

更轻、更薄、更具性价比的超值精华本

幻彩版

SUIZOUSUI LIAN  
GAOZHONGWULI

# 随走随练

## 高中物理

### 必考公式定律 与知识梳理

- 随身带 —— 80克体积小重量轻，随身可带
- 随手记 —— 247个重点知识梳理，逐个掌握
- 随手练 —— 50道高考真题再现，轻松突破

华东理工大学出版社  
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

更轻、更薄、更具性价比的超值精华本



SUIZOUSUI LIAN  
GAOZHONGWULI

# 随走随练

— 高中物理 —  
**必考公式定律  
与知识梳理**

本书编写组 / 主编



华东理工大学出版社  
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 上海 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

高中物理必考公式定律与知识梳理 / 本书编写组主编. —上海:华东理工大学出版社,2016.7  
(随走随练系列)

ISBN 978-7-5628-4722-9

I. ①高… II. ①本… III. ①中学物理课—  
高中—升学参考资料 IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 144420 号

.....

项目统筹 / 赵子艳

责任编辑 / 赵子艳

装帧设计 / 裘幼华

出版发行 / 华东理工大学出版社有限公司

地址:上海市梅陇路 130 号,200237

电话:021-64250306

网址:www.ecustpress.cn

邮箱:zongbianban@ecustpress.cn

印 刷 / 江苏省句容市排印厂

开 本 / 890mm×1240mm 1/64

印 张 / 3

字 数 / 105 千字

版 次 / 2016 年 7 月第 1 版

印 次 / 2016 年 7 月第 1 次

定 价 / 9.80 元

.....

版权所有 侵权必究

## PREFACE

## 前言

本套丛书根据最新的课程标准和考试说明编写，全面罗列了中学阶段必考知识点，内容编排依循中学课本知识脉络，由浅入深，循序渐进，力求使广大中学生对知识的理解更深刻、记忆更快、掌握更牢固全面。

本套丛书由“随手记”和“随手练”两部分构成。“随手记”部分为必考知识点梳理，以必考知识点为线索，条理清晰地梳理出主要的公式定律，言简意赅地诠释每个知识点的内涵和掌握技巧；“随手练”部分精心挑选了对应重要知识点的历年真题，进行有针对性的巩固练习，使学生更熟练掌握。

本套丛书体积小，非常适合作为“口袋本”随身携带，利用碎片时间查询、记忆和练习。衷心希望本套丛书能帮助学生抓住关键、掌握要领、提高学习效率，轻松备考应试。在编写过程中，编者虽反复推敲，但难免有不足之处，欢迎广大读者提出宝贵的建议。

# CONTENTS

## 目录

### 随笔记

#### 必修 1/1

#### 第一章 运动的描述 /1

第一节 质点 参考系和  
坐标系 /1

第二节 时间和位移 /2

第三节 运动快慢的描述  
——速度 /4

第四节 实验：用打点计  
时器测速度 /5

第五节 速度变化快慢的  
描述——加速度 /6

#### 第二章 匀变速直线运动的 研究 /7

第一节 实验：探究小车速  
度随时间变化的  
规律 /7

第二节 匀变速直线运动  
的速度与时间的  
关系 /8

第三节 匀变速直线运动  
的位移与时间的  
关系 /9

第四节 匀变速直线运动  
的速度与位移的  
关系 /10

第五、六节 自由落体运动  
伽利略对自由  
落体运动的  
研究 /13

#### 第三章 相互作用 /15

第一节 重力 基本相互  
作用 /15

## 随手记

## 必修 1

## 第一章 运动的描述

## 第一节 质点 参考系和坐标系

知识  
要点梳理

## 一 机械运动

**定义：**物体的空间位置随时间的变化。

## 二 质点

1. **定义：**用来代替物体的具有质量的物质点。
2. **物体可以看成质点的条件**
  - (1) 物体各部分的运动情况都相同时；
  - (2) 当问题所涉及的空间位移远远大于物体本身的大小时，通常物体自身的大小忽略不计，可以看作质点。

## 三 参考系

1. **定义：**描述一个物体的运动时，选来作为参考的某个

其他物体。

2. **运动的相对性**：选择不同的参考系来观察描述同一个物体的运动，结果往往是不同的。

### 3. 参考系的选取原则

(1) 选取参考系时，应以观测方便和使运动的描述尽可能简单为原则。

(2) 当比较两个物体的运动情况时，必须选择同一个参考系。

## 四 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。

# 第二节 时间和位移

## 知识 要点梳理

### 一 时刻和时间

1. 在表示时间的数轴上，时刻用点表示，时间间隔用线段表示

## 2. 常见说法的示意图 (图 1-1)

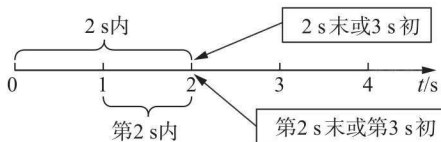


图 1-1

3. 时刻和时间的关系: 用  $t$  和  $t'$  分别表示两个时刻,  $\Delta t$  表示两时刻之间的时间, 则  $\Delta t = t' - t$ 。

## 二 路程和位移

物理量	定义	意义	性质	图示	关系
路程	物体运动的实际轨迹的长度	表示物体运动的实际路径	标量		只有在同向直线运动中, 位移的大小才等于路程
位移	物体由起点指向终点的有向线段	表示位置的变化	矢量		

## 三 矢量和标量

1. **矢量**: 既有大小又有方向的物理量, 如位移、力等, 运算遵循平行四边形定则。

2. **标量**: 只有大小没有方向的物理量, 如温度、质量、路程等, 运算遵循算术加减法则。



## 第三节 运动快慢的描述——速度

### 知识要点梳理

#### 一 速度

1. **定义**:物理学中用位移与发生这个位移所用时间的比值表示物体运动的快慢,这就是速度,通常用  $v$  表示。
2. **公式**:  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。
3. **单位**:米每秒,符号是  $\text{m/s}$  或  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

#### 二 平均速度和瞬时速度

##### 1. 平均速度

(1) **定义**:在某段时间内,物体运动的位移与所用时间的比值。

(2) **公式**:  $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。

(3) **意义**:粗略地描述运动的快慢。

(4) **矢量性**:平均速度是矢量,其方向与位移方向相同。

## 2. 瞬时速度

(1)定义:运动物体某一时刻(或经过某一位置时)的速度。

(2)意义:精确地描述物体运动的快慢。

### 三 速率和平均速率

1. **速率**:瞬时速度的大小。

2. **平均速率**:物体运动的路程和通过这段路程所用时间的比值。

## 第四节 实验:用打点计时器测速度

### 知识要点梳理

#### 用打点计时器测量瞬时速度

在纸带上选取两个距离较小的点,测出位移  $\Delta x$  和时间  $\Delta t$ ,则  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  表示纸带在这段时间内的平均速度。当  $\Delta t \rightarrow 0$  时,平均速度表示物体在  $\Delta x$  范围内某点的瞬时速度。

## 第五节 速度变化快慢的描述——加速度

### 知识 要点梳理

#### 一 加速度

1. **定义**：加速度是速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值，通常用  $a$  表示。
2. **公式**： $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 。
3. **单位**：米每二次方秒，符号是  $\text{m/s}^2$  或  $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ 。
4. **矢量性**：加速度是矢量，既有大小，又有方向。加速度的方向与速度变化量  $\Delta v$  的方向相同。

#### 二 从 $v-t$ 图像看加速度

##### $v-t$ 图像斜率与加速度的关系

斜率越大，表示加速度越大，速度变化越快；斜率为零，表示加速度为零，即速度保持不变。斜率为正，表示加速度的方向与正方向相同；斜率为负，表示加速度的方向与正方向相反。

## 第二章 匀变速直线运动的研究

### 第一节 实验：探究小车速度随时间变化的规律

#### 知识 要点梳理

#### 一 注意事项

1. 开始释放小车时,应使小车靠近打点计时器。实验时要先接通电源,再释放小车。
2. 在小车到达滑轮前要及时用手接住小车。防止小车和滑轮相撞及小车落地。
3. 要区别打点计时器打出的计时点与人为选取的计数点。一般每隔 4 个点取一个计数点,这样相邻计数点间的时间间隔  $\Delta t = 0.02 \times 5 \text{ s} = 0.1 \text{ s}$ 。

#### 二 数据处理

##### 1. 速度的计算方法

各计数点对应的瞬时速度用平均速度来代替,即

$$v_1 = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{2T}, v_2 = \frac{\Delta x_2 + \Delta x_3}{2T} \dots\dots (T \text{ 为相邻两个计}$$

数点间的时间间隔),如图 2-1。

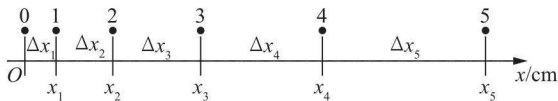


图 2-1

## 2. 计算加速度的两种方法

(1) 公式法:利用已测得的两组数据  $(t_n, v_n)$  和  $(t_m, v_m)$  代入公式  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_m - v_n}{t_m - t_n}$  求解。

(2) 图像法:在  $v-t$  图像上任取两个间隔较远的点,找出它们的坐标值,然后把它们的坐标值代入公式  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$  中求出加速度,即用图线的斜率求加速度。

# 第二节 匀变速直线运动的速度与时间的关系

知识  
要点梳理

## 一 匀变速直线运动

1. 定义:沿着一条直线,且加速度不变的运动。

2. **特点**: 在任何相等的时间内速度的变化量都相等。

## 二 速度与时间的关系式

1. **公式**:  $v = v_0 + at$  (矢量式)。
2. **匀变速直线运动的  $v-t$  图像**

匀变速直线运动的  $v-t$  图像是一条倾斜的直线。直线斜率的大小等于加速度的大小, 直线在纵轴上的截距为初速度。直线斜率的正负表示加速度的方向。

# 第三节 匀变速直线运动的位移与时间的关系

### 知识要点梳理

## 匀变速直线运动的位移与时间的关系

1. **位移与时间的关系式**:  $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ 。
2. **关系式的矢量性**: 公式中三个矢量  $v_0$ 、 $a$ 、 $x$  要规定统一的正方向。
3.  **$x-t$  图像**: 匀变速直线运动的  $x-t$  图像是一条抛物线。

## 第四节 匀变速直线运动的速度与位移的关系

### 知识要点梳理

#### 一 匀变速直线运动的速度与位移的关系

1. **公式**： $v^2 - v_0^2 = 2ax$

2. **理解**：(1)适用范围：仅适用于匀变速直线运动。

(2)矢量性：公式中的矢量  $v_0$ 、 $v$ 、 $a$ 、 $x$  要规定统一的正方向(通常取  $v_0$  的方向为正方向)。

#### 二 匀变速直线运动的常用结论

##### 1. 三个推论

(1)某段时间中间时刻的瞬时速度等于这段时间内的平均速度，也等于初、末速度的平均值，即  $v_{\frac{t}{2}} = \bar{v} = \frac{v_0 + v}{2}$ 。

(2)任意两个连续相等的时间( $T$ )内的位移之差为一恒定值，即  $\Delta x = aT^2$ 。

(3)某段位移中间位置的瞬时速度  $v_{\frac{x}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v^2}{2}}$ 。

## 2. 初速度为零的匀加速直线运动的特点

(1)  $1T$  末、 $2T$  末、 $3T$  末…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…位移之比为  $x_1 : x_2 : x_3 : \dots : x_n = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots : n^2$ 。

(3) 第 1 个  $T$  内、第 2 个  $T$  内、第 3 个  $T$  内…位移之比为  $x_1 : x_2 : x_3 : \dots : x_n = 1 : 3 : 5 : \dots : (2n-1)$ 。

(4) 从静止开始通过连续相等的位移所用时间之比为  $t_1 : t_2 : t_3 : \dots : t_n = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : \dots : (\sqrt{n} - \sqrt{n-1})$ 。

## 三 追及和相遇问题

### 1. 追及问题

(1) 速度小者追速度大者

类型	图像	说明
匀加速 追匀速		



(续表)

类型	图像	说明
匀速追匀减速		① $t = t_0$ 以前,后面物体与前面物体间距离增大。 ② $t = t_0$ 时,两物体相距最远为 $x_0 + \Delta x$ 。
匀加速追匀减速		③ $t = t_0$ 以后,后面物体与前面物体间距离减小。 ④ 能追上且只能相遇一次

## (2)速度大者追速度小者

类型	图像	说明
匀减速追匀速		开始追及时,后面物体与前面物体间的距离在减小,当两物体速度相等时,即 $t = t_0$ 时刻: ① 若 $\Delta x = x_0$ ,则恰能追上,两物体只能相遇一次,这也是避免相撞的临界条件。
匀速追匀加速		② 若 $\Delta x < x_0$ ,则不能追上,此时两物体最小距离为 $x_0 - \Delta x$ 。
匀减速追匀加速		③ 若 $\Delta x > x_0$ ,则相遇两次,设 $t_1$ 时刻 $\Delta x_1 = x_0$ ,两物体第一次相遇,则 $t_2$ 时刻两物体第二次相遇