

◎ 新教材 · 新题型 · 新解法

新教材

Xin Jiao Cai

典型例题详解

DIANXING LITI XIANGJIE

北京师范大学出版社 组编

高二物理 **全**

北京师范大学出版社

新教材典型例题详解

- | | |
|---------------|---------------|
| ◇ 高一语文(上)配人教版 | ◇ 高一物理(全)配人教版 |
| ◇ 高二语文(上)配人教版 | ◇ 高二物理(全)配人教版 |
| ◇ 高三语文(全)配人教版 | ◇ 高三物理(全)配人教版 |
| ◇ 高一数学(上)配人教版 | ◇ 高一化学(全)配人教版 |
| ◇ 高二数学(上)配人教版 | ◇ 高二化学(全)配人教版 |
| ◇ 高三数学(全)配人教版 | ◇ 高三化学(全)配人教版 |
| ◇ 高一英语(上)配人教版 | ◇ 高中地理(全)配人教版 |
| ◇ 高二英语(上)配人教版 | ◇ 高中政治(全)配人教版 |
| ◇ 高三英语(全)配人教版 | ◇ 高中生物(全)配人教版 |
| | ◇ 高中历史(全)配人教版 |

XIN JIAOCAI DIANXING LITI XIANGJIE

责任编辑/刘 浩 封面设计/李葆芬

ISBN 7-303-05753-6



9 787303 057535 >

ISBN 7-303-05753-6/G · 4167

定价: 19.00 元

◎ 新教材 · 新题型 · 新解法

新教材

Xin Jiao Cai

典型例题详解

DIANXING LITI XIANGJIE

北京师范大学出版社 组编

高二物理

全

北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新教材典型例题详解. 高二物理(全)/叶禹卿主编.

—北京:北京师范大学出版社,2001.6

ISBN 7-303-05753-6

I. 新… II. 叶… III. 物理课-高中-解题 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第19576号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街19号 邮政编码:100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人:赖德胜

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:890mm×1240mm 1/32 印张:16.25 字数:600千字

2004年9月第2版 2004年9月第1次印刷

印数:1~10100册 定价:19.00元

《新教材典型例题详解》编委会

总策划 胡春木

编委 (以姓氏笔画为序)

万 福	王树声	王松浦	叶禹卿
朱雪立	任保华	刘秀兰	刘 浩
乔家瑞	纪连海	齐平昌	柳 宁
李方烈	李英锐	林镜仁	张 意
易 新	岳昌庆	胡春木	陶 虹
程汉杰	裘大彭		

《新教材典型例题详解·高二物理(全)》

主编 叶禹卿

编者 叶禹卿 王 彬 王建立 高江涛
李 宁 郑培键 赵 峥 吴 凯
王玉华 李卫国

前言

《新教材典型例题详解》(原书名为:《名师典型例题详解手册》)已是第三次修订再版了。本丛书自1998年第一版发行以来,社会反响十分强烈,得到了广大中学生朋友和老师们的普遍称道,发行册数也创同类书新高。究其原因,就在于本书体例结构编排得当、实用;内容质量编写上乘;在实施素质教育的大背景下,较早体现并贯彻了新的教育思想、教育观念,注重学科能力、学科素质的培养;其编辑加工质量之高,错误率之低也是深受欢迎的重要原因之一。

本丛书第二版书名为:《新世纪版名师典型例题详解手册》,这次修订,对于在素质教育条件下,如何编写符合新世纪需要的新一代教辅书,进行了一系列研究和探索,正是在这种研究和探索的基础上,我们重新修订编写了本书,并名之曰:《新世纪版名师典型例题详解手册》。新版册数也由原版17种增加为33种,初版初、高中每科各一册,不分年级;新版改为主科分年级编写,即语、数、外、理、化初一至高三每年级一册,政、史、地、生维持原制。这种编排,更加符合教学进度和教学规律,增加了信息容量,更加实用方便。

本次第三版,重大修订之处就在于:初中各册均以新课程标准为依据,配套新课标教材,体现新课标教育理念;高中配套人教版最新实验教材。为名实相符,故将初中书名改为:《新课标教材典型例题详解》,高中书名改为:《新教材典型例题详解》。

综上所述,可以看出,本丛书之所以保有强大的生命力,就在于它伴随着教改、课改的进程,体现了与时俱进的思想;它在体例内容安排上贯彻了“明确目标,探索规律,分析原因,培养能力,适当练习”这样一个原则;它的最大特点是通过各章典型例题的详细解析,即通过“解剖麻雀”的方法让你不仅知其然,而且知其所以然;不仅授之以“鱼”,更要授之以“渔”。即培养学生解决问题的能力、方法、素质。

本丛书按单元编写,每单元设有:(1)学习目标指导,包括三维目标指导和知识结构图示。(2)典型例题探究,包括设计意图、过程探究、反思拓展。(3)能力生成园地,针对各单元内容设计了基础平台题、能力提高题,拓展研究题。此外,还附有参考答案和必要的点拨。这种体例安排不仅可以满足学生平时随堂学习的需要,而且可以满足总复习及

中、高考等多种需要。

使用本书在方法上请注意：

第一，要注意各章的“三维目标指导”和“知识结构图示”，从中可以明确全章的知识要点及彼此的相互联系。知识点不是孤立存在的，而是具有内在逻辑联系，构成统一的知识体系。了解知识结构，不仅能更深刻地理解每一个知识点，而且能够培养宏观把握知识体系的概括能力。

第二，要注意学习思考每个例题的“设计意图”“过程探究”“反思拓展”及“解题思路”。解题必须做到思路对头，方法正确，既要保证解题的结果正确，还要探求解同类知识试题的思维规律，做到举一反三，融会贯通，切忌就事论事。这就是书中例题探究栏目的功能。

第三，要注意总结在解题过程中容易产生的、具有普遍性错误的经验教训。书中在解析部分类型题时分析了错误产生的原因，给学生介绍了科学的认知方法，切实有效地培养学生的思维能力和运用知识的能力。

第四，能力、素质的培养需要学练结合。本书精心设计了带有典型意义的基础平台题，能力提高题和拓展研究题，能够帮助学生学习、巩固和灵活运用所学知识。素质教育并非取消考试，只是这种考试应该着重能力素质高低的考查，现在我国的中考高考改革，正在向这个方面转变。通过书中“能力生成园地”题的训练，相信会有助于学生在考试中取得好成绩。

第五，学科资源荟萃栏目将带你走进人文知识的百花园地，科学家的事迹、精神将伴你走上成功之路。

本书的编者均为北京名校名师，他们分别是北京四中、北师大实验中学、北师大一附中、二附中、北京十四中、北京铁二中、北京一〇一中等北京市最好的市重点中学以及北京教育学院、北京师范大学的特级、高级教师、教授及教研人员。这些作者写作态度严谨，有事业心，有责任感，将自己的多年经验和心血凝结在书中。我们真诚地希望使用本书的朋友们，不仅能提高能力、素质，而且能提高成绩。愿本书能成为广大中学生朋友的良师益友，同时对中学教师的教学也能有所补益。

书中不妥之处，诚挚希望继续得到读者的指正，以备再次修订。

本丛书编委会

目 录

◎第八章 动量	1
一、三维目标指导	1
二、典型例题探究	2
8.1 冲量和动量	2
8.2 动量定理	7
8.3 动量守恒定律	13
8.4 动量守恒定律的应用	23
8.5 牛顿运动定律、动量、机械能的综合	31
8.6 实验：验证动量守恒定律	49
三、能力生成园地	50
◎第九章 机械振动	56
一、三维目标指导	56
二、典型例题探究	58
9.1 简谐运动	58
9.2 振幅、周期和频率	62
9.3 简谐运动的图像	65
9.4 单摆	69
9.5 简谐运动的能量 阻尼振动	77
9.6 受迫振动 共振	81
9.7 实验：用单摆测重力加速度	83
三、能力生成园地	87
◎第十章 机械波	90
一、三维目标指导	90
二、典型例题探究	92
10.1 波的形成和传播	92
10.2 波的图像 波长、频率和波速	94
10.3 根据波的图像推算可能的波速	99
10.4 动态波形的确定	103

目 录

10.5	根据波研究介质中质点的振动	104
10.6	振动图像和波形图像	108
10.7	波的叠加、干涉和衍射	111
10.8	多普勒效应 次声波和超声波	117
三、能力生成园地		118
◎第十一章	分子热运动 能量守恒	120
一、三维目标指导		120
二、典型例题探究		122
11.1	物质是由大量分子组成的	122
11.2	分子的热运动	125
11.3	分子间的相互作用力	127
11.4	物体的内能 热量	129
11.5	热力学第一定律 能量守恒定律	132
11.6	热力学第二定律 热传导的方向	140
11.7	能源 环境	141
三、能力生成园地		141
◎第十二章	固体 液体和气体	145
一、三维目标指导		145
二、典型例题探究		146
12.1	固体	146
12.2	液体	150
12.3	气体压强的计算	154
12.4	气体压强的微观解释	156
12.5	气体的压强、体积、温度间的关系	158
12.6	气体宏观量和微观量的关系	160
◎第十三章	电场	162
一、三维目标指导		162
二、典型例题探究		164
13.1	电荷 库仑定律	169
13.2	电场 电场强度	169

目 录

13.3	电场线	173
13.4	静电屏蔽	175
13.5	电势差 电势	178
13.6	电势差与电场强度的关系	182
13.7	电容器的电容	186
13.8	带电粒子在匀强电场中的运动	191
13.9	带电粒子在重力场和匀强电场中的平衡与运动	198
13.10	应用动能定理、能量守恒解答带电粒子运动	202
13.11	重力场和匀强电场中的单摆	208
13.12	电场中的动量定理和动量守恒	211
13.13	带电粒子在交变电场中的运动	213
13.14	学生实验：电场中等势线的描绘	215
	三、能力生成园地	216
◎	第十四章 恒定电流	220
	一、三维目标指导	220
	二、典型例题探究	222
14.1	欧姆定律	222
14.2	电阻定律 电阻率	227
14.3	半导体和超导体	230
14.4	电功和电功率	232
14.5	闭合电路欧姆定律	236
14.6	电路结构的分析和电路图的简化	243
14.7	开关、变阻器对电路结构的影响	250
14.8	电路中各点电势的确定	256
14.9	含有电容器的电路	258
14.10	电路设计 电路故障排除	262
14.11	学生实验	265
	三、能力生成园地	274
◎	第十五章 磁 场	278
	一、三维目标指导	278

目 录

二、典型例题探究	280
15.1 磁场 磁感线	280
15.2 安培力 磁感应强度	282
15.3 电流表的工作原理	286
15.4 磁场对运动电荷的作用	287
15.5 带电粒子在磁场中的运动 质谱仪	289
15.6 安培分子电流假说 磁性材料	300
15.7 通电导线在磁场和重力场中的运动	302
15.8 带电粒子在匀强电场、磁场中的平衡与运动	306
15.9 带电粒子在匀强电场、磁场和重力场中的运动	312
15.10 重力场、匀强电场、匀强磁场中的单摆	317
三、能力生成园地	320
◎第十六章 电磁感应	324
一、三维目标指导	324
二、典型例题探究	325
16.1 电磁感应现象	325
16.2 法拉第电磁感应定律——感应电动势的大小	329
16.3 楞次定律及其应用	334
16.4 自感现象	341
16.5 电磁感应、直流电路综合	345
16.6 直流电路、磁场、物体运动综合	350
16.7 电磁感应中的功和能	354
16.8 电磁感应现象中的图像	362
三、能力生成园地	367
◎第十七章 交变电流	371
一、三维目标指导	371
二、典型例题探究	372
17.1 交变电流的产生和变化规律	372
17.2 表征交变电流的物理量	379
17.3 电感和电容对交变电流的影响	385

目 录

17.4 变压器	388
17.5 电能的输送	392
17.6 三相交变电流	395
三、能力生成园地	399
◎第十八章 电磁场和电磁波	402
一、三维目标指导	402
二、典型例题探究	403
18.1 电磁振荡	403
18.2 电磁振荡的周期和频率	407
18.3 电磁场 电磁波	410
18.4 无线电波的发射和接收	414
三、能力生成园地	419
◎第十九章 光的传播	421
一、三维目标指导	421
二、典型例题探究	422
19.1 光的直线传播和光的反射	422
19.2 光的折射	425
19.3 全反射	427
19.4 光的色散	432
19.5 光导纤维	436
三、能力生成园地	438
◎第二十章 光的波动性	440
一、三维目标指导	440
二、典型例题探究	441
20.1 光的干涉	441
20.2 光的衍射	445
20.3 光的电磁说	446
20.4 光的偏振	451
20.5 激光	452
20.6 几何光学和物理光学的综合	453

目 录

三、能力生成园地	456
⊙第二十一章 量子论初步	458
一、三维目标指导	458
二、典型例题探究	459
21.1 光电效应 光子	459
21.2 光的波粒二象性	463
21.3 功率、效率、能量和光的波粒二象性	464
21.4 光的传播和光的波粒二象性	466
21.5 玻尔的原子模型	467
21.6 玻尔氢原子与库仑定律、牛顿第二定律、能量的综合题	470
21.7 光谱和光谱分析	472
21.8 物质波	473
三、能力生成园地	475
⊙第二十二章 原子核	478
一、三维目标指导	478
二、典型例题探究	480
22.1 原子的核式结构 原子核	480
22.2 天然放射现象 衰变	482
22.3 探测射线的方法 放射性的应用与防护	486
22.4 核反应 核能	488
22.5 裂变	490
22.6 轻核的聚变	492
22.7 粒子物理简介	494
22.8 牛顿定律、动量守恒、能量守恒和质能方程	495
三、能力生成园地	499
参考答案	502

第八章

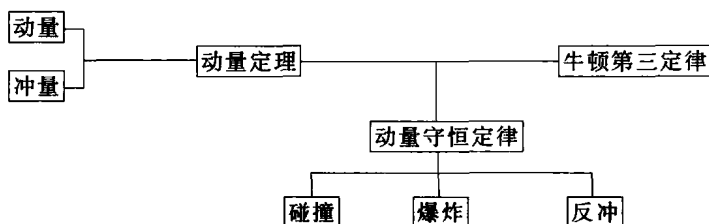
动量

一、三维目标指导

1. 全章知识结构

本章引入了动量和冲量的概念,得出动量定理和动量守恒定律,为解决力学问题开辟了一条新的路径,是牛顿力学的进一步展开.本章是力学部分的重点章,重点是:动量,冲量;动量定理及其应用;动量守恒定律及其应用(碰撞、反冲等),难点是动量守恒定律的应用.

全章的知识结构如下图所示.



2. 三维目标

目标	内容	要 求
知识和技能	冲量和动量	理解动量的概念,知道动量的定义,知道动量是矢量. 理解冲量的概念,知道冲量的定义,知道冲量是矢量. 知道动量的变化也是矢量,会正确计算一维的动量变化.
	动量定理	理解动量定理的确切含义和表达式,知道动量定理适用于变力. 会用动量定理解释现象和处理有关的问题.
	动量守恒定律	理解动量守恒定律的确切含义和表达式,知道定律的适用条件和适用范围. 会从动量定理和牛顿第三定律推导出动量守恒定律.

续表

目标	内容	要 求
知识和 技能	动量守恒定律的应用	会用动量守恒定律解释现象。 能够确定系统,并且确定系统的初状态和终状态。 会处理碰撞、爆炸之类两个物体相互作用的问题(限于一维的情况)。
	反冲运动、火箭	了解反冲运动。 了解火箭的工作原理。
能力和 方法	会从动量定理和牛顿第三定律推导出动量守恒定律。 用选定正方向,确定式中各个量正负的方法,处理一维矢量的运算式。 用动量定理和动量守恒定律解释碰撞、爆炸等两个物体相互作用的问题。	
情感态 度和价 值观	对于同一个力学现象,可以用牛顿运动定律或者动量定理、动量守恒定律解答。 分析物理现象不但要明确研究对象,而且要明确研究的是哪一段过程。 任何规律都有自己的适用范围和条件。	

二、典型例题探究

8.1 冲量和动量

1. 动量

描述物体机械运动状态的物理量,是物体机械运动的一种量度。数学表达式为 $p=mv$,动量的单位为 $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 。

- (1) 动量是矢量,其大小为质量与速度的乘积,其方向与速度方向相同。
- (2) 动量是状态量,由物体在各时刻的运动状态决定。
- (3) 动量是瞬时量,随物体运动速度的变化而改变。

2. 冲量

用来描述力对时间的积累效应. 数学表达式为 $I = F\Delta t$, 冲量的单位是 $\text{N} \cdot \text{s}$, $1 \text{ N} \cdot \text{s} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

(1) 冲量是一个矢量. 冲量的方向与冲力 F 的方向相同.

(2) 冲量是一个过程量.

(3) 冲量的计算. 如果冲力 F 的大小、方向都不变, 冲量为 $F\Delta t$. 若力的方向不变、大小改变, 可认为 F 是平均冲力, 冲量仍可写作 $F\Delta t$. 当力的大小、方向都变化时, 可以分成若干小段, 求出各小段的冲量, 再用矢量合成方法求总的冲量, 即 $I = \Sigma F_i \Delta t_i$.

【例 1】 同步通信卫星环绕地球做匀速圆周运动, 在运动过程中不变的量是()

A. 动量 B. 动能 C. 加速度 D. 速度

【设计意图】 根据矢量和标量的定义判定同步卫星在运动过程中各物理量是否变化.

【过程探究】 选项 B 正确.

判断物理量是否变化时, 需要分析这个量的大小是否变化. 对于矢量, 还要判断其方向是否变化.

同步通信卫星在地球引力的作用下运动, 做匀速圆周运动, 在各时刻的速度大小不变、方向改变. 所以速度、加速度、动量这三个量都在变化, 选项 A、C、D 均错误.

动能是标量, 它的大小由质量、速率决定, 同步通信卫星的动能不变. 由于同步通信卫星只受到地球的引力(即常说的重力)作用, 所以它的机械能保持不变, 各时刻的势能也相等. 选项 B 正确.

【反思拓展】 对于任何一个描述物体运动的物理量, 都应弄清它是矢量, 还是标量, 因为矢量和标量遵从不同的运算法则.

【例 2】 质量 2 kg 的物体, 沿倾角 30° 的粗糙斜面下滑, 摩擦力是物重的 0.2 倍. 求该物体下滑 1.5 m 的时间内, 所受到的各力的冲量.

【设计意图】 应用牛顿定律, 运动学公式、冲量的定义计算物体沿斜面下滑时各力的冲量.

【过程探究】 物体受到重力 mg 、斜面支持力 $mg\cos\theta$ 、摩擦力 $f=0.2mg$ 的作用. 三个力的合力沿斜面方向, 大小为

$$\Sigma F = mg \sin 30^\circ - f = 0.3mg$$

物体沿斜面下滑, 加速度为 $a = \frac{\Sigma F}{m} = 0.3g = 3 \text{ m/s}^2$

物体下滑 $s=1.5\text{ m}$,

$$s=\frac{1}{2}at^2$$

所用的时间

$$t=\sqrt{\frac{2s}{a}}=1\text{ s}$$

物体受到重力的冲量 $mg \cdot t=20\text{ N} \cdot \text{s}$, 方向竖直向下

斜面支持力的冲量

$mg \cos \theta \cdot t=10\sqrt{3}\text{ N} \cdot \text{s}$ 或 $17\text{ N} \cdot \text{s}$, 方向垂直于斜面向上

摩擦力的冲量 $f \cdot t=4\text{ N} \cdot \text{s}$, 方向平行于斜面向上.

【反思拓展】 冲量是矢量, 不仅要说明大小, 还要说明方向. 合力的冲量为各力冲量的矢量和, $\Sigma F \cdot t=6\text{ N} \cdot \text{s}$, 平行于斜面向下.

【例 3】 乒乓球以 15 m/s 的速度沿水平方向飞来, 运动员以 20 m/s 击球速度将球水平抽杀返回. 设球质量为 20 g . 求乒乓球被击前后动量的变化.

【设计意图】 根据动量的定义计算乒乓球被击前后动量的变化.

【过程探究】 动量是矢量, 对于沿一条直线运动的物体, 计算动量变化时, 先要选定正方向, 与正方向相同的动量为正, 与正方向相反的动量为负.

设球被拍击后返回的方向为正方向, 则初动量

$$p_1=mv_1=0.02 \times (-15)=-0.3\text{ (kg} \cdot \text{m/s)}$$

末动量

$$p_2=mv_2=0.02 \times 20=0.4\text{ (kg} \cdot \text{m/s)}$$

动量的变化

$$\Delta p=p_2-p_1=mv_2-mv_1=0.4-(-0.3)=0.7\text{ (kg} \cdot \text{m/s)}$$

【反思拓展】 沿一条直线运动的物体计算动量变化时, 不仅要代入数值, 还需代入表示方向的正负号.

【例 4】 在地面上以 8.0 m/s 的初速度, 竖直上抛一个石子. 石子的质量是 0.2 kg . 那么, (g 取 10 m/s^2)

(1) 经过 0.4 s , 石子的动量变化、石子的末动量多大? 方向如何?

(2) 经过 1.0 s , 石子的动量变化、石子的末动量多大? 方向如何?

【设计意图】 用动量的定义式和动量定理二种方法, 计算末动量的大小和方向.

【过程探究】 解法一 先由定义求末动量, 再由定义求动量变化.

规定竖直向上的方向为正方向, 由 $v_1=v_0-at$ 得

(1) $t=0.4\text{ s}$ 时, 速度 $v_1=8-10 \times 0.4=4\text{ (m/s)}$, 则石子的末动量为

$$p_1=mv_1=0.8\text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

方向竖直向上. 石子的动量变化为

$$\Delta p_1=p_1-p_0=mv_1-mv_0=0.2 \times 4-0.2 \times 8=-0.8\text{ (kg} \cdot \text{m/s)}$$