

普通高中

# 物理课程标准

(实验)

中华人民共和国教育部 制订

人民教育出版社

普 通 高 中

# 物 理 课 程 标 准

(实验)

中华人民共和国教育部制订

人民教育出版社

普通高中  
物理课程标准  
(实验)

中华人民共和国教育部制订

人民教育出版社出版发行

(北京沙滩后街55号 邮编 100009)

网址 <http://www.pep.com.cn>

大厂益利印刷厂印装 全国新华书店经销

\*

开本：787毫米×1092毫米 1/16 印张：4.75 字数：57 700

2003年4月第1版 2003年4月第1次印刷

印数：00 001~50 000册

ISBN 7-107-16560-7 定价：4.90元  
G·9650

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换。

(联系地址：北京市方庄小区芳城园三区13号楼 邮编：100078)

# 目 录

<b>第一部分 前 言</b> .....	( 1 )
一、课程性质 .....	( 1 )
二、课程基本理念 .....	( 2 )
三、课程设计思路 .....	( 3 )
<b>第二部分 课程目标</b> .....	( 8 )
一、课程总目标 .....	( 8 )
二、课程具体目标 .....	( 8 )
<b>第三部分 内容标准</b> .....	( 10 )
一、科学探究及物理实验能力要求 .....	( 10 )
二、共同必修模块 .....	( 11 )
三、选修模块 .....	( 16 )
<b>第四部分 实施建议</b> .....	( 48 )
一、教学建议 .....	( 48 )
二、评价建议 .....	( 52 )
三、教科书编写建议 .....	( 55 )
四、课程资源利用与开发建议 .....	( 61 )
<b>附录 1 物理实验专题</b> .....	( 65 )
<b>附录 2 物理专题研修</b> .....	( 68 )

# 第一部分 前言

物理学是一门基础自然科学，它所研究的是物质的基本结构、最普遍的相互作用、最一般的运动规律以及所使用的实验手段和思维方法。随着人类对物质世界认识的深入，物理学一方面带动了科学和技术的发展；另一方面推动了文化、经济和社会的发展。经典物理学奠定了两次工业革命的基础；近代物理学推动了信息技术、新材料技术、新能源技术、航空航天技术、生物技术等的迅速发展，继而推动了人类社会的变化。

高中物理课程应体现物理学自身及其与文化、经济和社会互动的时代性要求，肩负起提高学生科学素养、促进学生全面发展的重任。为了适应科学技术进步和可持续发展的需求，培养高素质人才，必须构建符合时代要求的高中物理课程。

## 一、课程性质

高中物理是普通高中科学学习领域的一门基础课程，与九年义务教育物理或科学课程相衔接，旨在进一步提高学生的科学素养。

高中物理课程有助于学生继续学习基本的物理知识与技能；体验科学探究过程，了解科学研究方法；增强创新意识和实践能力，发展探索自然、理解自然的兴趣与热情；认识物理学对科技进步以及文化、经济和社会发展的影响；为终身发展，形成科学世界观和科学价值观打下基础。

## 二、课程基本理念

### （一）在课程目标上注重提高全体学生的科学素养

高中物理课程旨在进一步提高学生的科学素养，从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面培养学生，为学生终身发展、应对现代社会和未来发展的挑战奠定基础。

### （二）在课程结构上重视基础，体现课程的选择性

普通高中教育仍属于基础教育，应注重全体学生的共同基础，同时应针对学生的兴趣、发展潜能和今后的职业需求，设计供学生选择的物理课程模块，以满足学生的不同学习需求，促进学生自主地、富有个性地学习。

### （三）在课程内容上体现时代性、基础性、选择性

高中物理课程在内容上应精选学生终身学习必备的基础知识与技能，加强与学生生活、现代社会及科技发展的联系，反映当代科学技术发展的重要成果和新的科学思想，关注物理学的技术应用所带来的社会问题，培养学生的社会参与意识和社会负责任的态度。

### （四）在课程实施上注重自主学习，提倡教学方式多样化

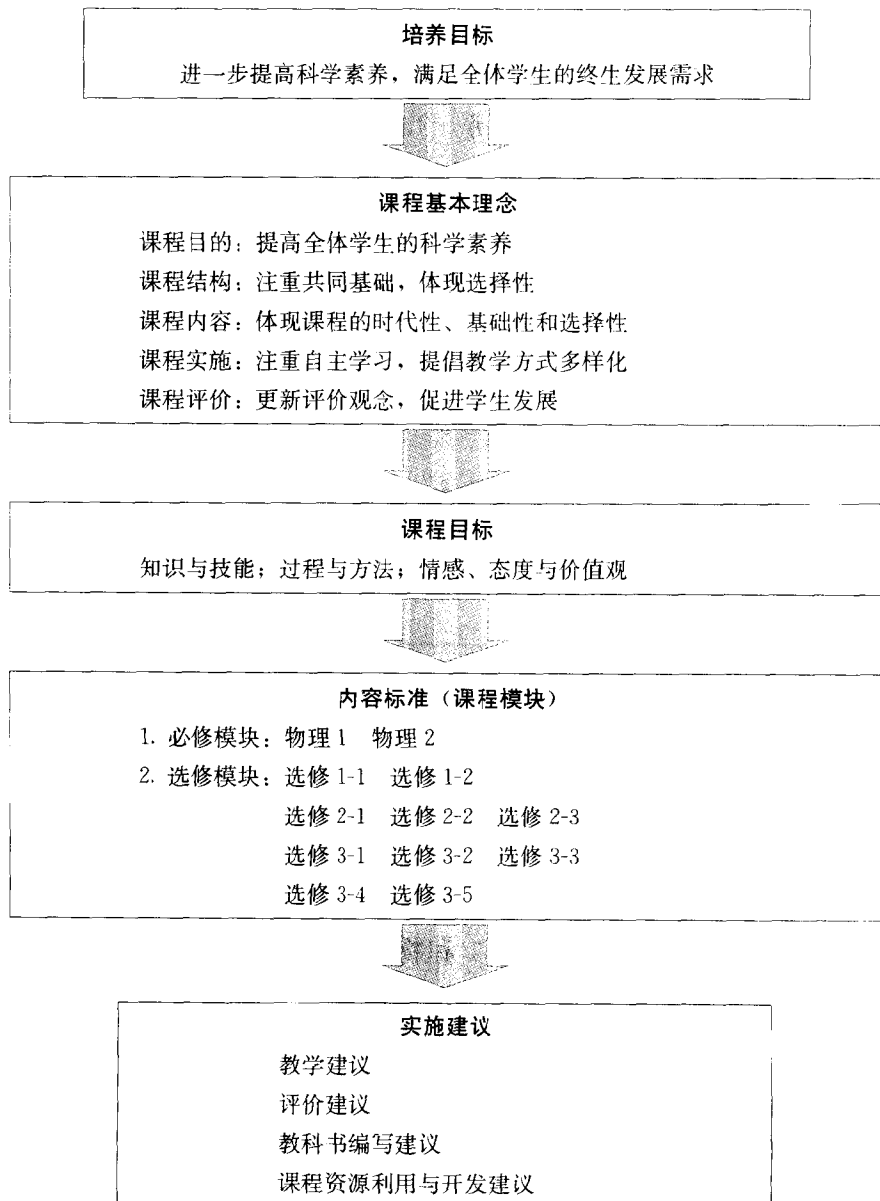
高中物理课程应促进学生自主学习，让学生积极参与、乐于探究、勇于实验、勤于思考。通过多样化的教学方式，帮助学生学习物理知识与技能，培养其科学探究能力，使其逐步形成科学态度与科学精神。

### （五）在课程评价上强调更新观念，促进学生发展

高中物理课程应体现评价的内在激励功能和诊断功能，关注过程性评价，注意学生的个体差异，帮助学生认识自我、建立自信，促进学生在原有水平上发展。通过评价还应促进教师的提高以及教学实践的改进等。

### 三、课程设计思路

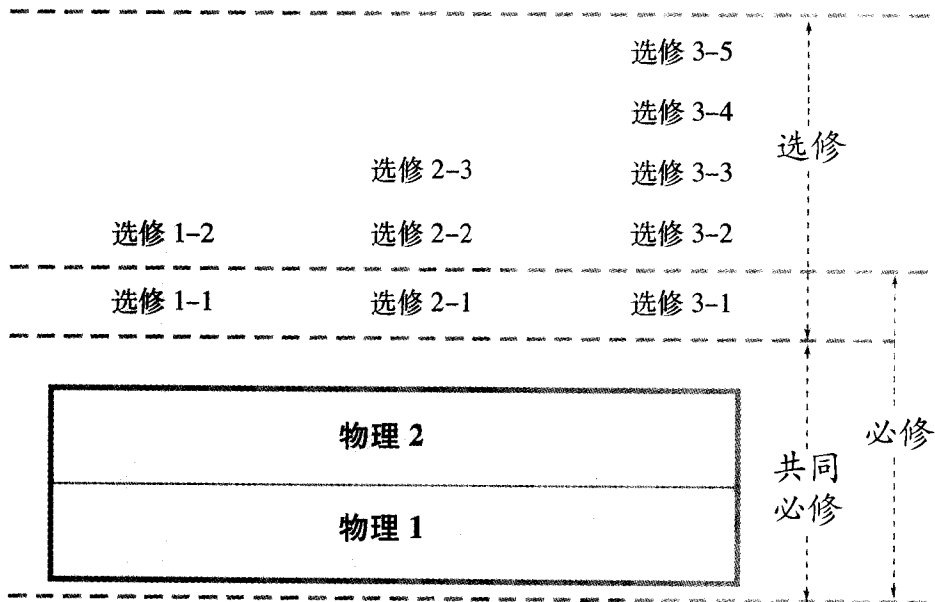
#### (一) 课程标准设计框图



## （二）课程结构及课程模块说明

### 1. 高中物理课程结构

本高中物理课程由 12 个模块构成，每个模块占 2 学分，其中物理 1 和物理 2 为共同必修模块，其余为选修模块。学生完成共同必修模块的学习后，可获 4 学分，接着必须再选择学习一个模块，以便完成 6 个必修学分的学习任务。在获得 6 个必修学分后，学生还可以根据自己的兴趣、发展潜力以及今后的职业需求继续学习若干选修模块。课程结构框图如下。



在本课程的必修与选修模块设置中，有以下基本思考。

(1) 在共同必修模块物理 1 和物理 2 中，学生通过对物体运动规律、相互作用、能量等核心内容及相关实验的深入学习，进一步体会物理学的特点和研究方法，了解自己的兴趣和发展潜能，为后续课程的选择和学习做准备。

(2) 本课程不仅通过选修模块体现了课程的选择性，而且还在必修模块中为学生有个性地发展提供了机会。学生完成共同必修模



块学习后，已获4个必修学分，余下的2个必修学分可以通过选学后续课程获得。

(3) 完成必修学分的学习后，学生可以根据学习兴趣、发展潜能和今后的职业需求选学有关内容。学生最好参照“高中物理课程结构框图”的顺序选择课程，以便循序渐进，为今后发展奠定基础。学生也可以跨系列选学相关模块，根据需要决定学习某系列模块的先后顺序。

(4) 本课程是为大多数高中学生发展设置的国家课程，为了让学有所长的学生更充分地发展，我们建议学校根据具体情况开设相关的课程，如“物理实验专题”<sup>①</sup>、“物理专题研修”<sup>②</sup>等，以便进一步提高学生的实验素养，增强学生的创新意识，发展学生的自主学习能力和独立研究能力等。

## 2. 课程模块说明

**共同必修——物理1、物理2：**这是全体高中学生的共同学习内容。在该模块中，学生通过学习运动描述、相互作用与运动规律、机械能和能源、抛体运动与圆周运动、经典力学的成就与局限性等物理学的核心内容，经历一些科学探究活动，初步了解物理学的特点和研究方法，体会物理学在生活和生产中的应用以及对社会发展的影响，同时为下一步选学模块做准备。

**选修系列——选修1-1、选修1-2：**本系列课程模块以物理学的核心内容为载体，侧重物理学与社会的相互关联和相互作用，突出物理学的人文特色，注重物理学与日常生活、社会科学以及人文学科的融合，强调物理学对人类文明的影响。

**选修系列——选修2-1、选修2-2、选修2-3：**本系列课程模块以

① 见附录1。

② 见附录2。

物理学的核心内容为载体，侧重从技术应用的角度展示物理学，强调物理学与技术的结合，着重体现物理学的应用性、实践性。

选修系列——选修 3-1、选修 3-2、选修 3-3、选修 3-4、选修 3-5：本系列课程模块侧重让学生较全面地学习物理学的基本内容，进一步了解物理学的思想和方法，较为深入地认识物理学在技术中的应用以及对经济、社会的影响。

无论哪一组模块，不仅含有物理学概念、规律和实验，而且含有物理与社会发展、物理与技术应用、物理与生活等方面的内容。

### （三）行为动词说明

《标准》中部分行为动词界定\*

类型	水平	各水平的含义	所用的行为动词	
知识技能目标动词	知	了解	再认或回忆知识；识别、辨认事实或证据；举出例子；描述对象的基本特征	了解、知道、描述、说出、举例说明、列举、表述、识别、比较、简述、对比
	知	认识	位于“了解”与“理解”之间	认识
	识	理解	把握内在逻辑联系；与已有知识建立联系；进行解释、推断、区分、扩展；提供证据；收集、整理信息等	阐述、解释、估计、理解、计算、说明、判断、分析、区分
	识	应用	在新的情境中使用抽象的概念、原则；进行总结、推广；建立不同情境下的合理联系等	评估、使用、验证、运用、掌握
技能	独立操作	独立完成操作；进行调整或改进；尝试与已有技能建立联系等	测量、测定、操作、会、能、制作、设计	

\*《标准》中有的行为动词前加有“初步”、“大致”、“简单”等词，其对应的水平比原行为动词的水平低。

续表

类型	水平	各水平的含义	所用的行为动词
体验性 要求 的目标 动词	经历	从事相关活动，建立感性认识等	观察、收集、调查、交流、讨论、阅读、尝试、实验、学习、探究、预测、考虑、经历、体验、参加、参观、查阅
	反应	在经历基础上表达感受、态度和价值判断；做出相应反应等	体会、关注、注意、关心、乐于、敢于、勇于、发展、保持
	领悟	具有稳定态度、一致行为和个性化的价值观念等	形成、养成、具有、领略、体会、思考

## 第二部分 课程目标

### 一、课程总目标

学习终身发展必备的物理基础知识和技能，了解这些知识与技能在生活、生产中的应用，关注科学技术的现状及发展趋势。

学习科学探究方法，发展自主学习能力，养成良好的思维习惯，能运用物理知识和科学探究方法解决一些问题。

发展好奇心与求知欲，发展科学探索兴趣，有坚持真理、勇于创新、实事求是的科学态度与科学精神，有振兴中华，将科学服务于人类的社会责任感。

了解科学与技术、经济和社会的互动作用，认识人与自然、社会的关系，有可持续发展意识和全球观念。

### 二、课程具体目标

#### (一) 知识与技能

1. 学习物理学的基础知识，了解物质结构、相互作用和运动的一些基本概念和规律，了解物理学的基本观点和思想。

2. 认识实验在物理学中的地位和作用，掌握物理实验的一些基本技能，会使用基本的实验仪器，能独立完成一些物理实验。

3. 初步了解物理学的发展历程，关注科学技术的主要成就和发展趋势以及物理学对经济、社会发展的影响。

4. 关注物理学与其他学科之间的联系，知道一些与物理学相关的应用领域，能尝试运用有关的物理知识和技能解释一些自然现象和生活中的问题。

## （二）过程与方法

1. 经历科学探究过程，认识科学探究的意义，尝试应用科学探究的方法研究物理问题，验证物理规律。

2. 通过物理概念和规律的学习过程，了解物理学的研究方法，认识物理实验、物理模型和数学工具在物理学发展过程中的作用。

3. 能计划并调控自己的学习过程，通过自己的努力能解决学习中遇到的一些物理问题，有一定的自主学习能力。

4. 参加一些科学实践活动，尝试经过思考发表自己的见解，尝试运用物理原理和研究方法解决一些与生产和生活相关的实际问题。

5. 具有一定的质疑能力，信息收集和处理能力，分析、解决问题能力和交流、合作能力。

## （三）情感态度与价值观

1. 能领略自然界的奇妙与和谐，发展对科学的好奇心与求知欲，乐于探究自然界的奥秘，能体验探索自然规律的艰辛与喜悦。

2. 有参与科技活动的热情，有将物理知识应用于生活和生产实践的意识，勇于探究与日常生活有关的物理学问题。

3. 具有敢于坚持真理、勇于创新 and 实事求是的科学态度和科学精神，具有判断大众传媒有关信息是否科学的意识。

4. 有主动与他人合作的精神，有将自己的见解与他人交流的愿望，敢于坚持正确观点，勇于修正错误，具有团队精神。

5. 了解并体会物理学对经济、社会发展的贡献，关注并思考与物理学相关的热点问题，有可持续发展的意识，能在力所能及的范围内，为社会的可持续发展做出贡献。

6. 关心国内、外科技发展现状与趋势，有振兴中华的使命感与责任感，有将科学服务于人类的意识。

## 第三部分 内容标准

### 一、科学探究及物理实验能力要求

物理学是一门以实验为基础的自然科学。在高中物理课程各个模块中都安排了一些典型的科学探究或物理实验。高中学生应该在科学探究和物理实验中达到以下要求。

科学探究要素	对科学探究及物理实验能力的基本要求
提出问题	能发现与物理学有关的问题 从物理学的角度较明确地表述这些问题 认识发现问题和提出问题的意义
猜想与假设	对解决问题的方式和问题的答案提出假设 对物理实验结果进行预测 认识猜想与假设的重要性
制定计划与设计实验	知道实验目的和已有条件，制定实验方案 尝试选择实验方法及所需要的装置与器材 考虑实验的变量及其控制方法 认识制定计划的作用
进行实验与收集证据	用多种方式收集数据 按说明书进行实验操作，会使用基本的实验仪器 如实记录实验数据，知道重复收集实验数据的意义 具有安全操作的意识 认识科学收集实验数据的重要性
分析与论证	对实验数据进行分析处理 尝试根据实验现象和数据得出结论 对实验结果进行解释和描述 认识在实验中进行分析论证是很重要的

续表

科学探究要素	对科学探究及物理实验能力的基本要求
评估	尝试分析假设与实验结果间的差异 注意探究活动中未解决的矛盾，发现新的问题 吸取经验教训，改进探究方案 认识评估的意义
交流与合作	能写出实验探究报告 在合作中注意既坚持原则又尊重他人 有合作精神 认识交流与合作的重要性

## 二、共同必修模块

共同必修模块是为全体学生设计的，旨在引导学生学习基本的物理内容，了解物理学的思想和研究方法，初步认识物理学对科学技术、经济、社会的影响。共有物理 1 和物理 2 两个共同必修模块，共 4 学分。

### 物 理 1

本模块是高中物理的第一个模块，是共同必修模块。在本模块中，学生将进一步学习物理学的内容和研究方法，了解物理学在技术上的应用和物理学对社会的影响。

本模块的概念和规律是进一步学习的基础，有关实验在高中物理中具有典型性。要通过这些实验学习基本的操作技能，体会实验在物理学中的地位及实践在人类认识世界中的作用。

在本模块中，学生将在学习物理基础知识的同时，初步经历对自然规律的探究过程，从中体会物理学的思想，并在情感态度与价值观方面等受到熏陶。

本模块划分为以下两个二级主题：

- 运动的描述
- 相互作用与运动规律

## （一）运动的描述

### 1. 内容标准

（1）通过史实，初步了解近代实验科学产生的背景，认识实验对物理学发展的推动作用。

例1 了解亚里士多德关于力与运动的主要观点和研究方法。

例2 了解伽利略的实验研究工作，认识伽利略有关实验的科学思想和方法。

（2）通过对质点的认识，了解物理学研究中物理模型的特点，体会物理模型在探索自然规律中的作用。

例3 认识在哪些情况下，可以把物体看成质点。

（3）经历匀变速直线运动的实验研究过程，理解位移、速度和加速度，了解匀变速直线运动的规律，体会实验在发现自然规律中的作用。

例4 用打点计时器、频闪照相或其他实验方法研究匀变速直线运动。

例5 通过史实，了解伽利略研究自由落体运动所用的实验和推理方法。

（4）能用公式和图像描述匀变速直线运动，体会数学在研究物理问题中的重要性。

### 2. 活动建议

（1）通过实验研究质量相同、大小不同的物体在空气中下落的情况，从中了解空气对落体运动的影响。

（2）通过查找资料等方式，了解并讨论伽利略对物体运动的研究在科学发展和人类进步上的重大意义。



## (二) 相互作用与运动规律

### 1. 内容标准

(1) 通过实验认识滑动摩擦、静摩擦的规律，能用动摩擦因数计算摩擦力。

(2) 知道常见的形变，通过实验了解物体的弹性，知道胡克定律。

例 1 调查日常生活和生产中所用弹簧的形状及使用目的（如获得弹力或减缓振动等）。

例 2 制作一个简易弹簧秤，用胡克定律解释其工作原理。

(3) 通过实验，理解力的合成与分解，知道共点力的平衡条件，区分矢量与标量，用力的合成与分解分析日常生活中的问题。

例 3 研究两个大小相等的共点力在不同夹角时的合力大小。

(4) 通过实验，探究加速度与物体质量、物体受力的关系。理解牛顿运动定律，用牛顿运动定律解释生活中的有关问题。通过实验认识超重和失重现象。

例 4 通过实验测量加速度、力、质量，分别作出表示加速度与力、加速度与质量的关系的图像，根据图像写出加速度与力、质量的关系式。体会探究过程中所用的科学方法。

例 5 根据牛顿第二定律说明物体所受的重力与质量的关系。

(5) 认识单位制在物理学中的重要意义。知道国际单位制中的力学单位。

例 6 在等式  $a = k \frac{F}{m}$  中给定  $k = 1$ ，从而定义力的单位。

### 2. 活动建议

(1) 调查日常生活和生产中利用静摩擦的事例。

(2) 通过各种活动，例如乘坐电梯、到游乐场乘坐过山车等，了解和体验失重与超重。

(3) 根据牛顿第二定律，设计一种能显示加速度大小的装置。

(4) 通过听讲座、看录像等活动，了解宇航员的生活，了解在