

课标本

教材完全解读

王后雄学案

总策划：熊辉



高中物理 必修2

配粤教版

丛书主编：王后雄

本册主编：汪建军



中国青年出版社

课标本 教材完全解读

王后雄学案

高中物理 必修2
配粤教版

丛书主编：王后雄
本册主编：汪建军
编委：吴新民 宋新民
韩远林 左念平
张响亮 施昌伟
姚杏梅 汪剑留
李金保 胡成龙
肖平 董志明



中国青年出版社

(京)新登字083号

图书在版编目(CIP)数据

教材完全解读: 粤教版. 高中物理. 2: 必修/王后雄主编.

—4版. —北京: 中国青年出版社, 2008

ISBN 978-7-5006-6728-5

I. 教... II. 王... III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第130959号

策 划: 熊 辉

责任编辑: 李 扬

封面设计: 木头羊

教材完全解读

高中物理

必修2

中国青年出版社 出版发行

社址: 北京东四12条21号 邮政编码: 100708

网址: www.cyp.com.cn

编辑部电话: (010) 64034328

读者服务热线: (027) 61883306

湖北省咸宁市鄂南新华印务有限公司印制 新华书店经销

889 × 1194 1/16 12.25印张 327千字

2008年10月北京第4版 2008年10月湖北第4次印刷

印数: 15001—25000册

定价: 21.30元

本书如有任何印装质量问题, 请与承印厂联系调换

联系电话: (027) 61883355

教材完全解读

本书特点

基础教育新课标改革已如火如荼地展开,新课程教材助学助考的开发问题已成为人们关注的焦点。应广大读者的要求,我们特邀来自国家新课程改革试验区和国家级培训班的专家编写课标版《教材完全解读》丛书。该系列丛书能帮助学生掌握新的课程标准,让学生能够按照课程理念和教材学习目标要求科学、高效地学习。该书以“透析全解、双栏对照、服务学生”为宗旨,助您走向成功。

这套丛书在整体设计上有两个突出的特点:一是双栏对照,对教材全解全析,在学科层次上力求讲深、讲透、讲出特色;另一个就是注重典型案例学习,突出鲜活、典型和示范的特点。

为了让您更充分地理解本书的特点,挑战学习的极限,请您在选购和使用本书时,先阅读本书的使用方法图示。

从知识、方法、思维三个方面诠释教材知识点和
方法点,帮您形成答题要
点、解题思维,理清解题
思路、揭示考点实质和内
涵。

3层完全解读

第1章 解三角形

课标单元知识

本章主要内容包括正弦定理、余弦定理、正弦定理和余弦定理的应用三个部分的内容,教材通过正弦定理和余弦定理揭示了任意三角形边角之间的客观规律。

高考命题趋向

正弦定理、余弦定理是解三角形的工具,在每年的高考中都有出现,一般考查在4到12分之间。前几年主要考查方式为三角形形状的判定;利用正弦定理、余弦定理解决三角形的边角关系;利用正弦定理、余弦定理解决实际问题。

1.1 正弦定理

名师推荐

◆【例题1】在 $\triangle ABC$ 中,已知 $A > B$,求证 $\sin A > \sin B$ 。
【解析】在 $\triangle ABC$ 中,由 $A > B \Rightarrow a > b$,又因为 $a = 2R \sin A$,
 $b = 2R \sin B$,所以有 $2R \sin A > 2R \sin B$ 。

即 $\sin A > \sin B$ 。
◆【例题2】在 $\triangle ABC$ 中,若已知 $\sin A > \sin B$,那么 $A > B$ 成立吗?该若不需得到 $A > B$ 是成立的,因为 $\sin A > \sin B \Rightarrow 2R \sin A > 2R \sin B \Rightarrow a > b \Rightarrow A > B$ 。

◆【例题3】已知 $\triangle ABC$ 的三个内角满足 $2B = A + C$,且最大边为最小边的2倍,求三角形的三个内角。

【解析】因为 $2B = A + C$,而且 $A + B + C = \pi$, $\therefore B = \frac{\pi}{3}$,
不妨设 $A = \frac{\pi}{3} - \alpha, C = \frac{\pi}{3} + \alpha (\alpha \geq 0)$,再设最小边为 a 。

◆【例题4】在 $\triangle ABC$ 中,求证 $\frac{\cos B}{\cos C} = \frac{c - b \cos A}{b - c \cos A}$ 。

【解析】根据正弦定理 $\frac{c - b \cos A}{b - c \cos A} = \frac{2R \sin C - 2R \sin B \cos A}{2R \sin B - 2R \sin C \cos A}$ 。

$$\frac{\sin(A+B) - \frac{1}{2}[\sin(A+B) + \sin(A-B)]}{\sin(A+C) - \frac{1}{2}[\sin(A+C) + \sin(C-A)]}$$
$$= \frac{\sin(A+B) - \sin(B-A)}{\sin(A+C) - \sin(C-A)} = \frac{2 \cos A \sin B}{2 \cos A \sin C} = \frac{\cos B}{\cos C}$$

◆【例题5】已知 $\triangle ABC$ 中,AD是 $\angle BAC$ 的平分线,求证: $\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC}$ 。

【解析】本题是证明平面几何中的三角形内角平分线定理,利用正弦定理将边长之比通过角的正弦值引入,转化为角的正弦之比,即把边相等转化为角相等。

图 1-1-6

1. 知识·能力聚焦

1. 正弦定理及其证明
正弦定理:在 $\triangle ABC$ 中, a, b, c 分别为角 A, B, C 的对边, R 为 $\triangle ABC$ 的外接圆的半径,则有

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

2. 正弦定理及其证明
所以 $\sin A = \frac{a}{2R}, \sin B = \frac{b}{2R}, \sin C = \frac{c}{2R}$ 。

同理可得 $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$,即 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ 。
当 $\triangle ABC$ 为钝角三角形(如图1-1-1(2))成为直角三角形时,利用同样的方法也可以证明结论,请同学们自己证明。

2. 方法·技巧平台

4. 如何判断三角形的形状
(1)判断三角形的形状是看该三角形是否为某些特殊的三角形,如锐角三角形、直角三角形、钝角三角形、等边三角形、等腰三角形、等腰直角三角形等。

(2)对于给出的条件是边角关系混合在一起的问题,一般地,应利用正弦定理,要把已知条件化为边的关系,再统一为角的关系。再结合三角形的有关知识,三角形等变形方法和代数恒等变形方法进行转化,从而得出结论。

3. 创新·思维拓展

5. 三角形中有关正弦定理的综合问题
在利用正弦定理解决三角形的综合问题时,要注意以下几点:①在利用正弦定理时,要注意 $\sin(A+B) = \sin C$;②在利用正弦定理时,要注意 $\sin(A+B) = \sin C$;③在利用正弦定理时,要注意 $\sin(A+B) = \sin C$ 。

读者反馈表

您只要如实填写以下几项并寄给我们，将有可能成为最幸运的读者，丰厚的礼品等着您拿，数量有限（每学期50名）一定要快呀！（欢迎登陆“X导航”教育网www.xxts.com.cn）

您最希望得到的礼品 200元以下 （请您自行填写）



A



B



C

您的个人资料

（请您务必填写详细，否则礼品无法送到您的手中）

姓名：

学校：

联系电话：

邮编：

通讯地址：

职业：

教师 ☐

学生 ☐

调研员 ☐

您所在学校现使用的教材版本

语文：

数学：

英语：

物理：

化学：

生物：

政治：

历史：

地理：

请在右栏列举3本您喜爱的教辅（参）

您发现的本书错误：

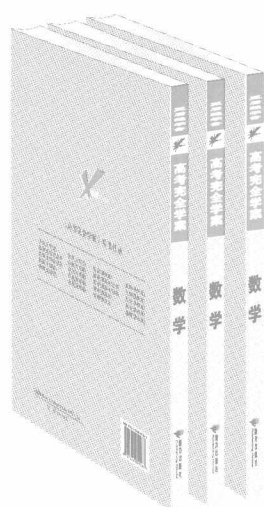
您对本书的意见或建议：

以下为地址，请剪下贴在信封上

信寄：湖北省武汉市江汉区长江日报路图书大世界湖滨路11号“X导航教育研发中心”收
邮编：430015

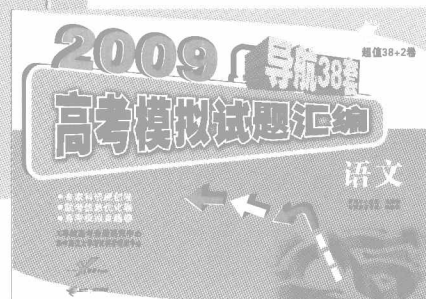
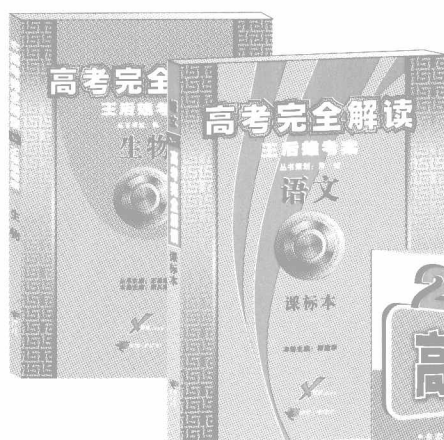
X导航最新教辅

高考专辑



最新推出

《高考完全学案》



注：封面以成书为准

《高考完全学案》			《高考完全解读》大纲版			《高考完全解读》课标本			《导航38套高考模拟试题汇编》		
语文	化学	地理	语文	物理	历史	语文	物理	历史	语文	化学	地理
数学	生物		数学(文科)	化学	地理	数学(文科)	化学	地理	数学	生物	文综
英语	政治		数学(理科)	生物		数学(理科)	生物		英语	政治	理综
物理	历史		英语	政治		英语	政治		物理	历史	

打造教辅图书精品是“X导航教育研发中心”一贯的原则，经过十年的不懈努力，最新版“X导航丛书”在继承原有优点的基础上，以全新的教材内容、题型和装帧形式与广大读者见面，全面展示“X导航教育研发中心”最新科研成果。

新版“X导航丛书”内容更丰富，题型更新颖，讲解更详尽，方法更科学，装帧更精美……



世界由心开始

X导航——用心著书，用心育人

故事中的世界里有一对象征幸福的青鸟，每个人都在耗尽毕生的精力去努力寻找……

X导航——致力于收获每一位学生的笑脸：每一张洋溢着幸福与希冀的笑脸；每一张写满骄傲与自豪的笑脸；每一张实现梦想后成功与满足的笑脸，这是我们的青鸟。

你的呢……

教辅大师王后雄教授、特级教师科学超前的体例设置，帮您赢得了学习起点，成就您人生的夙愿。

题记

整体训练方法

针对本节重点、难点、考点及考试能力达标所设计的题目。题目难度适中，是形成能力、考试取得高分的必经阶梯。

解题错因导引

“点击考点”栏目导引每一道试题的“测试要点”。当您解题出错时，建议您通过“测试要点”的指向，弄清致错原因，找到正确答案。

教材课后习题解答

帮助您弥补课堂上听课的疏漏。答案准确，讲解繁简适度、到位、透彻。

最新5年高考名题诠解

汇集高考名题，讲解细致入微，教纲、考纲，双向例释；练习、考试，讲解透彻；多学、精练，效果显著。

单元知识整合

单元知识与方法网络化，帮助您将本单元所学教材内容系统化，形成对考点知识的二次提炼与升华，全面提高学习效率。

考试高分保障

精心选编涵盖本章节或阶段性知识和能力要求的检测试题，梯度合理、层次分明，与同步考试接轨，利于您同步自我测评，查缺补漏。

点拨解题思路

试题皆提供详细的解题步骤和思路点拨；鼓励一题多解。不但知其然，且知其所以然，帮助您养成良好规范的答题习惯。

教材完全解读 高中数学 必修5

能力·题型设计

[1A] 在 $\triangle ABC$ 中，已知 $a=8, B=60^\circ, C=75^\circ$ ，则 $b=(\quad)$ 。
A. $4\sqrt{2}$ B. $4\sqrt{3}$ C. $4\sqrt{5}$ D. $\frac{32}{3}$

[2A] 在 $\triangle ABC$ 中，一定成立的等式是 $(\quad)$ 。
A. $\sin A = \sin B$ B. $\cos A = \cos B$
C. $\sin B = \sin A$ D. $\cos B = \cos A$

教材课后习题解答

课本第9页练习
1. B
2. (1) $a=3+\sqrt{3}, b=2\sqrt{3}$ (2) $a=c=4\sqrt{3}$
3. (1) $B=57.7^\circ, A=97.3^\circ, a=46.9$
(2) $A=90^\circ, C=60^\circ, c=22.52$

课本第10页练习
1. 54.95
2. (1) 直角三角形 (2) 等腰或直角三角形
3. A

最新5年高考名题诠解

1. (2006年山东,4) 在 $\triangle ABC$ 中，角 A, B, C 的对边分别为 a, b, c ，已知 $A=\frac{\pi}{3}, a=\sqrt{3}, b=1$ ，则 $c=(\quad)$ 。
A. 1 B. 2 C. $\sqrt{3}-1$ D. $\sqrt{3}$
【解析】由正弦定理得 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ ， $\sin B = \frac{b \sin A}{a} = \frac{1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$ ，而
 $A=\frac{\pi}{3}, a>b$ ，则 $A>B$ ， $\therefore B=\frac{\pi}{6}$ ，从而 $C=\frac{\pi}{2}, c^2=a^2+b^2$ ，故
 $c=2$ 。【答案】 B

单元知识梳理与能力整合

归纳·总结·专题
一、知识梳理
二、能力整合

1. 解三角形常见类型及解法
在三角形的6个元素中要知三个(除三角外)才能求解，
常见类型及其解法见下表：

第1章 知识与能力同步测控题

(测试满分:150分 测试时间:90分钟)

一、选择题(12×5分=60分)

1. 在 $\triangle ABC$ 中，若 $\sin A : \sin B = 2 : 3$ ，则边 $b : a$ 等于 $(\quad)$ 。
A. 3:2或9:4 B. 2:3 C. 9:4 D. 3:2

2. 在 $\triangle ABC$ 中， $\sin^2 A - \sin^2 C + \sin^2 B = \sin A \cdot \sin B$ ，则角 C 为 $(\quad)$ 。
A. 60° B. 45° C. 120° D. 30°

答案与提示

第1章 解三角形

1.1 正弦定理

1.C 由 $B=60^\circ, C=75^\circ$ 可知 $A=45^\circ$ ， $\therefore \frac{8}{\sin 45^\circ} = \frac{b}{\sin 60^\circ}$ ，
 $\therefore b=4\sqrt{6}$ 。

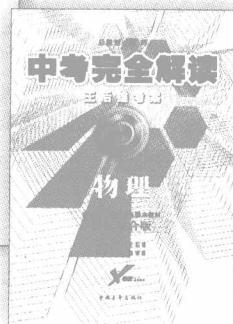
2.C 选项A可变为 $a^2=b^2$ ；选项B可变为 $\sin 2A = \sin 2B$ ；选项C可变为 $ab=ba$ ；选项D可变为 $\sin A \cos B = \sin B \cos A$ ，即 $\sin(A-B)=0$ ，故只有选项C一定成立。

3.D 由正弦定理 $\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$ ， $\frac{5\sqrt{2}}{\sin 30^\circ} = \frac{10}{\sin C}$ ， $\therefore \sin C = \frac{1}{2}$ ，
 $\therefore C=30^\circ$ 或 150° 。

X导航丛书系列最新教辅

讲 《中考完全解读》 复习讲解——紧抱中考的脉搏

练 《中考完全学案》 难点突破——挑战思维的极限



《中考完全学案》



讲 《高考完全解读》 精湛解析——把握高考的方向

练 《高考完全学案》 阶段测试——进入实战的演练

《高考完全学案》

讲 《教材完全解读》 细致讲解——汲取教材的精髓

例 《课标导航基础知识手册》透析题型——掌握知识的法宝

练 《教材完全学案》 夯实基础——奠定能力的基石



伴随着新的课程标准问世及新版教材的推广，经过多年的锤炼与优化，数次的修订与改版，如今的“X导航”丛书系列以精益求精的质量、独具匠心的创意，已成为备受广大读者青睐的品牌图书。今天，我们已形成了高效、实用的同步练习与应试复习丛书体系，如果您能结合自身的实际情况配套使用，一定能取得立竿见影的效果。

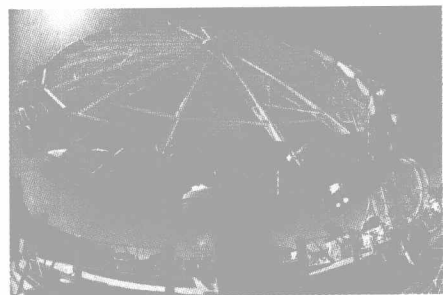
方法指津	1
------------	---

第一章 抛体运动

第一节 什么是抛体运动	2
第二节 运动的合成与分解	7
第三节 竖直方向的抛体运动	13
第四节 平抛物体的运动	18
第五节 斜抛物体的运动	26
单元知识梳理与能力整合	31
知识与能力同步测控题	34



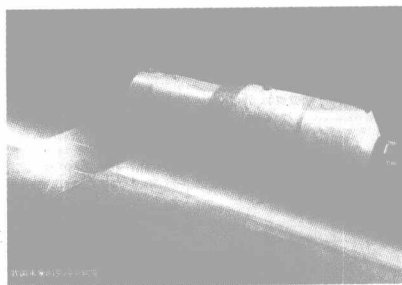
第二章 圆周运动



第一节 匀速圆周运动	36
第二节 向心力	42
第三节 离心现象及其应用	51
单元知识梳理与能力整合	55
知识与能力同步测控题	59

第三章 万有引力定律及其应用

第一节 万有引力定律	61
第二节 万有引力定律的应用	68
第三节 飞向太空	68
单元知识梳理与能力整合	85
知识与能力同步测控题	93



期中测试卷	95
-------------	----

目

录

第四章 机械能和能源



第一节 功	97
第二节 动能 势能	104
第三节 探究外力做功与物体动能变化的关系	111
第四节 机械能守恒定律	119
第五节 验证机械能守恒定律	129
第六节 能量 能量转化与守恒定律	134
第七节 功率	139
第八节 能源的开发与利用	145
单元知识梳理与能力整合	149
知识与能力同步测控题	154

第五章 经典力学与物理学的革命

第一节 经典力学的成就与局限性	156
第二节 经典时空观与相对论时空观	156
第三节 量子化现象	161
第四节 物理学——人类文明进步的阶梯	161
单元知识梳理与能力整合	165
知识与能力同步测控题	166



期末测试卷	167
-------------	-----

答案与提示	169
-------------	-----

知识与方法

阅读索引

第一章 抛体运动

第一节 什么是抛体运动

1. 抛体运动(projectile motion) 2
2. 抛体运动的速度方向 2
3. 运动分类 3
4. 物体做直线或曲线运动的条件 3
5. “逼近法”确定曲线运动速度方向 4
6. 牛顿第二定律对曲线运动条件的解释 5
7. 力与运动的关系 5

第二节 运动的合成与分解

1. 分运动与合运动 7
2. 运动的独立性 7
3. 运动的合成和分解 8
4. 运动的合成和分解的应用技巧 8
5. 两个直线运动的合运动的性质和轨迹的判断方法 9
6. 合运动和分运动的关系 9
7. 合运动和分运动的性质讨论 10

第三节 竖直方向的抛体运动

1. 竖直下抛运动(vertically downward projectile motion) 13
2. 竖直上抛运动(vertically upward projectile motion) 13
3. 竖直上抛运动的基本特点 14
4. 竖直上抛运动的处理方法 14
5. 用运动合成和分解研究竖直上抛运动 15

第四节 平抛物体的运动

1. 平抛运动(horizontal projectile motion) 18
2. 平抛运动的分解 18
3. 平抛运动的规律 19
4. 平抛运动的处理方法 20
5. 有关平抛运动的几个重要推论 20
6. 关于平抛运动中偏转角的讨论 21
7. 平抛物体运动中的速度变化 21

第五节 斜抛物体的运动

1. 斜抛运动(oblique projectile motion) 26
2. 斜抛运动的分解 26
3. 斜抛运动的规律 26
4. 射程与射高 27
5. 弹道曲线 27
6. 斜抛运动的另一种分解 28
7. 掷铅球的问题 28

第二章 圆周运动

第一节 匀速圆周运动

1. 认识圆周运动(circular motion) 36
2. 如何描述匀速圆周运动的快慢 37
3. 线速度、角速度、周期、转速的关系 38
4. 线速度的理解 38
5. 录音机中的磁带传动过程 38
6. 计算机软盘的磁道问题 39

第二节 向心力

1. 感受向心力(centripetal force) 42
2. 向心加速度 43
3. 匀速圆周运动的向心加速度公式的理解 43
4. 匀速圆周运动的性质 43
5. 物体做匀速圆周运动的条件 43
6. 生活中的向心力 43
7. 圆周运动中的临界问题 46
8. 怎样正确理解向心力和向心加速度公式表示的意义 46
9. 进一步理解圆周运动中向心力的特点 47

第三节 离心现象及其应用

1. 离心现象 51
2. 离心现象的分析方法 51
3. 离心现象的应用 52
4. 离心分离器是怎样加速物质沉淀的? 52

第三章 万有引力定律及其应用

第一节 万有引力定律

1. 天体究竟做怎样的运动 61
2. 苹果落地的思考:万有引力定律的发现 62
3. 地球上物体的重力与万有引力 64

第二节 万有引力定律的应用

第三节 飞向太空

1. 计算天体的质量 68
2. 理论的威力:预测未知天体 69
3. 理想与现实:人造卫星和宇宙速度 69
4. 飞向太空的桥梁——火箭 71
5. 人造卫星中的几个问题 72
6. 双星系统 72
7. 地球同步卫星 73
8. 人造卫星的发射速度和运行速度 74
9. 我国卫星技术及应用简介 75
10. 黑洞问题 76

第四章 机械能和能源

第一节 功

1. 怎样才算做了功 97
2. 如何计算功 98
3. 功有正、负之分 98
4. 讨论与交流 99
5. 合力的功 99
6. 作用力与反作用力的功 99
7. 摩擦力做功 99
8. 阻力做功 100
9. 重力功与阻力功的区别 100
10. 变力的功 100

第二节 动能 势能

1. 功和能的关系 104
2. 动能(kinetic energy) 104
3. 重力势能 105
4. 弹性势能(elastic potential energy) 106
5. 重力做功的特点 106
6. 重力势能变化的判断方法 106
7. 对弹性势能的认识 107
8. 动能的变化 107

第三节 探究外力做功与物体动能变化的关系

1. 实验与探究 111
2. 理论分析与论证 111
3. 动能定理 112
4. 关于动能定理的理解要点 112
5. 运用动能定理解题的一般步骤 113
6. 实践与拓展 113

第四节 机械能守恒定律

1. 动能与势能间的相互转化 119
2. 机械能守恒定律的理论推导 119
3. 如何判断机械能是否守恒 121
4. 对机械能守恒定律的几种表达式的理解 121
5. 机械能守恒条件的再认识 122
6. 运用机械能守恒定律时需要注意的步骤 122
7. 机械能守恒定律与动能定理的区别 123

第五节 验证机械能守恒定律

1. 实验目的 129
2. 实验原理 129
3. 实验器材 129
4. 实验步骤 129
5. 实验记录 130
6. 实验结论 130
7. 实验注意事项 130
8. 误差分析 131
9. 如何测动能(即速度) 131

第六节 能量 能量转化与守恒定律

1. 各种各样的能量 134
2. 能量之间的转化 135
3. 能量转化与守恒定律 135
4. 能量转化和转移的方向性 135
5. 能量守恒定律应从下面两方面去理解 135
6. 不同形式的能之间的转化原因 135
7. 用能量守恒定律解题的步骤 136
8. 机械能守恒定律与能量转化和守恒定律的区别 136
9. 能量守恒定律的建立过程对我们的启示 136
10. 人们为什么能够利用能量? 能量是守恒的, 为什么
要节约能源? 136

第七节 功率

1. 如何描述物体做功的快慢 139
2. 怎样计算功率 139
3. 发动机功率问题 140
4. 功率公式 $P = \frac{W}{t}$ 与 $P = Fv$ 的选择使用 141
5. 机车启动的两种理想模式 141

第八节 能源的开发与利用

1. 能源及其分类 145
2. 能源危机与环境污染 145
3. 未来的能源 146
4. 常规能源和新能源的转化方式 146
5. 新能源的优点 146
6. 目前我国在能源开发和利用中存在的问题及应采取的措施 147

第五章 经典力学与物理学的革命

第一节 经典力学的成就与局限性

第二节 经典时空观与相对论时空观

1. 经典力学的发展历程 156
2. 经典力学的伟大成就 156
3. 经典力学的局限性和适用范围 157
4. 经典时空观 157
5. 伽利略的相对性原理 157
6. 经典力学的时空观 157
7. 相对论时空观 157

第三节 量子化现象

第四节 物理学——人类文明进步的阶梯

1. 黑体辐射: 量子假说的提出 161
2. 量子假说 161
3. 光子说: 对光电效应的解释 161
4. 光的波粒二象性: 光的本性揭示 162
5. 原子光谱: 原子能量的不连续 163

学法指津

——怎样学好高中物理必修2

亲爱的同学们,通过高中物理必修1的学习,您已掌握了对运动的描述,知道了匀变速直线运动规律,研究了物体间的相互作用,理解了力与运动的关系,并且从中领悟到学习物理的一些基本方法,认识到自然现象无不蕴藏着许多物理知识,从而体会到了学习高中物理的乐趣.希望同学们继续保持探究物理奥秘的欲望,要善于观察,勤于思考,敢于质疑,勇于实践,进入物理必修2的学习.必修2是在必修1的基础上,进一步研究典型的运动——抛体运动和圆周运动,介绍万有引力定律及其在太空中的应用、机械能和能源、经典力学与物理学的革命等.在学习物理必修2的过程中,要练好学习物理的“基本功”,即准确理解物理概念和规律,掌握实验技能和研究方法.同时注意做好以下四点:

一、注重基础

物理概念和规律是物理的基础知识,是学习的重点,是分析问题和解决问题的理论依据.学好物理知识,关键在于理解;要认真观察物理现象,分析现象的产生条件和原理;要从概念的形成过程,知道为什么引入这个物理概念;要从规律的得出过程,理解规律所揭示的物理本质.如在学习功的概念时,要明确功是作用在物体上的力在空间上的积累效应的物理量,要知道力做功的两个不可缺少的因素:力和物体在力的方向上发生的位移,要知道功的计算式 $W = F \cdot s \cos \alpha$,且此式只适用于恒力做功;功有正功和负功,是标量,正功和负功的物理意义不同.还要理解功是能量转化的量度,随着学习的不断深入,对功和能关系进一步明确(为动能定理),要知道重力(或弹力)做功跟重力势能(弹性势能)变化之间的关系,除重力和弹力以外的力做功跟机械能变化之间的关系.只有从功的定义、功的物理意义及跟其有关物理规律综合分析,才能全面、准确地理解功的概念.

二、领悟方法

物理学形成的科学方法,不仅对物理学的研究,而且对整个自然科学甚至社会科学的研究都有较大影响.您分析问题的能力跟您掌握方法的多少和运用方法的灵活、熟练程度有关,因此,要认真领悟物理学的思维方法,如理想化模型的方法、理想实验的方法、极限的思想、等效的方法、控制变量的方法等.

三、规范练习

许多同学经常说:“虽然概念、公式、定律都知道,都会背,老师讲课也听得懂,但自己动手做题时,就不知从何下手,不会做,考试成绩也不尽人意.”为什么听得懂而不会做题呢?这是因为听得懂和会做题是有能力差距的.听得懂只需要知道知识,而会做题则需要运用知识和方法,这些知识和方法要通过听老师讲解去体会,然后举一反三地去思考去做,掌握了知识和方法,能力就自然提高了.因此,做练习是学习物理知识的一个重要环节,不仅可以加深理解物理概念和规律,还可以提高思考问题和解决问题的能力.做练习贵在精不在多,力求弄懂弄通.做练习要弄清物理情景,学会具体问题具体分析,要有严密的推理过程.做练习要思路清晰,要体现研究对象,建立物理模型,分析物理过程,选择物理规律的思维过程.

四、做好总结

适时总结,可以使学过的知识和方法系统化,而且总结本身也是一种方法的训练和能力的培养.每学完一章,要进行归纳总结,建立知识网络,并逐步体会各知识点的地位、作用,有利于形成记忆.每做完一单元练习,要进行分类总结,特别是典型问题方法和解题心得的总结,有助于形成解题思路和提高解题技能.

最后,祝愿同学们在高中物理必修2的学习过程中充实、快乐和成功!

第一章 抛体运动

课标单元知识

- (1) 知道抛体运动是一种加速度为 g 的匀变速运动, 知道抛体运动的轨迹.
- (2) 理解曲线运动是变速运动, 知道曲线运动中速度的方向及物体做曲线运动的条件.
- (3) 知道分解与合成是一种等效替代的观点, 会将复杂的运动分解为两个简单的运动, 会将平抛运动、斜抛运动进行分解.
- (4) 掌握抛体运动的规律公式及其应用.
- (5) 观察生活中的抛体运动, 培养理论与实际相结合的习惯, 提高探索知识的能力.

高考命题趋向

- (1) 平抛运动的分解(分解为水平、竖直分运动).
- (2) 抛体运动的规律公式.
- (3) 运动合成与分解的方法在电场中的应用.

第一节 什么是抛体运动

课标导航

- (1) 知道抛体运动的概念及曲线运动中速度的方向, 知道抛体运动的轨迹.
- (2) 理解曲线运动是变速运动及抛体运动是直线运动或曲线运动的条件及其在实际问题中的应用.

知识·能力聚焦

1. 抛体运动(projectile motion)

(1) 定义: 将物体以一定的初速度向空中抛出, 仅在重力作用下物体所做的运动叫做抛体运动.

(2) 物体做抛体运动的条件:

- ① 有一定的初速度, 即 $v_0 \neq 0$.
- ② 只受重力.

(3) 抛体运动的种类:

按抛出时初速度方向不同可分为:

竖直上抛运动(初速度 v_0 竖直向上);

竖直下抛运动(初速度 v_0 竖直向下);

斜抛运动(初速度 v_0 既不在水平方向也不在竖直方向);

平抛运动(初速度 v_0 方向沿水平方向).

2. 抛体运动的速度方向

(1) 曲线运动的方向:

在曲线运动中, 质点在某一时刻(或某一位置)的速度方向是在曲线上这一点的切线方向.

如果将物体沿竖直方向抛出, 则运动轨迹为直线, 运动方向在竖直方向.

名师诠释

题型1 对曲线运动的认识

◆ [考题1] 下列说法正确的是().

- A. 做曲线运动的物体速度方向必定变化
- B. 速度变化的运动必定是曲线运动
- C. 加速度恒定的运动不可能是曲线运动
- D. 加速度变化的运动必定是曲线运动

[解析] 曲线运动的特点之一是: 速度方向时刻发生变化, 故 A 正确; 速度变化包含三种情况: 一是仅速度大小变化, 二是仅速度方向变化, 三是速度大小、方向都变化. 若只是速度大小变化, 则物体做直线运动, B 错; 不管加速度是否恒定, 只要加速度方向与速度方向不在同一直线上, 物体就做曲线运动, 反之, 物体就做直线运动, C、D 错.

[答案] A

[点评] 本题旨在考查对曲线运动的特点和速度方向变化的确切意义的理解. 在判断物体是否做曲线运动时, 应根据物体做曲线运动的条件和曲线运动的特点来思考.

题型2 曲线运动物体分析

◆ [考题2] 如图 1-1-6(a) 所示, 抛出的石子做曲线运动. 试在图中画出石子沿这条曲线运动经过 A、B、C、D 各点时的速度方向和受力的图示(不计空气阻力), 分析一下物体的受力情况及合力与速度方向间的夹角随时间变化的关系.

如果将物体斜抛(或平抛),则运动轨迹为曲线,速度方向就是轨迹的切线方向。

(2) 曲线运动的方向特点:

由于曲线运动中各点的切线方向不同,所以,曲线运动的速度方向时刻都在改变。

(3) 曲线运动的性质:

质点在曲线运动中速度的方向时刻在改变,一定具有加速度,所以,曲线运动一定是变速运动。

(4) 物体做曲线运动的条件:

- ① 具有初速度, $v_0 \neq 0$ 。
- ② v_0 方向与合外力方向不在同一直线上。

3. 运动分类

- | | |
|------|---|
| 直线运动 | $\rightarrow F$ (或 a) 与 v 在同一 |
| 直线上 | $\begin{cases} a \text{ 恒定} \rightarrow \text{匀变速直线运动} \\ a \text{ 变化} \rightarrow \text{变速直线运动} \end{cases}$ |
| 曲线运动 | $\rightarrow F_{\text{合}}$ (或 a) 与 v 不在同一 |
| 直线上 | $\begin{cases} a \text{ 恒定} \rightarrow \text{匀变速曲线运动} \\ a \text{ 变化} \rightarrow \text{变速曲线运动} \end{cases}$ |

2 方法·技巧平台

4. 物体做直线或曲线运动的条件

(1) 实例分析

图 1-1-1 中, (a) 图是竖直向上抛出小球, (b) 图是竖直向下抛出小球, (c) 图是水平抛出小球, (d) 图是斜向上抛出小球。

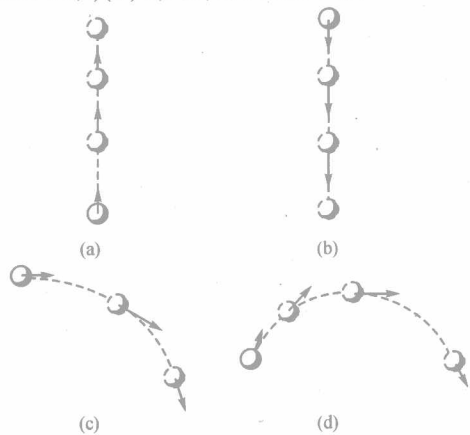


图 1-1-1

① 受力分析: 4 幅图中所示的情况, 若不考虑空气阻力, 小球只受重力作用。

② 运动分析: (a) 图中小球在上升阶段速度方向竖直向上; 下降阶段速度方向竖直向下。 (b) 图中小球的速度方向竖直向下。 (c)、(d) 图中速度方向不断变化, 在图中标出了几个不同位置的速度方向。

③ 结论归纳:

以不同方向抛出的小球, 当初速度与重力方向相同或相反(在同一直线上)时, 小球做直线运动; 当初速度方向与重力方向成一定角度时, 小球做曲线运动。

(2) 实践与拓展

① 实验再现:

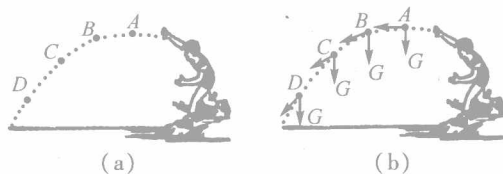


图 1-1-6

[解析] 如图 1-1-6(b) 所示, 石子做曲线运动经过 A、B、C、D 各点时的速度方向在曲线这些点的切线方向上。因不计空气阻力, 石子仅受重力 G 作用, 方向总是竖直向下, 为一恒力, 重力 G 即石子所受合外力, 故石子的加速度为重力加速度 g , 恒定不变, 石子做匀变速曲线运动。由于外力的作用, 曲线运动的轨迹总是向所受外力的合力方向一侧弯曲, 因此, 随着时间的增加, 合力与速度方向的夹角会越来越小, 石子的速度越来越大。

[点评] 初学者往往错误认为石子运动时受到手的“抛力”及向前的“冲力”。其实, 石子一脱离手, 就不再与手发生相互作用, 不会再受什么“抛力”。石子尚在空中时, 受到手的作用力, 其作用效果是使石子抛出时具有速度, 该速度与抛出后合外力(重力 G) 方向不在同一直线上, 石子才做曲线运动。石子沿抛物线运动是石子具有惯性和受到恒力 G 作用的结果。

题型 3 物体做曲线运动条件的应用

◆ **[考题 3]** 一个物体在力 F_1 、 F_2 、 F_3 等几个恒力的共同作用下处于平衡状态。若突然撤去力 F_1 后, 则物体()。

- A. 可能做曲线运动
- B. 不可能继续做直线运动
- C. 必然沿 F_1 的方向做直线运动
- D. 必然沿 F_1 的反方向做匀加速直线运动

[解析] 共点力作用下物体的平衡状态是静止或匀速直线运动, 其平衡条件所受合力为零。若突然撤去其中的一个恒力 F_1 后, 物体所受合力不再为零, 与撤去的恒力 F_1 大小相等, 方向相反, 此后物体做什么运动由合力和初始条件(初速度)的情况共同决定:

若物体原来静止, 则撤去一恒力 F_1 后, 物体做初速度为零的匀加速直线运动。

若物体原来做匀速直线运动, 且速度方向与撤去的恒力 F_1 方向在同一条直线上, 则撤去恒力 F_1 后, 物体将做匀变速直线运动: 速度的方向与撤去的恒力 F_1 的方向相同时做匀减速直线运动; 速度方向与撤去的恒力 F_1 方向相反时做匀加速直线运动。

若物体原来做匀速直线运动, 而速度方向与撤去的恒力 F_1 的方向不在同一条直线上, 物体将做曲线运动。

由于题中没有说明物体处于平衡状态时的运动情况及与撤去的恒力 F_1 方向的关系, 因此, 本题的正确答案是 A。

[点评] 本题涉及平衡条件、平衡状态以及物体做不同运动的条件等知识点。只有真正搞清以上双基知识, 才能正确解答此题。

题型 4 曲线运动中力和运动关系的讨论

◆ **[考题 4]** 如图 1-1-7 所示, 物体在恒力 F 作用下沿曲线从 A 运动到 B, 这时突然使它所受外力反方向而大小不变, 即由 F 变成 $-F$, 则关于该物体以后的运动情况, 下列说法中不正确的是()。

- A. 物体不可能沿曲线 Ba 运动
- B. 物体不可能沿直线 Bb 运动
- C. 物体不可能沿曲线 Bc 运动
- D. 物体不可能沿原曲线由 B 返回 A

将圆弧形轨道放置在平滑桌面上,使其底端出口与桌面相切.从小球出口处沿切线方向画一条直线.如图1-1-2所示(探究曲线运动的条件).

②实验操作:

- 将小铁球从圆弧轨道上某处释放,观察到小球做直线运动.
- 将一条形磁铁放在画出的直线上,再重复(步骤a),观察到小球仍做直线运动.
- 将条形磁铁放在所画直线的一侧,再重复(步骤a),观察到小球做曲线运动.
- 适当调整条形磁铁的位置,重复(步骤c),小球仍做曲线运动.

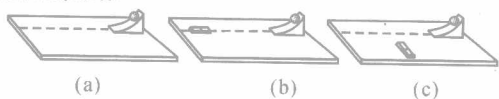


图 1-1-2

③实验结果及分析:

	小球在桌面上所受合外力(F)及方向	小球在桌面上的速度方向(v)	合外力的方向和速度方向的关系	实验结论
1	合外力等于零	沿直线		
2	磁铁对铁球的吸引力,沿连线方向	沿直线	方向相同	
3	沿连线方向,指向磁铁	轨迹的切线	成一定夹角	

④结论归纳:

当小球所受合外力方向与速度方向在一条直线上时,小球做直线运动.

当小球所受合外力方向与速度方向成一定夹角时,小球做曲线运动.

(3)物体做曲线运动的条件

从运动学角度说,物体的加速度方向跟速度方向不在一条直线上时,物体就做曲线运动.从动力学的角度说,如果物体所受合外力的方向跟物体的速度方向不在一条直线上时,物体就做曲线运动.

一般情况下,这时的加速度不仅反映了速度大小的变化,还包含了速度方向的变化.

3 创新思维拓展

5. “逼近法”确定曲线运动速度方向

如图1-1-3所示:分析曲线运动中一段时间内的平均速度,当时间间隔取得越来越小,平均速度方向(由A指向B)逐渐向曲线在该点的切线方向逼近;当时间足够小时,割线的方向就等同于切线方向,此时平均速度方向就等同于该点的速度方向,即质点在某一点(A)或某一时刻的瞬时速度方向就在该点(A)的切线上.

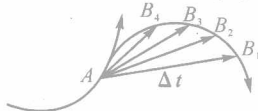


图 1-1-3

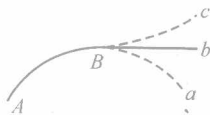


图 1-1-7

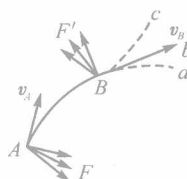


图 1-1-8

(上海高考题)

[解析] 当合力的方向与速度的方向不在同一条直线上,物体做曲线运动,而合力的作用总迫使物体改变原来的运动状态,由此可知,物体做曲线运动的轨迹应在合力方向和速度方向之间且向合力的方向弯曲,即轨迹总是凹向合外力方向一侧,合力的方向总是指向曲线轨迹的“内侧”(曲率中心的那一侧).根据这一原则可判断出,物体沿曲线从A运动到B时,恒力 F 的方向应指向曲线AB的右下方,而力 F 只可能是图1-1-8中所示各种方向之一.物体运动至B点,力 F 反向变成 $-F$,即 $F' = -F$ 只能为图中所示各种方向之一,则此后物体仍做曲线运动(因经B点时的速度方向仍与 $-F$ 不在同一直线上),且轨迹弯曲方向应与 F 反向前相反,应凹向 $-F$ 方向一侧,即过B点凹向左上方,故运动轨迹应为曲线Bc.选项A、B、D正确.

[点评] 先由运动轨迹判断出合力的大致方向,再由合力的大致方向判断出运动轨迹,有一定的难度.其解题关键是弄清合力与运动轨迹间的关系:轨迹总是凹向合力方向一侧,合力总是指向轨迹曲线的内侧(曲率中心的那一侧).

题型5 曲线运动中速度与加速度的方向关系

◆[考题5] 如图1-1-9所示,质点通过位置P时的速度、加速度及P附近的一段轨迹都在图上标出,其中可能正确的图是().

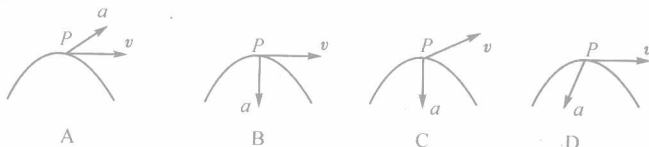


图 1-1-9

[解析] 上图所示的运动轨迹均为曲线,做曲线运动的物体其速度方向应在该点轨迹的切线方向上,由此排除了C.

如以P点为起点, v 为下一段运动的初速度,若 $a=0$,物体由于惯性将质点沿 v 的方向做匀速直线运动;若 $v=0, a \neq 0$,物体将沿 a 的方向做加速直线运动;若 a, v 均不为零,其轨迹一定在 a 与 v 的延长线之间的区间内,由此又排除了A,可能正确的图是B、D.

[答案] B、D

[点评] 分别令 a, v_0 为零可以确定物体运动轨迹的可能区间,假若 a 恒定,物体做匀变速曲线运动,沿 a 的方向的分速度 v_y 随着时间的延长, v_y 不断增大,而 v_0 不变,轨迹上各点的速度 v 与加速度方向的夹角逐渐减小,所以其运动轨迹将沿 a 的方向发生弯曲.

题型6 曲线运动特征再分析

◆[考题6] 下列说法正确的是().

- 做曲线运动的物体受到的合外力一定不为零
- 做曲线运动的物体的加速度一定是变化的
- 物体在恒力作用下,不可能做曲线运动
- 物体在变力作用下,可能做直线运动,也可能做曲线运动