

新创意丛书

根据新课程标准编写
适用各种版本教材

高中

贯彻新课程标准 步入成材阶梯

GAOZHONGWULI

主编 董寿江

物理基础知识手册

GAOZHONGWULI

夯实基础
巧学物理

GAOZHONGWULI

江西高校出版社

高中物理基础知识手册

GaoZhongWuLiJiChuZhiShiShouCe

主 编:董寿江

编 委:李晓旭 王 丽 孙玉铭

李巧梅 王 智 王 青

晁 阳 王文丽 张 硕

郝海民 王玉彬 韩春燕

江西高校出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中物理基础知识手册/董寿江主编. —南昌: 江西高校出版社,

2008. 8

(新创意丛书)

ISBN 978 - 7 - 81132 - 374 - 0

I. 高… II. 董… 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(2008)第 121255 号

责任编辑: 胡李钦

封面设计: 李法明

版式设计:  Creative Times
创意时代

高中物理基础知识手册

江西高校出版社出版发行

(江西省南昌市洪都北大道 96 号)

邮编: 330046 电话: (0791) 8529392, 8504319

北京市业和印务有限公司印刷

各地新华书店经销

*

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 38 印张 498 千字

印数: 1—5000

ISBN 978 - 7 - 81132 - 374 - 0

定价: 39.80 元

(江西高校版图书如有印刷、装订错误, 请随时向承印厂调换)

前 言

为了更好地学习高中物理知识,培养学生的自学能力,开阔学生视野,便于学生全面掌握高中物理知识,我们特别组织了部分省市的特高级及一线骨干教师,以《考试大纲》对本学科考查点的不同要求为指导,科学编排,将知识点进行系统划分,归纳整合,所载知识以阶梯层层推进的形式,精心编写了这本《高中物理基础知识手册》。

本书是一本点面结合的基础知识手册,科学系统、针对性强,内容全面、多而不杂。它对高中物理所涉及的所有知识点进行了分类编排,体例完备、分类清晰。它不但是学生学习的好帮手,同时也是教师查阅资料、进行教学活动、辅导学生的得力工具!

《高中物理基础知识手册》的编写具有以下几个特色:

一、图表导航 将每节的知识,以互相关联的内容为中心,精心设计图表以便于解读,使读者对知识的系统性、深入性有一个完整的把握,便于读者学习及检索。

二、考纲要求 以考试大纲为基础,全面解析考纲对本专题的要求及重难点。

三、知识一览 概括总结了各节的定义、公式、定理及重难点,便于读者查阅。

四、题型展示 分为“自主探究、深度拓展、考题预测、提高篇”四部分。自主探究部分是针对新题型进行了分析与探究;深度拓展则是在高考真题的基础上,对已经考过的题型进行了深入的研究及总结;考题预测部分则是结合大纲及汇聚一线教师们对考点的总结而提炼出来的经典例题及试题;提高篇由教师们精选了部分奥赛真题,通过一些典型题型展示,使学生在学基础内容的同时,能更宽地拓展解题思路,使自己的解题技巧有一个质的提升。

五、高考预测题 认真研究《教学大纲》《考试说明》和近几年高考题,明确考

点、热点隶属于哪个专题,化整为零,把它们分散到每个知识点中,并针对特点做出考题形式的预测。

本书的编写者都是从事高中物理教学的一线优秀教师,有着丰富的教学经验和突出的教学成绩。在编写过程中,我们参考了许多相关的教辅书,现在一并向有关的出版单位和著作者表示衷心地感谢。

本书因为编稿时间有限,疏漏之处在所难免,我们会在短期内持续进行修订,也希望得到广大读者的批评指正。

编者

2008年9月

111	必修	3
111	必修	4
158	必修	8
159	必修	11
130	必修	15
130	必修	21
138	必修	22
144	必修	27
149	必修	33
149	必修	39
157	必修	45
157	必修	51
188	必修	52
188	必修	62
189	必修	68
190	必修	74
191	必修	78
191	必修	89
191	必修	90
191	必修	94
191	必修	96
191	必修	103
191	必修	107

CONTENTS

目 录

4.6	用牛顿定律解决问题(一)(必修1)	112
4.7	用牛顿定律解决问题(二)(必修1)	118
专题5	机械能及其守恒定律	128
5.1	追寻守恒量(必修2)	129
5.2	功(必修2)	130
5.3	功率(必修2)	135
5.4	重力势能(必修2)	138
5.5	探究弹性势能的表达式(必修2)	144
5.6	探究功与物体速度变化的关系(必修2)	145
5.7	动能和动能定理(必修2)	146
5.8	机械能守恒定律(必修2)	150
5.9	实验:验证机械能守恒定律(必修2)	157
5.10	能量守恒定律与能源(必修2)	159
专题6	曲线运动	171
6.1	曲线运动(必修2)	172
6.2	运动的合成与分解(必修2)	175
6.3	探究平抛运动的规律(必修2)	179
6.4	物体运动的规律(必修2)	186
6.5	圆周运动(必修2)	188
6.6-6.7	向心加速度 向心力(必修2)	193
6.8	生活中的圆周运动(必修2)	197
专题7	万有引力与航天	211
7.1	行星的运动(必修2)	212
7.2	太阳与行星间的引力(必修2)	217
7.3	万有引力定律(必修2)	217
7.4	万有引力理论的成就(必修2)	221
7.5	宇宙航行(必修2)	224
7.6	经典力学的局限性(必修2)	227

CONTENTS

目 录

选修

专题 8 静电场	232
8.1 电荷 库仑定律(选修1-1)	233
8.2 电场(选修1-1)	238
8.3 生活中的静电现象(选修1-1)	241
8.4 电容器(选修1-1)	244
8.5 电势差(选修3-1)	250
8.6 电势差与电场强度的关系(选修3-1)	255
8.7 带电粒子在电场中的运动(选修3-1)	259
专题 9 恒定电流	267
9.1 欧姆定律(选修3-1)	268
9.2 电阻定律(选修3-1)	272
9.3 焦耳定律(选修3-1)	276
9.4 闭合电路欧姆定律(选修3-1)	280
9.5 实验:测定电池的电动势和内阻(选修3-1)	287
专题 10 磁场	292
10.1 磁现象和磁场(选修3-1)	293
10.2 磁感应强度(选修3-1)	298
10.3 磁场对运动电荷的作用力(选修3-1)	304
10.4 带电粒子在匀强磁场中的运动(选修3-1)	308
专题 11 电磁感应	320
11.1 电磁感应现象(选修1-1)	321
11.2 法拉第电磁感应定律(选修1-1)	327
11.3 楞次定律(选修3-2)	333
11.4 感生电动势和动生电动势(选修3-2)	338

CONTENTS

目 录

11.5	互感和自感(选修3-2)	345
专题 12	交变电流	354
12.1	交变电流(选修3-2)	355
12.2	描述交变电流的物理量(选修3-2)	360
12.3	电感和电容对交变电流的影响(选修3-2)	364
12.4	变压器(选修3-2)	368
12.5	电能的输送(选修3-2)	375
专题 13	分子动理论	387
13.1	物体是由大量分子组成的(选修3-3)	388
13.2	分子的热运动(选修3-3)	391
13.3	分子间的作用力(选修3-3)	393
13.4	内能(选修3-3)	396
13.5	热力学第一定律 能量守恒定律(选修3-3)	399
13.6	热力学第二定律(选修3-3)	402
专题 14	气体	406
14.1	气体的等温变化(选修3-3)	407
14.2	气体的等容变化和等压变化(选修3-3)	407
14.3	理想气体的状态方程(选修3-3)	413
专题 15	机械振动	419
15.1	简谐运动(选修3-4)	420
15.2	简谐运动的描述(选修3-4)	424
15.3	单摆(选修3-4)	428
15.4	简谐运动的回复力和能量(选修3-4)	432
15.5	外力作用下的振动(选修3-4)	433
专题 16	机械波	441
16.1	波的形成和传播(选修3-4)	442
16.2	波的图象(选修3-4)	445
16.3	波长、频率和波速(选修3-4)	451

CONTENTS

目 录

16.4	波的衍射(选修3-4)	455
16.5	波的干涉(选修3-4)	458
16.6	多普勒效应(选修3-4)	462
专题 17	光	469
17.1	光的折射(选修3-4)	472
17.2	光的干涉(选修3-4)	477
17.3	实验:用双缝干涉测量光的波长(选修3-4)	482
17.4	光的颜色 色散(选修3-4)	484
17.5	光的衍射(选修3-4)	490
17.6	光的偏振(选修3-4)	493
17.7	全反射(选修3-4)	495
17.8	激光	502
专题 18	电磁波	508
18.1	电磁振荡(选修3-4)	509
18.2	电磁场 电磁波(选修2-1)	518
18.3	无线电波的发射、接收和传播(选修2-1)	520
18.4	电视 移动电话(选修2-1)	524
专题 19	动量守恒定律	530
19.1	实验:探究碰撞中的不变量(选修3-5)	531
19.2	动量守恒定律(选修3-5)	532
19.3	碰撞(选修3-5)	539
19.4	反冲运动 火箭(选修3-5)	549
专题 20	波粒二象性	556
20.1	能量量子化 物理学的新纪元(选修3-5)	557
20.2	崭新的一页 粒子的波动性(选修3-5)	562
20.3	概率波(选修3-5)	565
专题 21	原子结构	572
21.1	原子的核式结构模型(选修3-5)	573

CONTENTS

目 录

21.2	玻尔的原子模型(选修3-5)	577
21.3	放射性元素的衰变(选修3-5)	581
21.4	放射性的应用与防护(选修3-5)	584
21.5	核力与结合能(选修3-5)	587
21.6	重核的裂变(选修3-5)	590
21.7	核聚变(选修3-5)	593

必修

BI XIU

- 专题1 运动的描述
- 专题2 匀变速直线运动的研究
- 专题3 相互作用
- 专题4 牛顿运动定律
- 专题5 机械能及其守恒定律
- 专题6 曲线运动
- 专题7 万有引力与航天

必修

专

1

题

运动的描述

图表导航

运动的描述

运动快慢
的描述

质点, 时刻, 路程, 位移的概念

平均速度 $v=s/t$, 单位: m/s速度和时
间的关系加速度 $a=\Delta v/\Delta t$ 表示速度改变
快慢的物理量速度-时间
图象例: 

匀变速直线运动

在相等的时间内速
度的改变量相等

● 考纲要求 ● ● ● ● ▶

新课程内容标准:

(1) 通过对质点的认识,了解物理学研究中物理模型的特点,体会物理模型在探索自然规律中的作用.

(2) 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.

(3) 能用公式和图象描述匀变速直线运动,体会数学在研究物理问题的重要性.

高考要求:

1. 描述运动的几个基本概念.

2. 知道运用 $s-t$ 和 $v-t$ 图象.

3. 掌握匀速直线运动和匀变速直线运动规律.

4. 熟练运用三个公式: $v_t = v_0 + at$, $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$, $v_t^2 - v_0^2 = 2as$.

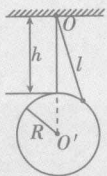
1.1 质点 参考系和坐标系 (必修1)

知识一览

定义	1. 质点:用来代替物体的有质量的点. 2. 参考系:为了确定物体的位置和描述物体的运动而被选作参考的物体或物体系. 3. 坐标系:为了定量地描述物体的位置及位置的变化,需要在参考系上建立适当的坐标系.
重点	1. 在研究问题时,如何选取参考系. 2. 质点概念的理解.
难点	在什么情况下可把物体看作质点.



如图所示. 质量为 m 的小球 A 用细绳拴在天花板上, 悬点为 O , 小球靠在光滑的大球上, 处于静止状态, 已知大球的球心 O' 在悬点的正下方, 其中绳长为 l , 大球的半径为 R ,



悬点到大球最高点的距离为 h , 求绳对小球的拉力 T 和小球对大球的压力.

解: 力的三角形图和几何三角形有联系, 若两个三角形相似, 则可以将力的三角形与几何三角形联系起来, 通过边边对应成比例求解. (续下页)

提高篇

题型展示

★自主探究

☺例① 关于质点,下列说法中正确的是 ()

- A. 质量很小的物体一定可以看作质点
 B. 体积很小的物体一定可以看作质点
 C. 质量和体积都很小的物体一定可以看作质点
 D. 质量和体积都很大的物体有时也可以看作质点

❓分析 物体可视为质点的条件是:物体平动或物体的尺寸远远小于它运动范围的限度。因此,质点与物体的质量及体积的大小并无直接关系。例如原子、分子质量与体积都很小,但在研究核外电子绕核旋转或研究其内部结构时,都不能把原子、分子视为质点。地球的质量和半径虽然都很大,但在研究地球绕太阳公转时,地球半径与太阳和它的距离相比非常小,可以忽略不计,所以可将地球看成质点,因此只有选项 D 正确。

答案 ④ D

☺例② 研究下列情况中的运动物体,哪些可看作质点 ()

- A. 绕地球飞行的航天飞机,研究飞机以地球为中心的飞行周期
 B. 研究汽车车轮的一点如何运动时的车轮
 C. 研究地球绕太阳公转的时间时的地球
 D. 研究一列火车通过某位置的时间时的火车

答案 ④ AC

★深度拓展

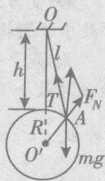
☺例① (长春)下列关于质点的说法中,正确的是 ()

- A. 体积很小的物体都可看成质点
 B. 质量很小的物体都可看成质点

提高篇

奥赛百题

以小球为研究对象,进行受力分析,如图所示,小球受重力 mg 、绳的拉力 T 、大球的支持力 F_N ,其中重力 mg 与拉力 T 的合力与支持力 F_N 平衡。观察图中的特点,可以看出力的矢量三角形 ABC 与几何三角形 AOO' 相似,即:



$$\frac{T}{l} = \frac{mg}{h+R}$$

$$\frac{F_N}{R} = \frac{mg}{h+R}$$

$$\text{所以绳的拉力: } T = \frac{1}{h+R} mg$$

$$\text{小球对大球的压力 } F_N' = F_N = \frac{R}{h+R} mg$$

- C. 不论物体的质量多大,只要物体的尺寸跟物体间距相比甚小时,就可以看成质点
D. 只有低速运动的物体才可看成质点,高速运动的物体不可看作质点

答案 C

例(2) (上海春季)车辆在行驶中,要研究车轮的运动,下列说法中正确的是 ()

- A. 车轮只做平动
B. 车轮只做转动
C. 车轮的平动可以用质点模型分析
D. 车轮的转动可以用质点模型分析

分析 车轮既转动,又平动,平动可以用质点模型分析。

答案 C

★ 考题预测

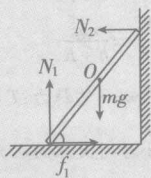
例 一幢六层楼房,相邻两层楼窗台之间的距离都是3m,现从三层楼窗台把一小球以竖直向上的初速度抛出,它最高可到达六层楼窗台,这时它的位移和路程各多大?当它又继续下落,分别经过四层楼窗台,三层楼窗台,一层楼窗台时,相对于抛出时的位移和路程各是多大?

解 建立竖直方向坐标系,规定抛出小球时的位置为坐标原点 O ,向上为正方向。小球到达最高点六层楼窗台时,位移大小和路程相等,都是9m,位移的方向竖直向上,可把位移表示为+9m。当它继续下落经过四层楼窗台时,相对于抛出时的位移为+3m,路程为15m。经过三层楼窗台时小球的位移是0,而路程是18m,当它继续下落经过一层楼窗台时,位移大小是6m,而位移的方向是竖直向下的,因而可把位移表示为-6m,而路程是24m。

提高篇

奥赛百题

★
如图所示,一均匀梯子,一端放在水平地面上,另一端靠在竖直墙上,梯子与地面和墙间的摩擦系数分别为 μ_1 和 μ_2 ,求梯子平衡时与地面所能成的最小夹角。



解:受力分析如图所示,同样处于平衡状态

则梯子平衡时与地面所能成的最小夹角为:

$$\theta_{\min} = \arctan \frac{1 - \mu_1 \mu_2}{2\mu_1}$$

