



教育部中国教育科学研究院  
基础教育课程研究中心组织专家审定

2014-2015

国家教师资格考试专用系列教材

# 物理学科知识与教学能力

《国家教师资格考试专用系列教材》编委会◎编著

高级中学

【适用于改革试点省、区、市】

学科专业知识——基础知识 经典例题    教学知识与能力——教学教法 教学案例



教育部中国教育科学研究院  
基础教育课程研究中心组织专家审定

**2014-2015**

国家教师资格考试专用系列教材

**物理学科知识与教学能力**

《国家教师资格考试专用系列教材》编委会◎编著

**高级中学**

教育科学出版社  
·北京·

出版人 所广一  
责任编辑 孟丹  
版式设计 贾艳凤  
责任校对 贾静芳  
责任印制 曲凤玲

### 图书在版编目(CIP)数据

物理学科知识与教学能力. 高级中学//《国家教师资格考试专用系列教材》编委会编著. —北京: 教育科学出版社, 2014. 1

国家教师资格考试专用系列教材

ISBN 978-7-5041-8343-9

I. ①物… II. ①国… III. ①中学物理课—教学法—高中—中学教师—资格考试—教材 IV. ①G633.7258

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 07258 号



物理学科知识与教学能力 高级中学

WULI XUEKE ZHISHI YU JIAOXUE NENGLI GAOJI ZHONGXUE

出版发行 教育科学出版社

社址 北京·朝阳区安慧北里安园甲9号

邮编 100101

传真 010-64891796

市场部电话 010-64989009

编辑部电话 010-64989276

网址 <http://www.esph.com.cn>

经销 各地新华书店

印刷 三河市延风印装厂

开本 205毫米×280毫米 16开

印张 20.75

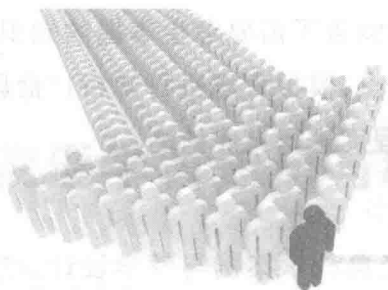
字数 664千字

版次 2014年2月第1版

印次 2014年2月第1次印刷

定价 42.00元

如有印装质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。



Foreword

前言

教师资格制度是国家实行的教师职业从业许可制度。拥有教师资格是国家对专门从事教育教学工作人员的基本要求,是公民获得教师职位、从事教师工作的前提条件。《中华人民共和国教育法》和《中华人民共和国教师法》明确规定,凡在各级各类学校和其他教育机构中从事教育教学工作的教师,必须具备相应的教师资格。

2001年,我国开始全面实施教师资格考试制度。2011年下半年,国家以浙江和湖北两省为试点开始了教师资格的统考进程。2012年上半年扩大到上海、广西,下半年又扩大到海南、河北。到2013年下半年,国家教师资格统考在之前河北、上海、浙江、湖北、广西、海南6个省份开展的基础上,又新增山西、安徽、山东、贵州4个省份进入试点。至此,教师资格考试由国家统一命题的省份增加到10个。这对于把好教师职业入口关、拓宽教师来源渠道、促进教师专业化、提高教师地位等发挥了重要作用。

为了帮助全国各地参加教师资格考试的广大考生顺利通关,华图教育专门选聘了各学科具有较高理论水平和丰富实践经验的专家,撰写了本系列学科专业与教学能力教材。本系列教材包括初级中学、高级中学两个学段的26门专业课程,涉及语文、英语、数学、物理、化学、生物、历史、地理、思想品德(思想政治)、信息技术、美术、音乐、体育与健康等科目。

具体来说,本系列教材具有以下特点。

### 一、严格依据最新国家教师资格考试大纲及最新课程标准编写

本系列教材是在认真研读了最新国家教师资格考试大纲及最新课程标准的基础上,严格遵循考试大纲及课程标准的要求进行编写,力求最大限度地贴合考情,为考生提供一本实用性很强的参考教材。

### 二、体例设置合理、科学

本系列教材在对考试大纲进行科学整理的基础上,将考试内容分为学科知识部分和教学知识与能力两部分来进行编写。学科知识部分主要涉及各学科的专业知识,教学知识与能力部分涉及与各学科相关的教学教法。而且各部分在体例编排上,均设置了“核心考点提示”“知识体系导览”“名师要点精讲”“经典例题”“命题热点集训”等模块。其中,“核心考点提示”为考生指明了考试的重点内容及考生需要掌握的程度,便于考生有侧重地进行复习考

试;“知识体系导览”是对各章知识架构的提炼,可帮助考生形成系统的知识结构;“名师要点精讲”是本系列教材的核心内容,是由一线名师精心编写,涵盖了需要考生掌握的知识内容;“经典例题”穿插在正文当中,根据最新考试趋势及考试重点,模拟真题进行解析;“命题热点集训”放在每一章的末尾,有助于考生对各章知识的掌握程度进行自我检测。

### 三、精编精选大量案例与习题

本系列教材在各科目的教学教法部分,专门设置了经典教学案例与教学设计。这些教学案例和教学设计经过了华图教育专家的精心挑选,具有较强的代表性。名师点评部分精准、明确地点出了各教学案例和教学设计的优缺点,便于考生学习借鉴。

同时,本系列教材在每一章后均配有练习题,供考生练习和检测复习效果之用。

总之,本系列教材力求全面、科学地编排各学科知识,在内容丰富的同时做到重点突出,以满足不同层次、不同专业考生的需求。

本系列教材在编写过程中得到了有关高校和一些中小学校的大力支持,我们在此表示衷心感谢。

答疑网站: [www.huatu.com](http://www.huatu.com)

电子邮箱: [htbjb2008@163.com](mailto:htbjb2008@163.com)

编者

2014年2月

# 物理学科知识与教学能力(高级中学)考试大纲

## 一、考试目标

### (一) 物理学科与教学知识及能力

掌握物理专业知识、技能以及所使用的实验手段和思维方法;了解物理学发展的历史和最新发展动态;理解高中物理课程的性质和基本理念;熟悉《普通高中物理课程标准(实验)》的课程目标、基本内容和教学要求;掌握物理教学的基本理论,并能在教学中灵活运用。

### (二) 物理教学设计能力

能根据《普通高中物理课程标准(实验)》的要求和教学内容特点,针对高中生的认知特征、知识基础、学习需要及个体差异等制订具体的教学目标;确定教学重点和难点,合理利用教学资源、选择教学策略和教学方法,设计多种形式的教学活动;能创设物理问题情境,激发学生学习的主动性和积极性,有效地将学生引入学习活动,合理设置作业。

### (三) 物理教学实施能力

掌握指导学生学习和的方法 and 策略,能依据物理学科特点和高中生的认知特征,恰当地运用教学方法,帮助学生有效学习;掌握物理理论与实验教学的组织形式和策略,能运用现代信息技术,发挥多种媒体的教学功能,能有效组织多样化的教学;能适时地对教学内容进行归纳总结;能根据学生的学习反馈优化教学。

### (四) 物理教学评价能力

了解物理教学评价的基本类型和特点,掌握基本的评价方法,能恰当地对学生的进行学习评价;注重评价目标的多元化,能利用多样化的评价方式促进学生发展;了解教学反思的基本方法和策略,能对自己的教学过程进行反思,提出改进教学的思路。

## 二、考试内容模块与要求

### (一) 物理学科与教学知识

#### 1. 物理专业知识

- (1)掌握与高中物理密切相关的大学力学、热学、电磁学、光学以及原子和原子核物理的基础知识。
- (2)掌握中学物理知识和技能,能运用物理基本原理和基本方法分析和解决有关问题。
- (3)掌握物理学思想、研究方法和实验手段;了解物理学发展的历史和最新发展动态。

#### 2. 物理教学知识

- (1)理解高中物理课程的性质、目标和基本理念,熟悉《普通高中物理课程标准(实验)》。
- (2)了解物理教学原则和方法,认识物理教学过程的基本特点及其规律,掌握高中物理概念、规律和实验等内容的教学基本要求。
- (3)熟悉物理教学活动的主要环节,具备物理教学设计、课堂教学、课外活动和教学评价的相关知识。

### (二) 教学设计

#### 1. 分析物理教材

- (1)能根据《普通高中物理课程标准(实验)》和教材,分析教学内容,确定其在高中物理中的地位和



作用。

(2)能结合高中生认知水平、已有知识与技能基础分析教材,确立教学重点与难点。

## 2. 确定物理教学目标

(1)理解“知识与技能”“过程与方法”“情感、态度与价值观”三维目标的含义。

(2)能根据《普通高中物理课程标准(实验)》、教学内容和学生的已有基础和发展需求,确定并准确表述具体的教学目标。

## 3. 选择教学策略和方法

(1)能根据教学目标、教学内容和高中生特点,选择合适的教学策略和教学方法。

(2)能根据教学实际,合理选择、利用和开发教学资源。

## 4. 设计物理教学过程

(1)能根据物理教学过程的特点和规律,合理安排教学内容,设计教学过程。

(2)能创设物理问题情境,激发学生学习的主动性和积极性,有效地将学生引入学习活动。

## (三)教学实施

### 1. 课堂学习指导

(1)掌握指导学生学习和的方法策略,能依据物理学科特点和高中生的认知特征,恰当地运用教学方法,帮助学生有效学习。

(2)能根据学生的学习反馈优化教学。

### 2. 课堂教学组织

(1)掌握物理理论与实验教学的基本形式和策略,能有效组织多样化的教学,尤其是探究式教学与研究性学习。

(2)能适时地对教学内容进行归纳总结。

(3)能恰当选用教学媒体,整合多种教学资源,提高物理教学效率。

## (四)教学评价

### 1. 物理学习评价

(1)能对学生的学习活动进行正确评价,促进学生的发展。

(2)能运用多样化的评价方法,帮助学生了解物理学习状况,调整学习策略和方法。

### 2. 物理教学评价

(1)能依据《普通高中物理课程标准(实验)》倡导的评价理念,在教学过程中恰当体现评价的诊断、反馈、激励、甄别等功能。

(2)能运用教学反思的基本方法和策略对教学过程进行反思,并针对存在的问题提出改进方案。

## 三、试卷结构

模块	比例	题型
物理学科与教学知识	40%	单项选择题 计算题
教学设计	27%	教学设计题
教学实施	20%	案例分析题
教学评价	13%	
单项选择题:约 27% 非选择题:约 73%		100%

#### 四、题型示例

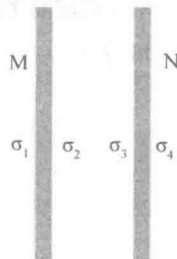
##### 1. 单项选择题

(1)一束单色光斜射到厚平板玻璃的一个表面上,经两次折射后从玻璃板另一个表面射出,出射光线相对于入射光线侧移了一段距离。在下列情况下,出射光线侧移距离最大的是( )。

- A. 红光以  $30^\circ$  的入射角入射
- B. 红光以  $45^\circ$  的入射角入射
- C. 紫光以  $30^\circ$  的入射角入射
- D. 紫光以  $45^\circ$  的入射角入射

(2)两个平行放置的大金属板 M 和 N 处于静电平衡状态,四个表面的电荷面密度从左到右依次为  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ 、 $\sigma_4$ , 如图示。不考虑边界条件,则有( )。

- A.  $\sigma_1 = \sigma_4, \sigma_2 = -\sigma_3$
- B.  $\sigma_1 = \sigma_4, \sigma_2 = \sigma_3$
- C.  $\sigma_1 = -\sigma_4, \sigma_2 = -\sigma_3$
- D.  $\sigma_1 = -\sigma_4, \sigma_2 = \sigma_3$

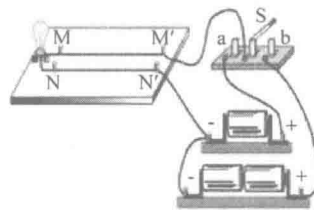


##### 2. 案例分析题

某教师为了了解学生对电路、安培力、左手定则等知识的综合掌握与运用情况,设计了若干检测题,其中第 5 题如下。检测结果不少学生选择了 C 选项。

在图示的电路中,每节电池均相同,当电键 S 分别置于 a、b 两处时,若导线 MM' 与 NN' 之间的安培力的大小为  $f_a$ 、 $f_b$ , 则可判断这两段导线( )。

- A. 相互吸引,  $f_a > f_b$
- B. 相互排斥,  $f_a > f_b$
- C. 相互吸引,  $f_a < f_b$
- D. 相互排斥,  $f_a < f_b$



针对上述材料,回答下列问题:

- (1)分析学生答题错误可能是由哪些原因造成的?(答出 2 个即可)
- (2)针对其中由物理知识方面导致的错误,创设一个问题情境,用于帮助学生学习。

##### 3. 教学设计题

阅读下列材料,完成教学设计。

材料一:高中物理《物理 1》某教材“自由落体运动”一节内容节选。

在古希腊,哲人亚里士多德认为物体下落的速度与物体受到的重力大小成正比,即重物比轻物先落地。此后 1900 多年,很少有人怀疑亚里士多德的观点。直到 16 世纪末,伽利略对此提出了怀疑。

伽利略认为,如果重物比轻物下落快,那么,把重物和轻物拴在一起(图 3-31),重物会被轻物拖着而减慢,轻物则会被重物拖着而加快,拴在一起时对应速度应小于单个重物的下落速度,就像大人拉着小孩跑,大人的速度会慢下来一样。但是,从另一角度看,重物和轻物拴在一起,所受总重力增加了,那么对应的下落速度应比单个重物快。伽利略从亚里士多德理论出发,得出了矛盾的结论。



图 3-31 重物和轻物拴在一起下落情况会怎样





材料二:《普通高中物理课程标准(实验)》与“自由落体运动”相关的“内容标准”。

“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。”

“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。”

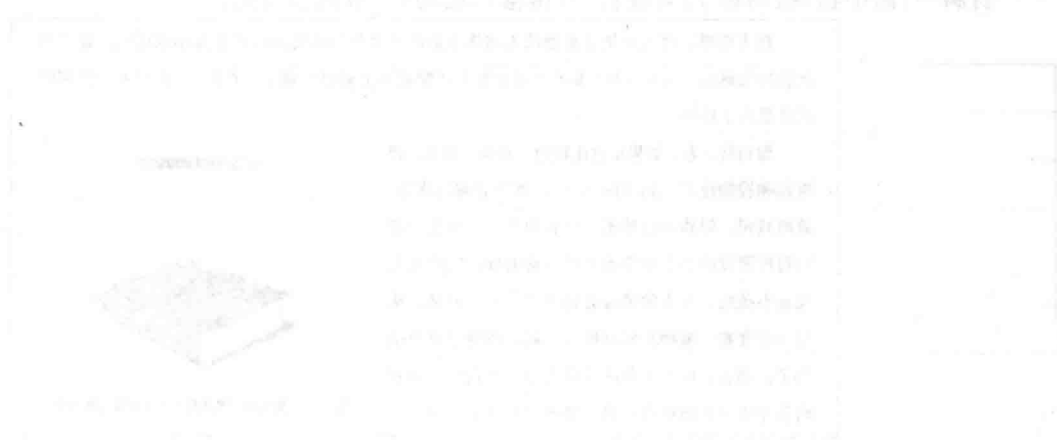
“能用公式和图像描述匀变速直线运动,体会数学在研究物理问题中的重要性。”

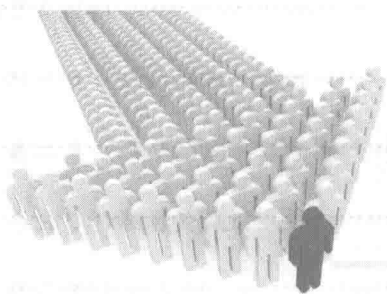
材料三:教学对象为普通高中高一学生,课前已掌握了匀变速直线运动的知识。

根据上述材料,回答:

(1)简要分析材料一内容在“自由落体运动”一节中的作用。

(2)完成材料一部分的教学设计,内容包括教学目标、教学方法、教学过程,并说明设计思想。(不少于300字)





# Contents

# 目录

## 第一部分 学科知识

第一章 物理学简史 .....	3
核心考点提示 .....	3
知识体系导览 .....	3
名师要点精讲 .....	3
第二章 经典力学部分 .....	12
核心考点提示 .....	12
知识体系导览 .....	13
名师要点精讲 .....	14
第一节 质点的直线运动 .....	14
第二节 力的相互作用与牛顿运动定律 .....	23
第三节 曲线运动 .....	34
第四节 万有引力定律 .....	43
第五节 机械能 .....	49
第六节 机械振动和机械波 .....	56
第七节 碰撞与动量守恒 .....	66
第八节 刚体力学初步 .....	71
命题热点集训 .....	79



第三章 热学 .....	85
核心考点提示 .....	85
知识体系导览 .....	85
名师要点精讲 .....	86
第一节 分子动理论与统计思想 .....	86
第二节 物态变化 .....	92
第三节 热力学定律 .....	98
命题热点集训 .....	103
第四章 电学与磁学 .....	106
核心考点提示 .....	106
知识体系导览 .....	106
名师要点精讲 .....	107
第一节 静电学 .....	107
第二节 静磁学 .....	122
第三节 电磁感应 .....	133
第四节 电路 .....	148
命题热点集训 .....	158
第五章 光学与电磁波 .....	161
核心考点提示 .....	161
知识体系导览 .....	161
名师要点精讲 .....	162
第一节 光学基础 .....	162
第二节 电磁振荡与电磁波 .....	178
命题热点集训 .....	182
第六章 原子与原子核物理 .....	186
核心考点提示 .....	186



知识体系导览 .....	186
名师要点精讲 .....	186
第一节 光的波粒二象性 .....	186
第二节 原子结构和原子核 .....	189
第三节 相对论概述 .....	197
命题热点集训 .....	203
<b>第七章 高中物理实验基础 .....</b>	<b>207</b>
核心考点提示 .....	207
知识体系导览 .....	207
名师要点精讲 .....	208
命题热点集训 .....	221

## 第二部分 教学知识与能力

<b>第一章 高中物理课程与教学基础知识 .....</b>	<b>227</b>
核心考点提示 .....	227
知识体系导览 .....	227
名师要点精讲 .....	227
第一节 《普通高中物理课程标准(实验)》(部分) .....	227
第二节 高中物理教学基础知识 .....	253
命题热点集训 .....	262
<b>第二章 物理课程教学设计 .....</b>	<b>263</b>
核心考点提示 .....	263
知识体系导览 .....	263
名师要点精讲 .....	263
第一节 物理课程教学设计 .....	263
第二节 经典教学设计展示 .....	267



命题热点集训 .....	274
第三章 高中物理课程教学实施与评价 .....	276
核心考点提示 .....	276
知识体系导览 .....	276
名师要点精讲 .....	277
第一节 高中物理课程教学实施 .....	277
第二节 经典教学案例赏析 .....	301
第三节 高中物理教学评价 .....	306
命题热点集训 .....	316

.....	106
.....	106
.....	107
.....	107

.....	113
.....	114
.....	115
.....	116
.....	117
.....	118
.....	119
.....	120
.....	121
.....	122
.....	123
.....	124
.....	125
.....	126
.....	127
.....	128
.....	129
.....	130
.....	131
.....	132
.....	133
.....	134
.....	135
.....	136
.....	137
.....	138
.....	139
.....	140
.....	141
.....	142
.....	143
.....	144
.....	145
.....	146
.....	147
.....	148
.....	149
.....	150
.....	151
.....	152
.....	153
.....	154
.....	155
.....	156
.....	157
.....	158
.....	159
.....	160
.....	161
.....	162
.....	163
.....	164
.....	165
.....	166
.....	167
.....	168
.....	169
.....	170
.....	171
.....	172
.....	173
.....	174
.....	175
.....	176
.....	177
.....	178
.....	179
.....	180
.....	181
.....	182
.....	183
.....	184
.....	185
.....	186
.....	187
.....	188
.....	189
.....	190
.....	191
.....	192
.....	193
.....	194
.....	195
.....	196
.....	197
.....	198
.....	199
.....	200
.....	201
.....	202
.....	203
.....	204
.....	205
.....	206
.....	207
.....	208
.....	209
.....	210
.....	211
.....	212
.....	213
.....	214
.....	215
.....	216
.....	217
.....	218
.....	219
.....	220
.....	221
.....	222
.....	223
.....	224
.....	225
.....	226
.....	227
.....	228
.....	229
.....	230
.....	231
.....	232
.....	233
.....	234
.....	235
.....	236
.....	237
.....	238
.....	239
.....	240
.....	241
.....	242
.....	243
.....	244
.....	245
.....	246
.....	247
.....	248
.....	249
.....	250
.....	251
.....	252
.....	253
.....	254
.....	255
.....	256
.....	257
.....	258
.....	259
.....	260
.....	261
.....	262
.....	263
.....	264
.....	265
.....	266
.....	267
.....	268
.....	269
.....	270
.....	271
.....	272
.....	273
.....	274

学科知识

第  
一  
部  
分

1954年

中国科学院植物研究所



中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所

# 第一章 物理学简史

## 核心考点提示

了解:物理发展简史。

## 知识体系导览

物理学简史 { 古代物理学时期——科学的萌芽期  
经典物理学时期  
现代物理学时期

## 名师要点精讲

### 一、古代物理学时期——科学的萌芽期

这一时期是从公元前 8 世纪至公元 15 世纪,是物理学的萌芽时期。在这一时期,无论在东方还是在西方,物理学还处于前科学的萌芽阶段,严格地说还不能称其为“学”。物理知识一方面包含在哲学中,如希腊的自然哲学,另一方面体现在各种技术中,如中国古代的科技。这一时期的物理学有如下特征:在研究方法上主要是表面的观察、直觉的猜测和形式逻辑的演绎;在知识水平上基本是现象的描述、经验的肤浅的总结和思辨性的猜测;在内容上主要有物质本原的探索、天体的运动、静力学和光学等有关知识,其中静力学发展较为完善;在发展速度上比较缓慢,社会功能不明显。

#### 1. 公元前

- 公元前 650—前 550 年,古希腊人发现摩擦琥珀可使之吸引轻物体;发现磁石吸铁。
- 公元前 480—前 380 年间战国时期,《墨经》中记有通过对平面镜、凹面镜和凸面镜的实验研究,发现物像位置和大小与镜面曲率之间的经验关系;《墨经》中记载了杠杆平衡的现象。
- 公元前 480—前 380 年间战国时期,研究筑城防御之术,发明云梯。
- 公元前四世纪,柏拉图学派已认识到光的直线传播和光反射时入射角等于反射角。
- 公元前 350 年左右,古希腊亚里士多德认识到声音由空气振动产生,并发现管长一倍,振动周期长一倍的规律。
- 公元前三世纪,古希腊阿基米德通过实验发现斜面、杠杆、滑轮的规律以及浮力原理,奠定了静力学







的基础。

公元前三世纪,古希腊阿基米德发明举水的螺旋,至今仍见用于埃及。

公元前 250 年左右,《韩非子·有度篇》中,有“先王立司南以端朝夕”的记载,“司南”大约是古人用来识别南北的器械(或为指南车,或为磁石指南勺)。《论衡》叙述司南形同水勺,磁勺柄自动指南,它是后来指南针发明的先驱。

公元前 221 年,秦始皇统一中国度、量、衡,其进位体制沿用到二十世纪。

公元前二世纪,中国西汉记载用漏壶(刻漏)计时,水钟的使用要更早。

公元前二世纪,埃及梯西比阿斯发明水钟、水风琴,压缩空气抛弹机用于战争。

公元前一世纪,罗马卢克莱修最先记载磁铁石的排斥作用和铁屑实验。

公元前 31 年,中国西汉时创用平向水轮,通过滑轮和皮带推动风箱,用于炼铁炉的鼓风。

## 2. 公元元年—公元 1000 年

一世纪左右,古希腊希隆发明蒸汽转动器和由热空气推动的转动机,这是蒸汽涡轮机和热气涡轮机的萌芽。

一世纪,罗马塞涅卡发现盛水的球状玻璃器具有放大作用。

300 年至 400 年,中国史载晋代已有指南船,可能是航海罗盘的最早发明。

公元七、八世纪,中国唐朝已采用刻板印书,是世界上最早的印刷术。

十世纪,中国发明了使用火药的火箭。

十世纪左右,阿拉伯阿尔哈赛姆著《光学》,明确光的反射定律并研究了球面镜和抛物面镜。

## 3. 公元 1000 年—公元 1500 年

据《梦溪笔谈》记载,约公元 1041—1048 年间,中国宋朝毕昇发明活字印刷术,早于西方四百年。

约 1200 年至 1300 年,欧洲人开始使用眼镜。

1231 年,中国宋朝人发明“震天雷”,是一种加入火药、备有导火线的铁器,可用投射器射出,是火炮的雏形。

1241 年,中国蒙古人使用火箭作武器,西方认为这是战争中首次使用火箭。

1259 年,中国宋朝抗击金兵时,使用一种用竹筒射出子弹的火器,是火枪的雏形。

十三世纪中叶,英国罗杰·培根根据实验观察,描述凹镜和透镜的焦点位置及其散度。

十三世纪,意大利维塔罗用空气运动解释星光的闪烁。

十三世纪,意大利维塔罗指出虹霓是由日光的反射和折射作用造成的。

## 二、经典物理学时期

这一时期是从 16 世纪至 19 世纪,是经典物理学的诞生、发展和完善时期。物理学与哲学分离,走上独立发展的道路,迅速形成比较完整严密的经典物理学科学体系。这一时期的物理学有如下特征:在研究方法上采用实验与数学相结合、分析与综合相结合和归纳与演绎相结合的方法;在知识水平上产生了比较系统和严密的科学理论与实验;在内容上形成比较完整严密的经典物理学科学体系;在发展速度上十分迅速,社会功能明显,推动了资本主义生产与社会的迅速发展。这一时期的物理学又可细分为三个阶段:(1)草创阶段(16 世纪至 17 世纪)。主要在天文学和力学领域中爆发了一场“科学革命”,牛顿力学诞生。(2)消化和渐进阶段(18 世纪)。建立了分析力学,光学、热学和静电学也取得较大的发展。(3)鼎盛阶段(19 世纪)。相继建立了波动光学、热力学与分子运动论、电磁学,经典物理学体系臻于完善。

