



◎根据教育部最新教材编写◎

总主编/薛金星

# 中学教材全解

ZHONGXUE JIAOCAI  
QUANJIE

## 高中物理

必修1

配套山东科学技术出版社实验教科书



陕西人民教育出版社



总主编 / 薛金星  
封面设计 / 魏晋



## 四百八十万教师的助手，一亿二千万学子的益友

——热烈祝贺薛金星总主编的《中学教材全解》第七版  
隆重上市，向全国一亿二千万中学生真诚致谢！

“千淘万漉虽辛苦，吹尽黄沙始到金。”一路坎坷走来，一路阳光相伴。《中学教材全解》系列丛书终于迎来了上市七年的庆典，在此，衷心感谢广大师生多年的呵护与关注，衷心感谢广大师生坚定的选择与信赖！

“删繁就简三秋木，领异标新二月花。”七年风雨历程，七载春华秋实。《中学教材全解》系列丛书，自2000年上市以来，年年修订，年年出新，年年销量创新高！它开创了教辅图书的新形态，在神州大地独树一帜，为广大师生增添了新的选择，给图书市场增加了新的亮点，创造了教辅图书的新神话！

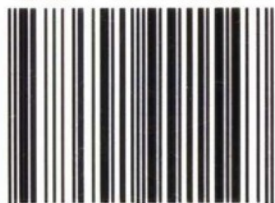
“会当凌绝顶，一览众山小。”只有出乎其类，方能拔乎其萃。目前同类产品已不下百种，但金星书业的《中学教材全解》在市场上独占鳌头。走进全国各地中学，你会发现：学生购买薛金星主编的《中学教材全解》已成为一种学习的新时尚。徜徉全国大大小小的书店，你会赞叹：金星书业的《中学教材全解》已成为全国零售化图书的最优品牌之一！

“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来。”金星书业能够取得这样骄人的业绩，首先得益于“全心全意，解疑解难”的编写理念，其次得益于“全、细、精、透、新、实、活、巧”的编写原则，再次得益于“想学生所想，急教师所急，忧家长所忧”的服务宗旨，更得益于强烈的责任意识和质量意识。对学生、对老师、对家长、对教育事业负责是追求高质量的不竭动力！

“雄关漫道真如铁，而今迈步从头越。”为适应全国新课改的需要，金星书业又研发了与小学、初中、高中各版本新课标教材配套使用的《小学教材全解》、新课标初、高中《中学教材全解》，以满足广大中小学师生的强劲需求！

用金星教辅，走成才之路！做教师的助手，为学子的益友！圆师生之梦，献华夏教育！

ISBN 7-5419-9154-6



9 787541 991547 >

ISBN 7-5419-9154-6

G·7959 定价：11.80元

根据教育部最新教材编写

# 中学教材全解

高中物理必修 1

配套山东科学技术出版社实验教科书

总 主 编 薛金星  
本册主编 崔凤林  
李新刚  
副 主 编 李夕成  
孙奎祥

陕西人民教育出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

中学教材全解. 高中物理. 1;必修:山东科技版/薛金星主编;崔凤林分册主编.  
—2版. —西安:陕西人民教育出版社,2006.5

ISBN 7—5419—9154—6

I. 中... II. ①薛... ②崔... III. 物理课—高中—教学参考资料IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 047396 号

## 中学教材全解

高中物理必修 1

配套山东科学技术出版社实验教科书

陕西人民教育出版社出版发行

(西安市长安南路 181 号)

各地书店经销 北京市昌平兴华印刷厂印刷

890×1240 毫米 16 开本 8 印张 290 千字

2006 年 7 月第 2 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 7—5419—9154—6/G·7959

定价:11.80 元

数字资源  
PDG

# 再版前言

《中学教材全解》系列丛书根据教育部最新教材编写。值此出版之际,我们祝愿《中学教材全解》将伴随您度过中学阶段的美好时光,帮您迈向日夜向往的高等学府。

这套丛书与其他同类书相比具有以下几个鲜明特色:

## 第一,新。

首先是教材新。本书以最新教改精神为依据,以现行初、高中最新教材为蓝本编写。其次是体例新。紧扣教材,步步推进,设题解题、释疑解难、课后自测、迁移延伸,逐次深入。其三是题型(材料)新。书中选用的题型(材料)都是按中考、高考要求精心设计挑选的,让读者耳目一新。

## 第二,细。

首先是对教材讲解细致入微。以语文科为例,小到字的读音、词的辨析,大到阅读训练和作文训练都在本书中有所体现。其次是重点难点详细讲析,既有解题过程又有思路点拨。其三是解题方法细,一题多解,多题一法,变通训练,总结规律。

## 第三,精。

首先是教材内容讲解精。真正体现围绕重点,突破难点,引发思考,启迪思维。根据考点要求,精讲精析,使学生举一反三,触类旁通。其次是问题设置精,注重典型性,避免随意性,注重迁移性,避免孤立性,实现由知识到能力的过渡。

## 第四,透。

首先是对教纲考纲研究得透。居高临下把握教材,立足于教材,又不拘泥于教材。其次是对学生知识储备研究得透。学习目标科学可行,注重知识“点”与“面”的联系,“教”与“学”的联系。再次是对问题讲解得透,一题多问,一题多解,培养求异思维和创新思维能力。

## 第五,全。

首先是知识分布全面。真正体现了“一册在手,学习内容全有”的编写指导思想。其次是该书的信息量大。它涵盖了中学文化课教学全部课程和教与学的全部过程,内容丰富,题量充足。再次是适用对象全面。本书着眼于面向全国重点、普通中学的所有学生,丛书内容由浅入深,由易到难,学生多学易练,学习效果显著。

本系列丛书虽然从策划、编写,再到出版,精心设计,细致操作,可谓尽心尽力,但疏漏之处在所难免,诚望广大读者批评指正。

薛金星于北师大



# 目 录



## 第一章 绪 论——撩开物理学

的神秘面纱 ..... ( 1 )

## 第二章 运动的描述 ..... ( 4 )

本章综合解说 ..... ( 4 )

### 第一节 运动、空间和时间 ... ( 5 )

新课标导学 ..... ( 5 )

教材内容详解 ..... ( 5 )

典型例题剖析 ..... ( 8 )

课标问题拓展 ..... ( 9 )

知识归纳总结 ..... ( 10 )

考题研究 ..... ( 10 )

知能提升训练 ..... ( 10 )

课本作业解答 ..... ( 11 )

资料卡片 ..... ( 11 )

### 第二节 质点和位移 ..... ( 12 )

新课标导学 ..... ( 12 )

教材内容详解 ..... ( 12 )

典型例题剖析 ..... ( 17 )

课标问题拓展 ..... ( 19 )

知识归纳总结 ..... ( 19 )

考题研究 ..... ( 19 )

知能提升训练 ..... ( 20 )

课本作业解答 ..... ( 20 )

### 第三节 速度和加速度 ..... ( 21 )

新课标导学 ..... ( 21 )

教材内容详解 ..... ( 21 )

典型例题剖析 ..... ( 25 )

课标问题拓展 ..... ( 27 )

知识归纳总结 ..... ( 27 )

考题研究 ..... ( 27 )

知能提升训练 ..... ( 28 )

课本作业解答 ..... ( 28 )

资料卡片 ..... ( 29 )

## 本章总结 ..... ( 30 )

知识结构图示 ..... ( 30 )

物理思维方法 ..... ( 30 )

解题方法技巧 ..... ( 30 )

方法归纳总结 ..... ( 31 )

高考趋向分析 ..... ( 33 )

点将台 ..... ( 35 )

## 第三章 匀变速直线运动的

研究 ..... ( 36 )

本章综合解说 ..... ( 36 )

## 第一节 匀变速直线运动的规律

..... ( 37 )

新课标导学 ..... ( 37 )

教材内容详解 ..... ( 37 )

典型例题剖析 ..... ( 43 )

课标问题拓展 ..... ( 48 )

知识归纳总结 ..... ( 49 )

考题研究 ..... ( 49 )

知能提升训练 ..... ( 50 )

课本作业解答 ..... ( 50 )

## 专题一 初速度为零的匀变速直

线运动的比例式 ..... ( 51 )



## 专题二 平均速度公式及应用

..... (53)

### 第二节 匀变速直线运动的实验

探究 ..... (54)

新课标导学 ..... (54)

教材内容详解 ..... (54)

典型例题剖析 ..... (60)

课标问题拓展 ..... (64)

知识归纳总结 ..... (65)

考题研究 ..... (65)

知能提升训练 ..... (66)

课本作业解答 ..... (68)

### 第三节 匀变速直线运动实例

——自由落体运动 ..... (68)

新课标导学 ..... (68)

教材内容详解 ..... (68)

典型例题剖析 ..... (72)

课标问题拓展 ..... (76)

知识归纳总结 ..... (77)

考题研究 ..... (77)

知能提升训练 ..... (78)

课本作业解答 ..... (78)

## 专题三 竖直上抛运动 ..... (78)

### 本章总结 ..... (82)

知识结构图示 ..... (82)

物理思维方法 ..... (82)

解题方法技巧 ..... (83)

方法归纳总结 ..... (83)

高考趋向分析 ..... (90)

点将台 ..... (90)

## 第四章 相互作用 ..... (92)

本章综合解说 ..... (92)

## 第一节 重力与重心 ..... (93)

新课标导学 ..... (93)

教材内容详解 ..... (93)

典型例题剖析 ..... (100)

课标问题拓展 ..... (102)

知识归纳总结 ..... (103)

考题研究 ..... (103)

知能提升训练 ..... (103)

课本作业解答 ..... (104)

资料卡片 ..... (104)

## 第二节 形变与弹力 ..... (105)

新课标导学 ..... (105)

教材内容详解 ..... (105)

典型例题剖析 ..... (110)

课标问题拓展 ..... (113)

知识归纳总结 ..... (114)

考题研究 ..... (114)

知能提升训练 ..... (115)

课本作业解答 ..... (116)

资料卡片 ..... (117)

## 第三节 摩擦力 ..... (117)

新课标导学 ..... (117)

教材内容详解 ..... (117)

典型例题剖析 ..... (122)

课标问题拓展 ..... (125)

知识归纳总结 ..... (126)

考题研究 ..... (126)

知能提升训练 ..... (126)

课本作业解答 ..... (127)

## 专题一 对摩擦力的再认识 ..... (128)

## 专题二 测定动摩擦因数 ..... (129)

|                       |       |                          |       |
|-----------------------|-------|--------------------------|-------|
| 本章总结 .....            | (130) | 课本作业解答 .....             | (160) |
| 知识结构图示 .....          | (130) | 资料卡片 .....               | (160) |
| 物理思维方法 .....          | (130) | <b>第三节 力的平衡</b> .....    | (161) |
| 方法归纳总结 .....          | (131) | 新课标导学 .....              | (161) |
| 高考趋向分析 .....          | (134) | 教材内容详解 .....             | (161) |
| 点将台 .....             | (135) | 典型例题剖析 .....             | (165) |
| <b>第五章 力与平衡</b> ..... | (136) | 课标问题拓展 .....             | (167) |
| 本章综合解说 .....          | (136) | 知识归纳总结 .....             | (168) |
| <b>第一节 力的合成</b> ..... | (137) | 考题研究 .....               | (168) |
| 新课标导学 .....           | (137) | 知能提升训练 .....             | (168) |
| 教材内容详解 .....          | (137) | 课本作业解答 .....             | (169) |
| 典型例题剖析 .....          | (141) | <b>第四节 平衡条件的应用</b> ..... | (170) |
| 课标问题拓展 .....          | (144) | 新课标导学 .....              | (170) |
| 知识归纳总结 .....          | (144) | 教材内容详解 .....             | (170) |
| 考题研究 .....            | (145) | 典型例题剖析 .....             | (172) |
| 知能提升训练 .....          | (145) | 课标问题拓展 .....             | (175) |
| 课本作业解答 .....          | (146) | 知识归纳总结 .....             | (176) |
| <b>实验专题 验证力的平行四边</b>  |       | 考题研究 .....               | (176) |
| 形定则 .....             | (147) | 知能提升训练 .....             | (176) |
| 基本知识介绍 .....          | (147) | 课本作业解答 .....             | (177) |
| 典型例题剖析 .....          | (147) | <b>本章总结</b> .....        | (178) |
| 知能提升训练 .....          | (148) | 知识结构图示 .....             | (178) |
| <b>第二节 力的分解</b> ..... | (149) | 物理思维方法 .....             | (178) |
| 新课标导学 .....           | (149) | 方法归纳总结 .....             | (178) |
| 教材内容详解 .....          | (149) | 高考趋向分析 .....             | (180) |
| 典型例题剖析 .....          | (153) | 点将台 .....                | (181) |
| 课标问题拓展 .....          | (156) | <b>第六章 力与运动</b> .....    | (183) |
| 知识归纳总结 .....          | (157) | 本章综合解说 .....             | (183) |
| 考题研究 .....            | (157) | <b>第一节 牛顿第一定律</b> .....  | (184) |
| 知能提升训练 .....          | (159) | 新课标导学 .....              | (184) |

|                  |       |                   |       |
|------------------|-------|-------------------|-------|
| 教材内容详解 .....     | (184) | 知能提升训练 .....      | (215) |
| 典型例题剖析 .....     | (188) | 课本作业解答 .....      | (216) |
| 课标问题拓展 .....     | (190) | 习题课 牛顿运动定律的应用     |       |
| 知识归纳总结 .....     | (190) | .....             | (216) |
| 考题研究 .....       | (191) | 资料卡片 .....        | (222) |
| 知能提升训练 .....     | (191) | 专题一 牛顿定律的瞬时应用     |       |
| 课本作业解答 .....     | (192) | .....             | (222) |
| 资料卡片 .....       | (192) | 专题二 整体法与隔离法 ..... | (224) |
| 第二节 牛顿第二定律 ..... | (193) | 第四节 超重与失重 .....   | (227) |
| 新课标导学 .....      | (193) | 新课标导学 .....       | (227) |
| 教材内容详解 .....     | (193) | 教材内容详解 .....      | (227) |
| 典型例题剖析 .....     | (199) | 典型例题剖析 .....      | (229) |
| 课标问题拓展 .....     | (202) | 课标问题拓展 .....      | (232) |
| 知识归纳总结 .....     | (203) | 知识归纳总结 .....      | (233) |
| 考题研究 .....       | (203) | 考题研究 .....        | (233) |
| 知能提升训练 .....     | (204) | 知能提升训练 .....      | (234) |
| 课本作业解答 .....     | (205) | 课本作业解答 .....      | (235) |
| 资料卡片 .....       | (205) | 本章总结 .....        | (236) |
| 第三节 牛顿第三定律 ..... | (206) | 知识结构图示 .....      | (236) |
| 新课标导学 .....      | (206) | 物理思维方法 .....      | (236) |
| 教材内容详解 .....     | (207) | 解题方法技巧 .....      | (236) |
| 典型例题剖析 .....     | (211) | 方法归纳总结 .....      | (239) |
| 课标问题拓展 .....     | (214) | 高考趋向分析 .....      | (246) |
| 知识归纳总结 .....     | (214) | 点将台 .....         | (247) |
| 考题研究 .....       | (215) |                   |       |



# 第一章

## 绪论——撩开物理学的神秘面纱

### 一、物理学与自然规律

物理学是一门自然科学,它起始于伽利略和牛顿的年代,经过三个多世纪的发展,它已经成为一门有众多分支、令人尊敬和热爱的基础科学。

在远到宇宙深处,近至咫尺之间,大到广袤苍穹,小到微观粒子的浩瀚而又精细的时空中,物理学研究物质存在的基本形式以及它们的性质和运动规律。因此说物理学是关于“万物之理”的学问并不为过。

#### 事例展示(一)

满天星斗,数不胜数,美丽而神秘。仔细观察,它们却有着和谐统一的运动规律:太阳、月亮和许多星星日复一日,月复一月,年复一年地周而复始,东起西落。试问,是什么原因使它们有这样的运动规律呢?

多姿多彩的世界也存在着许多和谐统一的运动规律,抛出的物体会落到地上,这是为什么呢?

#### 归纳总结

以上现象既神奇又平凡,看似毫不相干,然而在这些现象的背后却隐藏着大自然的秘密之一——万有引力定律。在这一自然定律的制约下,天体运行有了规律,大海有了潮汐,人类有了跳高极限……

#### 事例展示(二)

当暴风雨来临之际,天空常是乌云滚滚、电闪雷鸣。那撕裂长空의 闪光、震耳欲聋的雷声,似乎是玉帝在施展神威。面对从天而降的狂风暴雨、电闪雷鸣,人们不禁会问,它们来自何处,为什么是那样的惊天动地?



干燥的季节,包裹物体的薄塑料袋会自动贴在手上;梳过头发的梳子能吸起轻小物体;与朋友握手时,刚接触便会有电击的感觉;脱衣时,“叭叭”作响的衣服会自动靠近人体.似乎在我们周围有一种神秘的力量,是什么呢?

### 归纳总结

上述两类强弱相差如此悬殊的现象,却蕴藏着大自然的又一个秘密——静电.这是大自然多样性与统一性的再次体现.

**说明:**物理学通常分为:力学、热学、电磁学、光学、统计物理学、量子力学、凝聚态物理、原子和原子核物理、粒子物理等.当物理学与其他学科交融时,又形成了一些交叉学科,如物理化学、生物物理、地球物理等.

力学分为两部分:一是静力学,二是动力学.

## 二、物理学与社会发展

早在古希腊时代,人们把所有对自然界的观察和思考,笼统地包含在一门学问中,称为自然哲学.亚里士多德首次提出了物理学(physics),即有形物体的学说.17世纪初,伽利略以系统的实验和观察向亚里士多德基于思辩的传统自然观提出了挑战.从此,用实验方法探究世界成为人们探究自然规律的一种重要的手段.

17世纪,牛顿在伽利略、开普勒等人研究成果的基础上,建立了完整的经典力学体系,这是现代意义上的物理学开端.牛顿力学不仅能帮助我们解释周围的宏观世界,而且还让人类实现了“九天揽月”的梦想.

物理学的发展,促进了技术的进步,引发了一次又一次产业革命,现代物理学更是成为尖端科技的基础.例如:

1. 带电粒子在电磁场中的运动规律在科学技术的许多领域都有重大意义.电子显微镜、电视显像管、磁控管、粒子加速器等都与它密切相关.

2. 20世纪60年代初,激光器诞生.激光物理的进展为激光在制造业、医疗技术和国防工业中的应用打开了大门.

3. 当温度低于超导转变点时,超导体具有完全抗磁性,下方的超导体如同一块和上方的永磁铁同极相对的磁铁一样,使永磁体片飘浮起来.20世纪80年代,高温超导的研究取得重大突破,为超导的实际应用开辟了道路.

4. 20世纪90年代发展起来的纳米科技,使人们可以按自己的需要去设计并重新排列原子或原子团,使其具有某些人们希望的特性.这使人类在材料科学的研究中,迈出了极其重要的一步.

5. 生命科学的重大进展离不开物理学的基础.脱氧核糖核酸(DNA)是存在于细胞核中的一种重要物质,它是储存和传递生命信息的物质基础.1953年生物学家沃森和物理学家克里克利用X射线衍射的方法在卡文迪许实验室成功地测定了DNA的双螺旋结构.

**说明:**19 世纪后半叶,在电磁学研究的基础上发展起来的电力工业,给生产和生活带来深刻的影响,使人类社会进入电气时代。

20 世纪 70 年代,微观物理方面的重大突破开创了微电子工业,从而触发了第三次产业革命,世界开始进入以电子计算机应用为特征的信息时代。

物理学是自然科学和技术科学的基础,它使人类对自然的认识一步步深入,为人类社会的发展做出了巨大贡献。撩开物理学的神秘面纱,你会发现物理学既是物理学家研究的科学,也与普通人的日常生活密切相关。

### 三、怎样学习物理学

查阅诺贝尔物理学奖获奖项目,读一篇篇的学术论文,你可能认为物理学让人感到神秘与敬畏,认为物理学就是一大堆“天书”似的公式、符号和深奥的概念、定律等,是只有少数物理学家才能看懂的东西。

其实,物理学是非常有趣的,物理学研究的很多问题就在我们身边。

例如:火焰为什么能直立?肥皂泡为什么五光十色?小虫子为什么能在水面爬行……这些问题看似简单,但如果不断追问下去,你会发现许多有意思的学问,你会恍然大悟,明白其中的道理。

### 四、学习物理应关注以下三个方面

1. 在“知识与技能”方面,我们需要学习物理的概念、定律、模型、理论以及实验技能等,认识物理学对社会的影响。

2. 在“过程与方法”方面,我们需要经历科学探究的过程,动手实践,学习科学方法,体会科学思想,形成自主学习的能力。

3. 在“情感态度与价值观”方面,我们需要培养学习的兴趣与激情,感受自然规律的和谐与奇妙,培养科学精神与科学态度。



认真读题、把具体问题抽象化、建立物理模型是解决较为复杂题目的基本要求。

### 五、高中物理教材特点

本套教材共有十二册,必修 1、2 两册较为简单。通过学习,大家将会进一步认识与机械运动、相互作用、能量有关的一些概念和规律,提高实验技能,探究研究方法。

选修 1-1、1-2 以物理学核心内容为载体,侧重物理学与社会的相互关联和相互作用,突出物理学的人文特色,注重物理与日常生活、社会科学的融合。(文科生用书)

选修 2-1、2-2、2-3 以物理学的核心内容为载体,侧重从技术应用角度展示物理学,强化物理与技术的结合,体现物理学的应用性、实践性。(职业学校学生用书)

选修 3-1、3-2、3-3、3-4、3-5 侧重全面地学习物理学的基本内容,进一步理解物理学的思想和方法,较为深入地认识物理学在技术中的应用及对经济、社会的影响。(普通高中理科生用书)

本教材设计了丰富多彩的栏目,要求大家对书中所有栏目的内容,按其特色有目的进行分析、讨论和交流,敢于动手、勤于动脑,对书中的表格、图象多研究,善于发现问题,明确一些自然现象、问题内涵的物理本质。

总体而言,这套教材十分注重学科渗透,注重探究式学习方法的多样化,重在培养学生的科学素养与探究能力。在学习“过程与方法”“知识与技能”“情感态度与价值观”等方面均有侧重,是一套很好的物理教材。



## 第二章

### 运动的描述

本章综合解说

从某种意义上讲,我们生活在一个运动的世界之中,宇宙中的万事万物都在纷繁复杂地运动着,探索自然界运动的奥妙是物理学的基本内容之一。

实际的运动大多比较复杂,从简单到复杂是人们认识事物的基本规律.本章从最简单的问题入手,逐步学习质点、参考系等几个关于运动的基本概念和位移、速度、加速度等几个描述运动的物理量。

从复杂的实际问题中抽象出理想物理模型,抓住主要因素、忽略次要因素,是物理学中常用的研究方法.图象、公式和处理实验数据的方法在以后的学习中也经常用到,请同学们在学习过程中逐步领会这些基本的思想和方法。

本章重点:速度、加速度。

## 第一节 运动、空间和时间

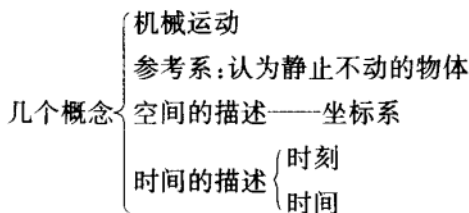


## 新课标导学

## 1. 知识、技能与方法

- (1) 知道机械运动的概念, 理解参考系与运动的关系.
- (2) 知道如何描述物体所处空间的位置.
- (3) 能够区分时间和时刻.

## 2. 要点预览



## 教材内容详解

对于机械运动, 你一定十分熟悉了. 怎样描述机械运动呢? 不同的人有不同的视角. 诗人可以用“气势磅礴”这样的词语描述大河中的水流, 用“矫捷如燕”描述滑冰运动员轻盈的舞姿; 画家可以用汽车后面的几个线条表示“风”, 来描述车辆的飞驰. 科学家应该怎样描述物体的机械运动呢?

## 一、机械运动与参考系

## 信息点击

坐船在河中旅行的人观看两岸的风景时, 常有“看山恰似走来迎”的感觉, 而变换一下目光, 又感到“仔细看山山不动”, 同是那一座山为什么有时感觉它是动的, 而有时却感觉它是静止不动的呢?

平常我们认为坐在屋子里的人是不动的, 而毛泽东却有诗曰: “坐地日行八万里”, 这又是怎么回事呢?

其实这是由于选择不同的物体作为参考标准来研究运动造成的. 可见要描述一个物体的运动, 首先应选定某个其他物体作为参考标准.

## 1. 机械运动

定义: 一个物体相对于其他物体的位置变化叫机械运动, 简称运动.





**说明:**运动可分为机械运动、热运动、电磁运动等,机械运动是物质运动的一种基本形式。

## 2. 参考系

定义:在描述一个物体的运动时,选来作为标准的另外的物体叫参考系。

**说明:**(1)凡是被选作参考系的物体,在主观上都认为是静止的,但实际上被选作参考系的物体可以处于任何运动状态。

(2)物体的运动都是相对参考系而言的,这是运动的相对性。一个物体是否运动,怎样运动,决定于它相对所选的参考系的位置是否变化、怎样变化。同一物体,选取不同的参考系,其运动情况可能不同,如路边的树木,若以地面为参考系是静止的,若以行驶的汽车为参考系,树木是往后倒退的,这就是我们坐在车里前进时感到树木往后退的原因。

(3)参考系的选择是任意的,但应以观测方便和使运动的描述尽可能简单为原则。研究地面上物体的运动时,常选地面为参考系。

**例1** 电影《闪闪的红星》中有两句歌词:“小小竹排江中游,巍巍青山两岸走。”分别描述了一种运动情景,那么它们分别是以谁为参考系的?

**解析:**竹排在河中运动是以河岸为参考系的,“巍巍青山两岸走”是驾驶竹排者观看两岸的一种感受,因此是以驾驶竹排者自身或竹排为参考系的。

### 注意

这两句歌词反映了运动和静止都是相对而言的道理。相对大地静止的青山,我们通常认为它是不动的,但选择了运动的竹排为参考系后,它就是运动的。因此,我们判断某物体是运动还是静止时,必须先明确其所选的参考系。

## 二、空间位置的描述

### 信息点击

要准确地描述某个物体所处的位置有多种方法:地理上用纬度和经度来确定;在军事、大地测量等领域常采用全球定位系统(GPS)来确定方位。我们在物理学习中则使用一维、二维、三维坐标系来确定物体的位置。

### 坐标系

(1)建立坐标系可以准确地描述物体所处的位置及其位置变化。

(2)一维坐标系:选某一位置为坐标原点,以某个方向为正方向,选择适当的标度建立一个坐标轴,就构成了一维坐标系,适于描述物体在一维空间运动(即物体沿一条直线运动)时物体的位置,如图 2-1-1 所示。图中物体处于  $x=2.5$  m 处。

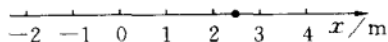


图 2-1-1

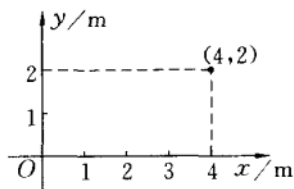


图 2-1-2

(3) 二维坐标系: 由两个互相垂直的坐标轴组成, 适于描述物体在二维空间(即在同一平面)内运动时物体的位置, 又称为平面坐标系, 如图 2-1-2. 物体的位置是在  $x = 4 \text{ m}$ ,  $y = 2 \text{ m}$  处.

(4) 三维直角坐标系: 适于描述物体在三维空间中的位置.

### 三、时间的描述

#### 信息点击

生活中经常用到时间一词, 如火车进站时间是 12 时 45 分, 开出时间是 12 时 50 分, 在本站停留时间是 5 分钟, 前两句话中的“时间”二字与第三句话中的“时间”的含义是否相同, 如何区分?

#### 1. 时刻与时间间隔的区别

平常所说的“时间”, 有时指时刻, 有时指时间间隔, 如前述三句话中前两个“时间”都是指时刻, 第三个“时间”指时间间隔.

如果用一维坐标系来表示时间轴, 时间轴上的点表示时刻, 某一段线段则表示时间间隔.

#### 2. 时间的测量

时间的单位有秒、分钟、小时, 符号分别是  $\text{s}$ 、 $\text{min}$ 、 $\text{h}$ .

生活中用各种钟表来计时, 实验室里和运动场上常用停表来测量时间, 若要比较精确地研究物体的运动情况, 有时需要测量和记录很短的时间, 学校的实验室中常用电磁打点计时器或电火花计时器来完成.

**例 2** 以下的计时数据指时间的是( )

- A. 天津开往德州的 625 次列车于 13 时 35 分从天津发车
- B. 某人用 15 s 跑完 100 m
- C. 中央电视台新闻联播节目 19 时开播
- D. 1997 年 7 月 1 日零时中国对香港恢复行使主权

**分析:** A、C、D 中的数据都是指时刻, 在 B 中 15 s 对应的是跑完 100 m 这一运动过程, 是时间.

**答案:** B



## 典型例题剖析

### 1. 课本习题研究

例1 关于参考系的选择,下列说法正确的是( )

- A. 只有静止的物体才可以被选作参考系
- B. 任何物体都可以被选作参考系
- C. 选择地面作为参考系是最好的
- D. 参考系必须选与地面连在一起的物体

分析:选择参考系的原则是:为了研究问题的方便,还要符合目的要求.凡是被选为参考系的物体,我们都认为是静止的,但实际上,该物体可以是静止的,也可以是运动的,即任何物体都可以被选作参考系,故A错、B对.

通常取地面上不动的物体作为参考系,这是为了研究问题方便,也便于接受,但这并不能说必须选与地面相连的物体为参考系,也不能说以地面为参考系就是最好的,故C、D错.

答案:B

### 2. 学科内综合题

#### (1)参考系与相对运动

例2 甲、乙、丙三架观光电梯,甲中乘客看一高楼在向下运动;乙中乘客看甲在向下运动;丙中乘客看甲、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

分析:电梯中的乘客观看其他物体的运动情况时,是以自己所乘的电梯为参考系.甲中乘客看楼向下运动,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,说明乙相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,还是在向下运动,或以比甲、乙都慢的速度在向上运动,丙中乘客看甲、乙两电梯都会感到是在向上运动.

答案:BCD



电梯中的乘客观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,其实际是在无意识中选择了参考系.