

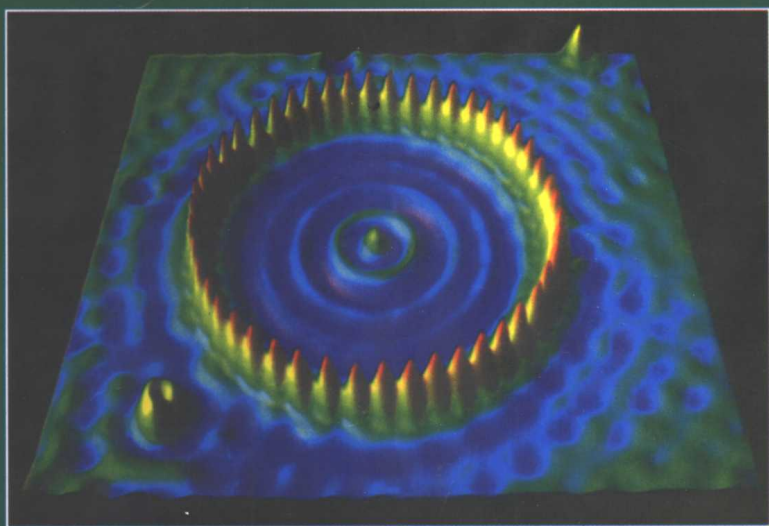
SPT 高等院校教材

大学物理

(新版)

上册

吴百诗 主编



科学出版社

高等院校教材

大学物理

(新版)

上册

主 编 吴百诗
编 者 焦兆焕 张孝林 李甲科
王小力 周瑞云 等

科学出版社

内 容 简 介

本书是在西安交通大学使用多年的教材的基础上修改而成的.全书力图在切实加强基础理论的同时,突出培养学生分析问题、解决问题的能力 and 独立获取知识的能力.

本书包括力学和电磁学两部分.力学重点为功和能,以及三个守恒定律;电磁学重点为静电场、稳恒磁场和电磁感应.

本书可作为工科大学各专业、理科与师范非物理专业及成人教育相关专业的大学生教材,也可供有志者自学.

图书在版编目(CIP)数据

大学物理(新版)(上册)/吴百诗主编.-北京:科学出版社,2001
ISBN 7-03-008678-3

I.大… II.吴… III.物理学-高等学校-教材 IV.O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 65349 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

北 京 双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年2月第 一 版 开本:787×960 1/16

2001年2月第一次印刷 印张:33 1/4 插页:1

印数:1—5 000 字数:626 000

定价: 35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

序

物理学研究的是物质的基本结构及物质运动的普遍规律.它是一门严格的、精密的基础科学.物理学的新发现,所产生的新概念及新理论常常发展为新的学科或学科分支.它的基本概念、基本理论与实验方法向其它学科和技术领域的渗透总是毫无例外地促成该学科或技术领域发生革命性变化或里程碑式进步.历史上几次重要的技术革命都是以物理学的进步为先导的.例如,电磁学的产生与发展导致了电力技术和无线电技术的诞生,形成了电力与电子工业;放射性的发现导致了原子核科学的诞生与核能的利用,使人类进入了原子能时代;固体物理的发展导致了晶体管与集成电路的问世,进而形成了强大的微电子工业与计算机产业;激光的出现导致光纤通信与光盘存贮等一系列光电子技术与产业的诞生.微电子、光电子、计算机以及与之相匹配的软件正在使人类进入信息社会.

当前,科学技术发展的学科交叉与结合特征更为突出.物理学正在进一步与生物学、化学和材料科学结合,使后者的研究向更深的层次发展.因此可以毫不夸张地说,物理基础是学好各自然科学和工程技术科学的基础.工科大学生们物理基础的厚薄将会影响他们日后的工作适应能力和发展后劲.物理学教育对于大学生素质教育的作用是什么任何学科都无法取代的.

从本书内容来看,作者在处理经典内容和近代内容关系上,采取了保证和加强经典和近代基础理论知识的同时,用适当的方式,有节制地介绍现代物理和现代科学技术知识,这无疑是十分正确的.毕竟这是一本作为基础课的工科大学物理教材,而不是本学科前沿领域发展情况的述评.本书例题量大,并增加了“解题思路和方法”,这有利于训练和培养学生的科学思维方法和分析、解决问题的能力.

要教好、学好大学物理课程,一本好的工科大学物理教材是重要条件.吴百诗教授主编的这本新版《大学物理》既体现了重基础、重能力、重素质的教学改革要求,又参考了国内外物理教学发展趋势和我国工科物理多年教学经验及当前教学实际.本书也适用于有志更新或强化自己的物理知识的工程技术人员.读者研读这本书一定会学到比较系统的物理知识,并提高自己的创新能力.

新版《大学物理》的出版是对物理教材建设和工科大学教育的一大贡献,是对培养新世纪科技人才的一大贡献,特为之序.

中国科学院院士 侯洵
西安光机所原所长

2000年3月

前 言

著名科学家、原中国科学院院长卢嘉锡先生在一次报告中谈到,关于适应 21 世纪需要的人才应具备什么样的知识结构和有关教材改革问题时,有两段话,对我们考虑教学和教材改革问题有重要参考价值(文字未经本人审阅),现介绍如下:

(1)有一点却是十分清楚的,这就是要加强基础课程的教学。大家知道,50 年代中期,我们要搞两弹一星,当时集中了一批人才,其中许多是物理学家,如钱三强、邓稼先、王淦昌、彭桓武、王承书、朱光亚、周光召、于敏等同志,他们中有的搞实验物理的,有相当一部分是搞理论物理的,……他们没有辜负党和国家的期望,做出了很大贡献。

(2)教学内容和课程体系改革是一项涉及面很广、影响极其深远的改革,系统性、科学性很强。改革一定要遵循教学规律和科学发展规律,要处理好传统内容和现代内容的关系,要处理好传授知识和培养能力的关系,教学内容和教材必须是成熟的、稳定的、基础的理论知识,不可能,也不应该将当代科学的所有东西都放进去。

大学物理是低年级学生的一门重要基础课,它的作用一方面是为学生打好必要的物理基础;另一方面是使学生初步学习科学的思维方法和研究问题方法,这些都起着增强学生适应能力、开阔思路、激发探索和创新精神,提高人才科学素质的重要作用。打好物理基础,不仅对学生在校学习起着十分重要的作用,而且对学生毕业后的工作和在工作中进一步学习新理论、新知识、新技术,不断更新知识都将产生深远的影响。

本书是根据编者原先编写的《大学物理》(修订本)修改而成。该书 1995 年曾获国家教委优秀教材一等奖。改编中注意了保持原有的风格和特点,包括重物理基础理论、重分析问题解决问题能力的训练和培养,以及结合我国工科教学实际,使教材便于教和学。在此基础上,力图在不过多增加教学负担的情况下,多介绍一些新知识,扩大读者的视野,提高读者的综合科学素质。

编者对一些问题的认识和改编中的一些具体作法是

(1)在处理经典物理和近代物理关系上,编者认为,经典物理不但是学习工科各专业知识的基础,而且也是学习近代科学技术新理论、新知识的理论基础。不仅如此,经典物理当今在科学和技术各领域仍然是应用最广泛的基础理论。而且大学物理中的经典部分对训练和培养大学低年级学生科学思维方法和分析问

题解决问题能力的作用是其它课程所不能代替的. 因此, 在大学物理课程和教材中必需的经典物理内容应予切实保证. 在大学物理课程和教材中加强近代物理内容是必要的. 编者认为, 加强近代物理, 应首先是加强那些学习新理论、新知识所必需的近代物理基础理论, 主要是量子物理和统计物理有关的基本概念和基本理论. 基于这样的认识, 编者认为, 原国家教委颁布的“高等工业学校大学物理课程教学基本要求”中关于经典和近代物理内容分配和要求当前还是合适的.

为了满足教学内容选择的灵活性和学有余力读者的需要, 扩大教材的适应性, 在经典物理和近代物理基础理论部分都写了一些带星号的内容, 如经典变质量力学、多自由度线性系统振动、隧道效应等, 此外, 还在附录中给出矩阵光学、混沌等少量专题, 供有兴趣的读者参考.

(2) 编者认为, 着力于训练和培养学生的科学思维方法. 分析解决问题的能力, 帮助低年级学生打好物理基础, 提高他们独立获取知识的能力是在基础课教学中, 贯彻加强科学素质培养的一种重要途径. 为此, 精选了例题和复习思考题, 加大了例题和复习思考题量, 对例题的求解过程注意了解题思路和方法的引导. 书中尝试着写了多条“解题思路和方法”, 意在向读者介绍如何用刚学过的理论去分析问题的思路和方法, 同时也起着回顾、复习、小结有关内容的作用. 由于这种作法系初次尝试, 各条写法、深度不尽一致, 写的是否中肯, 尚待使用中不断总结、改进提高.

(3) 考虑到工科大学物理课涉及面宽、内容多、而教学时数少的具体情况, 本书在保证物理基础理论的前提下, 尽量在不过多增加教材篇幅和教学负担的情况下, 采取多种形式向读者介绍新知识, 特别是我国当前科研和技术领域的新成就, 以扩大读者新知识面. 激发学生爱国激情和学习积极性. 具体作法有:

①结合相关内容, 插入教师可以不讲而由学生自己阅读研究的小段内容, 对这些内容尽可能地配以照片、图表. 例如, 火箭、卫星、太阳系、天体、热泵、激波等等. 有些远超出大学物理范围的重要内容, 也提一两句, 使读者稍有所知, 如量子霍尔效应、分数量子效应等, 待以后需要时, 再专门学习.

②有些和教学内容结合紧密, 而且应用十分广泛的新知识、新技术等, 按大学物理水平写了冠以星号的专节, 供读者参考, 如核磁共振、穆斯堡尔效应、光的多普勒效应等.

③这次书中放了一些照片(每章至少两张), 其中有的是结合教学内容, 但限于学时, 工科大学物理教材中一般不专门写, 或只顺便提两句, 例如, 对长度、时间、质量的定义. 这次我们结合我国计量科学研究院基准测量设备照片作了稍多一点介绍, 也有的和教学内容并不直接联系, 这些照片向读者介绍科学技术新成就, 扩大读者眼界, 这类照片下都有相对多一点的文字说明, 虽然在收集各类照片时得到许

多单位的支持和帮助,但毕竟遇到不少困难.本希望这部分内容能搞得更好些,但现在做的尚不能令人满意.编者认为,这种尝试是有益的,但有待在实践中进一步完善.

④本书还介绍了几位物理学家,如法拉第,爱因斯坦等,他们不但在物理学中作出了划时代的重大贡献,而且道德高尚,爱好广泛,堪称为人楷模.

(4)本书体系未作大的调整.编者认为“大学物理”教材体系是国内外经过长期教学实践形成的,因此对体系进行大的改革,宜认真总结过去教学实践中的经验,明确原有体系存在什么问题、改什么、怎么改?大的体系改革应经过仔细论证,通过试点,成功后再根据具体情况(条件)进行推广.

(5)本书分上、下两册,上册包括力学和电磁学部分;下册包括热力学、气体动理论、波动和波动光学、狭义相对论、量子物理和凝聚态物理简介等.

本书与现有多数教材安排上两点不同.一是在热学中,先讲热力学后讲气体动理论,二是将电磁学放在热学前面,对前者,编者认为对工科学生应首先要求他们掌握热学的宏观规律,在此基础上学习气体动理论,从而在微观意义上对宏观热现象的本质以及如何采用统计平均方法建立宏观量与微观量的联系等有个初步了解.对后者只是为了与后继课程的配合和安排上的方便,对于先讲气体动理论,后讲热力学,或者是先讲热学后讲电磁学,现在这种安排也不会有任何影响.参加本书编写的有焦兆焕、张孝林、李甲科、王小力、周瑞云、李锦泉、徐忠锋、陈光德等.李普选、张俊武、刘会玲同志为本书插图及出版方面做了不少工作.

(6)本书编写中仔细地考虑了我国目前工科大学物理教学实际,包括教学课时数实际、学生实际等,以使本教材有利于教师教和学生学.

(7)为本书提供照片的单位有:中国科学院物理所、力学所、化学所、高能物理所、等离子体所、近代物理所、合肥国家同步辐射实验室,中国计量科学研究院、中国空气动力学研究中心、中国航天总公司、北京天文台、新疆天文台、哈尔滨工业大学、北京航空航天大学等,在此对他们深表谢意.

(8)本书编写过程中得到西安交通大学教务处和大学物理教学中心的大力支持.

(9)全书采用SI单位制.本书中用到的物理量符号、单位和量纲列于书前.

由于编者们的学识和教学经验的限制,书中不当之处和错误在所难免,还望使用本书的师生和同志们指正.

吴百诗
2000年7月

物理量的量纲和单位

1. 国际单位制和量纲

本书根据我国计量法,物理量的单位采用国际单位制,即 SI. SI 以长度、质量、时间、电流、热力学温度、物质的量及发光强度这 7 个最重要的相互独立的基本物理量的单位作为基本单位,称为 SI 基本单位.

物理量是通过描述自然规律的方程或定义新物理量的方程而彼此联系着的. 因此,非基本量可根据定义或借助方程用基本量来表示,这些非基本量称为导出量,它们的单位称为导出单位.

某一物理量 Q 可以用方程表示为基本物理量的幂次乘积

$$\dim Q = L^\alpha M^\beta T^\gamma I^\delta \Theta^\epsilon N^\xi J^\eta$$

这一关系式称为物理量 Q 对基本量的量纲. 式中 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \xi$ 和 η 称为量纲的指数, L, M, T, I, Θ, N, J 则分别为 7 个基本量的量纲. 下表列出几种物理量的量纲.

量	量 纲	量	量 纲
速度	LT^{-1}	磁通	$L^2MT^{-2}I^{-1}$
力	LMT^{-2}	亮度	$L^{-2}J$
能量	L^2MT^{-2}	摩尔熵	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}N^{-1}$
熵	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	法拉第常数	TN^{-1}
电势差	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	平面角	1
电容率	$L^{-3}M^{-1}T^4I^2$	相对密度	1

所有量纲指数都等于零的量称为量纲一的量. 量纲一的量的单位符号为 1. 导出量的单位也可以由基本量的单位(包括它的指数)的组合表示. 因为只有量纲相同的物理量才能相加、减; 只有两边具有相同量纲的等式才能成立, 故量纲可用于检验算式是否正确. 对量纲不同的项相乘、除是有限制的. 此外, 三角函数和指数函数的自变量必须是量纲一的量.

在从一种单位制向另一单位制变换时, 量纲也是十分重要的.

2. SI 中 7 个基本量基本单位的定义

物理量	单 位	单位的定义
长度	米(m)	米是光在真空中(1/299 792 458)s 时间间隔内所经路径的长度.
质量	千克(kg)	千克是质量单位,等于国际千克原器的质量.
时间	秒(s)	秒是铯-133 原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的 9 192 631 770 个周期的持续时间.
电流	安[培](A)	在真空中截面积可忽略的两根相距 1 m 的无限长平行圆直导线,内通以等量恒定电流时,若导线间相互作用力在每米长度上为 2×10^{-7} N,则每根导线中的电流为 1 A.
热力学温度	开[尔文](K)	开尔文是水的三相点热力学温度的 1/273.16.
物质的量	摩[尔](mol)	摩尔是一系统的物质的量,该系统中所包含的基本单元数与 0.012 kg 碳-12 的原子数目相等.在使用摩尔时,基本单元应予指明,可以是原子、分子、离子、电子及其他粒子,或是这些粒子的特定组合.
发光强度	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.

3. 国际单位制中的单位词头

词 头	符 号	幂	词 头	符 号	幂
尧[它]yotta	Y	10^{24}	吉[咖]giga	G	10^9
泽[它]zetta	Z	10^{21}	兆 mega	M	10^6
艾[可萨]exa	E	10^{18}	千 kilo	K	10^3
拍[它]peta	P	10^{15}	百 hecto	h	10^2
太[拉]tera	T	10^{12}	十 deka	da	10

续表

词头	符号	幂	词头	符号	幂
分 deci	d	10^{-1}	皮[可]pico	p	10^{-12}
厘 centi	c	10^{-2}	飞[母托]femto	f	10^{-15}
毫 milli	m	10^{-3}	阿[托]atto	a	10^{-18}
微 micro	μ	10^{-6}	仄[普托]zepto	Z	10^{-21}
纳[诺]nano	n	10^{-9}	幺[科托]yocto	Y	10^{-24}

4. 物理量的名称、符号和单位(SI)一览表

下表列出本书中常用物理量的名称、符号和单位,以后在正文中一般不再给出。

物理量名称	物理量符号	单位名称	单位符号
长度	l, L	米	m
面积	S, A	平方米	m^2
体积, 容积	V	立方米	m^3
时间	t	秒	s
[平面]角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$ 等	弧度	rad
立体角	Ω	球面度	sr
角速度	ω	弧度每秒	$\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$
角加速度	β	弧度每二次方秒	$\text{rad} \cdot \text{s}^{-2}$
速度	v, u, c	米 每秒	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
加速度	a	米每二次方秒	$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
周期	T	秒	s
转速	n	每秒	s^{-1}
频率	ν, f	赫[兹]	Hz ($1\text{Hz} = 1\text{s}^{-1}$)
角频率	ω	弧度每秒	$\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$
波长	λ	米	m
波数	$\tilde{\lambda}$	每米	m^{-1}
振幅	A	米	m
质量	m	千克(公斤)	kg
密度	ρ	千克每立方米	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
面密度	ρ_S, ρ_A	千克每平方米	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$
线密度	ρ_l	千克每米	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$

续表

物理量名称	物理量符号	单位名称	单位符号
动量	P, p	} 千克米每秒	$\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
冲量	I		
动量矩 角动量	L	千克二次方米每秒	$\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
转动惯量	I, J	千克二次方米	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
力	F, f	牛[顿]	N
力矩	M	牛[顿]米	$\text{N} \cdot \text{m}$
压力, 压强	p	帕[斯卡]	$\text{N} \cdot \text{m}^{-2}, \text{Pa}$
相[位]	φ	弧度	rad
功	W, A	} 焦[耳] } 电子伏[特]	J eV
能[量]	E, W		
动能	E_k, T		
势能	E_p, V		
功率	P	瓦[特]	$\text{J} \cdot \text{s}^{-1}, \text{W}$
热力学温度	T, Θ	开[尔文]	K
摄氏温度	t, θ	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$
热量	Q	焦[耳]	$\text{N} \cdot \text{m}, \text{J}$
热导率 (导热系数)	κ, λ	瓦[特] 每米开[尔文]	$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
热容[量]	C	焦[耳] 每开[尔文]	$\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$
质量热容	c	焦[耳] 每千克 开[尔文]	$\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
摩尔质量	M	千克每摩尔	$\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$
摩尔定压热容	C_p	} 焦[耳] 每摩[尔] } 开[尔文]	$\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
摩尔定容热容	C_v		
内能	U, E	焦[耳]	J
熵	S	焦[耳] 每开[尔文]	$\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$
平均自由程	λ	米	m
扩散系数	D	米二次方每秒	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
电量	Q, q	库[仑]	C
电流	I, i	安[培]	A
电荷密度	ρ	库[仑] 每立方米	$\text{C} \cdot \text{m}^{-3}$
电荷面密度	σ	库[仑] 每平方米	$\text{C} \cdot \text{m}^{-2}$
电荷线密度	λ	库[仑] 每米	$\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$
电场强度	E	伏[特] 每米	$\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$
电位	U, V	} 伏[特]	V
电位差, 电压	$U_{12}, U_1 - U_2$		

续表

物理量名称	物理量符号	单位名称	单位符号
电动势	\mathcal{E}		
电位移	D	库[仑]每平方米	$C \cdot m^{-2}$
电位移通量	Ψ, Φ_e	库[仑]	C
电容	C	法[拉]	$F(1F = 1C \cdot V^{-1})$
电容率(介电常数)	ϵ	法[拉]每米	$F \cdot m^{-1}$
相对电容率 (相对介电常数)	ϵ_r	量纲一	
电[偶极]矩	p, p_e	库[仑]米	$C \cdot m$
电流密度	j, δ	安[培]每平方米	$A \cdot m^{-2}$
磁场强度	H	安[培]每米	$A \cdot m^{-1}$
磁感应强度	B	特[斯拉]	$T(1T = 1Wb \cdot m^{-2})$
磁通量	Φ	韦[伯]	$Wb(1Wb = 1V \cdot s)$
自感	L	} 亨[利]	$H(1H = 1Wb \cdot A^{-1})$
互感	M, L_{12}		
磁导率	μ	亨[利]每米	$H \cdot m^{-1}$
磁矩	m, p_m	安[培]平方米	$A \cdot m^2$
电磁能密度	w	焦[耳]每立方米	$J \cdot m^{-3}$
坡印亭矢量	S	瓦[特]每平方米	$W \cdot m^{-2}$
[直流]电阻	R	欧[姆]	$\Omega(1\Omega = 1V \cdot A^{-1})$
电阻率	ρ	欧[姆]米	$\Omega \cdot m$
光强	I	瓦[特]每平方米	$W \cdot m^{-2}$
相对磁导率	μ_r	} 量纲一	1
折射率	n		
发光强度	I	坎[德拉]	cd
辐[射]出[射]度	M	} 瓦[特]每平方米	$W \cdot m^{-2}$
辐[射]照度	I		
声强级	L_I	分贝	dB
核的结合能	E_B	焦[耳]	J
半衰期	τ	秒	s

5. 基本物理常数表(1986年国际推荐值)

物理量	符号	数值	单位	不确定度 ($\times 10^{-6}$)
真空光速	c	299 792.458	$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	(精确)
真空磁导率	μ_0	$4\pi \times 10^{-7}$	$\text{H}\cdot\text{m}^{-1}$	(精确)
真空介电常数	ϵ_0	$8.854\ 187\ 817\cdots \times 10^{-12}$	$\text{F}\cdot\text{m}^{-1}$	(精确)
牛顿引力常数	G	$6.672\ 59(85) \times 10^{-11}$	$\text{m}^3\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$	128
普朗克常数	h	$6.626\ 075\ 5(40) \times 10^{-34}$	$\text{J}\cdot\text{s}$	0.60
基本电荷	e	$1.602\ 177\ 33(49) \times 10^{-19}$	C	0.30
里德伯常数	R_∞	10 973 731.534(13)	m^{-1}	0.0012
电子质量	m_e	$0.910\ 938\ 97(54) \times 10^{-30}$	kg	0.59
康普顿波长	λ_c	$2.426\ 310\ 58(22) \times 10^{-12}$	m	0.089
质子质量	m_p	$1.672\ 623\ 1(10) \times 10^{-27}$	kg	0.59
阿伏伽德罗常数	N_A, L	$6.022\ 136\ 7(36) \times 10^{23}$	mol^{-1}	0.59
原子(统一)				
质量单位, 原子质量 常数	m_u	$1.660\ 540\ 2(10) \times 10^{-27}$	kg	0.59
$1\text{u} = m_u =$ $\frac{1}{12} m(^{12}\text{C})$				
气体常数	R	8.314 510(70)	$\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	8.4
玻耳兹曼常数	k	$1.380\ 658(12) \times 10^{-23}$	$\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$	8.4
摩尔体积(理想气 体)				
$T = 273.15\text{K}$ $p = 101\ 325\ \text{Pa}$	V_m	22.414 10(19)	$\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$	8.4
斯特藩-玻尔兹曼常 数	σ	$5.670\ 51(19) \times 10^{-8}$	$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$	34



在国际制单位中,质量的单位为千克(kg).1889年第一届国际计量大会决定,1千克质量的实物基准是保存在巴黎国际计量局中的一个特制的、直径为39毫米的铂铱合金圆柱体,称为千克原器.这个质量的千分之一定义为克(g).长度和时间的计量都已采用自然基准代替了实物基准,人们希望质量有一天也会采用自然基准.

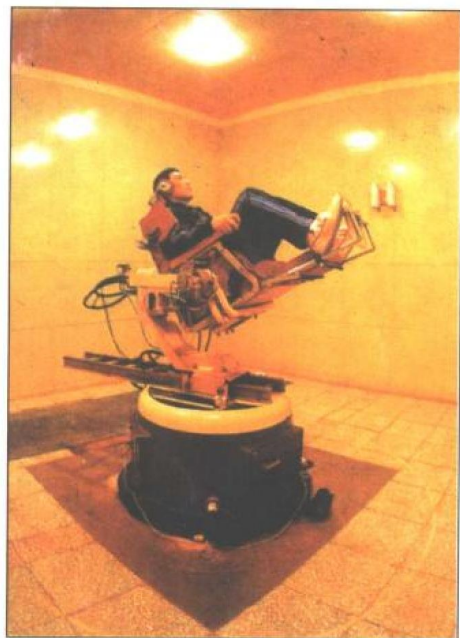
▼ 图为我国研制的DFH-3通信卫星



▼ 1967年6月17日，我国制造的第一颗氢弹爆炸成功.图为氢弹爆炸后产生的蘑菇云



▲ 图为我国制造的长征2E捆绑式火箭



为了模拟失重环境，宇航员常在大游泳池中进行航天器外的太空作业训练。我国宇航训练员正在进行训练。

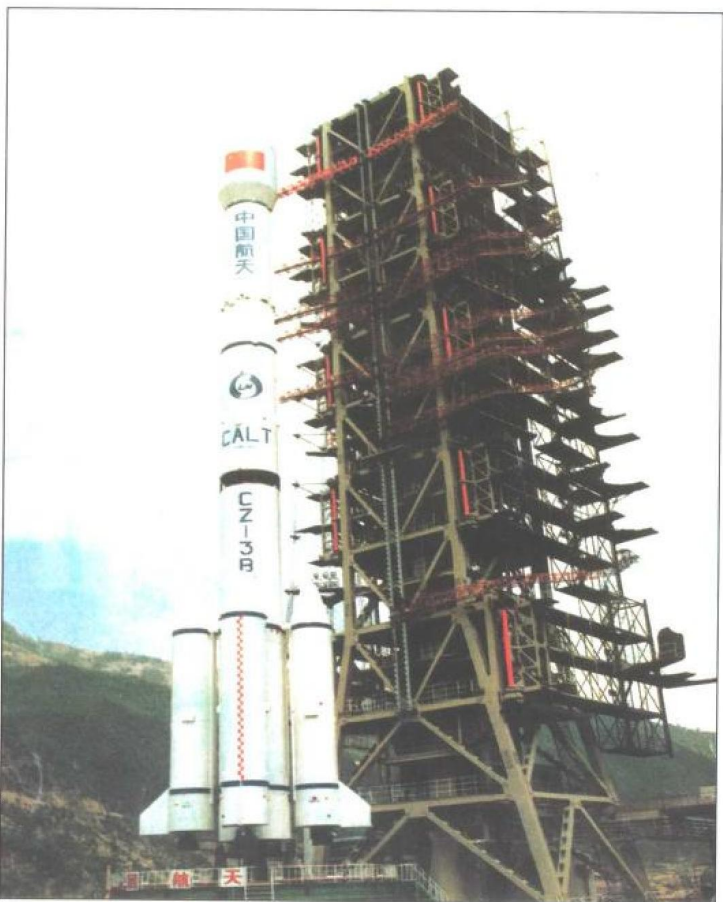
封面图片说明

扫描隧道显微镜 (STM) 是80年代初出现的一种新型表面分析仪器，它具有极高的分辨率(横向可达1.1nm, 纵向可优于0.01nm)能直接观察到物质表面原子结构。利用STM，科学家能够在纳米甚至原子尺度上对物质进行研究及加工(包括对原子、分子的操纵和对表面的刻蚀等)。

图为IBM公司研究人员，利用STM将48个铁原子逐个移动到经过仔细加工的铜表面上排列成的一个圆，称为量子围栏。整个加工过程是在4K温度下进行的。

封底图片说明

封底图为成功着陆的“神舟”号飞船。经验收确认，飞船返回舱完好无损。



▲ 图为我国研制的长征3B捆绑式火箭

目 录

序

前言

物理量的量纲和单位

1. 国际单位制和量纲
2. SI 中 7 个基本量基本单位的定义
3. 国际单位制中的单位词头
4. 物理量的名称、符号和单位(SI)一览表
5. 基本物理常数表

力 学

第 1 章 质点运动学	(2)
§ 1.1 质点位置的确定方法	(3)
§ 1.2 质点的位移、速度和加速度	(8)
§ 1.3 用直角坐标表示位移、速度和加速度	(13)
§ 1.4 用自然坐标表示平面曲线运动中的速度和加速度	(27)
§ 1.5 圆周运动的角量表示 角量与线量的关系	(35)
§ 1.6 不同参考系中的速度和加速度变换定理简介	(41)
习题	(46)
第 2 章 牛顿运动定律	(53)
§ 2.1 牛顿运动三定律	(54)
§ 2.2 力学中常见的几种力	(59)
§ 2.3 牛顿运动定律的应用	(70)
§ 2.4 牛顿运动定律的适用范围	(85)
习题	(87)
第 3 章 功和能	(93)
§ 3.1 功	(94)
§ 3.2 几种常见力的功	(97)
§ 3.3 动能定理	(102)
§ 3.4 势能 机械能守恒定律	(114)
§ 3.5 能量守恒定律	(132)