

NEW
SHORTCUT
WAY
NEWS
WAYS



NEW

SHORTCUT WAY

新捷径

主 编

北京大学附属中学高级教师
北京大学附属中学高级教师

黄仲霞
王 京



高中物理

二年级分册



东北师范大学出版社

NEW SHORTCUT WAY

新 捷径

高中物理

二年级分册

[主 编]

北京大学附属中学高级教师 黄仲霞

北京大学附属中学高级教师 王 京

东北师范大学出版社

长春

图书在版编目(CIP)数据

新捷径·高中物理·二年级分册/黄仲霞、王京主编.
—长春:东北师范大学出版社,2003.6

ISBN 7-5602-3267-1

I. 新... II. ①黄...②王... III. 物理课—高中—教
学参考资料 IV.G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 019224 号

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ 策划创意:贾国祥 | ☐ 制作统筹:唐峻山 |
| ☐ 责任编辑:王红娟 | ☐ 责任校对:徐华娟 |
| ☐ 封面设计:魏国强 | ☐ 责任印制:张允豪 |
| ☐ 电脑制图:宋超 | ☐ 电脑制作:白玲 |

东北师范大学出版社出版发行

长春市人民大街 5268 号 (130024)

电话:0431—5695744 5688470

传真:0431—5695734

网址: <http://www.nnup.com>

电子函件: sdcbs@mail.jl.cn

广告许可证:吉工商广字 2200004001001 号

东北师范大学出版社激光照排中心制版

沈阳新华印刷厂印装

沈阳市铁西区建设中路30号 (110021)

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 148 mm × 210 mm 印张: 16.25 字数: 476 千

印数: 00 001 — 50 000 册

定价: 40.60 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 可直接与承印厂联系调换

总有一种捷径 让我们梦寐以求



选择《新捷径》的5种理由

首先感谢您选择了《新捷径》丛书！作为一套面向二十一世纪的教辅图书，《新捷径》丛书从灵活实用的内容体例到淡雅清丽的视觉形式，都凝聚着《新捷径》丛书所有编创人员对学习方式和方法所进行的有益尝试和极有价值的总结。相信自己的眼光和感觉，因为对于学习而言，总有一种捷径让我们梦寐以求……

1. 权威编写 专家审订

《新捷径》丛书所有参与撰稿的作者均为长期工作在一线教学岗位的资深教师。为保证丛书的高起点和高品质，又特别聘请了相应学科的著名专家对丛书内容进行了全面审订。权威编写，专家审订，品质自然与众不同。

2. 以学生的眼光梳理知识

教材是以知识的逻辑讲解着你应该掌握的知识。而《新捷径》丛书则着力于从学生能够理解和掌握的角度，来建立自己的讲解逻辑。这样做的好处在于能够针对大多数学生的学习状态，弥补教材的不足，从而使得知识的理解更便利。

3. 学习的诀窍灵活实用

《新捷径》丛书正文两侧所附的图表、边文辅助说明文字均来自一线教师对其多年教学经验的感受和总结，这些看上去不过是三言两语的文字，有时便是你豁然开朗的捷径。

4. 应试技能技巧全面汇总

我们无法逃避考试。所以，《新捷径》丛书更是突出面对考试的知识总结和要点归纳，并附以相应训练，以期更快地提高你的学习水平和应试能力。

5. 视野开阔 全面兼容

《新捷径》丛书的编写紧紧依据教育部最新教学大纲和考试大纲的内容要求和顺序，在注重人教版九年制义务教育教材的同时，也注意到对其他教材如沪版、内地版教材内容的兼容，这极大地拓展了本书的适用地域。

NEW SHORTCUT WAY

本书 使用说明

1. 各章的最前面有图表形式的要点总整理, 易读易记。
2. 每节的内容围绕节的要点展开, 分为提高实战能力的指导、例题解法与同类题同步训练。
3. 章末附自我检测与考试题精选两套训练题。

要点整理

教科书要点的总整理, 放在各节的前面, 对预习、复习和考试最有用。

考点指要

为轻松考试而必须记住的知识点, 考试易出现的问题提示, 得高分的关键指要。

全方位备考

章末附两种类型的套题, 自我检测重在基本内容的理解训练, 考试题精选是综合题的训练, 最高程度的挑战。

13

电 场

本章要点整理

1 电荷 库仑定律

① 电荷的相互作用

同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引。

提高应试能力的指导

① 电荷间相互作用的电力的性质

用丝绸摩擦过的玻璃棒与用毛皮摩擦过的硬橡胶棒靠近, 会有相互吸引的作用, 其中玻璃棒带正电, 硬橡胶棒带负电。

两个带电金属球接触后再分开, 一定不会相互吸引。两球一旦接触, 正电荷、负电荷一定要发生中和, 然后再将剩余电荷按规律分给两金属球, 若两金属球完全相同, 则剩余电荷平均分给两球, 所以分开后只能相互排斥, 或两球都不带电。

应知应会

- ※ 摩擦可以使物体带电。
- ※ 同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引。
- ※ 异性电荷相遇要中和。

NEW SHORTCUT WAY

1. 本书围绕考试中易出现的种种问题编写, 应考立竿见影。
2. 能立即了解教科书的要点, 每节均有餐桌式的重点整理。
3. 例题丰富, 以基本题、提高题、发展题等类型循序渐进。
4. 解说详细、灵活、易懂, 以加深理解。
5. 解题步骤与解题思路对应, 随文解惑和提示, 有助于解题, 可迅速理解, 提高学习效率。
6. 正文与图解颜色对应, 可以快速了解关联内容。
7. 训练配合学习, 对应的测试能帮助提高实力及应试能力。

考试中经常出现的例题与解法

点读——快速定位学习内容

例题 6 浸润与不浸润现象

基本题

下列叙述正确的是()。

- A. 水在玻璃量筒中呈下凹的形状, 因此读数时要读与凹面对齐的刻度值
- B. 水在玻璃量筒中呈水平面, 因此读数时要读与水平面对齐的刻度值
- C. 水银在压强计的玻璃管中呈上凸的形状, 因此读数时要读与凸面对齐的刻度值
- D. 水银在压强计的玻璃管中呈水平面, 因此读数时要读与水平面对齐的刻度值

点拨

对一种固体来说, 有的液体对它是浸润的, 有的液体对它是不浸润的, 这不是绝对的。

解题步骤与思路

注意是哪种液体→
与该固体接触

用玻璃量筒装水, 水对玻璃是浸润液体, 所以器壁处的液面会向上弯曲, 形成下凹面, 因此读数时应读凹面, A 对, B 错。

玻璃管里装水银, 水银对玻璃是不浸润液体, 所以器壁处的液面会向下弯曲, 形成上凸面, 因此读数时应读凸面, C 对, D 错。

答案 A, C

考试注意

1. 是什么液体与这种固体接触。
2. 日常生活中要注意观察, 知道常见的液体对谁浸润, 对谁不浸润。

同步训练 6

答案见本书 476 页

下面说法正确的是()。

- A. 水对一切固体都是浸润液体
- B. 水对一些固体是不浸润的, 如石蜡
- C. 水银对一切固体都是不浸润液体
- D. 水银对一些固体是浸润的, 如锌

例题和解法

将解题思路和解题步骤同解题过程分栏综合表述, 清晰指要, 例题简单明了。

边文解惑

为了及时解惑, 两侧配有边文, 补充正文内容, 包括详细解说、应知应会、考试注意、另解、图解及得分指要。

同步训练

同类题的同步训练, 配在例题与解法之后, 是必须自己完成的且有助于理解例题的具有挑战力的题目, 题目少而重要。

《新捷径》丛书主审委员会

- 申士昌 [全国中小学教材审定委员会语文审查委员、特级教师]
史宁中 [国家基础教育实验中心主任、东北师范大学校长、博士生导师]
杨 忠 [教育部外语专业指导委员会委员、东北师范大学副校长、博士生导师]
赵永年 [中国物理学会光反射专业委员会副主任、吉林大学教授、博士生导师]
吴通好 [中国化学会理事、吉林大学化学系主任、博士生导师]

《新捷径》丛书编撰委员会

- 王竞前 [长春市实验中学高级教师]
李双山 [吉林省实验中学高级教师]
韩素兰 [北京市海淀区教师进修学校语文教研员、高级教师]
万庆炎 [江苏省教育厅教研室数学教研员、高级教师]
李克大 [南京市人民中学高级教师]
周 凯 [镇江市教育局教研室数学教研员、高级教师]
周建勋 [无锡市教研中心中学理科室主任、高级教师]
王良调 [天津市南开中学特级教师]
孙惠玲 [天津实验中学特级教师]
蒋佩佩 [天津市实验中学高级教师]
张学文 [长春市实验中学高级教师]
黄仲霞 [北京大学附属中学高级教师]
王 京 [北京大学附属中学高级教师]
李 桢 [东北师范大学附属中学特级教师]
张天若 [江苏省高邮中学特级教师]

《新捷径》丛书撰稿人

- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 黄仲霞 | 丁敬忠 | 王 京 | 潘志娴 | 聂雅文 | 曹全福 | 李庆敏 | 刘庚营 |
| 李秀美 | 陈秀玲 | 张惠玲 | 蒋佩佩 | 王全会 | 蒋跃祥 | 高 瑜 | 张 婕 |
| 张朝新 | 李双山 | 周智深 | 李文海 | 张 轶 | 卢军良 | 史向前 | 潘 丽 |
| 王秀艳 | 张翠敏 | 陈志英 | 崔思源 | 张力波 | 孙 冬 | 冯自强 | 宋怡明 |
| 黄新功 | 宋洁槐 | 苏丽娜 | 王竞前 | 王晓前 | 董翠翠 | 刘 静 | 李永峰 |
| 海立荣 | 孙 莹 | 王 欣 | 梁 维 | 董 岩 | 杜俊成 | 韩 雨 | 张宏丽 |
| 唐 云 | 贾树栋 | 王喜忠 | 张向宇 | 张海川 | 李 桢 | 张天若 | |

目录

CONTENTS

第8章



动 量

2

1 冲量和动量	5
2 动量定理	11
3 动量守恒定律	17
4 动量守恒定律的应用	28
5 反冲运动 火箭	30
自我检测	34
考试题精选	38

第9章



机 械 振 动

48

1 简谐运动	45
2 振幅、周期和频率	51
3 简谐运动的图像	55
4 单 摆	61
5 相 位	69
6 简谐运动的能量 阻尼振动	69
7 受迫振动 共振	69
自我检测	72
考试题精选	75

第10章

机 械 波

77



1 波的形成和传播	85
2 波的图像	90
3 波长、频率和波速	93
4 波的衍射	96
5 波的干涉	97
6 驻 波	99
7 多普勒效应	101
8 次声波和超声波	102
自我检测	103
考试题精选	107

第11章

分子热运动 能量守恒

110



1 物体是由大量分子组成的	115
2 分子的热运动	119
3 分子间的相互作用力	121
4 物体的内能 热量	121
5 热力学第一定律 能量守恒定律	128
6 热力学第二定律	132
7 能源 环境	132

第12章



固体、液体和气体

135

1 固 体	137
2 固体的微观结构	140
3 液体 表面张力	143
4 毛细现象	146
5 液 晶	148
6 气体的压强	148
7 气体的压强、体积、温度间的关系	148
自我检测	150

第一学期期中试卷

153

第13章



电 场

158

1 电荷 库仑定律	166
2 电场 电场强度	170
3 电场线	174
4 静电屏蔽	177
5 电势差 电势	180
6 等势面	184
7 电势差与电场强度的关系	189
8 电容器的电容	193
9 带电粒子在匀强电场中的运动	197
自我检测	203
考试题精选	206

恒 定 电 流

208

第14章



1 欧姆定律	218
2 电阻定律 电阻率	219
3 半导体及其应用	222
4 超导及其应用	222
5 电功和电功率	222
6 闭合电路欧姆定律	228
7 电压表和电流表 伏安法测电阻	235
自我检测	245
考试题精选	248

第一学期期末试卷

250

磁 场

252

第15章



1 磁场 磁感线	256
2 安培力 磁感应强度	261
3 电流表的工作原理	266
4 磁场对运动电荷的作用	269
5 带电粒子在磁场中的运动 质谱仪	274
6 回旋加速器	278
自我检测	281
考试题精选	286

第16章

电 磁 感 应

287



1 电磁感应现象	289
2 法拉第电磁感应定律——感应电动势的大小	295
3 楞次定律——感应电流的方向	303
4 楞次定律的应用	308
5 自感现象	311
6 日光灯原理	318
自我检测	321
考试题精选	327

第二学期期中试卷

331

第17章

交 变 电 流

337



1 交变电流的产生和变化规律	346
2 表征交变电流的物理量	350
3 电感和电容对交变电流的影响	354
4 变压器	358
5 电能的输送	361
6 三相交变电流	364

第18章



电磁场和电磁波

367

1 电磁振荡	372
2 电磁振荡的周期和频率	377
3 电磁场	387
4 电磁波	388
5 无线电波的发射和接收	388
6 电视 雷达	391
自我检测	394

第19章



学生实验

397

1 验证动量守恒定律	397
2 用单摆测定重力加速度	402
3 用油膜法估测分子的大小	408
4 用描迹法画出电场中平面上的等势线	411
5 描绘小灯泡的伏安特性曲线	415
6 测定金属的电阻率	422
7 把电流表改装为电压表	429
8 研究闭合电路欧姆定律	435
9 测定电源电动势和内阻	439
10 练习使用示波器	444
11 用多用电表探索黑箱内的电学元件	447
12 传感器的简单应用	452
自我检测	455
考试题精选	458

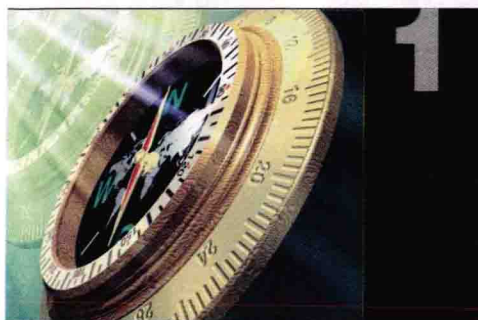
第二学期期末试卷

459

参 考 答 案

465

New *Shortcut* Way



I LOVE THIS BOOK



总有一种捷径让我们梦寐以求.....

新捷径

3



NEW
SHORTCUT
WAY



8

动 量

本章要点整理

总有一种捷径让我们梦寐以求

1 冲量和动量

冲量:

(1) 冲量的定义: 力 F 和力的作用时间 t 的乘积 $F \cdot t$ 叫做力的冲量.

(2) 冲量的物理意义: 冲量是描述作用在物体上的力对时间累积效应的物理量. 冲量是个过程量.

(3) 冲量的定义式: $I = F \cdot t$. 适用的条件: F 为恒力. 如变力(方向不变, 大小改变), 则 F 为平均作用力. t 为力 F 持续作用的时间, I 为力 F 的冲量. 如变力的冲量一般只能用 I 表示.(4) 冲量的单位: 牛·秒 ($\text{N} \cdot \text{s}$).(5) 冲量的矢量性: 冲量 I 是矢量, I 的方向始终与力 F 的方向一致.

动量:

(1) 动量的定义: 物体的质量 m 和速度 v 的乘积 mv 叫做物体的动量.

(2) 动量的物理意义: 动量是描述物体瞬时运动状态的物理量. 它是一个状态量, 既有瞬时性, 又有相对性.

(3) 动量的定义式: $p = mv$. p 表示物体的动量, 对于某一物体, p 与 v 对应.(4) 动量的单位: 千克·米/秒 ($\text{kg} \cdot \text{m/s}$).(5) 动量的矢量性: 动量 p 是矢量, 它的方向始终与速度 v 的方向一致.动量的变化(动量的增量): 即末动量与初动量之差. 规定: 动量的增量 $\Delta p = p' - p_0$, 式中 p' 为物体的末动量, p_0 为物体的初动量. 在一维空间, 规定正方向后, 初、末动量和动量增量的方向可用“+”、“-”号表示. 动量是状态矢量, 而动量的增量

Δp 是过程矢量.

动量与动能的区别: (动能的概念将在第8章学习).

2 动量定理

动量定理推导: 动量定理是由牛顿第二定律和运动学综合知识推导而来的, 即

$$F=m \cdot a, v'=v_0+at.$$

动量定理的内容: 物体所受合外力的冲量等于物体动量的增量, 这个结论叫做动量定理.

动量定理公式: $I=\Delta p$ 或 $F \cdot t=p'-p_0=mv'-mv_0$, 式中各量为国际单位制单位.

理解以下几点:

(1) 动量定理含义: 合外力的冲量是使物体动量改变的原因.

(2) 动量定理表达式的矢量性: $I=\Delta p$ 是矢量式, 冲量方向始终与物体动量增量方向一致, 在一维空间规定正方向后, 用“+”、“-”号表示各矢量方向, 将矢量运算转化为代数运算.

(3) 适用条件范围: 动量定理不仅适用于恒力、直线、长过程, 也适用变力、曲线、短过程, 变力冲量不能直接用 $F \cdot t$ 求, 可用 $I=\Delta p$ 求.

(4) 牛顿第二定律另一种表达式: 根据 $F=m \cdot a$ 得 $F=m \frac{v'-v_0}{\Delta t} = \frac{p'-p_0}{\Delta t}$, 即 $F=\frac{\Delta p}{\Delta t}$, 作用力 F 等于物体动量的变化率 $\frac{\Delta p}{\Delta t}$.

解题步骤: (1) 明确研究对象——单个质点;

(2) 确定物理过程及初、末状态的动量;

(3) 对研究对象进行受力分析, 画出受力图;

(4) 规定正方向, 列方程求解讨论.

3 动量守恒定律

动量守恒定律的推导: 动量守恒定律是自然界中最重要、最普遍的客观规律之一, 它是一个实验定律, 它可根据牛顿第二定律和牛顿第三定律推导而来.

守恒定律内容: 系统不受外力或所受外力的合力为零, 则系统的总动量保持不变, 这个结论叫做动量守恒定律.

使用的条件: 系统不受外力或所受外力的合力为零.

扩展:

(1) 系统在某一方向上不受外力或所受外力的合力为零, 则系统在这一方向上

动量守恒;

(2) 系统内物体间相互作用的内力远大于系统所受的外力, 则外力的冲量可不计, 仍可用动量守恒处理.

动量守恒定律的表达式:

(1) $p=p'$ (系统相互作用前的总动量 p 等于相互作用后的总动量 p');

(2) $\Delta p=0$ (系统总动量的增量为零);

(3) $\Delta p_1=\Delta p_2$ (相互作用的两个物体组成的系统, 它们的动量增量大小相等, 方向相反);

(4) $m_1v_1+m_2v_2=m_1v'_1+m_2v'_2$ (两个相互作用的物体组成的系统, 作用前的动量和等于作用后的动量和).

$$\text{推论: } \begin{cases} 0=m_1v'_1+m_2v'_2 \\ m_1v_1+m_2v_2=(m_1+m_2)v \end{cases}$$

研究对象: 由两个或两个以上相互作用物体组成的系统.

动量守恒定律适用的范围: 只要满足动量守恒的条件, 动量守恒定律既适用宏观低速物体系, 也适用微观高速质点系. 不仅适用于碰撞 (包括正碰、斜碰), 也适用于任何形式的相互作用.

应注意的问题.

(1) 平均动量守恒: 动量守恒定律中的“总动量保持不变”, 指的不仅是系统初末两个状态的总动量相等, 而且系统在整个作用过程中的任意两个时刻的总动量都相等, 则在作用的全过程中的平均动量必定守恒.

(2) 矢量性: 动量守恒定律的表达式是矢量式, 在一维空间, 规定一个正方向, 将矢量运算转化为代数运算.

(3) 同一性: 表达式中各个速度必须相对同一参考物.

(4) 同时性: 表达式中等式一边的各个速度必须是同一时刻的.

4 动量守恒定律的应用

碰撞: 指的是物体间相互作用突然, 作用持续时间短, 系统内力远大于外力, 物体动量变化显著, 碰撞过程中物体的位置无明显变化.

(1) 碰撞现象: 如球的撞击、打桩、子弹打木块、冲击摆等均属碰撞; 分子、原子及原子核等微观粒子间的相互作用过程也都属于碰撞过程.

(2) 碰撞过程:

形变发生阶段: 如图 8-1 所示, 在同一直线上同向运动的两个小球从开始以 v_1 和 v_2 接触, 到相对速度为零, 小球 m_1 的速度 v_1 减小, 小球 m_2 的速度 v_2 增加, 则形