



严格依据最新国家教师资格考试大纲编写

光明日报教育专家委员会力荐
国家教师资格考试用书首选

最新版

国家教师资格考试统考教材

物理学科知识与教学能力

(高级中学)

卢慕稚 张玉峰◎主编

本丛书教育专家构成：

北京师范大学 首都师范大学 北京教育学院 北京市海淀区教师进修学校
北京市西城区教育研修学院 北大附中 人大附中

主编介绍：卢慕稚，首都师范大学首都基础教育发展研究院副教授，教师资格考试命题研究中心成员

适用于全国统考省市

紧扣考试大纲 贴近考生诉求
直击重点考点 预测命题趋势

光明日报出版社

国家教师资格考试统考教材
《物理学科知识与教学能力》（高级中学）

卢慕稚 张玉峰◎主编

光明日报出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

物理学科知识与教学能力. 高级中学 / 卢慕稚, 张玉峰主编. -- 北京: 光明日报出版社, 2015. 11

国家教师资格考试统考教材

ISBN 978-7-5112-9539-2

I. ①物… II. ①卢… ②张… III. ①中学物理课—教学法—高中—中学教师—资格考试—教材 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 274736 号

物理学科知识与教学能力 (高级中学)

著 者: 卢慕稚 张玉峰 主编

责任编辑: 郭玫君

责任印制: 曹 诤

封面设计: 照 心

责任校对: 傅泉泽

版式设计: 赵 鑫 俄狄史卓 赵莫呷

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市东城区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67017249 (咨询), 67078870 (发行), 67019571 (邮购)

传 真: 010-67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E-mail: gmcbs@gmw.cn guomeijun@gmw.cn

法律顾问: 北京德恒律师事务所龚柳方律师

印 刷: 北京高岭印刷有限公司

装 订: 北京高岭印刷有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社发行部联系调换

开 本: 205mm×280mm 1/16

字 数: 780 千字

印 张: 30.125

版 次: 2015 年 11 月第 1 版

印 次: 2017 年 2 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5112-9539-2

定 价: 49.80 元

版权所有 翻印必究

本册主编

卢慕稚 张玉峰

编委会（以姓氏笔画为序）

马朝华	卢慕稚	田海霞	田 蕾	史 艺
李飞跃	李鸿翊	朱星昨	朱 霞	汤玉林
陈 磊	陈文静	沈 嵘	杨双伟	杨 逍
张凤丽	张玉峰	范佳午	胡东升	姚培红
姚建敏	修松梅			

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定具体的教学目标；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，能恰当地对学生的学习进行评价；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方法和策略，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%	
合计	100%	单项选择题: 约 27% 非选择题: 约 73%

四、题型示例

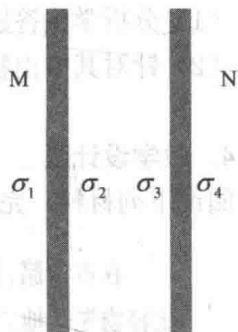
1. 单项选择题

(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° 的入射角入射 B. 红光以 45° 的入射角入射
C. 紫光以 30° 的入射角入射 D. 紫光以 45° 的入射角入射

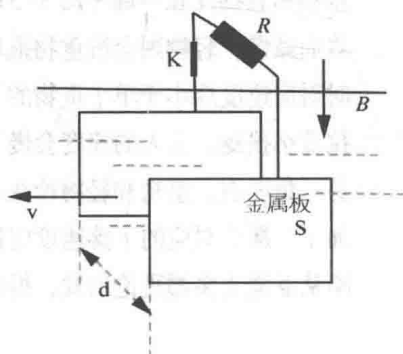
(2) 两个平行放置的大金属板 M 和 N 处于静电平衡状态, 四个表面的电荷面密度从左到右依次为 σ_1 、 σ_2 、 σ_3 、 σ_4 , 如图示。不考虑边界条件, 则有

- 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. 计算题

(1) 法拉第曾提出一种利用河流发电的设想并进行了实验研究。实验装置的示意图如图所示, 两块面积均为 S 的矩形金属板, 平行、正对、竖直地全部浸在河水中, 间距为 d ; 水流速度处处相同, 大小为 v , 方向水平; 地磁场磁感应强度的竖直分量为 B , 水的电阻率为 ρ ; 水面上方有一阻值为 R 的电阻通过绝缘导线和电键 K 连接到两金属板上。忽略边缘效应。



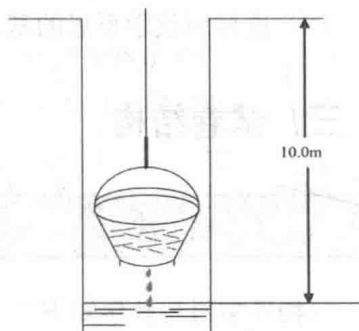
求:

- ① 该发电装置的电动势;
② 通过电阻 R 的电流强度;

③电阻 R 消耗的电功率。

(2) 如图示, 某人从井中提水。水桶离开水面时装有 10.0kg 的水, 由于漏水, 水桶每升高 1.00m 要漏去 0.20kg 的水。

求: 人匀速地将水桶从水面提升 10.0m 到达井口时所做的功。

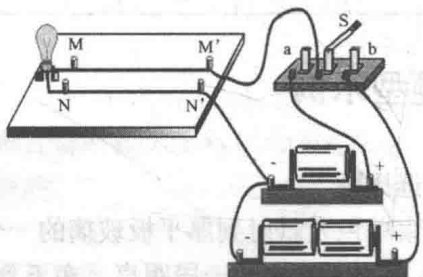


3. 案例分析题

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。

[题目] 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。

4. 教学设计题

阅读下列材料, 完成教学设计。

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 重物和轻物捆在一起下落情况会怎样

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

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)

目 录

第一部分 学科知识与学科教学知识

第一章 经典力学与相对论	3
第一节 运动学.....	4
第二节 动力学.....	17
第三节 机械能.....	30
第四节 动量与角动量.....	40
第五节 机械振动和机械波.....	49
第六节 相对论初步.....	60
第二章 电磁学	75
第一节 电场.....	77
第二节 磁场.....	93
第三节 恒定电流.....	104
第四节 电磁感应.....	122
第五节 交流电 电磁波.....	130
第三章 热学、光学、原子物理	149
第一节 热学.....	150
第二节 光学.....	163
第三节 原子物理.....	181
第四章 物理学简史与学科思想方法	199
第一节 物理学简史.....	199
第二节 高中物理中的学科思想方法.....	207

第五章 普通高中物理课程标准	215
第一节 高中物理课程的理念与目标.....	215
第二节 高中物理课程教学内容与实施建议.....	217
第六章 物理教学的基本理论	230
第一节 中学物理教学过程和原则.....	230
第二节 中学物理常用教学模式、策略和方法.....	236
第三节 中学物理课堂教学活动.....	242
第四节 中学物理课外实践活动.....	249

第二部分 教学设计

第一章 中学物理教学设计概述	257
第一节 教学设计的内容与基本要求.....	257
第二节 教学内容分析与学情分析.....	265
第三节 确定教学目标与教学重、难点.....	273
第四节 教学策略的制定.....	283
第二章 中学物理典型课型的教学设计	295
第一节 概念教学.....	295
第二节 规律教学.....	302
第三节 实验教学.....	307
第四节 物理复习和练习教学.....	313

第三部分 物理教学实施

第一章 中学物理教学的基本方法和策略	327
第一节 教学方法概述.....	327

第二节	中学物理传统教学方法	328
第三节	中学物理现代化教学方法	331
第四节	中学物理教学方法选择与应用	332
第五节	中学物理探究式教学	334
第六节	中学物理研究性学习	339
第二章	中学物理教学实施手段	344
第三章	中学物理教学实施技能	357
第四章	课堂教学中的指导和案例分析	363
第一节	物理学习方法的指导	363
第二节	学生学习物理的心理分析	365
第三节	教学实施案例的分析	368

第四部分 教学评价

第一章	教学评价的基本理论	381
第一节	教学评价概述	381
第二节	物理测验	385
第三节	其他常用的学业评价方法	393
第二章	学生评价的案例分析	402
第一节	基于试卷的学生错因诊断与教学片段设计	402
第二节	促进学生发展的评价案例	414
第三章	教学评价与教学反思	433
第一节	评议课堂教学的视角	433
第二节	教学评价案例	438
第三节	教学反思案例	447

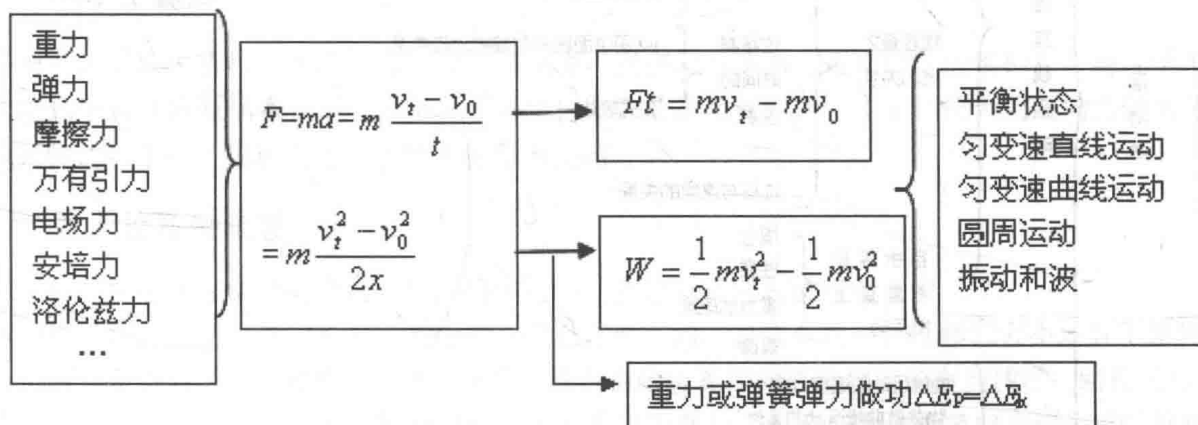
第一部分 学科知识与学科教学知识

第一章 经典力学与相对论

考纲解读

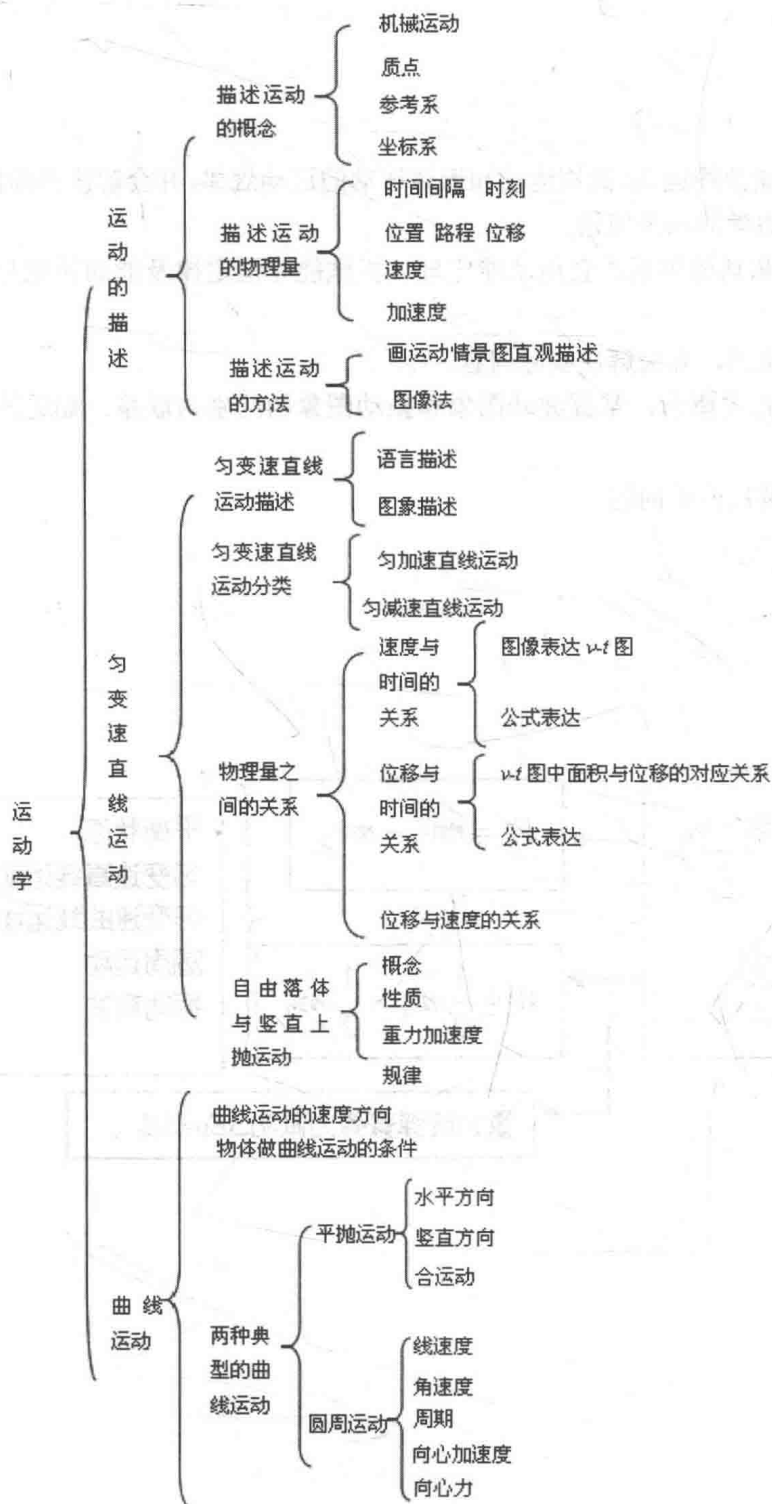
1. 掌握匀变速直线运动、匀变速曲线运动、圆周运动和天体运动的运动规律, 并会解决实际问题。
2. 会用牛顿运动定律解决动力学的相关问题。
3. 熟悉力学中各种能量变化和功的关系, 会用动能定理、机械能守恒定律及能的转化与守恒定律解决相关问题。
4. 掌握动量定理、动量守恒定律, 并会解决实际问题。
5. 理解机械振动和机械波的相关概念, 掌握波动图象和振动图象的区别与联系, 知道波的叠加原理、波的干涉和衍射现象。
6. 了解相对论初步知识, 会解决简单问题。

知识框架



第一节 运动学

本节知识结构



考点梳理

一、描述运动的基本概念

(一) 质点

在所研究的问题中, 如果物体的体积和形状无关紧要, 就可以把该物体抽象成为一个只有质量而无大小和形状的理想模型, 这种理想模型称为质点。一个物体能否视为质点, 要根据物体运动的具体情况来确定。例如, 研究地球绕太阳公转时, 因地球到太阳的距离是地球直径的一万多倍, 故可忽略地球上各点在公转运动中的差异, 将地球视为质点; 而在研究分子热运动的各种能量时, 尽管分子很小, 却不能将其视为质点。

当一个物体不能视为质点时, 如已知组成物体的各质点的运动情况, 则可将其叠加起来, 便可得到整个物体的运动规律。因此, 质点力学是整个力学的基础。

质点总是占据一定的空间位置, 而且它的位置随时间而变化。要想准确描述质点的运动, 必须确定参考系, 选定空间坐标系和时间坐标系。

(二) 参考系

为了描述一个物体的运动情况, 必须指明该物体的运动是相对于哪一个物体的。这个被选作参考的物体或物体系称为参考系。参考系的选取, 原则上是任意的。在实际问题中, 究竟选哪一个物体作参考系, 要根据具体运动的性质和研究问题的方便而定。在描述物体的运动时, 必须指明参考系, 若不指明参考系, 则认为以地面为参考系。

(三) 坐标系

为了定量地说明相对于此参考系的空间位置, 就在此参考系上建立固定的坐标系。物理学中常用的坐标系有直角坐标系和平面极坐标系。坐标系的选择是任意的, 主要由研究问题的方便而定。坐标系的选择不同, 描述物体运动的方程是不同的。

(四) 位移和路程

位移: 描述物体位置的变化, 是从物体运动的初位置指向末位置的矢量。

路程: 物体运动轨迹的长度, 是标量。只有在单方向的直线运动中, 位移的大小才等于路程。

位移和路程的区别与联系。 位移是矢量, 是由初始位置指向终止位置的有向线段; 路程是标量, 是物体运动轨迹的总长度。一般情况位移的大小不等于路程, 只有当物体作单向直线运动时路程才等于位移的大小。

(五) 速度

速度: 描述物体运动的方向和快慢的物理量。

1. 平均速度

在变速运动中, 物体在某段时间内的位移与发生这段位移所用时间的比值叫做这段时间内的平均速度, 即 $\bar{v} = \frac{x}{t}$, 其方向与位移的方向相同, 它是对变速运动的粗略描述。公式 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$, 只对