

高等医学院医疗、兒科、衛生系試用教材

物 理 学

鄭 华 俊 主 編

人 民 衛 生 出 版 社

高等医学院医疗、兒科、衛生系試用教材

物 理 学

鄭 华 俊 主 編

林克椿 齐友征 編 写

人 民 衛 生 出 版 社

一九五八年·北京

物 理 学

開本：850×1168/32 印張：10 $\frac{5}{8}$ 印頁：3 字數：286千字

鄭 華 俊 主 編

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

·北京科文福模子胡同三十六號·

北京五三五工廠印刷·新華書店發行

統一書號：[4048.1323

定 價：(9) 1.40 元

1957年8月第1版—第1次印刷

1958年9月第1版—第5次印刷

(北京版)印數：39,601—44,600

序 言

这本教材是專为医学院医疗、小兒、衛生和口腔專業編写的，內容基本符合1956年审訂的教学大綱。为了适应各种不同的具体情况，我們也酌量增加了一些在教学大綱范围以外、但对进一步深入認識問題的本質或对医学生有一定意义的材料，以供授課时的选择或同學們作課外参考。各校可以根据本身条件，灵活掌握。

在保持物理学本身系統性的原則下，我們尽可能引用了一些医学上的例子。但应该指出，引用这些例子的目的主要是为了說明有关的物理学原理，指出物理学与医学的联系。在任何情况下物理学都不能代替生理学、理疗学或医用仪器構造学，因此，在这一課程中过分強調这些例子的重要性或在这方面对学生要求过高都是不恰当的。

我們在編写本書的过程中，曾經得到許多兄弟医学院物理教研組的支持，或者提出有关編写的意見，或者把自己編写的教材寄給我們参考。其中应该特別提出哈尔滨医学院和安徽医学院的物理教研組，他們所提的詳細而又具体的意見給我們的帮助很大。我們在这里向所有这些关心这一工作的兄弟教研組致以衷心的謝意。

在本書出版的时候，我們也不能忘記那些曾經参加本書前身——湖南、北京、大连、沈陽四院合編物理学教材——編写工作的呂景新、胡紀湘、黃詒焯等同志（特別是呂景新同志，他首先創議合作編写教材，在兩年的編写和修訂工作中，作出了很多貢獻），如果沒有他們以往的合作与协助，为本書准备下良好的基础，这本教材是不可能在这样短促的时间內編印出来的。

最后，誠懇地請求讀者給我們指出本書的錯誤和缺点，以便于再版时加以更正和改进。来信請寄北京人民衛生出版社轉。

鄭华俊 林克樁 齐友征

一九五七年三月一日

目 录

序 言

緒 論	1
§ 1. 物理学的研究对象 (1)	§ 4. 物理学对于医学的意义 (4)
§ 2. 研究物理学的方法 (2)	§ 5. 我国物理学上的成就 (5)
§ 3. 物理学定律和理論是客观規律的反映 (3)	

第一編 力 学

引 言	7
第一章 力学的基本知識	8
§ 1. 位移 速度 加速度 (8)	§ 7. 动能守恒定律 (20)
§ 2. 匀速率圆周运动 (11)	§ 8. 功与功率 (22)
§ 3. 力与质量 (13)	§ 9. 能 动能与势能 (23)
§ 4. 牛顿运动定律 (14)	§ 10. 能的守恒与轉換定律 (26)
§ 5. 向心力与离心力 (16)	§ 11. 經典力学的应用范围 (28)
§ 6. 冲量与动量 (19)	
第二章 液体与气体的运动	29
§ 1. 静止液体的一些基本知識 (29)	§ 5. 实际液体的流动 內摩擦 (38)
§ 2. 液体的流动 (31)	§ 6. 粘滯系数的測定 (40)
§ 3. 柏努利方程式 (32)	§ 7. 血液在循环系統中的流动 (42)
§ 4. 柏努利方程式的应用 (34)	
第三章 振动与波	44
§ 1. 諧振动的位移 (44)	§ 6. 波 橫波与縱波 (54)
§ 2. 諧振动的速度与加速度 (47)	§ 7. 波的干涉 (57)
§ 3. 諧振动質点所受的力及其能量 (48)	§ 8. 声波 (59)
§ 4. 振动的合成 (圖解法) (50)	§ 9. 超声波 (62)
§ 5. 自由振动与受迫振动 共振 (53)	

第二編 热学与分子物理学

引 言	64
-----------	----

第四章 气体分子运动論 64

- | | |
|---------------------|-------------------|
| § 1. 物質的分子結構 (64) | § 4. 气体分子运动論的能量基本 |
| § 2. 气体的实验定律 (68) | 方程式 (73) |
| § 3. 气体分子运动論的压强基本 | |
| 方程式 (69) | |

第五章 热力学的基本定律 74

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| § 1. 热功当量 (74) | § 3. 等温过程与絕热过程 (76) |
| § 2. 热力学第一定律 (75) | § 4. 热力学第二定律 (78) |

第六章 液态与气态間的相互轉变 80

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| § 1. 蒸發 飽和蒸汽 (80) | § 5. 气体的液化 低溫的获 |
| § 2. 濕度 (83) | 得 (88) |
| § 3. 实在气体 临界状态 (84) | § 6. 物态的变化是量变到質变的 |
| § 4. 范德瓦耳方程式 (87) | 实例 (90) |

第七章 液体表面現象 92

- | | |
|------------------------|------------------|
| § 1. 表面張力 (92) | § 3. 毛細現象 (96) |
| § 2. 球形液面內外的压强差 (94) | § 4. 气体栓塞 (98) |

第三編 电 学

引 言——电学發展簡史 100

第八章 靜电学 102

- | | |
|----------------------|----------------------|
| § 1. 电場 电場强度 (102) | § 5. 电容 (113) |
| § 2. 奧斯特洛格拉斯基-高斯 | § 6. 电容器 (115) |
| 定理 (107) | § 7. 电介質对于电場的 |
| § 3. 电荷在电場中的势能 电 | 影响 (116) |
| 势 (109) | § 8. 电容器的联接 (119) |
| § 4. 电場强度与电势的 | § 9. 静电疗法的概念 (121) |
| 关系 (111) | |

第九章 直流电 122

- | | |
|--------------------|------------------------|
| § 1. 电流 (122) | § 6. 惠斯登电桥原理 (132) |
| § 2. 一段电路的欧姆定律 导体的 | § 7. 电势計原理 (133) |
| 电阻 (124) | § 8. 接触电势差 溫差电动 |
| § 3. 电流的功 (126) | 势 (134) |
| § 4. 电动势 閉合电路的欧姆 | § 9. 半导体及其导电特性 (138) |
| 定律 (128) | § 10. 直流电疗法的概念 (140) |
| § 5. 綫流和分压 (131) | |

第十章 电流的磁場 141

§ 1. 基本磁現象 (141)	§ 4. 磁場對電流的作用 (148)
§ 2. 電流的磁場 (143)	§ 5. 旋轉式電流計 (150)
§ 3. 介質對磁場的影響 (146)	§ 6. 心电图儀 (151)
第十一章 電磁感應 154	
§ 1. 電磁感應現象 (154)	§ 3. 互感與自感 (157)
§ 2. 法拉第電磁感應定律 (156)	§ 4. 感應圈 (161)
第十二章 交流電 163	
§ 1. 正弦式交流電 (163)	§ 5. 電容對交流電的影響 (169)
§ 2. 電壓與電流強度的有效值 (166)	§ 6. 電阻、自感、電容串聯的交流電路 (171)
§ 3. 僅有電阻的交流電路 (166)	§ 7. 變壓器 (173)
§ 4. 自感對交流電的影響 (168)	
第十三章 電子學 175	
§ 1. 氣體的導電 (175)	§ 4. 二極電子管 整流 (183)
§ 2. 陰極射綫 (177)	§ 5. 三極電子管 放大作用 (187)
§ 3. 熱電子發射 陰極射綫示波器 (180)	§ 6. 半導體整流器及放大器 (190)
第十四章 電磁振蕩與電磁波 192	
§ 1. 振蕩電路 (192)	§ 4. 電磁波的輻射與吸收 (200)
§ 2. 電子管振蕩器 (196)	§ 5. 光的電磁學說 (204)
§ 3. 高頻電在醫學方面的應用 (198)	

第四編 光 學

引 言——光本性認識的發展史 206	
第十五章 光學基本知識 208	
§ 1. 惠更斯-菲涅耳原理 (208)	§ 6. 透鏡的缺陷和補救 (221)
§ 2. 光的反射與折射 (219)	§ 7. 眼睛 (224)
§ 3. 全反射 (213)	§ 8. 放大鏡 角放大率 (225)
§ 4. 稜鏡 (215)	§ 9. 顯微鏡 (226)
§ 5. 薄透鏡 (218)	§ 10. 超顯微鏡 (228)
	§ 11. 分光計 (229)
第十六章 光的干涉和衍射 230	
§ 1. 光的干涉 (230)	§ 4. 衍射光柵 (237)
§ 2. 光的衍射現象 (231)	§ 5. 顯微鏡的分辨本領 (240)
§ 3. 單縫衍射 (233)	

第十七章 光的偏振	242
§ 1. 机械波的偏振 (243)	§ 4. 尼科耳棱镜与偏振片 (247)
§ 2. 光波的偏振 (244)	§ 5. 振动面的旋轉 糖量計 (249)
§ 3. 双折射 (246)	
第十八章 光的辐射与吸收	253
§ 1. 發射光譜 (253)	§ 5. 荧光效应 荧光灯 (263)
§ 2. 物体的热辐射 (254)	§ 6. 光的吸收 吸收光譜 (264)
§ 3. 绝对黑体辐射定律 (256)	§ 7. 朗伯-比尔定律 (266)
§ 4. 紅外線和紫外綫 (259)	
第十九章 光的量子性	268
§ 1. 光电效应 (268)	§ 3. 光电效应的应用 内光电效应 (270)
§ 2. 爱因斯坦的光电效应 方程式 (269)	§ 4. 質量与能量的关系 (271)
	§ 5. 光綫在引力場中的偏傾 (272)

第五編 原子構造

第二十章 光譜 原子的外电子層	274
§ 1. 氢光譜系 (275)	§ 3. 盧瑟福-玻尔的原子模型 (281)
§ 2. 玻尔的氢原子模型 (276)	
第二十一章 X射綫 原子的内电子層	284
§ 1. X射綫的發現和它的一般性質 (284)	§ 4. 标識X射綫与連續X射綫 (289)
§ 2. X射綫的發生裝置 (285)	§ 5. X射綫的吸收 (291)
§ 3. X射綫的波动性質 (286)	§ 6. X射綫的医疗应用 (294)
	§ 7. X射綫剂量的測定 (295)
第二十二章 原子核	299
§ 1. 天然放射性物質及其射綫 (299)	§ 7. 中子与正子的發現 (311)
§ 2. 放射綫的观察与測量方法 (301)	§ 8. 人工放射性 (313)
§ 3. 放射性变化的位移定則 放射系 (304)	§ 9. 放射性同位素在医学上的应用 (315)
§ 4. 天然放射性元素的医疗应用 (308)	§ 10. 放射性單位和射綫剂量 (316)
§ 5. 元素的人工蜕变 (308)	§ 11. 組成原子核的基本粒子 結合能 (318)
§ 6. 铀的分裂 質量亏损及其解釋 (309)	§ 12. 核內能的釋放 超鈾元素 (320)

§ 13. 粒子的波动性 (324)

§ 14. 电子显微镜 (328)

附 录

若干常数的值	331
对数表	332
周期表	插頁 1
光谱表	插頁 2

緒 論

§1. 物理学的研究对象 自然科学(包括物理学在內)的任务就是研究我們周圍物質世界的客觀屬性,認識自然界發展的內在規律,从而使我們能够更好的利用自然的力量来为人类福利服务。

这里所說的物質,是指所有客觀地存在于我們意識之外并且能够为我們的感覺直接或通过仪器而認識的一切。列宁給物質下了一个最完整的定义。他写道:“物質是标示客觀的实在的哲学范疇,这种客觀的实在是在人的感覺中被給予人的,它不依賴我們的感覺而存在着,為我們的感覺所复写、摄影、映写。”;“物質是作用于我們的感覺器官而引起感覺的东西;物質是在感覺中給予我們的客觀的实在……”^①

物質是不断地在运动着的。这里所指的运动是广义的,“它包括宇宙中所發生的一切变化和过程,从簡單的位置变动起直到思维止”^②。运动是不会消灭的,它只能从一种形态轉变为另一种形态。例如,当石块从高处落下到达地面时,石块原来的运动形态(机械运动)就轉变为另外一些新的运动形态:石块、泥土和空气分子的热运动;石块和泥土微粒的振动;以及由振动而引起的声波等等。自然界各种各样的現象就是物質在各种不同运动形态中的表现。

物理学所研究的对象是物質底一切最基本、最普遍的运动形态。其中包括:机械运动以及与机械运动有联系的万有引力的表现;分子热运动以及由分子間作用力所决定的过程;电学与电磁学的过程,以及由电的和磁的相互作用力所引起的物体性質;原子內部的运动以及由原子內部作用力所决定的物体性質等等。

物理学所研究的基本运动形态存在于一切高級和更复杂的运

① 唯物主义与經驗批判主义,列宁著,曹葆华译,人民出版社1958年版,121頁及139頁。

② 自然辯証法,恩格斯著,曹葆华、于光远、謝宁譯,人民出版社1955年版,46頁。

动形态(例如化学或生物学的过程)之中。高級的和更复杂的运动形态是其他科学(化学、生物学等等)的研究对象。虽然高級的运动形态有其特殊的規律性,因而不能把它們完全还原为簡單的基本运动形态,但是它們却不能脱离基本运动形态規律的基础。例如,一切化学的或生物学的过程都要遵守物理学所确立的質量与能量守恒定律。由此可知,在各种自然科学中,物理学占有最基本的位置。物理学知識是研究一切科学和技术所不可缺少的基础。

§ 2. 研究物理学的方法 进行任何科学研究的最初步驟就是收集和累积資料。物理学研究的資料通常是通过观察与实验得来的。观察就是对所要研究的对象就它在自然条件下加以观测。例如研究天体运动时就是采取这一种方法。实验就是在人为的条件下使現象重演。例如我們可以在实验室内用人工控制的方法来研究气体压强、体积与溫度三个量的变化关系。在进行观察或实验的时候,必須付出十分复杂的智力劳动,并遵从一定的科学方法。

把观察和实验的結果加以分析和归納,就可得到物理学的定律。定律就是以文字或数学形式表达出来的自然界物体与現象間客观存在着的內在联系。在物理学的某一範圍內,如果已經累积有足够丰富的材料,并且發現了若干定律时,人們就会企圖从較少的几条原理出發,来提出物理学的理論。理論就是根据已有的資料和定律,經過整理概括后所得出的更为广泛和系統化的知識。科学的理論不仅能够解釋已知事实,并且还能够預測新的事实、新的現象和新的規律。

物理学定律和理論的产生,常常要經過假說这一阶段。假說是指假定在某些現象之間有一定的某种关系存在。在科学發展的过程中,往往出現一些为当时理論所不能解釋的新事实。从这时候起就有必要根据已知的有限資料提出假說,來說明新的現象。任何假說是否正确,有待进一步实验和观察加以証明。錯誤的假說將被推翻,不够正确的將被修正,直到最后建立起比較正确的定律。恩格斯十分強調假說在科学發展中所起的重要作用。他認為不經過假說阶段,正确的定律是不可能出現的。科学史上許多事

实都可以說明这个真理。例如在一定的实验基础上提出来的关于物质结构的分子、原子假說及其推导出来的結果，因为能够解釋物质气、液、固各态的許多現象，所以就發展成为一套完整的分子运动理論的一部分。如果没有物质结构的分子原子假說，分子运动理論也就不会出现。

观察、实验、假說和理論是研究物理学所常用的方法。这种以观察和实验为基础的研究方法也就是馬克思主义辯証法在科学研究上的具体表現。

§3. 物理学定律和理論是客观規律的反映 辯証唯物論認為人类的認識是在正确地揭發自然現象和社会現象中的各种規律，不断地揭發客观世界的內在联系。自然現象中的規律是自然現象本身內在联系的表现，它表示着自然現象不依賴于人类意識的必然發展过程。

物理学的定律和理論表示着自然界中客观地存在于物理現象間的內在联系，并确定不同物理量之間的依賴关系。因此，物理学的定律和理論是有着客观性的。

但是我們却不能認為物理学的理論和定律是客观现实的絕對正确的反映。理論和定律是有着一定程度的近似性的。这种近似性并不削減它們在一定条件下的客观性。例如，随着物理学的發展，我們發現了玻义耳——馬略特定律并不是絕對正确的，但是直到如今它在压强不太大的情况下仍然适用。可以說新的發現只是給它规划了适用的范围。这就是說，虽然某些定律和理論并不是在任何情况下都絕對准确，但它仍然反映了自然界中客观存在的某些事实。它們的准确程度，將随着我們認識物质世界的深入而不断获得提高。关于这一点，列宁写道：“承認理論是模写，是客观实在的近似的复写，——这就是唯物主义”^①。他又写道：“物理学的定律和物理理論不是什么不可动搖的、一成不变的东西。它們只代表人类認識自然的某一阶段，代表着在特定的历史时期中已知現象与积累起来的实践的总结”^②。

① 唯物主义与經驗批判主义，曹葆华译，人民出版社1956年版，270頁。

② 列宁选集第七卷（俄文本），145頁。

人类的实践是理论的基础和来源，同时也是真理的标准。理论的正确与否只有通过实践来验证。科学的理论是人类实践的总结，是在与实践的不断联系中发展起来的，同时它又能指导实践，给实践以预见的作用。实践具有决定的作用，理论具有指导的作用。“在实践和理论的相互影响、相互提高中，物理学逐步地达到完善的程度。例如，由于工业上和交通运输上的需要而有蒸汽机的发明。蒸汽机的出现促使人们去研究热学过程，引起热力学和分子运动论的发展。反过来，热力学的理论又指出了建造更大、更经济的发动机（蒸汽涡轮机、内燃机）的可能性。关于理论与实践的关系，毛泽东同志在实践论中更完善地指出：“通过实践而发现真理，又通过实践而证实真理和发展真理。从感性认识而能动地发展到理性认识，又从理性认识而能动地指导革命实践，改造主观世界和客观世界。实践、认识、再实践、再认识，这种形式，循环往复以至无穷，而实践和认识之每一循环的内容，都比较地进到了高一级的程度。这就是辩证唯物论的全部认识论，这就是辩证唯物论的知行统一观”①。

§ 4. 物理学对于医学的意义 物理学是在人类生产和生活的要求下产生和发展起来的。技术科学在物理学面前不断地提出愈来愈新的任务；物理学上的发现也不断地丰富了技术科学，推动了技术科学的发展。

物理学和医学的关系同样表现在：一方面，医学的发展曾经在一定问题上对物理学的发展起到了刺激作用；另一方面，物理学的许多发现都被应用到医学上来，推动了医学的发展。

在研究医学时，物理学的基本知识是不可缺少的。我们知道，有机体是生活在它的内外环境之中的。脱离环境而孤立的有机体是一件不可思议的事。医学的任务简单地说来就是研究人这一有机体与它所处的环境怎样取得统一，以便更健康地生活下去的问题。因此，要了解人体在各种不同情况下的活动规律，首先就必须对它的客观环境（包括力学的、热的、光的、电的环境以及有关的其他环境）有基本的认识。很难想像，一个不懂得汽化过程的人如

① 毛泽东选集，第一卷，1951年版，295页。

何可以研究人体在潮湿环境中的生理规律；一个没有力学基本知识的人如何可以理解人体在高速飞行时所发生的生理变化；没有电学基础如何可以了解在机体活动中占有非常重要地位的神經傳導現象。像这样的例子我們还可以举出很多。

物理学知識在医学方面的应用还不仅在于研究与學習上。在現代的預防、診斷与治疗工作中，醫師們还大量使用了物理学的仪器与方法。例如，大家都知道X射綫的診斷价值，它可以讓我們知道体内某些器官所發生的情况。从心动电描記器可以判断心臟工作是否正常。在治疗方面，現在物理治疗的方法已經越来越重要。經常采用的有X射綫治疗、各种高频低频电疗、透热疗法、紫外綫疗法、用电解离子来施用藥物……等等。放射性同位素在医疗方面的应用也正在發展。無疑的，要很好地运用这些仪器和方法也必需有一定的物理学知識。

最后，必須指出，物理学的知識虽然能如此广泛地应用到医学方面，但是絕不可把物理学的定律和理論机械地随意搬到生活机体上去。有些人把人体看成是一部灵巧的机器，企圖用物理学和化学的規律来解釋人体上的一切生理現象。这是一种机械主义的錯誤的思想方法，因为人体的运动形态是高級的和更为复杂的，不能把它們完全簡化为基本簡單的运动形态。

§ 5. 我国物理学上的成就 我們偉大的祖国有着悠久的历史，是世界上科学發展最早的国家。在我国五千年前所出現的文化是人类最古老而偉大的文化之一。指南針、造紙、印刷术和火藥，都是在我們祖国首先發明的。無論在数学、天文、机械、建筑、水利、农業和医藥等等方面，我們祖国都有着極其丰富的文化遺產。

我国古代在物理学方面和其他科学一样，也有着輝煌的成就。

远在紀元前五世紀，我們祖国就出現了像墨翟这样偉大的思想家和科学家。早在墨經中，就有了“力”的定义；并且有了分子、原子論的萌芽概念；特别是关于杠杆原理、影的定义和生成、影和光源的关系、光的直进和反射以及平面鏡、凸面鏡、凹面鏡的成像

等光学知識有着完整的記載，其中很多都是世界上最早的。

著名的汉代大科学家張衡(公元78—139)曾經卓越地利用了光学和力学原理創渾天学說，制渾天仪，并且發明了候風地动仪。在張衡的渾天学說中，就已經提到了赤道、黃道、南北極等概念，找出了“太陽运行”的規律，并且很好地解釋了夏夜短冬夜長的原因。張衡曾經指出：月亮不会發光。他并且对月亮有圓有缺以及月食的成因做了充分的解釋。

宋代的学者沈括(公元1032—1096)曾經在他的著作“夢溪筆談”中詳尽地記載了各种光学知識，例如針孔成像、凹凸鏡的性質等。其中关于凹面鏡焦点的論述比13世紀的英国人培根使用凹面鏡取火要早400年。沈括在“夢溪筆談”中还科学地分析了使用磁針指南的各种方法，發現了地磁偏角。在这本著作中，不但丰富地記載了光学、电磁学、气象等知識，而且关于数学、声学、生物学、医藥、地理、历史、語文、音乐、繪画和各种科学技术知識等等也都做了極有价值的記述。

我国历史上虽然有过这些輝煌的成就，但是在最近二三百年来由于長期封建和半封建半殖民地統治的結果，比起同时期的西方国家，生产方式的發展是十分緩慢的。因之与生产实践密切相关的科学也自然落到別人后面了。虽則如此，在这种惡劣的条件下，現代的我国物理学家們还是作了不少工作。

中华人民共和国成立了以后，我国人民正在展开巨大規模的經濟建設。与此同时，中国的科学受到了党与政府的重視与关怀。我們的科学工作者开始获得了各种物質上与精神上的支援。他們學習了正确的唯物主义世界觀和科学的馬克思主义辯証法，在思想上明确了科学研究工作要为人民服务的道理。在已往几年中，他們發揮了巨大的才能，結合生产建設做出了許多成績。目前党和政府已經發出了号召：要在第三个五年計划完成以前，使我国的科学水平赶上或接近世界上最先进的国家。这是我們所有科学工作者的極其光荣的責任。可以肯定地說：我們在中国共产党和人民政府的領導下，在所有科学工作者的共同努力下，这个目的是一定能够达到的。

第一編 力 學

引 言

在物質的一切運動形態中，最簡單的一種就是物體之間或者一個物體各個部分之間相對的位置變動，我們稱它為機械運動。例如車輛、船隻、飛機的運動；飛輪的轉動；彈簧的振動；水和空氣的流動等等。力學所研究的對象，就是機械運動的客觀規律。

人類在日常生活中，在一切生產過程中，每天都在觀察物體的運動。因此力學的發展比其他自然科學都要早些。從我國古代的長城、宮殿、塔、橋梁的建築，以及埃及的金字塔、希臘的海港、羅馬的橋梁、要塞等可以看到，人們在很早就已經積累起豐富的力學知識了。

公元前五世紀我國學者墨翟已經對杠杆、力和重等有了研究。公元前三世紀，阿基米德證明了杠杆定律，發現了浮力定律，研究了物體的重心，發明了一些機械，奠定了靜力學的基础。到了十六世紀，由於商業資本主義的發展，各國間商業聯系日益頻繁，許多實際的問題（航海、大船舶的建造、子彈的飛行、水利等等），刺激了力學的研究，使力學得到了蓬勃的發展。十六世紀和十七世紀的伽利略和牛頓廣泛地闡明了力學中的基本定律。他們所確立的原理有力地促進了科學和技術的發展。以牛頓定律为基础的力學就稱為牛頓力學或經典力學。

力學現象的直觀性，再加上某些物理現象（例如聲學）完全可以利用力學的知識來說明，使得十九世紀的許多物理學家錯誤地認為一切自然現象都能用力學定律來解釋。這也正是哲學上機械唯物論的來源。但是物理學進一步的發展證明：許多現象都有它們自己的特點，遵從自己固有的定律，而不能把一切複雜的運動形態都歸結於最簡單的機械運動形態。

十九世紀末葉以後，在物理學的研究中發現了一些牛頓力學不能圓滿解釋的新現象。這是因為牛頓力學的产生，只不过是現

察有限的几种机械运动的结果,所以它具有一定程度的近似性和局限性。以后我们会看到,在某些场合之下,它将被相对力学或量子力学所代替。

力学研究的内容一般分为运动学和动力学二部分。

运动学只研究物体的位置变动和时间之间的关系,而不计及引起运动的原因。

动力学研究各种机械运动发生的原因,也就是研究物体间的相互作用,这种相互作用引起物体运动状态的变化。

机械运动的实际情况是多种多样的。为了便于研究物体运动,我们引入质点这一概念。如果一个物体的大小和形状在所研究的问题中可以不计,这个物体就称为质点。例如我们只讨论地球绕太阳的公转时,地球的形状、大小不起什么作用,就可以把地球当作一个质点。但是如果我们还需要讨论地球的自转,那就必须考虑地球的形状、大小等。这时地球就不能当作一个质点。对于其他物体也是一样。

第一章 力学的基本知识

§1. 位移 速度 加速度 机械运动所讨论的就是物体在空间中位置的变动。由于宇宙间的一切物体都是在运动着的,因此要确定一个物体的位置就必须把这个物体的位置和另外一个当作不动的物体的位置加以比较,可见位置的变动只能相对于其他物体而发生。在描写地球上物体的运动时,常以地球或对地静止的物体(例如实验室的墙)为标准。

→ 质点位置的变动可以用位移这个物理量来说明它。如图(1-1),假设质点原来的位置在A,过了若干时间以后它的位置是 A_1 ,把A A_1 二点用直线连接起来,这段直线的长度就是质点在这一时间位移的大小。这段直线的方向(从A到 A_1 的方向)就是质点位移的方向。因此位

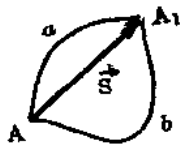


图 (1-1)