



高级中学课本

PHYSICS

物理



高中一年级第一学期
(试用本)



上海科学技术出版社



高级中学课本

PHYSICS

物理

致同学们

高中一年级第一学期
(试用本)

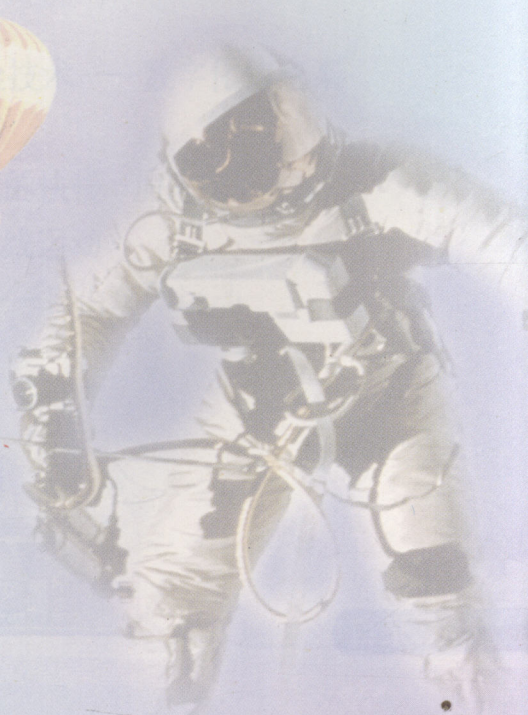
第一章

匀变速直线运动

- 11 ● A. 质点——理想模型
- 16 ● B. 匀变速直线运动的位移
- 20 ● C. 匀变速直线运动的速度



上海科学技术出版社





责任编辑 李林高
伍唐生
整体设计 陈 蕾

经上海市中小学教材审查委员会
审查准予试用 准用号 II-GB-2006015

高级中学课本

物 理

高中一年级第一学期

(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司

上海科学技术出版社 出版

(上海钦州南路 71 号, 邮政编码 200235)

常熟市华顺印刷有限公司印刷 上海新华书店发行

开本 890×1240 1/16 印张 6.75 字数 144 000

2007 年 7 月第 1 版 2008 年 6 月第 2 次印刷

ISBN 978-7-5323-8922-3

定价: 7.60 元

上海市物价局价格审查批准文号: 沪价商专(2007)12 号

全国物价举报电话: 12358

ISBN 978-7-5323-8922-3



9 787532 389223 >

此书如有印、装质量问题, 请径向本社调换
上海科学技术出版社电话: 64089888

目录

前言

物理探索之旅——致同学们 1

第一篇

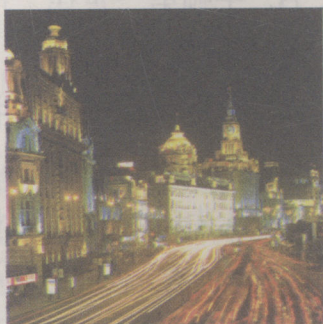
机械运动

9

第一章

匀变速直线运动

10



- 11 ◆ A. 质点 位移和时间
- 16 ◆ B. 匀速直线运动的图像
- 20 ◆ C. 快慢变化的运动 平均速度和瞬时速度
- 25 ◆ D. 现代实验技术——数字化信息系统(DIS)
- 33 ◆ E. 速度变化的快慢 加速度
- 37 ◆ F. 匀加速直线运动
- 41 ◆ G. 学习包——自由落体运动

第二章

力和力的平衡

49



- 50 ◆ A. 生活中常见的力
- 57 ◆ B. 力的合成
- 62 ◆ C. 力的分解
- 68 ◆ D. 共点力的平衡

第三章

牛顿运动定律

73



- 74 ◆ A. 牛顿第一定律 惯性
- 78 ◆ B. 牛顿第二定律
- 84 ◆ C. 作用与反作用 牛顿第三定律
- 91 ◆ D. 牛顿运动定律的应用
- 97 ◆ E. 从牛顿到爱因斯坦

前言

物理探索之旅

——致同学们



同学们!你们已在初中物理之“海”里“航行”了两年,今天又将登上物理的“新大陆”。在你们面前,科学知识宝库的大门已经洞开,正等待大家去寻觅呢!

一、物理学改变了世界

1. 300年巨变

中国有句老话:“饮水思源。”当我们尽情享受现代文明带来的成果时,是否想过这些成果是怎样得来的?我们不妨“回到”300年前,看看当时的社会情景。那时的中国处在清朝初期,西方则处在中世纪末期。从图1、图2所反映的当时的街景中可以看出,当时还只有马车、牛车,没有汽车、飞机,当然也没有电灯、电话,要描绘当时人们的生活情景,只能靠绘画而没有照片。

作为对照,图3是上海夜晚的景象——高楼林立,灯火辉煌,交通便捷……无论白天、黑夜,电网提供的电能,成为工厂、企业强劲的动力;在家庭中,家用电器琳琅满目,应有尽有;电波传向四方,构成了全球通信系统,极大地提高了工作效率。机械化、电气化、自动化、信息化,成为新时代的显著特征。这一切都反映了300年来的沧桑巨变。



图1 300年前德国奥格斯堡街景



图2 300多年前中国江南街景

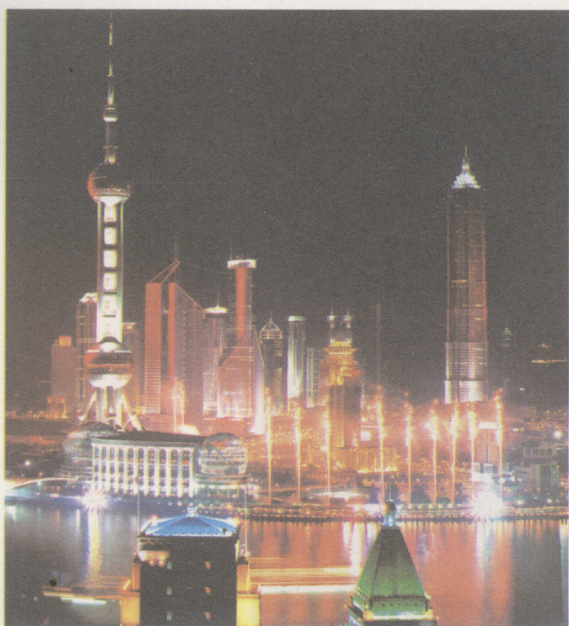


图 3 20 世纪末上海浦东夜景

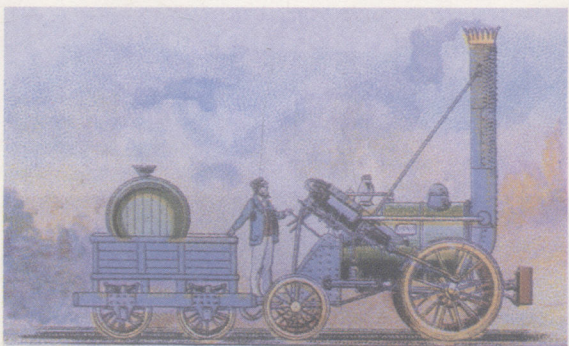


图 4 世界上第一辆成功的蒸汽机车“火箭号”(速度为46.7 km/h)

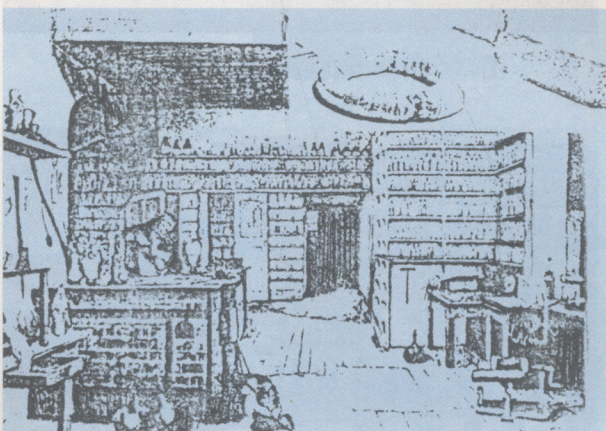


图 5 19 世纪初法拉第在实验室中工作的情景

2. 物理学的功勋

短短的 300 年，在人类 7 000 多年的文明史中约占 $\frac{1}{24}$ ，世界竟发生了如此巨大的变化！科学技术的发展，尤其是物理学的发展在其中起着不可估量的作用，而物理学诞生至今也不过 300 余年。

物理学是自然科学的基础学科，它研究的是物质基本结构和基本运动的规律。因此，它必然成为现代科技发展的推动力量。在历史上，物理学经历了三次重大突破，每一次都给科学技术带来革命性的发展变化。

第一次突破：17~18 世纪，牛顿力学的建立和热力学的发展，导致了蒸汽机的发明，使人类进入蒸汽动力时代，引发了第一次工业革命。

第二次突破：19 世纪，法拉第发现了电磁感应现象，麦克斯韦创立了电磁理论，电磁理论的创立和发展推动了电机、电器、电信设备等的发明和制造，使人类进入了电气时代。

第三次突破：20 世纪以来，相对论、量子论的创立和发展，极大地拓宽和加深了人们对物质基本结构和基本性质的认识。根据这



图 6 马可尼与他的无线电器械

些理论，人们大力开发新材料、新光源、新能源，发展了微电子技术、计算机技术，促进了工业、农业等的发展和社会生活各个方面的变革，使人类进入了信息时代。

可以说，物理学的发展极大地改变了人们的生活方式、工作方式甚至思维方式，为人类的文明、进步作出了巨大的贡献。

反过来，技术的进步使实验测量手段和研究方法不断得到改进，物理学研究的精度、深度和广度不断得到发展。



图 7 20 世纪初的生产流水线



图 8 现代汽车工厂车间



图 9 互联网的“交通”状况

图中用平面地理图上的三维平滑弧线显示了 50 个国家之间互联网的繁忙程度。弧线的颜色、粗细和高度代表不同统计数据，其中弧线越高，表示线路的信息流量越大



图 10 长征号火箭正在移到发射台



图 11 用原子操纵移位技术将数十个一氧化碳分子排成 5 nm 高的“分子人”



图 12 中国科学院等离子体物理研究所用于研究可控核聚变反应的 HT-7 超导托卡马克装置

二、怎样学好高中物理

1. 攀登新的平台

高中物理与初中物理有什么不同?怎样才能学好高中物理?

高中物理与初中物理相比至少有三方面不同:高中物理的知识面更广,内容更丰富、更深入;初中物理较多是定性的描述,高中物理则有较多的定量计算;初中物理以现象为主,比较直观,高中物理则要透过现象看本质,有一定的抽象思维要求。例如,图 13 是上海科技馆中的能量穿梭机。让一个小球从最高处沿轨道滚下,触发许多开关,产生声、光、

电等各种现象。它几乎涉及到中学物理的全部内容。如图 14 所示, 这个被称为饮水鸟的益智玩具, 曾经令爱因斯坦惊叹不已。只要让它的嘴部能蘸到水, 它就会永远不停地“饮水”“抬头”再“饮水”……要知道为什么, 则需要较多的物理知识。图 15 是辉光球。手触到球面时, 会产生人造闪电, 并“击中”你触摸的地方。



图 13 能量穿梭机

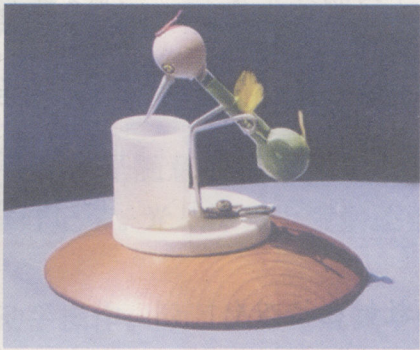


图 14 饮水鸟

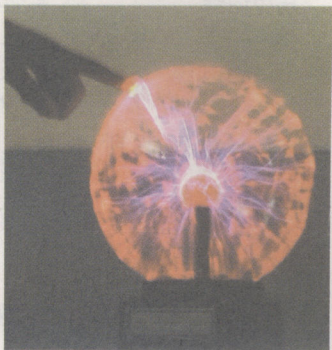


图 15 辉光球

你一定很想弄清楚其中的奥秘吧！只要你努力攀登，一定能登上新的学习平台，掌握更多的知识，达到更新的境界。

2. 发挥栏目作用

本教材中设置了许多栏目，便于你更加主动地进行学习。下面对这些栏目作些简单介绍。

大家谈

要求你对所提问题积极发表见解，参加讨论。这对于学习新知识，或进一步理解和巩固所学知识，都很有帮助。

探索研究

引导你提出问题，设计方案，包括实验方案，进行科学探究。在这样的过程中，帮助你建立物理概念，掌握物理规律，学习科学方法，感悟科学精神。

DIS 实验

运用现代信息技术手段进行的实验。“DIS”是英文“Digital Information System”的缩略词。

自主活动

这里提供了简单的练习，或一个小实验、小制作，要求你在课内完成，希望你通过体验和思考，更有效地进行学习。

点击

这里为你提供了一些与所学内容有关的较深入的知识，可作为学习辅助资料。



这个栏目可看作一个“窗口”，介绍所学知识与生活、技术、社会的一些联系，供你参考。

历史回眸



这里提供了与物理学发展有关的一些史料，包括科学家的传略和故事，这对你进一步理解所学内容及提高科学素养是有好处的。



拓展联想

作为本教材与其他学习资料（包括课外读物、科技刊物、网络资料等）的一个联系渠道，介绍了某些可作为进一步学习的内容，如有兴趣，可以选学。

学习包



本套教材包括四个“学习包”，每学期一个。每个“学习包”的学习过程包括：提出问题；查找资料，设计方案，进行实验和探究；最后进行小结、交流。学习时，希望你能发挥主动性和具备合作精神。



英语角

设置在每章最后，为你提供了一段用英文叙述的物理知识。

3. 把握学习主线，优化学习过程

“物理探索之旅”可以说是我们这套教材的别名，它的特点是通过讲故事、创情景，帮助你“进入”所学的内容；然后，引导你通过亲身体验或科学探究，学习物理概念，掌握物理规律；最后，还要求你能将所学的知识与生活 and 生产实际中的问题联系起来，达到学以致用目的。这样的学习过程可简单地表示为：“情景—探究—应用”。图16是这个学习

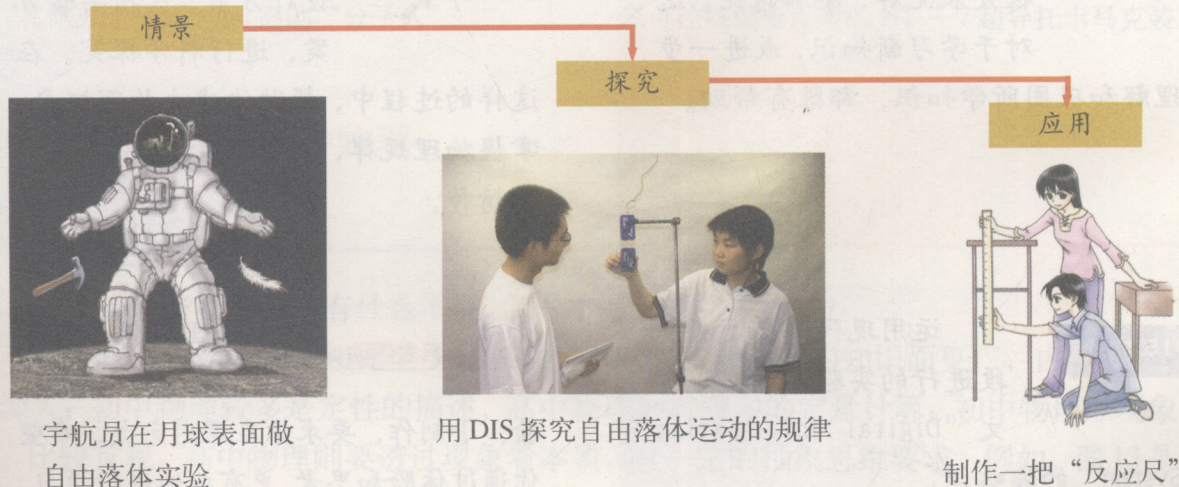


图 16

过程在本教材第一章的学习包——自由落体运动中的体现。

探究能力对一个人来说是极为重要的，中国有句古语：“格物致知”——即通过对事物的探究来获得知识和能力。探究活动通常包括：提出问题，作出假设，制定计划，使用工具和搜集证据，处理数据和解释问题，表达与交流等。在探究过程中，还应非常注重协作交流，提高合作学习的能力。

4. 做学习的主人

怎样才能学好高中物理呢？关键就是要做学习的主人，不做书本的奴隶，也就是要通过多看、多动、多想、多问来学习物理。

多看，就是要善于观察，这种观察不是随意看看，而是要调动我们的感官去搜寻事实、数据，观察现象的变化过程，并做好记录。光从课堂上观察还不够，还要到自然界和社会大课堂中去观察。

多动，就是要勤于实践、多动手操作。除了努力完成课本中规定的各种体验、实验、制作之外，还要设法完成课外实验、课题研究，特别要重视亲身的体验和经历。

多想，就是要深入思考。不满足于“是什么”，而要不断地思考“为什么”。学物理要“悟物穷理”，要善于运用分析、推理和建立物理情景等方法去解决问题，掌握知识的来龙去脉。只有养成思考的习惯，提高思考的能力，才能深入地掌握新知识。

多问，就是要敢于质疑，不耻下问。俗话说：“智者求教他人，傻瓜只学自己。”课本中有一个栏目“大家谈”，就是鼓励你大胆提问，大胆发表见解。要破除迷信，敢于挑战权威，发表自己的创见。相对论的创立就来自于爱因斯坦对光速问题的长期思考，他从中学时代就开始对这个问题产生了疑问。

学习物理不做习题是不行的，但做习题不在于多，而在于精。做习题不能机械套用公式，要在掌握概念、规律的基础上去解题，通过解题可以更深刻地理解知识。解题时还要经常想一想答案是否合理。只有当你能初步地解决实际问题的時候，才算是真正掌握了知识。我们不应满足于成为“解题能手”，而应当成为善于用物理思想和物理方法解决问题的人。

三、学好物理，为了你的终生发展

最后跟同学们说一说学习物理对你未来发展的作用。

1. 物理教人“求真”“至善”“审美”

首先物理学是“求真”的，它处处体现唯物主义精神，总是把实践作为检验真理的唯一标准。一代又一代的物理学家为追求真理而奉献着自己的一生，有的甚至献出生命。

物理学也是“至善”的，物理学家总是在追求最完善的理论，为全人类服务。他们相互协作，相互尊重，以理服人，不断进取。

物理学也是“审美”的，那些物理理论、物理规律、物理公式充满着简洁美、对称美、和谐统一美。爱因斯坦说过，认识复杂现象中的统一性，有“那一种壮丽的感觉”。这也应验了我国古代庄子的一句名言：“圣人者，原天地之美而达万物之理。”

可见，物理不仅充满知识性，而且饱含着人文性。教材中有许多充满科学精神的人文故事，可以帮助我们树立优秀的品格。

2. 学好物理助你走向社会

如果你是一名技术人员，在技术工作中离不开物理知识和相关的技能；如果你是一名医生，那么现代医疗器械都与物理有关；即便你是一名文职人员，在你使用的现代办公系统中也需要运用物理知识。在日常生活中，操作家电、驾车，乃至娱乐活动都跟物理知识相关。

在竞争激烈的当代社会中，处处有机遇，时时有挑战。学好物理是你适应现代社会生活、面对挑战的一种准备。这不仅因为各行各业中要用到物理知识，而且在创造性的劳动中还常常需要用到你在学习物理过程中学到的思想方法。学习物理的最大好处是能使我们学会简化复杂问题，这种能力将终身受用。

总之，物理是有用的！它将有助于你成为一名高素质的公民。为了你的终生发展，一定要下功夫把物理学好。

现在，以一则小故事来结束我们的前言。

夜深了，一位巴格达商人走在黑漆漆的山路上。突然，有个声音传来：“弯下腰，请多捡些小石子，明天会有用的！”商人决定执行这一指令，弯腰捡起几颗石子。到了第二天，当商人从袋中掏出“石子”看时，却惊奇地发现，原来那都是一块块亮晶晶的宝石！他后悔莫及，天哪！昨晚我为什么不多捡些呢？

这是科学家巴甫洛夫讲的一个故事。尤其发人深省的是，他在讲完这个故事后说：“教育就是这么回事，当我们长大成人之后，才会发现以前学的科学知识是珍贵的宝石，但同时也会觉得可惜，我们学得也太少了！”



第一篇

机械运动

我们把物体空间位置随时间发生变化的现象叫做机械运动。在自然界和社会生活中，物体做机械运动的形式是各式各样、千变万化的。运动轨迹有直线的，也有曲线的；运动有快慢不变的，也有时快时慢的；运动方向有单向的，也有往复的；有在平面上的，也有在空间的……

在本篇中，你不但要了解各种运动的特征及对它们的描述，而且还将知道运动为什么如此千变万化？使物体运动发生变化的原因是什么？

第一章 匀变速直线运动

导学

在本章中，你将了解：

位移、速度、加速度等概念。

匀变速直线运动的规律。

匀变速直线运动规律在实际中的应用。

现代实验技术——数字化信息系统 (DIS) 概况。

在我们生活的大城市中，道路上车水马龙，交通十分繁忙。政府大力建设城市轨道交通、立体交通，大大缓解了交通矛盾，但交通事故却仍然频频发生。其实，交通安全与人对变速运动规律的认识密切相关。



图 1-1 上海轨道交通 3 号线



图 1-2 一次交通事故现场

“追尾撞车”模拟实验

高速公路上常会发生汽车“追尾撞车”事故，下面让我们做一个模拟实验。在桌面的前方有一辆玩具汽车A，在它的后面约1 m处放置另一辆遥控玩具汽车B，操纵遥控器使B车先起动后制动，使它在离A车最近处停下，而不至于发生“追尾撞车”事故。

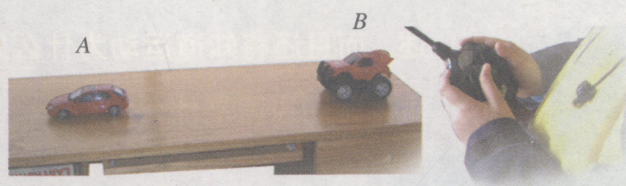


图 1-3 “追尾撞车”模拟实验



质点 位移和时间

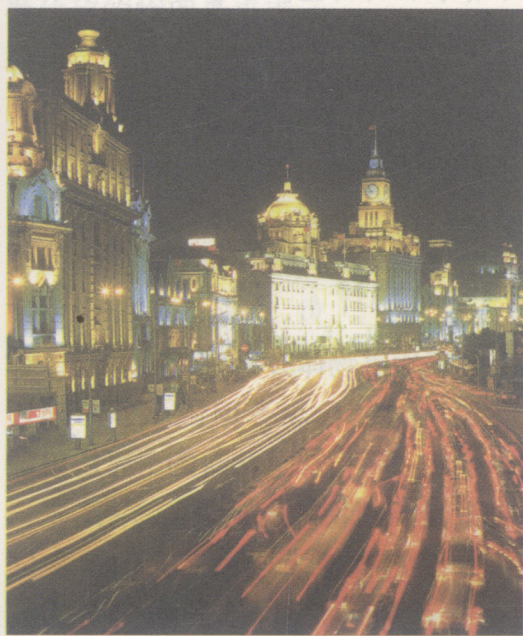


图 1-4

图1-4所示是上海外滩夜景照片，图中那一缕缕白线和红线是照相机经较长时间曝光后，摄得的车辆运动时车灯留下的痕迹。实际上也是车辆在这段时间中运动的轨迹，红线表示离去的车辆，白线表示驶来的车辆。从这些线条中可以估计车辆的多少、车辆是否在做直线运动、车辆大致的运动方向及运动的快慢等。

大家谈

请你说说图1-4中蕴含了有关机械运动的哪些信息。

大家知道，物体都有一定的大小和形状，一个运动物体各部分运动情况不尽相同。例如，人在前进时两腿交替运动，双臂前后摆动，非常复杂。但我们还是可以说这人从家里走到了学校，或者说在运动场里从起点跑到了终点。这时我们把人简化为一个点。



怎样对运动物体进行简化处理？

在研究物体运动之前，要先对实际物体作一个简化处理。如果物体各点的运动情况相同，或者它的形状、大小与所研究的运动无关，就可以用一个有质量的点来代替物体。这个点叫做质点。

“质点”是将实际物体经过理想化处理后的一种物理模型。

在研究地球绕太阳公转时，地球的大小和自转可以忽略，可把地球看作质点。当研究地面上火车、汽车运动时，地球就不能看作质点。所以，物体能不能看作质点是有条件的。

1. 质点 (mass point)

在某些条件下，把整个物体看作一个有质量的点，这种用来代替物体的、有质量的点叫做质点。

点击

物理模型

在物理学中通过突出事物的主要因素、忽略次要因素而建立起来的一种理想化“模型”，叫物理模型。将它作为研究对象，以简化对原有事物的研究。这是经常采用的一种研究方法，今后还将涉及其他物理模型。



怎样描述物体的位置呢？

为了描述物体的运动，必须知道物体开始在什么位置，后来到达什么位置。

在初中我们已经知道，运动和静止都是相对的，都是相对于某一参照物而言的。这种做参照的物体也叫做参考系。

在确定了参考系之后，为了定量地描述质点的位置和位置的变化，就要选取一个坐标系。最常用的直角坐标系就是选定一个点作为坐标原点，建立相互垂直的 x 轴与 y 轴，并选取适当的单位表示空间的尺度。有了坐标系就能确定质点的确切位置了。

例如图 1-5 中，在水平面上选取直角坐标系，一个质点开始在 A 点 $(2, 3)$ ，后来运动到 A' 点 $(5, 4)$ ，质点的位置发生了移动。

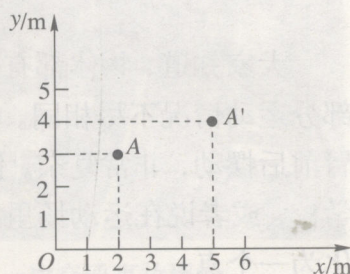


图 1-5

船舶在海洋中航行时，常用经度和纬度来定位，经度和纬度实际就是坐标系中的坐标。



怎样描述物体的位置的变化？

在汽车的里程表上记录了 100 km 的路程，据此，如果问“车到了什么地方？”回答肯定是“不知道”，因为行车的方向不明确。因此，用“路程”难以表示物体位置的变化。

2. 坐标系 (coordinate system) 和位置 (position) 的描述

为了定量地描述物体的位置及其变化，需要在参考系上建立一个坐标系，常用的是平面直角坐标系。

质点在坐标系中的坐标就表示它所在的位置。