

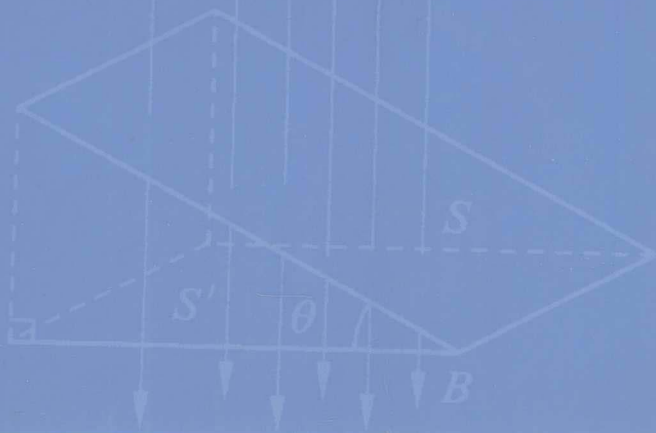
WULI GAINIAN GONGSHI DINGLI JIEDU SHOUC

# 物理

## 概念公式定理解读手册

高中分册

《概念公式定理解读手册》编写组 编



北京师范大学出版社  
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

WULI GAINIAN GONGSHI DINGLI JIEDU SHOUCHE

# 物理

## 概念公式定理解读手册

高中分册

主 编：武同国 朱杨华  
副主编：何正运 王从华 颜双印 侯子彦



北京师范大学出版社  
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

---

**图书在版编目(CIP)数据**

物理概念公式定理解读手册. 高中分册/《概念公式定理解读手册》编写组编. —北京:北京师范大学出版社, 2007. 5

(概念公式定理解读手册)

ISBN 978 - 7 - 303 - 07951 - 3

I. 物… II. 概… III. ①物理 - 公式 - 高中 - 教学参考资料②物理 - 定律 - 高中 - 教学参考资料 IV. G634. 73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 053111 号

---

---

出版发行: 北京师范大学出版社 [www.bnup.com.cn](http://www.bnup.com.cn)

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印 刷: 北京昌平兴华印刷厂

装 订: 三河万利装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 146 mm × 210 mm

印 张: 15.375

字 数: 417 千字

印 数: 5 001 ~ 10 000

版 次: 2007 年 6 月第 1 版

印 次: 2007 年 7 月第 2 次印刷

定 价: 24.60 元

---

责任编辑: 雷少波 装帧设计: 高 霞

责任校对: 陈 民 责任印制: 马鸿麟

**版权所有 侵权必究**

反盗版、侵权举报电话: 010 - 58800697

本书如有印装质量问题, 请与出版部联系调换。

出版部电话: 010 - 58800825

# 编写说明

工欲善其事，必先利其器。一套好的工具书就是一把好的学习钥匙，可以打开学习过程中的重重壁垒，让使用者驰骋于知识的殿堂。针对新课标教材版本设置的多元化和自主性学习加强的特点，在反复调研全国各课改区的教学实际情况基础上，我们凭借北京师范大学的百年教育品牌及深厚的科研力量，组织了一批教学成果突出、对各学科的新课标教学有独到理解的优秀骨干教师精心设计和编写了该套《概念公式定理解读手册》。

本套工具书是依照新课程标准进行编写，突破了教材版本的局限。既遵循新课程标准的知识框架，又结合知识点本身的逻辑性和内在关联，进行归纳和沉淀。为此，在栏目设计上，根据一线教学的特点和学生的学习习惯通力打造了“知识纵横”“概念定义”“知识红灯”“故事教学（物理、化学、生物……）”四个栏目。

## （1）知识纵横 纲举目张

本栏目主要是在某章节、某专题前对主要的概念、公式、定理知识进行高度浓缩，提纲挈领地进行组网串联，以便于学生通过反馈式思维，一目了然地将本章节知识熟谳于心，同时给查找相关知识提供方便的检索。

## （2）概念定义 梳理巩固

本栏目综合各版本新课标教材所出现的重要知识点，以科学性和理解性的语言，以笔记本的形式分层次地展开。注重每一个

概念定义的排列顺序及其内在的逻辑关系，剔除简单无内在依据的排列。适时以经典的具有代表性的最新案例进行讲解剖析，对涉及的难点、重点及解题方法进行详细点拨。同时为了突出相关知识的综合串联，有重点地打通概念定义之间的联系，在主要概念定义后面以简练的说明文字进行有效地拓展。

### (3) 知识红灯 排疑释难

本栏目根据学生在接受和掌握知识过程中，常会出现一些易混淆、易出错和理解障碍等问题的实际情况，对每一章节中所涉及的相关问题进行归纳，结合学生的学习和具体实践活动对该类问题进行诊断、提示以及提供一些切实可行的解决办法。

### (4) 故事数学（物理、化学、生物……） 拓展视野

本栏目主要是以紧扣本章节知识内容的生动有趣的故事和现实生活中的某些情景片段，构造一些学习情景，将相关的概念、公式、定理知识进行融会贯通。其内容呈现方式主要有背景知识、科学史话、趣味问题、社会百态、信息技术等，形式短小精炼，富有趣味性、可读性、启迪性等。

在本套丛书编写过程中，为了真正做到实用性强，特点鲜明，并使其以最优化效果呈现在读者面前，我们多次修改，深得多位教育专家和经验丰富的老师的倾力指点，在此深表谢意！愿该套丛书成为广大师生的良师益友。

《概念公式定理解读手册》编写组



# 目 录

## 一、运动的描述及匀变速直线运动的研究

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 机械运动 .....                  | (1)  |
| 参考系 .....                   | (1)  |
| 质点 .....                    | (2)  |
| 位移 .....                    | (3)  |
| 路程 .....                    | (3)  |
| 时间和时刻 .....                 | (3)  |
| 匀速直线运动 .....                | (4)  |
| 变速直线运动 .....                | (4)  |
| 速度 .....                    | (4)  |
| 加速度 .....                   | (4)  |
| 匀变速直线运动 .....               | (7)  |
| 匀变速直线运动的基本规律 .....          | (7)  |
| 匀变速直线运动规律的推论 .....          | (7)  |
| 位移-时间( $s-t$ )图像 .....      | (8)  |
| 速度-时间( $v-t$ )图像 .....      | (8)  |
| $s-t$ 图像与 $v-t$ 图像的比较 ..... | (9)  |
| 实验: 测定匀变速直线运动的加速度 .....     | (11) |
| 伽利略理想实验 .....               | (15) |

## 二、相互作用与运动规律

|         |      |
|---------|------|
| 力 ..... | (18) |
|---------|------|



|          |      |
|----------|------|
| 力的表示方法   | (19) |
| 受力示意图    | (19) |
| 受力分析     | (20) |
| 力的作用效果   | (21) |
| 力的分类     | (21) |
| 重力       | (22) |
| 重力的大小    | (22) |
| 重力的方向    | (22) |
| 重心       | (23) |
| 四种基本相互作用 | (23) |
| 摩擦力      | (24) |
| 产生摩擦力的条件 | (24) |
| 摩擦力分类    | (25) |
| 滑动摩擦力    | (25) |
| 静摩擦力     | (25) |
| 滚动摩擦     | (28) |
| 弹力       | (28) |
| 弹力的产生条件  | (28) |
| 弹力的方向    | (28) |
| 胡克定律     | (29) |
| 弹力的大小    | (30) |
| 弹力的判断方法  | (30) |
| 力的合成     | (32) |
| 力的合成求解方法 | (33) |
| 合力与分力的关系 | (33) |
| 力的分解     | (34) |
| 力的分解方法   | (34) |
| 力的分解情况   | (34) |
| 矢量和标量    | (35) |



|                       |      |
|-----------------------|------|
| 实验：验证力的平行四边形定则 .....  | (37) |
| 单位制 .....             | (40) |
| 惯性 .....              | (40) |
| 牛顿第一定律 .....          | (41) |
| 牛顿第一定律的意义 .....       | (41) |
| 牛顿第二定律 .....          | (42) |
| 牛顿第二定律的另一表述 .....     | (43) |
| 牛顿第三定律 .....          | (43) |
| 作用力和反作用力跟平衡力的区别 ..... | (43) |
| 牛顿运动定律的应用 .....       | (44) |
| 超重现象 .....            | (45) |
| 失重现象 .....            | (45) |
| 关于超重、失重现象的深入理解 .....  | (45) |

### 三、机械能和能源

|                     |      |
|---------------------|------|
| 功 .....             | (51) |
| 正功、负功 .....         | (52) |
| 变力做功的求法 .....       | (52) |
| 作用力与反作用力做功的关系 ..... | (52) |
| 合力的功 .....          | (53) |
| 静摩擦力做功的特点 .....     | (53) |
| 滑动摩擦力做功的特点 .....    | (53) |
| 功率 .....            | (54) |
| 平均功率 .....          | (55) |
| 瞬时功率 .....          | (55) |
| 额定功率 .....          | (55) |
| 实际功率 .....          | (56) |
| 机车启动的两种物理模型 .....   | (56) |
| 动能 .....            | (60) |



|                  |      |
|------------------|------|
| 动能定理             | (60) |
| 理解动能定理的基本思路      | (61) |
| 机械能              | (63) |
| 势能               | (63) |
| 重力做功的特点          | (63) |
| 重力势能             | (63) |
| 重力势能的变化与重力做功的关系  | (64) |
| 机械能守恒定律          | (64) |
| 判断机械能守恒的方法       | (64) |
| 应用机械能守恒定律解题的基本步骤 | (65) |
| 验证机械能守恒定律        | (66) |

#### 四、抛体运动与圆周运动

|                 |      |
|-----------------|------|
| 曲线运动            | (72) |
| 合运动和分运动         | (72) |
| 运动的关系           | (72) |
| 运动的独立性原理(叠加原理)  | (73) |
| 运动的合成和分解        | (73) |
| 运动合成和分解的方法      | (73) |
| 两直线运动的合运动的性质和轨迹 | (73) |
| 平抛运动            | (76) |
| 平抛运动的研究方法       | (76) |
| 平抛运动的轨迹         | (76) |
| 平抛运动的两个重要推论     | (77) |
| 线速度             | (80) |
| 线速率             | (80) |
| 角速度             | (80) |
| 向心力             | (80) |
| 匀速圆周运动          | (80) |

|                    |      |
|--------------------|------|
| 非匀速圆周运动 .....      | (81) |
| 离心运动 .....         | (81) |
| 圆周运动中的临界问题 .....   | (82) |
| 实验：研究平抛物体的运动 ..... | (85) |
| 自由落体运动 .....       | (88) |
| 竖直上抛运动 .....       | (89) |

## 五、万有引力定律

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 万有引力定律 .....              | (93) |
| 万有引力定律适用条件 .....          | (93) |
| 应用万有引力定律分析天体的运动 .....     | (93) |
| 第一宇宙速度 .....              | (94) |
| 第二宇宙速度(脱离速度) .....        | (94) |
| 第三宇宙速度(逃逸速度) .....        | (95) |
| 人造卫星的发射速度和环绕地球的运行速度 ..... | (95) |
| 地球同步卫星 .....              | (95) |

## 六、电磁现象与规律

|              |       |
|--------------|-------|
| 电荷 .....     | (100) |
| 电荷守恒定律 ..... | (101) |
| 静电感应 .....   | (101) |
| 感应起电 .....   | (101) |
| 中和 .....     | (101) |
| 点电荷 .....    | (102) |
| 电场 .....     | (102) |
| 试探电荷 .....   | (102) |
| 源电荷 .....    | (102) |
| 静电场 .....    | (102) |
| 稳恒电流场 .....  | (102) |



|                        |       |
|------------------------|-------|
| 电场强度 .....             | (102) |
| 电场强度与电场力的区别 .....      | (103) |
| 电场线 .....              | (103) |
| 几种典型的电场线分布 .....       | (104) |
| 电场力 .....              | (105) |
| 电场的叠加原理 .....          | (105) |
| 匀强电场 .....             | (107) |
| 磁场 .....               | (108) |
| 磁感线 .....              | (109) |
| 安培定则 .....             | (109) |
| 地磁场 .....              | (110) |
| 安培力 .....              | (111) |
| 安培力的方向 .....           | (111) |
| 磁感应强度( $B$ ) .....     | (112) |
| 匀强磁场 .....             | (112) |
| 左手定则 .....             | (113) |
| 电流计的工作原理 .....         | (113) |
| 安培力作用下物体的运动方向的判断 ..... | (114) |
| 洛伦兹力 .....             | (116) |
| 洛伦兹力的大小 .....          | (116) |
| 洛伦兹力的方向 .....          | (116) |
| 带电粒子在磁场中的运动 .....      | (118) |
| 质谱仪原理 .....            | (119) |
| 回旋加速器 .....            | (121) |
| 回旋加速器的加速原理 .....       | (121) |
| 回旋加速器的构造 .....         | (123) |
| 磁通量 .....              | (124) |
| 磁通密度 .....             | (124) |
| 电磁感应现象与感应电流 .....      | (124) |



|                 |       |
|-----------------|-------|
| 产生感应电流的条件 ..... | (124) |
| 感应电动势 .....     | (126) |
| 法拉第电磁感应定律 ..... | (126) |
| 自感现象 .....      | (127) |
| 自感系数 .....      | (127) |
| 日光灯 .....       | (127) |

## 七、电磁技术与社会发展

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 历史回顾 .....        | (132) |
| 电磁感应现象与感应电流 ..... | (132) |
| 产生感应电流的条件 .....   | (133) |
| 感应电动势 .....       | (133) |
| 法拉第电磁感应定律 .....   | (133) |
| 右手定则 .....        | (133) |
| 发电机的工作原理 .....    | (133) |
| 变压器的工作原理 .....    | (134) |
| 电能的产生 .....       | (135) |
| 电能的输送 .....       | (135) |
| 麦克斯韦预言 .....      | (135) |

## 八、家用电器与日常生活

|               |       |
|---------------|-------|
| 电器的技术参数 ..... | (138) |
| 家用电器的选购 ..... | (139) |
| 串联电路 .....    | (140) |
| 并联电路 .....    | (140) |
| 家庭电路 .....    | (141) |
| 电阻器 .....     | (141) |
| 电容器 .....     | (142) |
| 电感器 .....     | (142) |



## 九、热现象与规律

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 分子动理论 .....     | (145) |
| 热运动 .....       | (145) |
| 温度 .....        | (145) |
| 气体的体积 .....     | (145) |
| 气体的压强 .....     | (146) |
| 物体的内能 .....     | (147) |
| 改变物体内能的方式 ..... | (148) |
| 热功当量 .....      | (148) |
| 热力学第一定律 .....   | (148) |
| 能量守恒定律 .....    | (149) |
| 热力学第二定律 .....   | (149) |
| 热力学第三定律 .....   | (149) |

## 十、热与生活

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 热传递 .....                  | (153) |
| 做功 .....                   | (154) |
| 热力学第一定律 .....              | (155) |
| 能量守恒定律 .....               | (156) |
| 热机效率 .....                 | (156) |
| 热传导的方向性 .....              | (157) |
| 热力学第二定律 .....              | (157) |
| 热机 .....                   | (157) |
| 热力学第一定律与热力学第二定律有什么关系 ..... | (158) |
| 制冷机 .....                  | (158) |
| 熵 .....                    | (160) |



## 十一、能源与社会发展

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 蒸汽机 .....       | (163) |
| 内燃机 .....       | (163) |
| 电能的开发和利用 .....  | (163) |
| 电能的特点 .....     | (164) |
| 能源与人类社会发展 ..... | (164) |
| 能源与环境 .....     | (164) |
| 开发新能源 .....     | (164) |

## 十二、电路与电工

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 磁场 .....           | (168) |
| 磁感线 .....          | (168) |
| 磁感应强度( $B$ ) ..... | (168) |
| 安培定则 .....         | (168) |
| 库仑定律 .....         | (170) |
| 电场 .....           | (170) |
| 试探电荷 .....         | (170) |
| 源电荷 .....          | (170) |
| 静电场 .....          | (170) |
| 电场线 .....          | (171) |
| 几种典型的电场线分布 .....   | (171) |
| 稳恒电流场 .....        | (171) |
| 电场强度 .....         | (171) |
| 电容器 .....          | (172) |
| 电容 .....           | (173) |
| 安培力 .....          | (173) |
| 安培力的方向 .....       | (173) |
| 左手定则 .....         | (173) |

|                  |       |
|------------------|-------|
| 电流计的工作原理         | (173) |
| 安培力作用下物体的运动方向的判断 | (173) |
| 电动机              | (173) |
| 洛伦兹力             | (175) |
| 洛伦兹力的大小          | (175) |
| 洛伦兹力的方向          | (175) |
| 回旋加速器            | (176) |
| 回旋加速器的加速原理       | (176) |
| 回旋加速器的构造         | (176) |
| 电器的技术参数          | (176) |
| 串联电路             | (176) |
| 并联电路             | (176) |
| 电源电动势( $E$ )     | (176) |
| 闭合电路欧姆定律         | (177) |
| 路端电压与电流的关系       | (177) |
| 路端电压和外电阻的关系      | (177) |
| 电池的串并联           | (178) |
| 指针式多用电表          | (178) |
| 数字式多用电表的特点       | (179) |
| 实验:测定电源的电动势和内阻   | (179) |
| 磁通量              | (182) |
| 磁通密度             | (182) |
| 引起磁通量变化的常见情况     | (182) |
| 右手定则             | (183) |
| 感应电动势            | (183) |
| 法拉第电磁感应定律        | (183) |
| 导体切割磁感线产生的感应电动势  | (183) |
| 电磁感应定律的应用        | (184) |
| 交变电流的定义          | (185) |



|                 |       |
|-----------------|-------|
| 交变电流的产生 .....   | (185) |
| 交变电流的特点 .....   | (186) |
| 交流发电机 .....     | (187) |
| 三相交变电流 .....    | (187) |
| 三相交变电流的连接 ..... | (187) |
| 变压器 .....       | (188) |
| 变压器原理 .....     | (188) |
| 远距离输电 .....     | (189) |

### 十三、电磁波与信息技术

|                  |       |
|------------------|-------|
| 电磁波谱 .....       | (193) |
| 无线电波的传播 .....    | (194) |
| 无线电波的应用 .....    | (194) |
| 调幅收音机 .....      | (194) |
| 调频收音机 .....      | (194) |
| 电视机的基本原理 .....   | (195) |
| 移动通信系统 .....     | (195) |
| 传感器的一般应用模式 ..... | (196) |
| 常见传感器 .....      | (196) |

### 十四、力与机械

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 平动和转动 .....     | (197) |
| 常见的传动装置 .....   | (197) |
| 平衡条件 .....      | (198) |
| 弹性形变和范性形变 ..... | (198) |
| 平衡问题的解题步骤 ..... | (198) |

### 十五、热与热机

|              |       |
|--------------|-------|
| 气体状态描述 ..... | (202) |
|--------------|-------|





|                  |       |
|------------------|-------|
| 热机原理和热机效率 .....  | (202) |
| 制冷机的原理 .....     | (203) |
| 电冰箱的原理 .....     | (203) |
| 内燃机 .....        | (204) |
| 内燃机工作原理 .....    | (204) |
| 内燃机的主要技术参数 ..... | (204) |
| 汽轮机 .....        | (204) |

## 十六、光与光学仪器

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 光的折射 .....         | (208) |
| 折射定律 .....         | (208) |
| 光路可逆性 .....        | (208) |
| 折射率 .....          | (209) |
| 光发生折射的原因 .....     | (209) |
| 绝对折射率和相对折射率 .....  | (209) |
| 全反射现象 .....        | (211) |
| 临界角 .....          | (211) |
| 海市蜃楼 .....         | (211) |
| 棱镜 .....           | (212) |
| 全反射棱镜 .....        | (212) |
| 棱镜对光线的偏折作用 .....   | (212) |
| 偏向角 $\theta$ ..... | (212) |
| 光的衍射现象 .....       | (213) |
| 单缝衍射 .....         | (214) |
| 圆孔衍射 .....         | (214) |
| 波的独立传播特性 .....     | (214) |
| 波的叠加原理 .....       | (215) |
| 光的干涉现象 .....       | (215) |
| 光的稳定干涉的条件 .....    | (215) |