌三中物理教研组同志们的大力支持,在此一并致谢。

恳请广大中学物理教师和读者对书中错误与不足之处提出宝贵意见。

编 者 1980年春于南昌

目 录

第一部分 物理定律和公 式 (1)

一、力 学 (1)

1. 运动 (1)

2. 力 (8)

3. 功和能 (18)

4. 动量 (24)

5. 振动和波动 (26)

6. 流体 (30)

二、热 学 (32)

1. 温度和热量 (32)

2. 物态变化 (33)

3. 气体的性质 (33)

4. 热力学第一定律 (35)

三、电 学 (39)

1. 电 场 (39)

2. 直流电路 (48)

3. 磁 场 (56)

4. 电磁感应 (62)

5. 交流电 (66)

6. 电磁振荡与电磁波 (70)

7. 电子技术基础知识 (74)

四、光 学 (79)

1. 光 路 (79)

2. 光的本性 (87)

五、原子与原子核 (90)

1. 原 子 (90)

2. 原子核 (90)

六、中学物理公式汇编 (99)

第二部分 物理图象 (119)

一、力 学 (119)

1. 速度——时间图象 (119)

2. 位移——时间图象	(121)
3. 振动图象	(122)
4. 波形图象	(124)
5. 力——位移图象	(125)
二、热 学	(126)
1. 物体受热时温度——时间图 象	(126)
2. 晶体受热时温度——热量图 象	(127)
3. 气体的等温变化图象	(128)
4. 气体的等压变化图象	(129)
5. 气体的等容变化图象	(130)
6. 分子间的作用力与分子间距 离关系的图象	(130)
7. 分子速率分布曲线	(131)
三、电 学	(132)
1. 交流电图象	(132)
2. 纯电路电压、电流图象	(133)
3. 三相交流电图象	(134)

四、光 学 (134)

1. 折射角与入射角关系图象... (134)

2. 折射角正弦与入射角正弦关系图象 (135)

3. 光电子的最大初动能与入射光频率的关系图象 (136)

第三部分 物理量的单位

..... (137)

一、单位制和量纲 (137)

二、国际单位制 (139)

1. 国际单位制的基本单位 (140)

2. 国际单位制的辅助单位 (142)

3. 国际单位制的导出单位 (示例) (143)

4. 国际单位制词冠 (146)

三、力学量的量度单位 (147)

1. 国际单位制 (米·千克·秒制) (147)

2. 厘米·克·秒制	(151)
3. 米·千克力·秒制	(155)
4. 一些主要力学量单位换算 ...	(158)
四、热学量的量度单位	(164)
1. 温标	(164)
2. 国际单位制热学量单位	(164)
3. 以千卡为热量单位的热学量 单位及和国际单位制 的换算	(165)
五、电磁学量的量度单位	(168)
1. 国际单位制(有理化米·千 克·秒安制)	(168)
2. 绝对静电单位制	(171)
3. 绝对电磁单位制	(172)
4. 高斯单位制	(173)

第四部分 物理实验常用 器具

1. 游标卡尺	(178)
---------------	-------

2. 螺旋测微器	(181)
3. 天平	(183)
4. 秒表	(186)
5. 弹簧秤	(187)
6. 比重计	(188)
7. 水银气压计	(190)
8. 温度计	(191)
9. 量热器	(192)
10. 滑动变阻器	(194)
11. 电阻箱	(196)
12. 电流计	(197)
13. 安培计	(199)
14. 伏特计	(201)
15. 万用电表	(203)

第五部分 物理常数和常用数据 (209)

表 5 — 1 常用物理基本常数	(209)
------------------------	-------

表 5 — 2	有关地球、月球、 太阳的数据	(210)
表 5 — 3	物质的密度	(212)
表 5 — 4	常用材料间的摩擦 系数	(214)
表 5 — 5	在干空气中压强为 76厘米高水银柱时各种 温度下的声速	(216)
表 5 — 6	常温下声音在不同 物质中的传播速度	(216)
表 5 — 7	固态和液态物质的 比热	(217)
表 5 — 8	气体和蒸汽的比 热	(218)
表 5 — 9	固态物质的线胀系 数	(219)
表 5 — 10	各种物质在标准大 气压下的熔点及凝固点 ...	(221)
表 5 — 11	各种物质的熔解	

热	(223)
表 5—12 在标准大气压下各 种物质的沸点	(224)
表 5—13 水的沸点与压强的 关系	(225)
表 5—14 几种物质在 1 大气 压下沸点时的汽化热	(226)
表 5—15 水在不同温度下的 汽化热	(227)
表 5—16 几种燃料的燃烧 值	(228)
表 5—17 不同材料的电阻 率	(229)
表 5—18 不同物质的折射 率	(230)
表 5—19 不同物质与空气的界 面上发生全反射时的临界 角	(230)

第一部分 物理定律和公式

这一部分是中学物理所涉及的基本定律和公式,也包括重要的物理现象和法则。对定律和公式中的物理量除特别注明外,均采用国际单位制。

一 力 学

1. 运动

【速度公式】

(1) 匀速直线运动的速度: 在匀速直线运动中, 速度 v 等于位移 s 和时间 t 的比值:

$$v = \frac{s}{t}$$

(2) 平均速度: 在变速运动中, 物体在某段时间内的平均速度 $\bar{v}$ 为这段时间的位移 Δs 和发生这位移所用时间 Δt 的比值:

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

(3) 即时速度：物体在某一时刻或经过某一位置时的即时速度，等于从这时刻或这位置开始，所取时间间隔 Δt 趋近于零时平均速度的极限值，

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

【加速度公式】

(1) 平均加速度：在变速运动中，某段时间的平均加速度为速度的变化 Δv 跟发生这个变化所用的时间 Δt 的比值：

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t - t_0}$$

式中 v_0 为初始时刻 t_0 的速度， v_t 为末了时刻 t 的速度。此式即为匀变速直线运动加速度公式。

(2) 即时加速度：作变速运动的物体在某一时刻或经过某一位置时的即时加速度，等于从这时刻或这位置开始，所取时间间隔 Δt 趋近于零时，平均加速度的极限值：

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

【运动的合成和分解的法则】 研究比较复杂的运动的时候，可以把这个运动看成是两个或几

个比较简单的运动的叠加，并遵循如下法则：

(1) 各个分运动都在同一时间内彼此互不影响，各自独立地进行；

(2) 合运动在一段时间里发生的位移总是等于分运动在同一时间内发生的分位移的矢量和：

$$s = s_1 + s_2$$

(3) 合运动在某一时刻的速度总是等于分运动在同一时刻的分速度的矢量和：

$$v = v_1 + v_2$$

【质点的直线运动规律】

在研究物体作直线运动时，为了使问题简化，往往可以将它的大小和形状忽略不计，而把物体抽象为具有同等质量的点，即质点。质点作直线运动的规律为：

(1) 匀速直线运动： $v = \text{恒量}$

$$s = vt$$

(2) 匀变速直线运动： $a = \text{恒量}$

在某时刻的速度 $v_t = v_0 + at$

在某时间内的位移 $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

在某位置的速度 $v_t^2 = v_0^2 + 2as$

以上各式以 v_0 方向为正方向，匀加速运动 a 为正值，匀减速运动 a 为负值。

【抛体运动规律】

(1) 自由落体运动： $v_0 = 0$ ， $a = g$

在某时刻的速度 $v_t = gt$

在某时间内的位移 $h = \frac{1}{2}gt^2$

在某位置的速度 $v_t^2 = 2gh$

(2) 竖直上抛运动： $v_0 \neq 0$ ， $a = -g$ ， v_0 与 g 的夹角为 180° 。

在某时刻的速度 $v_t = v_0 - gt$

在某时间内的位移 $h = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$

在某位置的速度 $v_t^2 = v_0^2 - 2gh$

(如为竖直下抛运动，即 $a = g$ ，以上各式 g 前符号均为 $+$ 号)。

(3) 平抛运动：可认为是水平方向的速度为 v_0 的匀速运动和竖直方向的自由落体运动的合运动。

在某时刻的速度：
$$\begin{cases} \text{大小 } v_t = \sqrt{v_0^2 + 2gh} \\ \text{方向 } \beta = \arctg \frac{\sqrt{2gh}}{v_0} \end{cases}$$