

1.2 “文科物理”教材的内容目录

序

第一章 两种文化的历史演变

§ 1.1 源远流长的中华文明

一、五千年光辉历史的回眸——夏商周断代工程 二、中国四大发明对世界文明作出伟大贡献

§ 1.2 探讨中国科学在历史上逐渐落后的原因——“李约瑟难题”

§ 1.3 试论中国哲学和西方哲学的异同

一、哲学是什么？——东西方不同的“开局” 二、从《易经》到老庄哲学和元气论

三、西方哲学为何对近代科学起促进作用？

§ 1.4 文艺复兴和科学革命 二种文化的分裂

§ 1.5 可持续发展呼唤东西方文化的融合

§ 1.6 21 世纪的科学需要科学文化和人文文化的融合

附录 1A 谁最早发现美洲？ 思考题 参考资料

第二章 经典力学的建立和发展

§ 2.1 坐标系 位置矢量和速度

§ 2.2 从哥白尼到开普勒

一、向地心说挑战——哥白尼创立日心说 二、开普勒行星运动三定律

§ 2.3 伽利略和近代力学的诞生

一、坚持真理 支持哥白尼学说 二、斜面实验 提出落体定律和惯性运动概念

三、伽利略对科学方法的贡献

§ 2.4 牛顿和经典力学的成熟

一、牛顿简历 二、牛顿三定律 三、万有引力定律的创立过程

四、牛顿的自然哲学思想 五、站在巨人肩上的牛顿 六、牛顿物理学的局限性

§ 2.5 动量守恒定律 机械能守恒定律

一、动量 力的冲量 动量守恒定律 二、机械运动的两种量度——动量和动能

三、重力势能 功 机械能守恒定律 四、进一步讨论几个问题

§ 2.6 弹性和振动

一、胡克定律和弹性势能 二、振动的描述

§ 2.7 角动量 角动量守恒定律

一、从开普勒第二定律引进角动量概念 二、角动量守恒定律及其应用

思考题 习题 参考资料

第三章 从静电现象到电磁波

§ 3.1 静电和静磁现象的研究

一、静磁和静电现象的早期研究 二、库仑定律 三、从库仑定律的建立看类比方法的重要性

§ 3.2 电流的产生及其磁效应

一、从动物电研究到伏打电堆发明 二、奥斯特发现电流磁效应

三、安培对电流磁效应的深入研究

§ 3.3 电磁感应定律

一、电磁感应现象的发现 二、创造性的科学思维——磁感线与场概念的引入

三、带电粒子在电场和磁场中所受的力和场强的定义 四、磁通量 五、楞次定律

六、法拉第电磁感应定律及其应用 七、做一个“平凡的法拉第”

§ 3.4 麦克斯韦电磁场理论的建立与电磁波的发现

一、一场伟大的变革 二、麦克斯韦方程组的建立 三、预言电磁波，实现第三次大综合

习题 思考题 参考资料

第四章 光的本性是什么？

§ 4.1 光的微粒说

一、牛顿对光的色散的研究 二、牛顿的微粒说

§ 4.2 光的波动说

一、惠更斯的波动说 二、光的反射 三、光的折射 四、光的全反射

§ 4.3 光的干涉 衍射 偏振

一、双缝干涉的薄膜干涉 二、单缝衍射和单孔衍射 仪器分辨率

三、光的偏振

§ 4.4 光的波粒二象性

一、光电效应和爱因斯坦的“光子”假设 二、康普顿效应

§ 4.5 多普勒效应及其应用

§ 4.6 玻尔公式 光的共振吸收 激光原理

一、两能级原子与光的相互作用 二、爱因斯坦关于受激辐射的预言和激光的发明

四、激光冷却 玻色-爱因斯坦凝聚

§ 4.7 激波和切仑可夫辐射

附录 4A 光速的测量 习题 思考题 参考资料

第五章 打开微观世界研究大门的三大发现

§ 5.1 X射线的发现

一、阴极射线的发现及其本性的争论 二、一种新射线的发现 三、偶然中有必然

四、X射线的本性和应用

§ 5.2 放射性的发现

一、贝可勒尔的一个惊人的意外发现 二、贝可勒尔的“先验观念”和居里夫人的新的突破

三、 α 、 β 和 γ 三种射线 四、放射性衰变规律

§ 5.3 电子的发现

一、阴极射线本性之争宣告结束 二、要敢于突破传统观念

三、电子发现对现代科学和技术发展的深远意义

附录 5A 卡文迪许实验室

一、追求卓越，不断开阔新的研究领域 二、善于选择和培养优秀人才 三、优良的传统和学风

习题 思考题 参考资料

第六章 物质观的革命——量子论

§ 6.1 开创物理学新时代的“量子”概念的提出

一、背景——两朵乌云 二、观念的根本突破——“能量量子化”假设

三、量子观念在“非难”中得到发展

§ 6.2 第一个钻到原子中心的人——卢瑟福

一、J. J. 汤姆逊的原子模型 二、散粒子探针的奇迹

三、卢瑟福的“原子核式结构”模型的提出和遭遇 四、卢瑟福预言核内存在“中子”

§ 6.3 和谐的乐章——玻尔模型

一、行星模型的鉴赏家 二、玻尔原子结构模型的基础 三、玻尔模型

四、玻尔模型的贡献与困难 五、哥本哈根精神

§ 6.4 德布罗意与物质波

一、一个从文科转到理科的博士生 二、物质波的提出 三、电子波性的实验验证

§ 6.5 描写物质波动的方程及波函数的统计解释

一、薛定谔波动方程 二、波函数的统计解释 薛定谔对生命科学的新贡献

三、对量子力学作出重要贡献的其他物理学家 四、一场在 20 世纪传为佳话的科学争论

习题 思考题 参考资料

第七章 热力学基础 熵与概率 统计规律性

§ 7.1 热的本质 热功当量

一、从燃素到热质 二、伦福姆的发现 热的动力说 三、焦耳实验 热功当量的测定

§ 7.2 温度 热力学温标 理想气体物态方程

§ 7.3 相变 相变潜热 临界点和三相点

§ 7.4 热力学第一定律及其应用

一、等温膨胀过程中体系对外做功 内能 二、热力学第一定律

三、气体的比定容热容和比定压热容 四、卡诺循环和热机效率

§ 7.5 热力学第二定律与熵的玻尔兹曼公式

一、宏观不可逆性于洛喜密特佯谬 二、概率与熵 玻尔兹曼公式

三、热力学第二定律的各种表述

§ 7.6 麦克斯韦分布和玻尔兹曼分布

§ 7.7 信息与概率的关系——信息量的定义

一、信息量定义与平均信息量 二、概率相同的 n 个同类事件的平均信息量举例

附录 7A 混沌 附录 7B 关于全球气候变化研究的新进展

思考题 习题 参考资料

第八章 时空观的革命——相对论

§ 8.1 光速不变性和同时性的相对性

一、力学相对性原理和伽利略变换 二、测量“以太风”的迈克尔逊—莫雷实验

三、爱因斯坦的追光佯谬 狭义相对论的两个基本原理 四、由光速不变原理导出时间延缓

§ 8.2 洛伦兹收缩 洛伦兹变换 速度相加定律

一、由光速不变原理导出洛伦兹收缩 二、洛伦兹变换 三、速度相加定律

§ 8.3 质能关系

一、质-能等价关系的导出 二、狭义相对论中的多普勒效应

三、核的聚变和裂变 太阳能

§ 8.4 广义相对论简介

一、等效原理和广义协变原理 二、有引力场的空间-时间是弯曲的

三、广义相对论的实验验证 四、一位伟大的科学家和思想家

附录 8A 关于天体物理学和宇宙学若干问题的对话 习题 思考题 参考资料

第九章 物理亦文化

§ 9.1 现代物理学的认识论

一、认识论的相对性原理 二、什么实验最美? 三、测量与信息

四、物质结构观的演变

§ 9.2 现代物理学的方法论

一、模型方法的实质 二、对称性在物理学中的地位

§ 9.3 从相对真理到绝对真理 人择原理

附录 9A 人类社会的历史 附录 9B 地球上生物的进化史

思考题 参考资料 结束语 人类从何处来? 向何处去?

附录 关于治学之道的若干思考

习题答案