

中学数理化解题丛书

ZhongXue ShuLiHua JieTi CongShu

高中物理 解题指引

总主编☆朱铁成

本册主编☆李建明

本册副主编☆肖国群

广东教育出版社

全国优秀出版社 广东教育出版社

中学数理化解题丛书

ZHONGXUE SHULI HUA JIETI CONGSHU

高中物理 解题指引

总主编☆朱铁成

本册主编☆李建明

本册副主编☆肖国群

广东省出版集团

全国优秀出版社 广东教育出版社

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

高中物理解题指引/李建明主编. —广州: 广东教育出版社, 2009. 8

(中学数理化解题丛书/朱铁成主编)

ISBN 978 - 7 - 5406 - 7655 - 1

I. 高… II. 李… III. 物理课—高中—解题
IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 144985 号

编委: (按姓氏笔画排列)

王兴浩 王海岳 史 冉 沈祖乔 陈 前
张贤祺 夏宏祥 高 峰 屠建波

责任编辑: 郝琳琳
责任技编: 肖作勤
装帧设计: 陈宇丹

广东教育出版社出版发行

(广州市环市东路472号12-15楼)

邮政编码: 510075

网址: <http://www.gjs.cn>

广东新华发行集团股份有限公司经销

佛山市浩文彩色印刷有限公司印刷

(南海区狮山科技工业园A区)

890毫米×1240毫米 32开本 16印张 400 000字

2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

印数1-3 000册

ISBN 978 - 7 - 5406 - 7655 - 1

定价: 23.80元

质量监督电话: 020-87613102 读者咨询电话: 020-87621848

出版说明

为了配合新课程的实施，广东教育出版社约请了研究中学教育的大学教授和富有教学经验的中学特级教师、高级教师，编写了这套供初、高中学生使用的《中学数理化解题丛书》。本丛书共6本，其中初中3本，高中3本。作者在编写时以国家教育部发布的课程标准为指导，注重选编典型的和新颖的题目，突出了“知识与技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”三维目标，内容基本覆盖了各个学段。

本丛书按章节顺次编排，每章开始有知识提要，简要阐述基本概念、定律、定理和公式等。这些基本知识是解题的依据。

题型一般分为选择题、填空题、实验题、作图题、论述题、计算题、综合题、探究题等。试题结合各学科典型内容，贴近学生生活，联系社会实际，与现代科技发展相联系；与科学研究方法、情感态度相联系，突出应用知识解决问题，体现解题的探究性和开放性。

解题的释文有“分析”、“解答”、“说明”、“引申”等项目。其中“分析”着重分析解题思路，阐明解题方法与技巧；“解答”则规范地阐述解题的过程与结果；“说明”小结解题意义或注意事项；“引申”则对本题作一推广或阐述另类解法，以求达到举一反三、触类旁通。

在此，我们向在本书编写及出版过程中给予支持的学校领导及参与本书复核工作的教师表示感谢。

目 录

第一章 质点的运动	1
一、匀变速直线运动的分析方法	1
知识提要	1
典型题解	2
习题精练	5
二、运动图象的分析方法	6
知识提要	6
典型题解	8
习题精练	11
三、“追及”问题的分析方法	14
知识提要	14
典型题解	14
习题精练	17
四、运动合成与分解的分析	19
知识提要	19
典型题解	21
习题精练	24
五、平抛运动的分析	26
知识提要	26

典型题解	27
习题精练	30
第二章 力	33
一、受力分析的基本方法	33
知识提要	33
典型题解	34
习题精练	37
二、力的运算方法	40
知识提要	40
典型题解	42
习题精练	45
三、共点力平衡问题的分析	48
知识提要	48
典型题解	49
习题精练	52
四、空间力系问题的分析	55
知识提要	55
典型题解	55
习题精练	59
第三章 牛顿运动定律	61
一、应用牛顿运动定律处理问题的一般方法	61
知识提要	61
典型题解	62
习题精练	65
二、整体法和隔离法的应用	67
知识提要	67
典型题解	68
习题精练	71
三、瞬态问题的分析	73
知识提要	73

典型题解	74
习题精练	76
四、超重、失重问题的分析	78
知识提要	78
典型题解	79
习题精练	81
五、临界问题的分析	83
知识提要	83
典型题解	84
习题精练	87
第四章 圆周运动和万有引力	90
一、圆周运动的基本规律	90
知识提要	90
典型题解	91
习题精练	95
二、万有引力定律	98
知识提要	98
典型题解	99
习题精练	103
三、物理与太空	105
知识提要	105
典型题解	106
习题精练	109
第五章 机械能	112
一、做功问题的分析	112
知识提要	112
典型题解	112
习题精练	115
二、功率及汽车启动问题	117
知识提要	117

典型題解	118
習題精練	120
三、動能定理的解題方法	121
知識提要	121
典型題解	121
習題精練	124
四、摩擦功與內能的產生	127
知識提要	127
典型題解	127
習題精練	131
五、機械能守恒問題的分析	133
知識提要	133
典型題解	134
習題精練	137
第六章 動量	140
一、動量定理的解題方法	140
知識提要	140
典型題解	142
習題精練	147
二、動量守恒定律及其運用 (人船模型)	150
知識提要	150
典型題解	151
習題精練	155
三、爆炸、碰撞與反沖問題的分析	158
知識提要	158
典型題解	160
習題精練	163
四、動量、能量綜合問題的分析方法	166
知識提要	166
典型題解	168

习题精练	175
第七章 振动和波	178
一、简谐运动的特点	178
知识提要	178
典型题解	179
习题精练	182
二、简谐运动图象的分析	185
知识提要	185
典型题解	186
习题精练	189
三、波的基本特征及特有现象	193
知识提要	193
典型题解	194
习题精练	197
四、波的图象及多解问题	200
知识提要	200
典型题解	201
习题精练	205
第八章 分子动理论、热和功、气体	209
一、分子动理论的基本内容	209
知识提要	209
典型题解	210
习题精练	213
二、热力学定律的分析	216
知识提要	216
典型题解	217
习题精练	219
三、气体状态参量及压强的计算	222
知识提要	222
典型题解	223

习题精练	226
第九章 电场	230
一、库仑定律的应用	230
知识提要	230
典型题解	231
习题精练	234
二、电场的分析	236
知识提要	236
典型题解	237
习题精练	241
三、带电粒子在电场中的加速和偏转	243
知识提要	243
典型题解	245
习题精练	251
四、平行板电容器的分析	254
知识提要	254
典型题解	255
习题精练	259
第十章 稳恒电流	262
一、电阻定律和欧姆定律	262
知识提要	262
典型题解	264
习题精练	266
二、等效电路的分析方法	268
知识提要	268
典型题解	269
习题精练	273
三、电源功率问题的分析	274
知识提要	274
典型题解	276

习题精练	279
四、动态电路的分析	281
知识提要	281
典型题解	282
习题精练	284
五、含电容器电路的分析	287
知识提要	287
典型题解	287
习题精练	291
六、电阻的测量方法	293
知识提要	293
典型题解	295
习题精练	299
第十一章 磁场	301
一、磁场的分析	301
知识提要	301
典型题解	302
习题精练	305
二、安培力的分析	307
知识提要	307
典型题解	308
习题精练	313
三、洛伦兹力的计算	316
知识提要	316
典型题解	317
习题精练	321
四、带电粒子在复合场中的运动	324
知识提要	324
典型题解	325
习题精练	329

五、现代科技装置中的物理原理	332
知识提要	332
典型题解	332
习题精练	337
第十二章 电磁感应	343
一、感应电流方向的判断	343
知识提要	343
典型题解	344
习题精练	346
二、感应电流大小的计算	348
知识提要	348
典型题解	349
习题精练	351
三、电磁感应现象中电量的计算方法	353
知识提要	353
典型题解	354
习题精练	356
四、电磁感应现象中的能量转化问题	358
知识提要	358
典型题解	358
习题精练	361
五、电磁感应现象中的动量分析	364
知识提要	364
典型题解	365
习题精练	367
六、电磁感应现象中的图象问题	369
知识提要	369
典型题解	370
习题精练	372
七、自感现象的分析	375

知识提要	375
典型题解	377
习题精练	380
第十三章 交变电流	383
一、交变电流的产生及其规律	383
知识提要	383
典型题解	384
习题精练	388
二、交流电的有效值	390
知识提要	390
典型题解	391
习题精练	394
三、交流电的图象	396
知识提要	396
典型题解	397
习题精练	402
四、变压器的工作原理	405
知识提要	405
典型题解	406
习题精练	410
五、远距离输电问题的分析	413
知识提要	413
典型题解	414
习题精练	418
六、电磁场和电磁波	420
知识提要	420
典型题解	421
习题精练	424
第十四章 光的反射和折射	427
一、光的直线传播	427

知识提要	427
典型题解	428
习题精练	431
二、平面镜成像问题的分析 (移动、范围)	433
知识提要	433
典型题解	435
习题精练	439
三、光折射现象的分析方法	441
知识提要	441
典型题解	442
习题精练	446
四、全反射现象及临界角的计算	449
知识提要	449
典型题解	450
习题精练	453
第十五章 光的本性 原子物理	457
一、光的本性	457
知识提要	457
典型题解	460
习题精练	463
二、原子结构	466
知识提要	466
典型题解	468
习题精练	471
三、原子核 质能方程	472
知识提要	472
典型题解	474
习题精练	478
部分参考答案与提示	481

第一章

质点的运动

一、匀变速直线运动的分析方法

▼ 知识提要

1. 匀变速直线运动的基本公式：
$$\begin{cases} v_t = v_0 + at \\ s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \end{cases}$$

说明：(1) v_0 、 v_t 、 a 、 s 是矢量，一般取初速度方向为正方向，确定各矢量的正负后再按代数法则进行计算；

(2) 上述两个独立公式中涉及五个物理量，因此需已知三个物理量，才能求另外两个物理量；

(3) 对物体的不同运动阶段，应注意各阶段关联条件的分析，对运动过程较为复杂的问题，常用画草图的方法，以直观展示物体的运动过程。

2. 几个重要推论：
$$\begin{cases} v_t^2 - v_0^2 = 2as \\ \bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2} = v_{\frac{1}{2}} \\ \Delta s = s_{n+1} - s_n = aT^2 \end{cases}$$

说明：(1) $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ ，这是由两个基本公式中消去时间

t 而成, 常用于处理不涉及时间的问题;

(2) $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2} = v_{\frac{t}{2}}$, $v_{\frac{t}{2}}$ 表示中间时刻的瞬时速度, 常运用于

已知物体经过某一位移所用时间的情况下;

(3) $\Delta s = s_{n+1} - s_n = aT^2$, 表明任意两个连续的相等时间间隔 (T) 内的位移之差为一定值 (aT^2), 常用来判断物体是否做匀变速直线运动, 并计算加速度 a ;

(4) 上述五个公式只适用于匀变速直线运动的情形, 在汽车刹车等实际问题中, 须判断物体的运动加速度是否发生变化.

3. 若物体做匀变速直线运动的初速度为零, 有:

(1) $1T$ 末、 $2T$ 末、 $3T$ 末... nT 末瞬时速度之比为:

$$v_1 : v_2 : v_3 : \dots : v_n = 1 : 2 : 3 : \dots : n$$

(2) $1T$ 内、 $2T$ 内、 $3T$ 内... nT 内位移之比为:

$$s_1 : s_2 : s_3 : \dots : s_n = 1 : 2^2 : 3^2 : \dots : n^2$$

(3) 第 1 个 T 内、第 2 个 T 内、第 3 个 T 内...第 n 个 T 内的位移之比为:

$$s_1 : s_{II} : s_{III} : \dots : s_n = 1 : 3 : 5 : \dots : (2n - 1)$$

(4) 从静止开始通过连续相等的位移所用时间之比为:

$$t_1 : t_2 : t_3 : \dots : t_n = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : \dots : (\sqrt{n} - \sqrt{n-1})$$



典型题解

1. 一个由静止出发做匀加速直线运动的物体在第 1 s 内走过的路程是 3 m, 那么它在第 n s 内和前 n s 内走过的路程分别是 ().

- A. $3(2n-1)^2$ m, $6n^2$ m B. $3(2n-1)$ m, $6n^2$ m
C. $3(2n-1)$ m, $3n^2$ m D. $(2n-1)^2$ m, $3n^2$ m

【解析一】 在第 1 s 内, 由物体的初速度、时间和路程, 可

求得加速度 $a = 6 \text{ m/s}^2$ ；在前 $n \text{ s}$ 内，由物体的初速度、时间和加速度，可求得路程 $s_n = 3n^2 \text{ m}$ ；为计算物体在第 $n \text{ s}$ 内的路程 s' ，可先求前 $(n-1) \text{ s}$ 内物体的路程 $s_{n-1} = 3(n-1)^2 \text{ m}$ ，则 $s' = s_n - s_{n-1} = 3(2n-1) \text{ m}$ 。故选项 C 正确。

【解析二】由于 n 为自然数，可采用特殊值方法求解。取其值为 1，则相应的路程为 3 m。代入备选项中的各表达式，可知选项 C 正确。

【点评】本题要求分清时间与时刻两个概念，并计算相应的路程。解析二采用的特殊值方法，可快速识别各表达式的正误，通过否定选项 A、B、D，确定正确的选项是 C。

2. 飞机着陆后以 6 m/s^2 的加速度做匀减速直线运动，如其着陆速度为 60 m/s ，求它着陆后 12 s 内滑行的距离。

【解析】由匀变速直线运动的速度公式，可求得飞机的运动时间 $t = \frac{v_t - v_0}{a} = 10 \text{ s}$ ，因此位移 $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 300 \text{ m}$ 。

【点评】对类似的汽车减速问题，须注意的是，当物体的运动速度减为零后，物体便不再运动。本题中前 10 s 内物体的加速度为 6 m/s^2 ，10 s 后物体的加速度变为零。因此，不能把 12 s 直接代入位移公式计算。

3. 一物体做匀变速直线运动，某时刻速度大小为 4 m/s ，1 s 后速度大小为 10 m/s ，则在这 1 s 内该物体的 ()。

- A. 位移的大小可能小于 4 m
- B. 位移的大小可能大于 10 m
- C. 加速度大小可能小于 4 m/s^2
- D. 加速度的大小可能大于 10 m/s^2

【解析】本题只明确物体做匀变速直线运动和前、后两时刻的速度大小，对两时刻速度方向间的关系，应分别讨论。

若 $v_1 = 4 \text{ m/s}$ ， $v_2 = 10 \text{ m/s}$ ，属匀加速直线运动。可求得 $a = 6 \text{ m/s}^2$ 。1 s 内位移为 $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = \left(4 \times 1 + \frac{1}{2} \times 6 \times 1^2 \right) \text{ m} = 7 \text{ m}$ 。