

基础教育小百科

物理知识 1

总编：鲁 越 郭庆祥

主编：文 庆

中国少年儿童出版社

基础教育小百科

总编 鲁越 郭庆祥

物理知识

(卷一)

主 编 文 庆

副主编 童雨亭 革 遥

中国少年儿童出版社

1997·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

物理知识/文庆主编. - 北京: 中国少年儿童出版社,
1997.8

(基础教育小百科/鲁越, 郭庆祥主编)

ISBN 7-5007-3768-8

I 物… II 文… III. 物理课 - 基础教育 - 教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核定 (97) 第 17803 号

基础教育小百科: 物理知识 (1-4)

中国少年儿童出版社出版发行

山东省泰山新华印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 1/32 205 印张 3005 千字

1997 年 8 月北京第 1 版 1997 年 8 月北京第 1 次印刷

本次印数 10000 套 定价: 262.2 元 (全 68 卷)

目 录

物理概说	(1)
什么是物理学?	(1)
什么是物理量?	(2)
什么是物理常数?	(6)
什么是国际单位制(SI)?	(7)
力学	(9)
什么是力学?	(9)
什么是静力学?	(10)
什么是力?	(11)
什么是重力?	(12)
什么是超重和失重?	(13)
什么是摩擦?	(14)
什么是摩擦力?	(15)
什么是静摩擦力?	(15)
什么是滑动摩擦力?	(16)
什么是弹力?	(17)

什么是弹性和弹性限度	(18)
什么是胡克定律?	(18)
什么是质点?	(19)
什么是刚体?	(20)
什么是合力和分力?	(20)
什么是力的合成?	(21)
平行四边行法	(21)
三角形法	(22)
多边形法	(23)
投影法	(24)
什么是力的分解?	(25)
什么是力的平衡?	(27)
什么是力臂?	(28)
什么是力矩?	(28)
什么是力偶?	(29)
什么是杆秤?	(30)
什么是重心?	(31)
什么是稳度?	(33)
什么是稳定平衡?	(33)
什么是不稳定平衡?	(34)
什么是随遇平衡?	(34)
什么是运动学?	(35)
什么是参照物?	(35)
什么是机械运动?	(36)

什么是轨迹?	(37)
什么是路程?	(37)
什么是位移?	(38)
什么是速度?	(38)
什么是平均速度?	(39)
什么是即时速度?	(39)
什么是匀速直线运动?	(40)
什么是加速度?	(41)
什么是平均加速度?	(42)
什么是即时加速度?	(42)
什么是匀加速直线运动?	(43)
什么是自由落体运动?	(44)
什么是重力加速度?	(45)
什么是竖直抛体的运动?	(46)
什么是动力学?	(47)
什么是牛顿第一定律?	(47)
什么是牛顿第二定律?	(48)
什么是牛顿第三定律	(48)
什么是力的独立作用原理?	(49)
什么是质量?	(50)
什么是密度?	(51)
什么是动量?	(52)
什么是冲量?	(53)
什么是动量定理?	(54)

什么是动量守恒定律?	(55)
什么是碰撞?	(56)
什么是火箭?	(57)
什么是导弹?	(58)
什么是匀速圆周运动?	(59)
什么是向心力?	(60)
什么是离心现象?	(61)
什么是平抛运动?	(62)
什么是斜抛运动?	(63)
什么是斜上抛运动?	(64)
什么是斜下抛运动?	(65)
什么是开普勒定律?	(66)
什么是万有引力定律?	(67)
什么是宇宙速度?	(68)
什么是第一宇宙速度?	(69)
什么是第二宇宙速度?	(69)
什么是第三宇宙速度?	(70)
什么是人造地球卫星?	(70)
什么是宇宙飞船?	(71)
什么是航天飞机?	(72)
什么是功?	(73)
什么是能量?	(74)
什么是动能?	(75)
什么是势能?	(76)

什么是重力势能?	(77)
什么是弹性势能?	(78)
什么是动能定理?	(78)
什么是机械能守恒定律?	(79)
什么是功率?	(80)
什么是简单机械?	(81)
什么是杠杆?	(81)
什么是滑轮?	(82)
什么是轮轴?	(83)
什么是斜面?	(83)
什么是机械效率?	(84)
什么是永动机?	(85)
什么是振动?	(86)
什么是谐振动?	(87)
什么是单摆?	(88)
什么是圆锥摆?	(89)
什么是弹簧振子?	(90)
什么是角频率?	(91)
什么是振幅?	(92)
什么是相位?	(92)

物 理 概 说

什么是物理学？

研究物质运动最一般规律和物质基本结构的一门科学。在古希腊的物理学研究取得过重大成就，著名的关于浮力的定律就是古希腊物理学家和数学家阿基米德发现和总结的。自阿基米德之后，物理学停滞不前约十几个世纪。18世纪产业革命的兴起推动了物理学的发展。其重大研究成果广泛应用于生产，促进了欧洲大工业的发展。19世纪末，欧洲从经典物理进入近代物理的转折期，量子论和相对论开创了近代物理学的新纪元。

物理学主要包括力学、热学、声学、电学、光学、分子物理

学、原子物理学、基本粒子物理学、宇宙线物理学等。并在其发展过程中,产生了很多分支学科,如理论物理、固体物理、激光物理、半导体物理、金属物理、磁学、电介质物理、晶体物理、低温物理、原子分子物理、电子物理、高温物理、无线电电子学等。其中不少学科发展日趋完善,逐步形成独立的学科和专业。物理学应用于工程技术形成电工学、热工学等工程学科。随着在各个领域的广泛应用,又陆续地形成了许多边缘科学,如化学物理、天体物理、生物物理等;形成了许多重要的尖端学科,如原子能,半导体、激光等学科。物理学是自然科学中的一个重要部门,是一切自然科学和工程技术科学的重要基础。化学、生物学、天文学、地质学中许多问题都要用物理学原理和定律去解释,并需要借助物理方法去研究。物理学的发展促进了应用科学的发展,现代化学工程,农业工程、医学都利用了它的研究成果。物理学提供的理论、原理和实验结果,促进新技术新发明的产生。目前世界已进入原子能、电子计算机、激光、空间科学等新技术的时代,现代科学正经历一场伟大革命,学习物理学对实现现代化具有重要作用。

什么是物理量?

量度物质的属性和描述其运动状态时所用的各种量值。

例如描述运动快慢和方向的速度,量度能量变化的功。物理学中是以长度、质量、时间、电流强度、热力学温度、发光强度、物质的量等作为基本物理量,其余物理量则分别按其定义由基本物理量组合而成,称为导出物理量。例如,速度是以物体的位移和所经过时间的比来定义的,因此是由长度和时间这两个基本物理量组成的物理量。

物理量可用符号代表,一般应用拉丁字母和希腊字母的斜体表示。

力 学 部 分

物理量名称	符号	物理量名称	符号
长度	l	位移	S
宽度	b	面积	A, S
高度,深度	h	体积(容积)	V
厚度	d, δ	平面角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$
半径	r	立体角	Ω
直径	d	时间	$t, (\tau)$
速度	v	冲量	I
加速度	a	压强	p
重力加速度	g	摩擦系数	μ
角速度	ω	功	W, A
角加速度	α	能量	E
转速	α	势能	E_p
频率	γ, f	动能	E_k
质量	m	功率	P, N
密度	ρ	效率	η
力	F, f	引力常数	G
重量	G	流量(体积)	Q
力矩	M	表面张力	γ, σ
动量	P	安全系数	n

热 学 部 分

物理量名称	符号	物理量名称	符号
热力学温度	T	热容量	C
摄氏温度	t	熔解热	λ
线胀系数	α	汽化热	L
体胀系数	β	燃烧值	q
热量	Q	比热	c
定容比热	C_V	摩尔体积	V_m
定压比热	C_P	阿伏伽德罗	N_A
内能	E, U	常数	
物质的量	n	气体常数	R
摩尔质量	M	相对湿度	B

电磁学部分

物理量名称	符号	物理量名称	符号
电流强度	I	电导	G
电流密度	J, δ	电导率	ν, σ
电量、电荷	Q, q	电抗	X
电势	V	容抗	X_c
电动势	ϵ	感抗	X_L
电势差, 电压	U	电感, 自感	L
电场强度	E	互感	M, L_{12}
电容	C	磁场强度	H
介电常数	ϵ	磁感应强度	B
真空介电常数	ϵ_0	磁通量	Φ_m
相对介电常数	ϵ_r	磁导率	μ
电阻	R	线圈匝数	n
电阻率	ρ	视在功率	S
		有功功率	P
		无功功率	Q

振动与波 声学部分

物理量名称	符号	物理量名称	符号
周期	T	波速	V, C
频率	ν, f	声强	I, J
振幅	A	声强级	β
角频率	ω	响度	N
相位	Φ	响度级	L_n
初相位	Φ_0	声吸收因数	α, α_s
波长	λ	混响时间	t, T, T_{60}
声速、光速	C		

光学部分

物理量名称	符号	物理量名称	符号
发光强度	I	像距	V
入射角	i	放大率	K
反射角	i	角放大率	m
折射角	γ	光通量	Φ, Φ_v
临界角	A	光亮度	L, L_v
折射率	n	光照度	E, E_v
焦距	f	焦度	D
物距	u		

原子物理与原子核物理部分

物理量名称	符号	物理量名称	符号
原子序数, 质子数	Z	α 粒子质量	m_α
中子数	N	普朗克常数	h
质量数, 核子数	A	半衰期	$T_{1/2}$
电子质量(静)	m_e	质量亏损	Δm
质子质量(静)	m_p	结合能	ΔE
中子质量(静)	m_n	核子的平均结合能	$\bar{\epsilon}$

什么是物理常数?

研究物理学过程中的一些固定不变的数值。物理基本常数如下:

物理量	符号	数值与单位
重力加速度(纬度 45°)	g	9.8062 米/秒 ²
万有引力恒量	G	6.6720×10^{-11} 米 ³ /千克·秒 ²
真空中光速	C	2.9979245812×10^8 米/秒
阿伏伽德罗常数	N_A	6.022045×10^{23} 米/摩
理想气体在标准 状态下的摩尔体积	V_m	22.41383×10^{-3} 米 ³ /摩
摩尔气体常数	R	8.31441 焦/摩·开 (0.0820568 大气压·升/摩·开)

物理量	符号	数值与单位
玻尔兹曼常数	K	1.380662×10^{-23} 焦耳/开
普朗克常数	h	6.626176×10^{-34} 焦耳·秒
里德伯常数	R_{∞}	1.097373177×10^7 /米
静电力恒量	K	8.9880×10^9 牛·米 ² /库仑 ²
真空中介电常数	ϵ_0	$8.854187818 \times 10^{-12}$ 法/米
真空导磁率	μ_0	$1.25663706144 \times 10^{-6}$ 亨/米
法拉第常数	F	9.648456×10^4 库/摩
基本电荷	e	$1.6021892 \times 10^{-19}$ 库仑
电子的质量(静止)	m_e	9.109534×10^{-31} 千克
质子质量(静止)	m_p	$1.6726485 \times 10^{-27}$ 千克
中子质量(静止)	m_n	$1.6749543 \times 10^{-27}$ 千克
α 粒子质量	m_{α}	6.644×10^{-27} 千克
原子质量单位	u	$1.6605655 \times 10^{-27}$ 千克
电子的荷质比	e/m_e	1.7588047×10^{11} 库仑/千克
质子质量与电子质量之比	m_p/m_e	1836.15152
玻尔半径	a_0	$5.2917706 \times 10^{-11}$ 米
电子伏特	ev	$1.6021892 \times 10^{-19}$ 焦耳

什么是国际单位制(SI)?

在米制基础上逐步发展起来的比较完善而科学的单位

制。目前已为世界大多数国家采用。物理量之间存在着相互联系,可以选取少数物理量作为基本物理量的计量单位,其他物理量的计量单位可以通过它们与基本单位之间的关系来确定,其他单位为导出单位。例如,在选定量度时间的秒、量度长度的米作单位后,速度单位(米/秒)就可以通过长度和时间的单位导出。

国际单位制有 7 种基本单位:(1)长度单位米(m):等于光在真空中,在 $1/299792458$ 秒的时间间隔内所行进路径的长度。(2)质量单位千克(kg):等于国际计量局保存的铂依合金国际千克(公斤)原器的质量。(3)时间单位秒(s):是铯-133 原子基态的两个超精细能级之间的跃迁辐射周期的 9192631770 倍的持续时间。(4)电流强度单位安培(A):简称安,是一恒定电流,若保持在处于真空中相距 1 米的两根无限长,而圆截面可忽略的平行直导线内,则在此两导线之间产生的力在每米长度上等于 2×10^{-7} 牛顿。(5)热力学温度单位开尔文(K):简称开,等于水的三相点热力学温度的 $1/273.16$ 。(6)发光强度单位坎德拉(cd):坎德拉是一光源在给定方向上的发光强度,该光源发出频率为 540×10^{12} Hz 的单色辐射,且在此方向上的辐射强度为 $(1/683)$ w/Sr。(7)物质的量单位摩尔(mol):简称摩。构成物质系统的结构粒子(原子、分子、离子、电子及其他粒子或是这些粒子的特定组合)的数目,和 0.012 千克碳-12 中的原子数目相等,则这个系统的物质的量为 1 摩尔。

力 学

什么是力学？

研究物质机械运动规律的科学。所谓机械运动是指一个物体对另一个物体，或物体内一部分对另一部分间的相对位置变动，是自然界最基本、最简单的运动形式。自然界物质有多种层次，从宇观的宇宙体系，宏观的天体和常规物体，细观颗粒、纤维、晶体，到微观的分子、原子、基本粒子。通常理解的力学以研究天然的或人工的宏观对象为主。力学知识最早起源于人类对自然现象的观察和生产实践之中。生产力的发展，要求人类掌握更多更深入的自然规律为人类服务，力学是最先发展的一门学科。生产工具、水陆运输工具、建筑、军事等方面发展的需要促进了力学的发展。从公元前5世纪到17世纪中叶，2000多年来力学发展是缓慢的。15、16世纪以