



# 重难点手册

- ★九千万学子的制胜宝典
- ★八省市名师的在线课堂
- ★十九年书业的畅销品牌



配人教版

## 高中物理1 (必修)

张立稳 主编



## 张立稳

### 特级教师

曾任黄冈市物理学会常务理事兼高中工作委员会副主任。现任教于直属湖北省教育厅的省级示范重点中学——武昌水果湖高级中学，并为湖北省和武汉市物理学会理事及武昌区物理专家组成员，光明日报考试杂志编委。由于物理教学、教研及竞赛培训成绩显著，被评为“全国优秀教师”、“湖北省中小学教学改革先进工作者”、“具有突出贡献的市管专业技术拔尖人才”，获董必武教育基金奖励，受到李岚清等领导人的亲切接见，1993年被破格评为特级教师。教育教学论文有五十余篇发表或获奖，其中还被中国物理教学研究会、高师工作委员会汇编为中教法研究生辅助教材。主编出版有《高中物理重难点手册》(3册)、《高中物理必修课辅导与考评》、《初中物理总复习训练精华》、《培优竞赛讲学练》及《高考物理热点冷点难点题型设计实例》等图书。作为著名特级教师，多次在北京、山东、山西、河南、贵州、云南、湖北等全国各地与人教社专家及高考命题研究专家一起，举行大型研究性学习示范课及高考总复习备考策略报告会。

#### 《重难点手册》高中新课标版部分

语文 (必修1、2、3、4、5/人教版)  
 语文选修 (中国古代诗歌散文欣赏/人教版)  
 语文选修 (外国小说欣赏/人教版)  
 语文选修 (中国现代诗歌散文欣赏/人教版)  
 英语 (必修1、2、3、4、5/人教版)  
 英语 (选修6、7、8/人教版)  
 地理 (必修1、2、3/人教版)  
 数学 (必修1、2、3、4、5/人教A版)  
 数学 (选修2-1、2-2、2-3/人教A版)  
 数学 (选修1-1、1-2/人教A版)  
 数学 (必修1、2、3、4、5/北师大版)  
 数学 (选修2-1、2-2、2-3/北师大版)  
 数学 (选修1-1、1-2/北师大版)  
 数学 (必修1、2、3、4、5/苏教版)  
 数学 (选修2-1、2-2、2-3/苏教版)  
 物理 (必修1、2/人教版)  
 物理 (选修3-1、3-2、3-3、3-4、3-5/人教版)  
 化学 (必修1、2/人教版)  
 化学 (选修3 物质结构与性质/人教版)  
 化学 (选修4 化学反应原理/人教版)  
 化学 (选修5 有机化学基础/人教版)  
 化学 (必修1、2/苏教版)  
 化学 (选修3 物质结构与性质/苏教版)  
 化学 (选修4 化学反应原理/苏教版)  
 化学 (选修5 有机化学基础/苏教版)  
 生物 (必修1、2/鲁科版)  
 生物 (必修1、2、3/人教版)  
 生物 (选修3/人教版)  
 高中实验 (物理、化学、生物)

#### 《考点同步解读》高中新课标版部分

数学 (必修1、2、3、4、5)  
 数学 (选修2-1)  
 数学 (选修2-2)  
 数学 (选修2-3)  
 数学 (选修1-1)  
 数学 (选修1-2)  
 数学 (选修4)  
 化学 (必修1、2)  
 化学 (选修3 物质结构与性质)  
 化学 (选修4 化学反应原理)  
 化学 (选修5 有机化学基础)  
 生物 (必修1、2、3)  
 生物 (选修3)  
 物理 (必修1、2)  
 物理 (选修3-1)  
 物理 (选修3-2)  
 物理 (选修3-3)  
 物理 (选修3-4)  
 物理 (选修3-5)  
 地理 (必修1、2、3)  
 地理 (区域地理)

ISBN 978-7-5622-4832-3



9 787562 248323 >

定价：22.80元

责任编辑/胡小忠  
 责任校对/万春春  
 封面设计/新视点  
 封面制作/胡 灿

H  
Z  
S  
F  
D  
X  
C  
B  
S



# 重难点手册

 新课标  
Xinkebiao

配人教版

## 高中物理1 (必修)

主 编 张立稳

★九千万学子的制  
★八省市名师的在  
★十九年书业的畅



华中师范大学出版社

# 新出图证(鄂)字 10 号

## 图书在版编目(CIP)数据

重难点手册——高中物理 1(必修)(配人教版)/张立稳 主编. —5 版.

—武汉:华中师范大学出版社,2011.6 (2011.7 重印)

ISBN 978-7-5622-4832-3

I. ①重… II. ①张… III. ①物理课—高中—教学参考资料

IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 029283 号

## 重难点手册——高中物理 1(必修)(配人教版)

主编:张立稳

责任编辑:胡小忠

封面设计:新视点

编辑室:华大鸿图编辑室(027-67867361)

出版发行:华中师范大学出版社 ©

社址:湖北省武汉市珞喻路 152 号

销售电话:027-67867371 027-67865356 027-67867076

传真:027-67865347

网址:<http://www.ccnupress.com>

印刷:湖北恒泰印务有限公司

字数:400 千字

开本:880mm×1230mm 1/32

版次:2011 年 6 月第 5 版

定价:22.80 元

选题策划:华大鸿图编辑室

责任校对:万春春

封面制作:胡 灿

邮编:430079

邮购电话:027-67861321

电子信箱:[hscbs@public.wh.hb.cn](mailto:hscbs@public.wh.hb.cn)

督印:章光琼

印张:12.5

印次:2011 年 7 月第 2 次印刷

欢迎上网查询、购书

敬告读者:为维护著作人的合法权益,并保障读者的切身利益,本书封面采用压纹制作,压有“华中师范大学出版社”字样及社标,请鉴别真伪。若发现盗版书,请打举报电话 027-67861321。

# 体例特色与使用说明

- **新课标：**贯彻新课标精神，定位新课标“三维”目标，贴近新课标高考大纲要求，注重学习规律和考试规律的整合，全面提升考试成绩和综合素质。
- **大突破：**突破传统的单向学习模式，将教材知识、拓展知识和隐性方法类知识植入新课堂，立体凸现学科知识结构和解题方法规律，破解高考“高分”瓶颈。

## 自主学习——教材导学，突出重点

以教材内容为蓝本，以落实基本知识、基本概念和基本规律为重点，梳理整合，引导自学，强化知识网络结构，实现认知快速有效迁移。

## 合作学习——问题释疑，突破重点

切中教材中的教学难点和疑点，以问题为主线，设问质疑、引发互动、激活思维、加深理解，从而释疑解难，真正提高辨析问题的能力与交流与合作的能力。

## 研究学习——方法展示，探究规律

以相关题型的问题求解为主线，引导思路、展示方法、探究规律，学会用一种方法解决一类问题，用多种知识和方法解决综合问题，切实提高分析解题能力，并掌握探究问题的一般方法。

## 创新学习——视野拓展，综合应用

以典型实例为依托，联系实际，创设情境，突出STS思想，体现学以致用。

**第一章 运动的描述**

**1.1 质点 参考系和坐标系**

**自主学习——教材导学, 突出重点**

1. 机械运动

(1) 问题引入: 从路旁的字到微小的粒子, 自然界的一切物体都在不停地运动。飞过的流星, 飘浮的白云, 飞翔的鸽子, 飘落的花絮, 潺潺的流水, 遨游的企鹅……我们的世界是一个充满神奇运动的世界。运动是物质世界的根本属性。

……叫做机械运动, 简称为机械运动。

……一切物体都在不停地运动。小到天体, 小到分子, 电子等。

机械运动按物体的运动轨迹可分为……

……下列有关参考系的说法中正确的是……

**合作学习——问题释疑, 突破重点**

观察结果

……作为参考系的物体……

……研究天体公转时, 以太阳为参考系比以地球为参考系……

**研究学习——方法展示, 探究规律**

问题 为什么说质点是一个理想模型? 怎样理解“理想模型”?

……所谓“理想模型”, 就是为了便于研究而建立的一种高度抽象的理想物体。……

**创新学习——视野拓展, 综合应用**

例题 1 有关质点的确定问题

……太阳系中所有的行星都在围绕太阳做圆周运动, 在研究各行星的“年”时, 能否将行星看做质点? 在研究各行星的“天”时, 能否将行星看做质点?

……

# ——新课标《物理重难点手册》新突破

● **讲实用：**完全同步于新教材，导-学-例-训四位一体，落实课程内容和考试大纲能力要求，揭密高考解题依据和答题要求，破解重点难点。

● **大品牌：**十多年的知名教辅品牌，一千多万学子全程参与，十余万名物理教师的倾力实验，堪称学习规律与考试技术深度融合的奇迹，缔造着使用效果显著、发行量惊叹的神话。

## 达标评价——夯实基础，能力提升

以新课程标准为依据，精心设计符合新的课程标准要求的训练题，摒弃题海战术，控制训练层次，确保训练适度，旨在培养学生的学科思想和学科精神。

## 章末整合总结

对每章的重点、难点、考点知识和解题规律进行科学的梳理和提炼，优化知识结构，最新高考题例释，帮助您认识高考考查类型、角度和深度，全面提高复习和考试水平。

## 达标检测题

根据课程标准要求，按照高考题型设计，分章精选达标检测试题。自我检测，自我诊断，实现课程目标要求，在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面得到同步提升。

## 答案详解与提示

所有训练题、达标检测题均配有参考答案，中档题及难度较大的题都给出了提示或详解，便于自我诊断时参考。

### 达标评价——夯实基础，能力提升

#### 夯实基础题

1. 以下关于质点的说法中正确的是( )。
- 体积小的物体我视为质点
  - 体积大的物体一定不能视为质点
  - 各部分运动状态完全一致的物体可视为质点
  - 在某些情况下地球也可以视为质点

#### 能力提升题

1. 我们描述某个物体的运动时，总是相对一定的参考系而言，下列说法正确的是( )。
- 我们说“太阳东升西落”，是以地球为参考系的
  - 我们说“地球围绕太阳转”，是以地球为参考系的
  - 我们说“同步卫星在高空静止不动”，是以太阳为参考系的
  - 坐在火车上的乘客看到铁路旁的树木、电线杆迎面向他飞奔而来，乘客是以火车为参考系的

### 第一章章末整合总结

#### 知识网络构建

**理想模型：**有质量的点代替物体

**质点：**物体做质点的条件：物体的大小、形状以及各部分运动的差异在所研究的问题中是次要因素

**参考系与坐标系：**参考系：描述运动时，假定不动的物体  
坐标系：为定量描述物体的运动而在参考系上建立坐标  
时刻与时间间隔：在一维时间轴上的点表示时刻，长度表示时间。

#### 物理学史简介

1. 切实提高理解能力  
本章中涉及的概念较多，如位移和路程、时间和时刻、平均速度和瞬时速度、速度变化和加速度等，要特别注意区分并准确理解。
- (1) 注意生活习惯与物理量内涵的区别

【易错】人、骑自行车从真领会。位移、跑得越快，这里的“快”指加速度，不是增加出来的速

度等等。

### 达标检测——经典例题，夯实基础

1. (2009·广东卷) 做下列运动的物体，能当质点处理的是( )。
- 自转中的地球
  - 旋转中的风力发电叶片
  - 冰面上旋转的花样滑冰运动员
  - 匀速直线运动的火车

### 第一章达标检测题

(时间:90分钟 满分:100分)

#### 一、选择题(10×4分=40分)

1. 下列物体或人可以看做质点的是( )。
- 跳水冠军伏明霞在跳水比赛中
  - 奥运冠军王军霞在万米长跑中
  - 研究一列火车通过某一路桥所用的时间时
  - 我国科学考察船去南极途中



## 答案详解 与提示

### 1.1 质点

1. C、D [体积小的物体不一定能视为质点，例如电子，但在研究电子的轨道等问题时不能把它看做质点；地球很大，但研究地球绕太阳的公转时就可以把它看做质点，因此，A、B选项均错。] 选项正确。如果物体的各部分运动情况都完全一样，就可以用一个点代替整个物体来研究物体的运动，这种情况下物体可视为质点，C选项正确。]

## 《高中物理重难点手册》编委会

主 编	张立稳			
编 委	李毓洪	胡晓萍	许晓云	李国庆
	杨宇红	李玉白	杨辅斌	谭 永
	程 嗣	汪适中	高永山	柴晓莉
	程首宪	丁庆红	黄鼎三	邓永忠
	周望洲	李爱平	刘延松	梁依斌
	曾少平	许胜祥	陈乾坤	李双文

# 目 录

第一章 运动的描述 .....	(1)
1.1 质点 参考系和坐标系 .....	(1)
◇◇“参考系”和“坐标系”及其应用◇◇ .....	(5)
题型1 有关质点的确定问题 .....	(7)
题型2 参考系的选取 .....	(7)
题型3 坐标系的应用 .....	(8)
题型4 实际问题综合应用 .....	(8)
1.2 时间和位移 .....	(11)
◇◇1. 直线运动中的位置、路程和位移问题分析方法◇◇ .....	(16)
◇◇2. 曲线运动中路程和位移的计算◇◇ .....	(16)
题型1 区分时刻和时间间隔 .....	(17)
题型2 位置、位移和路程概念的理解 .....	(18)
题型3 位移和路程的计算 .....	(19)
题型4 实际问题的探究 .....	(19)
1.3 运动快慢的描述——速度 .....	(22)
◇◇物体运动快慢的描述方法◇◇ .....	(28)
题型1 平均速度的求解 .....	(29)
题型2 应用表格法描述运动 .....	(30)
题型3 对极限思想的理解 .....	(31)
题型4 数学知识的应用 .....	(31)
题型5 联系实际的问题 .....	(32)
1.4 实验:用打点计时器测速度 .....	(35)
◇◇运用图象法描述直线运动◇◇ .....	(39)
题型1 位移图象的应用 .....	(42)
题型2 速度图象的应用 .....	(43)
题型3 速度-时间图象的建立 .....	(43)
题型4 图象问题的综合应用 .....	(44)
题型5 实际测速原理及方法 .....	(45)





1.5	速度变化快慢的描述——加速度 .....	(49)
	◇◇ $x-t$ 图象和 $v-t$ 图象的比较和应用◇◇ .....	(54)
	题型 1 加速度概念的理解 .....	(56)
	题型 2 加速度在实际问题中的应用 .....	(57)
	题型 3 通过 $v-t$ 图象分析物体运动 .....	(58)
	题型 4 速度-时间图象的实际应用 .....	(59)
	第一章章末整合总结 .....	(63)
	第一章达标检测题 .....	(68)
第二章	匀变速直线运动的研究 .....	(72)
2.1	实验:探究小车速度随时间变化的规律 .....	(72)
	◇◇1. 运用 $v-t$ 图象描述小车运动◇◇ .....	(80)
	◇◇2. 用气垫导轨探究滑块运动◇◇ .....	(81)
	题型 1 用纸带分析小车运动 .....	(84)
	题型 2 等效替代法处理纸带问题 .....	(85)
	题型 3 计算加速度的合理方法分析 .....	(86)
2.2	匀变速直线运动的速度与时间的关系 .....	(91)
	◇◇匀变速运动速度规律及其应用方法◇◇ .....	(96)
	题型 1 速度公式的综合应用 .....	(98)
	题型 2 运用速度规律一题多解 .....	(98)
	题型 3 运用速度规律辨析问题 .....	(99)
	题型 4 运用图象法分析问题 .....	(100)
2.3	匀变速直线运动的位移与时间的关系 .....	(104)
	◇◇匀变速运动基本规律应用方法◇◇ .....	(109)
	题型 1 $v-t$ 图象的分析和计算 .....	(111)
	题型 2 公式法的灵活运用 .....	(111)
	题型 3 汽车行驶安全问题 .....	(112)
2.4	匀变速直线运动的速度与位移的关系 .....	(117)
	◇◇1. 追及问题的求解方法◇◇ .....	(120)
	◇◇2. 相遇问题的求解方法◇◇ .....	(121)
	题型 1 公式 $v_t/2 = \bar{v}$ 及 $\Delta x = aT^2$ 的应用 .....	(122)
	题型 2 实际问题的简化 .....	(123)
	题型 3 图象法的应用 .....	(124)
	题型 4 “追及”与“相遇”问题的多种解法 .....	(124)
	题型 5 临界问题的分析与求解 .....	(126)
2.5	自由落体运动 伽利略对自由落体运动的研究 .....	(129)
	◇◇伽利略对自由落体运动的研究方法◇◇ .....	(138)
	题型 1 应用落体法测反应时间 .....	(140)
	题型 2 估测相机曝光时间的方法 .....	(140)



题型 3 多过程运动问题分析 .....	(141)
题型 4 竖直上抛运动问题分析 .....	(142)
第二章章末整合总结 .....	(146)
第二章达标检测题 .....	(156)
第十三章 相互作用 .....	(160)
3.1 重力 基本相互作用 .....	(160)
◇◇确定物体重心的方法◇◇ .....	(166)
题型 1 力的概念辨析 .....	(168)
题型 2 重力的计算及综合应用 .....	(169)
题型 3 有关重心问题的计算 .....	(169)
3.2 弹力 .....	(172)
◇◇探究弹力是否存在的方法◇◇ .....	(179)
题型 1 弹力大小的分析与求解 .....	(181)
题型 2 胡克定律的应用 .....	(181)
题型 3 弹簧弹力与伸长量关系的实验 .....	(182)
题型 4 实际问题的综合分析与探究 .....	(183)
3.3 摩擦力 .....	(187)
◇◇关于静摩擦力问题的研究方法◇◇ .....	(192)
题型 1 摩擦力的分析与计算 .....	(194)
题型 2 联系实际问题分析 .....	(195)
题型 3 摩擦力问题的综合探究 .....	(196)
题型 4 滑动摩擦力相关因素的研究 .....	(197)
题型 5 动摩擦因数的测量与计算 .....	(198)
3.4 力的合成 .....	(202)
◇◇求合力和分力的方法◇◇ .....	(207)
题型 1 应用等效思想分析问题 .....	(210)
题型 2 求力的合成中极值问题 .....	(210)
题型 3 力的合成实验探究 .....	(211)
题型 4 力的合成在实际中的应用 .....	(212)
3.5 力的分解 .....	(215)
◇◇力的分解应用方法◇◇ .....	(220)
题型 1 一题多解分析求解问题 .....	(222)
题型 2 动态变化问题“图解法”应用 .....	(223)
题型 3 应用数学知识求解问题 .....	(224)
第三章章末整合总结 .....	(228)
第三章达标检测题 .....	(238)
第四章 牛顿运动定律 .....	(243)
4.1 牛顿第一定律 .....	(243)



◇◇关于惯性的理解及应用◇◇	(247)
题型 1 力和运动关系的辨析	(248)
题型 2 关于惯性现象的分析	(249)
题型 3 运用牛顿第一定律分析求解问题	(249)
4.2 实验:探究加速度与力、质量的关系	(253)
◇◇实验探究思想和方法◇◇	(258)
题型 1 对实验方法的理解	(260)
题型 2 对实验过程的掌握	(261)
题型 3 对实验数据的处理	(261)
4.3 牛顿第二定律	(267)
◇◇运用牛顿第二定律解题的基本思路◇◇	(271)
题型 1 临界问题的分析	(274)
题型 2 整体法和隔离法的应用	(275)
题型 3 运用图象信息分析求解问题	(276)
4.4 力学单位制	(282)
◇◇基本单位和导出单位的确定方法◇◇	(285)
题型 1 单位的换算及应用	(286)
题型 2 用单位制检验物理公式	(287)
题型 3 运用单位制分析物理问题	(288)
4.5 牛顿第三定律	(291)
◇◇1. 牛顿第三定律在动力学中的应用◇◇	(295)
◇◇2. 物体的受力分析方法◇◇	(296)
题型 1 作用力和反作用力的理解	(298)
题型 2 作用力和反作用力的分析	(299)
题型 3 连接体问题的综合分析	(299)
4.6 用牛顿定律解决问题(一)	(304)
◇◇动力学中临界问题的求解方法◇◇	(309)
题型 1 从受力确定运动情况	(312)
题型 2 从运动确定受力情况	(313)
题型 3 动力学问题的综合分析	(314)
4.7 用牛顿定律解决问题(二)	(318)
◇◇应用整体与隔离法处理系统问题◇◇	(326)
题型 1 多个力平衡问题的求解方法	(327)
题型 2 平衡物体的临界问题分析	(328)
题型 3 超重、失重的图象回顾	(329)
题型 4 联系实际问题的综合分析	(330)
第四章章末整合总结	(336)
第四章达标检测题	(348)
参考答案与提示	(352)



# 第一章

## 运动的描述

### 1.1 质点 参考系和坐标系



自主学习——教材导学，突出重点

#### 1. 机械运动

(1)问题引入:从浩瀚的宇宙到微小的粒子,自然界的一切物体都在不停地运动.飞逝的流星、飘浮的白云、飞翔的鸽子、散落的花絮、潺潺的流水、遨游的鱼群…我们的世界是一个充满神奇运动的世界,运动是物质世界的根本属性.

(2)机械运动:物体相对于其他物体的位置变化,叫做机械运动,简称为运动.

(3)说明:①运动是绝对的,静止是相对的,自然界中的一切物体都在不停地运动,大到天体,小到分子、电子等.

②机械运动按物体的运动轨迹可分为直线运动和曲线运动两种,其中匀速直线运动是最简单的运动.

#### 2. 参考系

(1)问题引入:人们判断某个物体是运动还是静止,必须选择另一个物体作为参考.这个被选做参考的物体叫做参照物.如果某物体的位置相对于参照物发生了变化,对这个参照物来说,该物体就是运动的,否则就是静止的.

对物体运动状态的描述是相对的.选择的参照物不同,描述的结果就可能不同.

如果两个物体向同一个方向运动,且快慢都一样,那么它们之间的位置就没有发生相对改变.因此,以其中任意一个物体为参照物,另一个物体则处于静止状态.这就是静止的相对性.



(2)定义:为了研究物体的运动而假定为不动的那个物体,叫做参考系。

(3)说明:①选择不同的参考系来观察同一个物体的运动,结果往往是不同的。例如行驶的汽车,若以路旁的树为参考系,车是运动的;若以车中的人为参考系,则车是静止的。

②参考系的选取是任意的,可以取高山、树木为参考系,也可以取运动的车辆为参考系。但在以后研究的问题中,我们通常取相对地面静止的物体为参考系。

③选择参考系时,应以观测方便和使对运动的描述尽可能简单为原则。

**例 1** 下列有关参考系的说法中正确的是( )。

- A. 参考系就是相对地面不动的物体
- B. 任何情况下,只有地球才是最理想的参考系
- C. 不选择参考系,就无法研究某一物体是怎样运动的
- D. 同一物体的运动,选择不同的参考系可能有不同的观察结果

**导析** 参考系是用来选做标准、假定不动的物体,作为参考系的物体相对于地面是可以运动的,A错;参考系的选取是任意的,一般选取原则是使所研究的运动描述起来尽可能简便,当研究火星公转时,以太阳为参考系比以地球为参考系要方便得多,B错;不选择参考系,就无法描述物体的位置变化,就无法说明物体是怎样运动的,C、D对。

**解答** 综合以上分析,可知正确选项为 C、D。

**拓展** “月亮在白莲花般的云朵里穿行”是取什么为参考系? [答案:云朵。]

### 3. 质点

(1)问题引入:物体是运动的,而且物体各部分的运动情况一般说来并不一样。但是在某些情况中,物体的大小和形状对我们所研究的运动影响不大。因此可以忽略物体的大小和形状,而把它们看做“点”。

(2)质点概念:用来代替物体的有质量的点。质点没有形状、没有大小,却具有物体的全部质量。质点是一个理想化的物理模型,实际并不存在,只是为了使研究问题简化的一种科学抽象。

(3)实际物体看做质点的条件:

①物体的大小和形状对研究问题的影响可忽略不计。

②物体上的各点的运动情况都是相同的,它上面某“点”的运动规律就可以代表它的整体运动情况,故此物体也可以看做质点处理。

③有转动但相对于平动而言可以忽略时,也可以把物体视为质点。如汽车在运行时,虽然车轮有转动,但我们关心的是车辆整体运动的快慢,故汽车可



以看成质点.

(4)说明:同一物体能否被看做质点,要根据具体情况而定.例如研究地球公转时,地球的大小可以忽略不计,因此可以把地球视为质点;但研究地球自转时,地球就不能被抽象为质点了.

**例 2** 下列关于质点的判断正确的是( ).

- A. 质点是指很小的物体
- B. 在平直的高速公路上行驶的汽车,可视为质点
- C. 巨轮停在海面上某一位置时,可视为质点
- D. 杂技演员做空翻动作时,可视为质点

**导析** 一个物体能否看做质点,不是由物体自身的大小决定的,而是由研究问题的实际情况决定的.当物体自身的形状和大小与所研究的问题范围相比较可以忽略时,物体能看做质点.抓住主要因素、忽略次要因素,是一种科学抽象方法.因此,要具体问题具体分析.

**解答** 质点是一种理想化模型,当物体的大小和形状对研究物体的机械运动的影响可忽略时,物体可看做质点.因此,一个物体能否看做质点,其大小不是决定因素,故 A 错;杂技演员在空中优美的动作被人们所欣赏,故不能当做质点,故 D 错.选项 B、C 正确.

**注意** 同一物体相对于不同的问题,由于研究角度不同,有时可以看做质点,有时却不能看做质点.

**拓展** 运动员参加百米赛跑时,能视为质点吗?试说明理由.

#### 4. 坐标系

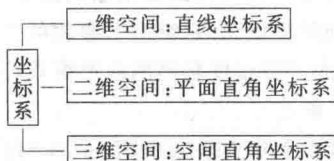
(1)问题引入:对于在平面上运动的物体,例如冰场上的花样滑冰运动员(如图 1-1-1 所示),要描述他的位置,你认为应该怎样做?



图 1-1-1

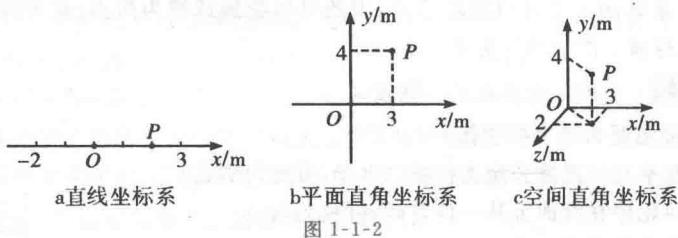
(2)物理意义:在参考系上建立适当的坐标系,可以定量地描述物体的位置及位置变化.

(3)坐标系分类:





如图 1-1-2 所示为三种不同的坐标系,其中 a、b、c 中 P 点的坐标可以分别表示为:a.  $x_p=2\text{m}$ , b.  $P(3\text{m}, 4\text{m})$ , c.  $P(3\text{m}, 4\text{m}, 2\text{m})$ .



**【特别提醒】** 画坐标系时,必须标上原点、正方向和单位长度。

**例 3** 一个小球从距地面 4m 高处落下,被地面弹回,在距地面 1m 高处被接住。坐标原点定在抛出点正下方 2m 处,坐标轴的正方向设为向下。则小球的抛出点、落地点、接住点的位置坐标分别是( )。

- A. 2m, -2m, 1m    B. -2m, 2m, 1m    C. 4m, 0, 1m    D. -4m, 0, -1m

**导析** 用坐标系描述物体的位置,应首先确定坐标原点、正方向及单位长度等要素。

**解答** 根据题意建立如图 1-1-3 所示的直线坐标系, A 点为抛出点,其位置坐标为 -2m; D 点为落地点,其位置坐标为 2m; 接住点为 C 点,其位置坐标为 1m。由此可见,正确选项为 B。

**拓展** 若本题以地面为坐标原点,向上为正方向,结果将会怎样呢? [答案:C.]

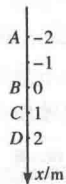


图 1-1-3

### 合作学习——问题转换,突破难点

**问题** 为什么说质点是一个理想模型? 怎样理解“理想模型”?

**诠释** 质点是用来代替物体的有质量的点,实际上并不存在。因为任何物体都有形状和大小,所以说质点是一个理想模型。

所谓“理想模型”,就是为了便于研究而建立的一种高度抽象的理想客体,作为科学抽象的结果,“理想模型”也是一种科学概念。它突出了事物的主要特征,抓住了主要因素,忽略了次要因素,是在一定程度和范围内对客观存在的复杂事物的一种近似反映,更是一种理性反映。

在物理研究中,“理想模型”的建立具有十分重要的意义。引入“理想模型”,可以使问题的处理大为简化而又不会发生大的偏差。在现实生活中,有许



多实际的事物与这种“理想模型”十分接近,在一定条件下,作为一种近似,可以把实际事物当做“理想模型”来处理,即可以将研究“理想模型”的结果直接地应用于实际事物.例如,在研究地球绕太阳公转的运动时,由于地球的直径(约  $1.3 \times 10^4$  km)比地球和太阳之间的距离(约  $1.5 \times 10^8$  km)小得多,地球上各点相对于太阳的运动可以看做是相同的,即地球的形状、大小可以忽略不计,在这种情况下,就可以直接把地球当做一个“质点”来处理.

**例 4** 在研究物体的运动时,下列物体可当做质点处理的是( ).

- A. 研究地球绕太阳公转时,太阳可看做质点
- B. 研究一端固定绕该端转动的木杆的运动时,此木杆可看做质点
- C. 在大海中航行的船,要确定它在大海中的位置时,可以把船看做质点
- D. 研究杂技演员在走钢丝表演时,杂技演员可看做质点

**导析** 物体是否能被看做质点,主要看物体的大小和形状对所研究的问题有无影响,如无影响,质量和体积再大也可视为质点;如有影响,质量和体积再小也不能视为质点.

**解答** 地球绕太阳公转时,地球和太阳之间的距离比太阳大得多,太阳可看做质点;转动的物体研究其运动时,均不可当做质点来处理;船虽然较大,但它相对于大海来讲,可以当做质点处理;杂技演员走钢丝的运动含有转动因素,不能看做质点.故答案为 A、C.

**拓展** 观察宇航员在太空中做飞船对接时,能否把宇宙飞船看做质点? [答案:不能.]



### 研究学习——方法展示,探究规律

#### ◇◇“参考系”和“坐标系”及其应用◇◇

要描述某一物体的位置及其随时间的变化,必须选定“参考系”和“坐标系”.只有选定参考系后,才能确定物体是否运动,运动快还是慢.参考系的选择不同,则对同一物体运动的描述所做出的结论也会不同.只有选定坐标系后,才能定量地描述物体的位置及位置的变化.

##### (1) 选取参考系的方法

选取参考系一般应根据研究对象和研究对象所在的系统来决定.例如:研究火车上物体的运动情况,一般选取火车为参考系;研究地面上物体的运动时,常选取地面或相对地面静止的物体为参考系.选取地面为参考系时,参考系常可以略去不提,如“汽车运动了”,就不必说成“汽车相对地面运动了”.





**例 5** 甲、乙、丙三架观光电梯,甲中乘客看到一高楼在向下运动;乙中乘客看到甲在向下运动;丙中乘客看到甲、乙都在向上运动.这三架电梯相对地面的运动情况可能是( ).

- A. 甲向上、乙向下、丙不动  
 B. 甲向上、乙向上、丙不动  
 C. 甲向上、乙向上、丙向下  
 D. 甲向上、乙向上、丙也向上,但比甲、乙都慢

**导析** 电梯中的乘客观看其他物体的运动情况时,习惯以自己所乘的电梯为参考系.甲中乘客看到楼在向下运动,说明甲相对于地面一定在向上运动.同理,乙相对甲在向上运动,说明乙对地面也是向上运动,且运动得比甲更快.丙电梯无论是静止,还是向下运动,或以比甲、乙都慢的速度向上运动,丙中乘客看甲、乙两电梯都会感到是在向上运动.

**解答** 综上所述,本题选项 B、C、D 正确.

**说明** 电梯中的乘客看其他物体的运动情况时,是以自己所乘的电梯为参考系,这是人们的思维习惯造成的,其实是在无意识中选择了参考系.

**拓展** 若选择甲所在电梯为参考系,则乙、丙所在电梯的运动情况(相对于甲的电梯)是否唯一,各向什么方向运动? [答案:运动情况唯一,甲静止,乙相对于甲向上运动,丙相对于甲向下运动.]

### (2) 建立坐标系的方法

要准确地描述物体的位置及位置变化,要建立坐标系.

如果物体在一维空间运动,只需建立直线坐标系就能准确描述物体的位置及位置变化;如果物体在二维空间运动,则需要建立平面直角坐标系;如果物体在三维空间运动,那么所建立的坐标系就应是空间直角坐标系.

**例 6** 一物体在  $xOy$  平面内做直线运动,方向不变地从  $A(-3,4)$  运动到  $B(3,-4)$ ,试通过作图描述这一位置变化过程.(坐标单位:m)

**导析** 在直线坐标系中确定物体的位置坐标,首先要确定物体在坐标原点的正方向一侧还是负方向一侧,而在多维坐标系中每一个坐标轴的情况都要考虑,其次要考虑具体数值、单位等.

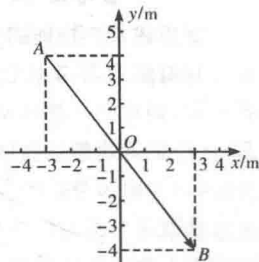


图 1-1-3

**解答** 如图 1-1-3 所示,先建立平面直角坐