

有效教·学·考丛书——有效复习系列

依据

新一轮基础教育课程改革所倡导的“有效教学”理念
教育部最新颁布的普通高中“学科课程标准”



北京四中 黄冈中学 上海中学 苏州中学 扬州中学 联合编写

高中物理

有效复习

促进学习方式的变革
使学习过程最优化和学习效果最大化

学科主编：王溢然



中国轻工业出版社

有效教·学·考丛书——有效复习系列



高中物理有效复习

学科主编 王溢然

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理有效复习 / 王溢然主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2004.9

(有效教·学·考丛书. 有效复习系列)

ISBN 7-5019-4489-X

I. 高... II. 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 (2004) 第 078765 号

总策划: 石 铁

策划编辑: 王大凯 张凌云

责任编辑: 朱 玲 张凌云 责任终审: 孟寿萱

版式设计: 刘智颖 责任监印: 吴维斌

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 北京天竺颖华印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 29.75

字 数: 600 千字

书 号: ISBN 7-5019-4489-X/G · 483 定价: 32.00 元

咨询电话: 010-65262933

发行电话: 010-88390721, 88390722

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

E-mail: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部 (邮购) 联系调换

有效教学系列·有效学习系列·有效复习系列·有效测试系列
有效教·学·考丛书编委会（按姓氏笔画排序）

主任：石 铁

副主任：刘长铭 北京四中 校长

汪立丰 黄冈中学 校长

沈怡文 扬州中学 校长

倪振民 苏州中学 校长

唐盛昌 上海中学 校长

编 委：王溢然 苏州中学 物理特级教师

孔繁刚 上海中学 历史特级教师

吕宝兴 上海中学 数学特级教师

李俊和 北京四中 英语高级教师

沈怡文 扬州中学 化学特级教师 校长

张发祥 扬州中学 政治高级教师 副校长

董德松 黄冈中学 语文高级教师 副校长

物理学科

主 编：王溢然

编 者：王溢然 王建华 孙燕婉 朱 浩 吴维佳

吴增希 李一宁 李小龙 张一为 张馨若

陈兆立 沈 真 周依群 姜 玮 段炎平

廖 昆 戴 永

编写说明

“有效教学”理念认为,教学与学习是否“有效”,最终主要是由学生有无进步或发展来判定的。因此,《有效教·学·考》丛书在对教师教学方式给予指导的同时,尤其注重引导学生在自主学习、研究性学习的过程中积极思考,主动构建适合自己的学习方式和策略,实现有效学习。

丛书在编写过程中,广泛征求了全国近百名特、高级教师的意见,内容与教育部研制的普通高中课程方案以及各学科课程标准保持一致,成为全面贯彻和体现新课程基本要求的新型教育图书,在教育图书市场及教学领域产生了一定的影响。丛书的主要特色如下:

立体涵盖了教学、学习、测试、复习四个维度的内容

“有效教学”和“有效学习”互相配套,互为补充。“有效测试”系列已为北京四中、黄冈中学、南京师范大学附中、陕西师范大学附中等全国上百所中学选用。新增的“有效复习”系列,以考点为细胞,兼顾知识网络,寻找知识的自然联系,为学生提供最简洁、最科学的知识体系。

系统设置了实用、有效的特色栏目

“有效教学”系列中的“有效教学目标”、“有效教学建议”、“有效教学案例”等,对教学目标、过程、方法等进行了规律性的提炼和总结;“有效学习”系列中的“有效学习指导”,侧重于对学习方法的指导与点拨,“典型例题解析”,语言简洁、思路清晰、方法简短且易于为学生接受;“有效复习”系列中的各个栏目,打破了章节及知识块顺序,立足考点,准确地划分各考点所包含的知识点。使学生在解决问题时,能迅速提取知识、运用能力,即知识点过关、考点过硬。

精心编制了不同难易度的特色测试题

丛书中的例题和习题比较新颖,能够体现该学科教学改革的最新趋势和高考命题变化规律。同时注意区分测试题的难易度,以适合不同基础的学生使用。

书中难免有不妥或错误之处,恳请读者批评指正,以便再版时修订。

《有效教·学·考》丛书编委会

2004年6月

序 言

本书根据高中物理知识内在体系，分成力学、热学、电磁学、光学、原子物理及实验等六编（书末另附物理学家简介）。每编根据2004年考试大纲分成若干知识块，每一块中以考点为知识单元分节（每节都有相应的建议复习学时）。每节列出考点后，分成四部分：

一、考点综述 扼要阐述本考点的内容，研究方法，分析本考点的命题规律、趋势，简介本考点在历年高考中的反映等。

二、考点冲刺 围绕本考点选编一定数量贴近生活、折射高新技术或内涵丰富、方法巧妙，能较好考查学生能力、体现命题趋势和新的教育理念的例题，作示范解析。

三、考点检测 针对本考点，选编一组注重双基、突出能力，体现近年高考要求的优秀试题。

四、参考答案 每题除给出答案外，并在教师用光盘中给出分析思路或简明求解过程。

此外，在相关的知识点讲解中，还设有有效复习的建议，根据名校老师长期复习教学的体会，给予有效的点拨。

本书区别于其他复习用书的特点是：以考点为目标，层层落实，针对性强，集名校老师经验之大成，效率高、效果好，复习教学中使用方便。



物理学科主编

2004年7月

目 录

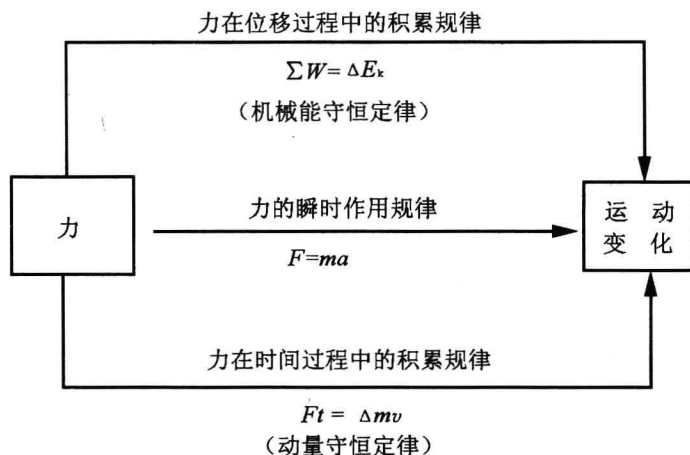
第一编 力学	1
质点的运动	2
第一节 直线运动的基本概念	2
第二节 两种基本的运动	6
第三节 运动的合成与分解	14
第四节 平抛运动	18
第五节 匀速圆周运动的基本概念	24
力	29
第一节 力的概念	29
第二节 万有引力定律	34
第三节 弹力	38
第四节 摩擦力	42
牛顿定律	47
第一节 牛顿第一定律 牛顿第三定律	47
第二节 牛顿第二定律	50
第三节 牛顿定律的应用 (1)	55
第四节 牛顿定律的应用 (2) ——简单连接体	59
第五节 牛顿定律的应用 (3) ——超重和失重	64
第六节 圆周运动中的向心力	68
第七节 万有引力定律的应用	74
第八节 物体的平衡	80
机械能 动量	87
第一节 功	87
第二节 功率	92
第三节 动能定理	98
第四节 势能 机械能守恒定律	106
第五节 动量 冲量 动量定理	116
第六节 动量守恒定律	122
第七节 动量、能量的综合应用 (1)	130
第八节 动量、能量的综合应用 (2)	137
振动和波	147
第一节 简谐运动一般概念	147
第二节 单摆	152
第三节 振动能量 受迫振动	156

第四节 机械波 波的图像	160
第五节 波的特有现象 声波与超声波	166
A. 力学考点综合检测题	171
第二编 热学	181
分子动理论 热和功 气体	181
第一节 分子动理论	181
第二节 内能 能量守恒	187
第三节 气体的状态参量	195
第四节 理想气体状态方程 气体分子运动的特点	198
B. 热学考点综合检测题	205
第三编 电磁学	209
电场	210
第一节 电荷守恒 库仑定律	210
第二节 电场 电场强度	214
第三节 电势 电势差	218
第四节 电容 电容器	223
第五节 带电粒子在匀强电场中的运动 (1)	229
第六节 带电粒子在匀强电场中的运动 (2)	234
恒定电流	242
第一节 电路的基本概念及规律	242
第二节 闭合电路欧姆定律	251
第三节 电表和测量	259
磁场	266
第一节 磁场的基本概念	266
第二节 安培力	269
第三节 洛伦兹力	274
第四节 洛伦兹力在技术上的应用 带电粒子在复合场中的运动	283
电磁感应	294
第一节 法拉第电磁感应定律	294
第二节 楞次定律	299
第三节 右手定则	304
第四节 自感现象	312
交变电流	316
第一节 交变电流基本概念	316
第二节 简单交流电路	322
第三节 变压器	325
第四节 电能的输送	330
电磁场和电磁波	334
第一节 电磁振荡	334

第二节 电磁波 电视 雷达	338
C. 电磁学考点综合检测题	342
第四编 光学	353
光的反射和折射	353
第一节 光的直线传播 反射定律	353
第二节 折射定律 全反射 光的色散	359
光的波动性和微粒性	367
第一节 光的波动性	367
第二节 光电效应	372
第三节 光的偏振 光谱	378
D. 光学考点综合检测题	385
第五编 原子物理	389
原子和原子核	389
第一节 原子结构	389
第二节 原子核的组成及衰变	395
第三节 原子核的人工转变 核能	400
E. 原子物理学考点综合检测题	408
第六编 中学物理实验	411
实验	411
第一节 中学物理实验基础知识	411
第二节 中学物理实验例题解析	419
F. 实验考点综合检测题	426
附录 I 中学物理书中的物理学家	435
附录 II “考点检测” 参考答案与提示	437

第一编 力学

力学主要研究力和物体的运动变化的关系,它以五条重要规律为纽带,可表示如下:



这里的力,除常见的重力(包括引力)、弹力、摩擦力、浮力外,还可以包括电场力、安培力、洛伦兹力等。每一种力除了具有力的普遍特点外,尤应注意其不同的产生条件及特征。

物体的运动形式可分为平衡(包括静止、匀速直线运动、匀速转动)、匀变速运动(包括匀变速直线运动、匀变速曲线运动)、匀速圆周运动、简谐运动等。各种不同的运动形式都有其确定的物理条件和基本规律。

力学中还贯穿着若干法则(或原理),如矢量的合成与分解法则、力的独立作用原理、运动的合成与分解原理、功能原理等。它们也都具有很普遍的意义。

质点的运动

第一节 直线运动的基本概念



考点: 1. 机械运动, 参考系, 质点 2. 位移和路程 3. 速度, 速率
4. 变速直线运动, 平均速度 5. 瞬时速度 6. 加速度

一、考点综述

1. 直线运动的基本概念

名 称	定 义
机械运动	物体相对于其他物体的位置变化
参考系	研究运动时选来作为标准的另外物体
质点	用来代替物体的有质量的点
位移	始位置指向末位置的有向线段
路程	质点运动轨迹的长度
速度	位移与时间的比值 $v = \frac{s}{t}$ 或 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$
速率	瞬时速度的大小
加速度	速度的变化与时间的比值 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ 或 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

2. 关于基本概念的重点说明

①参考系的选择是任意的。同一运动物体相对于不同参考系的运动情况不尽相同。具体问题中应以便于研究运动为选择参考系的基本原则。

②质点是一个物理模型, 它占有位置, 具有质量, 可不计大小。质点跟物体的客观尺度无必然联系, 当物体本身尺寸与距离相比甚小或物体做平动时, 就可抽象为质点。

③位移是矢量, 跟路程不同。位移的大小等于始末位置间的直线距离, 方向从始位置指向末位置(在简谐运动中, 规定从平衡位置指向质点所在位置)。在一维运动中, 规定正方向后可表示为末位置坐标与始位置坐标之差, 即

$$s = x - x_0$$

④速度公式 $v = \frac{s}{t}$ (或 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$), 仅适用于匀速直线运动, 在一般情况下用它算出的是时间 t (或 Δt) 内的平均速度。式中 s (或 Δs) 指的是时间 t (或 Δt) 内的位移。因此, 沿闭合路径一周的平均速度一定等于零。

⑤加速度公式 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ (或 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$) 算出的是时间 t (或 Δt) 内的平均加速度。式中 v_0 、 v_t 应按规定的正方向带正、负号代入计算。

必须注意, 位移、速度、加速度的方向由客观运动决定, 它们的正、负则与人为的主观规定有关。

点评

这些基本概念是研究质点(物体)运动的必备要素。位移和路程、速度、速率、平均速度、加速度都是Ⅱ级要求, 其余为Ⅰ级要求。历年高考中, 这些概念单独命题的机会很少, 主要结合着相关的运动加以考核。例如, 把实际物体简化为一个质点, 是近年渗透在能力考查中的一个重要方面。

二、考点冲刺

→可用图像法

例1. 一物体做匀变速直线运动, 某时刻速度大小为 $v_1 = 4\text{m/s}$, 1s 后的速度大小变为 $v_2 = 10\text{m/s}$, 在这 1s 内物体的加速度大小()

A. 可能小于 4m/s^2

B. 可能等于 6m/s^2

C. 一定等于 6m/s^2

D. 可能大于 10m/s^2

【思路分析】由于 1s 前后的两速度方向未知, 需考虑 v_2 与 v_1 同向及反向两情况, 代入加速度公式计算。

【解答】根据加速度的定义, $a = \frac{v_2 - v_1}{t}$ 。题中 $v_1 = 4\text{m/s}$, $t = 1\text{s}$, $|v_2| = 10\text{m/s}$ 。

当 v_2 与 v_1 同向时, 得加速度

$$a_1 = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{10 - 4}{1} \text{m/s}^2 = 6\text{m/s}^2$$

当 v_2 与 v_1 反向时, 得加速度

$$a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{-10 - 4}{1} \text{m/s}^2 = -14\text{m/s}^2$$

所以正确答案是 B、D。

【思维诊断】疏忽了速度与加速度的矢量性, 简单地认为 v_2 一定与 v_1 同向, 造成漏选。

例 2. 一位身高为 H 的田径运动员正在进行百米赛跑的国际比赛,在终点时,有一个站在跑道旁边的摄影记者用照相机给他拍摄冲线动作。记者使用的照相机的光圈(控制进光量的多少)是 16,快门(曝光时间)是 $\frac{1}{60}\text{s}$,得到照片后测得照片中人的高度为 h ,胸前号码布上模糊部分的宽度是 Δl ,由以上数据可以知道()

- A. 百米赛跑成绩 B. 冲线速度
C. 百米赛跑的平均速度 D. 冲线时的加速度

【思路分析】根据确定每个选项的物理因素,对照题中条件,逐个判断选择。

【解答】要知道百米赛跑的成绩和百米赛跑的平均速度,必须知道总时间,题中条件显然不足,A、C 可以先排除。

设运动员冲线速度为 v ,则在很短的感光时间

$\Delta t = \frac{1}{60}\text{s}$ 内,可看成匀速运动,运动员的位移为

$$s = v\Delta t$$

在这段时间内,底片上像的位移为 Δl 。根据初中物理透镜成像原理,在极短时间内,人与像的位移之比等于身高与像高之比(图 1-1)。即

$$\frac{v\Delta t}{\Delta l} = \frac{H}{h} \quad \text{得} \quad v = \frac{H \cdot \Delta l}{h \Delta t}$$

所以,由题中条件可求出冲线速度,但无法算出加速度。正确答案是 B。

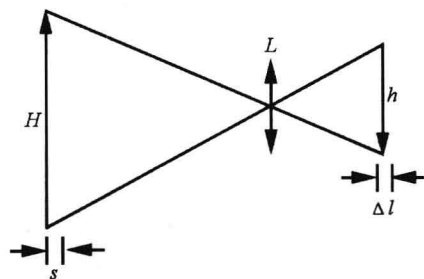


图 1-1

【思维诊断】一些学生把题中模糊部分宽度 Δl 误认为是曝光时间 $\frac{1}{60}\text{s}$ 内运动员的位移,由此直接得出选项 B。歪打正着,疏漏了题中包含的物理内容,不足取。

例 3. 历史上,伽利略曾设计了著名的“冲淡重力”的斜面实验。如图 1-2 所示,让一个小球从斜面上某处由静止滚下,测量小球在相同时间内通过的位移。下表是其中的一组实验数据(有“+”表示稍大些):

时间单位	1	2	3	4	5	6	7	8
距离单位	32	130	298+	526+	824	1192	1600	2104

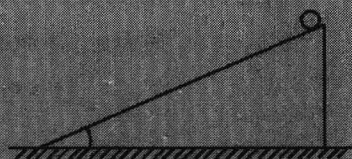


图 1-2

为了判断小球的运动性质,你对上述数据采用的分析方法是_____,得到的结论是_____。

【思路分析】需考虑实验中的测量误差,做一些试探性的猜测和合理近似后得出结论。

【解答】通过试探,把时间单位平方后列出跟通过距离之比的关系,如下表所示:

时间单位平方	1	4	9	16	25	36	49	64
通过距离之比	1	4.06	9.31	16.43	25.75	37.25	50.0	65.75

结论:在实验误差范围内,可以认为,小球沿斜面运动时,通过的位移跟运动时间的平方成正比,即 $s \propto t^2$

所以小球沿斜面做匀加速直线运动。

【思维诊断】对重大的史料不关注,不会做合理的近似,茫然无措。

【说明】本题要求从实验数据的分析找出规律,渗透着当前新的教学理念,应该是命题的一个方向。

三、考点检测

- 一个运动员在百米赛跑中,测得他在 50m 处的瞬时速度是 6m/s,16s 末到终点时的瞬时速度为 7.5m/s,则全程内平均速度的大小为()
A. 6m/s B. 6.25m/s C. 6.75m/s D. 7.5m/s
- 物体在 A、B 两地往返运动。设从 A 到 B 的平均速率为 v_1 ,由 B 到 A 的平均速率为 v_2 ,则物体往返一次,平均速度的大小和平均速率分别是()
A. 0, $\frac{v_1 + v_2}{2}$ B. 0, $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$ C. 都是 0 D. 都是 $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$
- 关于加速度的概念,下列说法中正确的是()
A. 加速度反映了速度变化的大小
B. 加速度反映了速度变化的快慢
C. 加速度为正值时,物体的速度一定不断增大;加速度为负值时,物体的速度一定不断减小
D. 加速度与速度无关
- 下列所描述的运动中,可能的有()
A. 速度变化很大,加速度很小 B. 速度变化方向为正,加速度方向为负
C. 速度变化越来越快,加速度越来越小 D. 速度越来越大,加速度越来越小
- 两木块自左向右运动,现用高速摄影机在同一底片上多次曝光,记录下木块每次曝光时的位置,如图 1-3 所示。连续两次曝光的时间间隔是相等的。由图 1-3 可知()

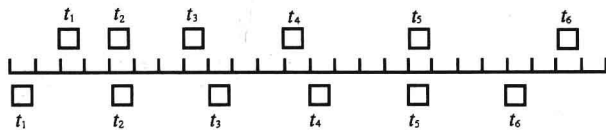


图 1-3

- 在时刻 t_2 以及时刻 t_5 两木块速度相同
 - 在时刻 t_3 两木块速度相同
 - 在时刻 t_3 和时刻 t_4 之间某瞬时两木块速度相同
 - 在时刻 t_4 和时刻 t_5 之间某瞬时两木块速度相同
- 为了测定某辆轿车在平直路上起动时的加速度(轿车起动时的运动可近似看作匀加速运动),某人拍摄了一张在同一底片上多次曝光的照片,如图 1-4 所示。如拍摄时每隔 2s 曝光一次,轿车车身总长为 4.5m,那么这辆轿车的加速度约为()

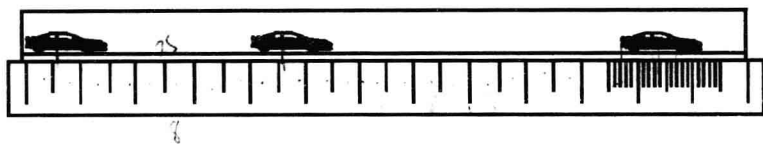


图 1-4

A. 1m/s^2

B. 2m/s^2

C. 3m/s^2

D. 4m/s^2

7. 一只蚂蚁,从图 1-5 所示长方体的角顶 A 出发,沿表面爬到角顶 B,它经过的最短路程为_____,位移的大小为_____。

8. 一个做匀变速直线运动的物体连续通过两段长 s 的位移所用时间分别为 t_1 、 t_2 ,则该物体的加速度为_____。

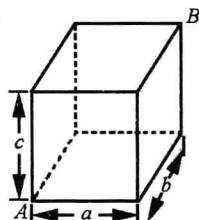


图 1-5

第二节 两种基本的运动



考点: 3. 匀速直线运动 位移公式 $s = vt$, $s-t$ 图 $v-t$ 图

6. 匀变速直线运动 公式 $v = v_0 + at$ $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ $v^2 - v_0^2 = 2as$ $v-t$ 图



一、考点综述

1. 匀速直线运动和匀变速直线运动规律

运动分类	公 式	图 像
匀速直线运动	$v = \frac{s}{t}$ $s = vt$	
匀变速直线运动	$v_t = v_0 + at$ $s = \bar{v}t = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ $v_t^2 - v_0^2 = 2as$	

①在匀变速直线运动中,由于速度均匀变化,平均速度才可表示为

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2} \quad \text{或} \quad \bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

式中 v_0 、 v_t (或 v_1 、 v_2) 都应按规定正方向带正、负号代入。

②在匀变速直线运动中,某段时间内的平均速度正好等于这段时间中点时刻的瞬时速度,并且它一定小于这段时间内位移中点的瞬时速度,即 $\bar{v} = v_{t/2} < v_{s/2}$ (图像法)

③对匀减速运动 ($a < 0$) 计算中 a 以绝对值代入时,运动公式变为

$$v_t = v_0 - at \quad s = v_0 t - \frac{1}{2} at^2 \quad v_0^2 - v_t^2 = 2as$$

应用时,需注意确定实际运动的时间(即减速至零的时间)和是否存在往返运动的情况。

④无论 $v_0 = 0$ 或 $v_0 \neq 0$, 也无论匀加速直线运动或匀减速直线运动,任何两个连续相等的时间间隔(设时间间隔为 T) 的位移之差恒定,其值为(图 1-6)

$$\Delta s = aT^2$$

⑤ $v-t$ 图像与 t 轴间的面积表示位移,在 t 轴上方为正,在 t 轴下方为负(图 1-7)。在 t 轴上下方两块面积的代数和表示位移,其算术和表示路程。

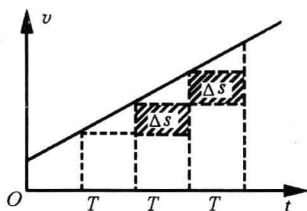


图 1-6

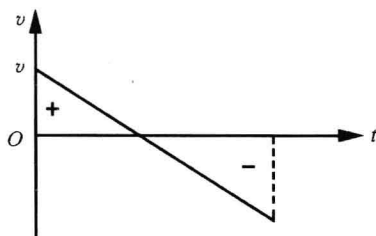


图 1-7

⑥当 $v_0 = 0$ 、 $a = g$ 时,就得到自由落体运动的规律

$$v_t = gt \quad h = \frac{1}{2} gt^2 \quad v_t^2 = 2gh$$

当 $v_0 \neq 0$ 、 $a = -g$ 时,就得到竖直上抛运动的规律

$$v_t = v_0 - gt \quad h = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2 \quad v_0^2 - v_t^2 = 2gh$$

2. 解题一般步骤

①明确研究对象 即根据题意确定所需研究的某个或某几个具体物体。

②分析运动过程 即判断研究对象所参与的运动的性质,以及运动过程中位移、速度等物理量的变化情况,并画出反映运动变化的示意图。

③规定正方向 对直线运动只需规定一个正方向,习惯上以初速度 v_0 方向为正。

④根据运动规律,列出方程、求解。

3. 常用的解题方法

①应用平均速度 匀变速直线运动的平均速度 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$, 在时间 t 内的位移 $s = \bar{v}t$, 相当于把一个变速直线运动转化为一个匀速直线运动。

②利用位移规律 初速度为零的匀变速运动中,由 $s \propto t^2$ 得

$$s_1:s_2:s_3=1^2:2^2:3^2$$

$$s_{\text{I}}:s_{\text{II}}:s_{\text{III}}=1:3:5$$

在 $v-t$ 图上可表示如图 1-8 所示。其中,每段时间的长短可任意选取。

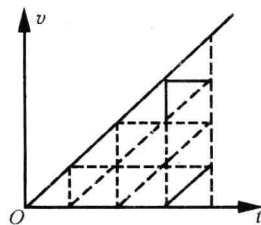


图 1-8

③巧选参考系 物体的运动都是相对一定的参考系而言的。研究地面上物体的运动,常以地面为参考系。有时为了研究的方便,也可以巧妙地选用其他物体作参考系,简化求解过程。

④逆向转换 即逆着原来的运动过程考虑。如火车进站刹车滑行,逆着车行方向考虑时就把原来的一个匀减速运动转化为一个初速度为零的匀加速运动;物体竖直上抛,逆着抛出方向,就变成从最高点向下的自由落体运动等等。

⑤运用 $v-t$ 图像 利用速度图像的斜率、截距、图线与 t 轴间的面积所对应的物理意义,结合几何知识,能提供形象的思维线索,有利于列式求解。

点评

本节考点属于 II 级要求。这些内容在高考中的反映主要在四方面:

- ①直接考核对运动规律及其图像的应用(如 2000 年上海高考题中多次曝光的木块运动);
- ②以高新技术为背景(如 1999 年上海高考题中估算宇宙年龄、2001 年上海高考题中超声测速);
- ③作为能力考查的一个方面,要求学生把具体运动过程简化为匀变速直线运动模型(如 1999 年全国高考题中跳水运动);
- ④渗透在牛顿运动定律、机械能、动量、电场、磁场和电磁感应的综合题中。

二、考点冲刺

例 1. 磁悬浮列车可以在抽成真空的地下隧道中行驶。由于阻力极小,车速可高达 1000m/s 。列车起动与停站均需有一个变速过程。设绝大多数乘客的生理能承受 $0.1g$ (g 为重力加速度)的加速度。

假设从东海之滨的上海到西域名城乌鲁木齐之间有这样一条笔直的地下隧道。乘坐超高速客车沿上述线路完成横跨祖国东西的漫长旅行最短时间是()

- A. 1000s B. 4000s C. 5000s D. 3500s

【思路分析】列车的运动经历着三个过程:起动(匀加速)——途中(匀速)——到站(匀减速),根据对加速度的限制和车速,可得起动、到站两阶段的运动时间和位移,根据上海到乌鲁木齐的全程就可算出漫游最短时间。

【解答】列车起动后达到速度 $v = 1000\text{m/s}$ 需要的时间和行驶的距离分别为

$$t_1 = \frac{v}{a} = \frac{v}{0.1g} = \frac{1000}{0.1 \times 10} \text{s} = 1000\text{s} \quad s_1 = \frac{1}{2}vt = \frac{1000}{2} \times 1000\text{m} = 500\text{km}$$

列车到站时滑行时间和滑行距离,同理得

$$t_2 = t_1 = 1000\text{s} \quad s_2 = s_1 = 500\text{km}$$

我国大陆东西方向长度约为 $s = 4000\text{km}$,列车匀速行驶的时间