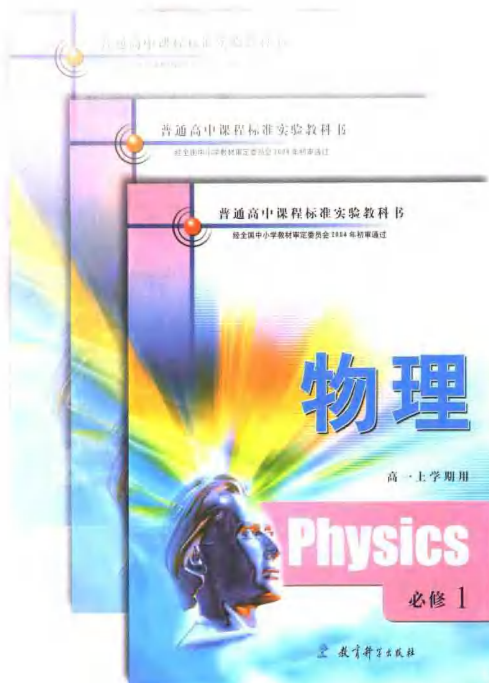


物理

教师教学用书

普通高中课程标准实验教材

必修1



教育科学出版社

普通高中课程标准实验教材

物 理

教师教学用书

必修 1

教育科学出版社

· 北 京 ·

主 编 陈熙谋 吴祖仁

本册主编 王永生 管寿沧

本册编者 赵 坚 李铭谦 钱时惕 陈琪兮 胡钧宇 阎丙辉

责任编辑 郑 军 莫永超

版式设计 尹明好

责任校对 张 珍

责任印制 曲凤玲

图书在版编目 (CIP) 数据

普通高中课程标准实验教材物理教师教学用书. 1:
必修 / 陈熙谋, 吴祖仁主编. —北京: 教育科学出版社,
2006. 8

ISBN 7-5041-3110-5

I. 普... II. ①陈...②吴... III. 物理课—高中—
教学参考资料 IV. G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 040883 号

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号

邮 编 100101

传 真 010-64891796

市场部电话 010-64899009

编辑部电话 010-6489523

网 址 <http://www.esph.com.cn>

电 子 邮 箱 wuli@esph.com.cn

经 销 各地新华书店

印 刷 保定市中画美凯印刷有限公司

开 本 880 毫米×1230 毫米 1/16

印 张 7

字 数 160 千

定 价 10.50 元

版 次 2006 年 8 月第 1 版

印 次 2006 年 8 月第 1 次印刷

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

目 录

模块说明	(1)
------------	-----

第一章 运动学描述

第1节 质点 参考系 空间 时间	(3)
第2节 位置变化的描述——位移	(6)
第3节 直线运动中位移随时间变化的图像	(9)
第4节 运动快慢与方向的描述——速度	(11)
第5节 直线运动中速度随时间变化的图像	(15)
第6节 速度变化快慢的描述——加速度	(17)
第7节 匀变速直线运动的规律	(20)
第8节 匀变速直线运动规律的应用	(24)
第9节 匀变速直线运动的加速度测定	(26)
章末习题解答	(27)
参考资料	(30)

第二章 力

第1节 力	(36)
第2节 重力	(38)
第3节 弹力	(41)
第4节 摩擦力	(43)
第5节 力的合成	(46)
第6节 力的分解	(48)
章末习题解答	(52)
参考资料	(53)

第三章 牛顿运动定律

第1节 从亚里士多德到伽利略	(66)
第2节 牛顿第一定律	(67)
第3节 牛顿第二定律	(69)
第4节 牛顿第三定律	(71)
第5节 牛顿运动定律的应用	(74)
第6节 自由落体运动	(78)
第7节 超重与失重	(80)
第8节 汽车安全与牛顿运动定律	(84)
章末习题解答	(85)
参考资料	(86)

第四章 物体的平衡

第1节 共点力作用下物体的平衡	(101)
第2节 共点力平衡条件的应用	(103)
第3节 平衡的稳定性(选学)	(105)
章末习题解答	(106)



模块说明

本模块是高中物理第一个模块，是共同必修模块。在本模块中学生将学习物理学中运动的描述和相互作用的规律，并学习科学的研究方法。

本模块的概念和规律贴近人们生产、生活，所涉及的内容也是人们经常感知到的。这些概念和规律以及研究问题的方法是进一步学习后续物理课程的基础。

本模块涉及的实验在高中物理中具有典型性。通过学生对实验的实际操作，要使学生学会基本的实验技能，初步了解实验误差理论并能对实验结果进行正确地分析，体会实验在物理学中的地位及实践在人类认识世界中的作用。

本模块是通过生活、生产中的问题或现象将学生引入客观世界的情境之中，由学生经历（有时是在课文或教师引导下）对自然规律的探究过程，体会物理学的思想，培养学生的科学态度、科学精神以及对自然探索的兴趣。

1. 本模块编写特点

按照课程标准要求，本模块是全体学生的共同学习内容。通过对必修1和必修2的学习要进一步体会物理学的特点和研究方法，了解自己的兴趣和发展潜能，为后续课程的选择和学习作准备。本模块是与九年义务教育物理课程直接衔接的。

本模块在编写中注重以问题为主线，从创设物理情境出发，从大家熟悉的生活中提出问题，使学生感到物理就在身边，物理就在我们的生活之中，使他们学习起来感到亲切、自然。在此模块中，每个新概念的出现必然先列举一些生活中的事实或一些图片。这些学生都很熟悉的东西很容易引起学生的兴趣，使其有身临其境之感，再在此基础上提出问题，这些问题要么用以前学习过的知识可以回答；要么经过互相讨论、实验可以得出结论。使学生在问题的引导下经历一个个的物理过程，从中去理解物理概念和物理规律。

本模块在编写中注重学生的自主学习。为使学生能顺利地自主学习，在编写中将学习坡度尽量降低。方法就是将问题多层分解，层层启发。在每节后面的“练习与评价”和“发展空间”照顾不同层次的学生。在课文旁不断出现的旁白也是同样的目的。

2. 本模块的内容结构

本模块共四章。第一章：运动的描述；第二章：力；第三章：牛顿运动定律；第四章：物体的平衡。通过这四章的学习，要了解物理模型及其在探索自然规律中的作用，体验实验在发现物理规律中的作用；体会探索过程中的科学方法；体会数学在研究物理问题中的重要性。



第一章 运动的描述

一、教学目标要求

通过对质点的认识,了解物理学研究中物理模型的特点,体会物理模型在探索自然规律中的作用。

经历匀变速直线运动的实验研究过程,理解位移、速度和加速度的概念,了解匀变速直线运动的规律,体会实验在发现自然规律中的作用,能用公式和图像描述匀变速直线运动,体会数学在研究物理问题中的重要性。

二、本章结构及重难点分析

本章共分3部分。

第一部分:第1节。

本部分主要介绍机械运动的描述要在空间和时间中完成,在确定的参考系中描述,并引入物理模型——质点。本部分属了解认识层次。

第二部分:第2~6节,是本章重点内容,为下一部分做知识准备。

本部分介绍以下内容。

(1)描述质点运动状态的基本物理量,速度(包括平均速度、瞬时速度)、位置、位移、轨迹和路程以及加速度(平均加速度、瞬时加速度)。描述手段由粗略到精确的过程,即是由实验到理性的过程,物理量的平均值是实验值,逐渐过渡到瞬时值则是理性思维的结果,故难点是瞬时速度和瞬时加速度。

(2)描述物体(质点)运动规律的两种形式(手段):图像和解析式。

每一自然节用1课时。本部分内容均属理解层次。

第三部分:第7~8节,第9节为学生分组实验。

本部分是本章核心内容,通过实验探究过程来“发现”匀变速直线运动的规律,并学会初步应用。

首先通过 $v-t$ 图像来“发现” v 与 a 、 t 的关系,由匀速直线运动的 $v-t$ 图像中表示的位移,经理性思考得出匀加速直线运动中位移与时间的关系在 $v-t$ 图值中的表示。应用数学关系通过 $v-t$ 图像得出匀变速直线运动的两个基本规律的解析表达式。

本部分属理解、应用层次。





本章重点：物理模型、质点、位移、矢量、速度、加速度等物理概念和匀变速直线运动的规律。

本章难点：瞬时速度、瞬时加速度概念的理解；物理问题中的微元思想。

三、教学安排参考建议

第一部分可用1课时。

第二部分可用5课时，每一自然节1课时。

第三部分第7、8节各用两课时，第9节用1课时。

本章教学共10课时，实验1课时，另可有1课时进行检测练习，留1课时机动，共13课时。

四、教材分析及教学建议

第1节 质点 参考系 空间 时间

本节的重点是物理模型和质点。

一、质点的概念

1. 认识质点是一个抽象的物理模型：通过了解在什么情况下物体才可以看成质点，从而了解物理模型的特点，并通过质点模型的建立体会物理模型在研究过程中的作用。

2. 了解参考系的选取对研究物体运动的重要作用：了解时间、时刻和空间与物体的运动的关系，并了解这一关系的表示方法。

3. 认识正确地选择物理模型和恰当地选择参考系是科学的研究方法。

二、质点的建立

1. 第一个四级标题“机械运动”是从初中学过的机械运动开始，由日常生活中的大量事实总结归纳出机械运动的定义，强调机械运动是一个物体相对于另一个物体的位置改变。运动是绝对的，静止是相对的，这为引出参考系作了准备。

2. 通过教科书中图1-1-1的三张图片（是学生熟知的和易见的客观事物），引出质点的概念进而引出物理模型的概念，以及在何种情况下能选取质点这个模型。在研究物体的机械运动中根据运动特点的不同可以用不同的模型代替，质点是其中一个（对于程度好的学生也不妨提一下刚体）。

三、教学建议

一、质点的教学过程

1. 组织学生观察图1-1-1的三张图片并考虑图中提出的问题。



2. 由学生对上述问题作出回答, 答案可能不尽相同。
3. 在学生回答的基础上教师总结出在什么情况下可以将物体看成“点”(如果前面有的学生回答得很好, 也可以由学生总结)。
4. 给出质点的定义。
5. 组织学生对质点进行再认识。
6. 作出结论。

对上述过程, 有如下说明。

过程3 可考虑先观察图1-1-1及其提出的问题。(a)(b)是同一个图(即同一个事物——地球绕太阳运动), 但研究两个不同的问题; (c)图是同一个硬币被抛出, 也是研究两个不同的问题。

图1-1-1(a)是研究地球绕太阳一周所用的时间, 地球上任何地点绕太阳一周的时间是相同的, 所以可以把地球看成一个点。(b)图是研究地球上不同地区的季节和昼夜变化, 再用一个点来表示地球整体是不行的。所以, 研究这个问题就不能把地球看做一个点。(c)图中, 若确定硬币能抛多高则硬币的大小可以忽略不计, 可以看做一个点。研究它落地时哪面朝上就不能看成一个点, 点是没有哪面朝上的问题的。

过程4 要向学生说明, 为了研究问题方便, 在物理学中给这个“点”取一个名称叫做质点。它是物体的抽象代表。它只是忽略了物体的体积(大小), 物体的质量仍然存在。它是一个有质量的“点”。所以, 质点与数学意义上的几何点有本质的不同。

过程5 要指出, 生活中还有类似的问题。例如: 研究学生从家到学校用多长时间该学生就可以看做质点。研究学生从家到学校手摆动多少次就不能把该学生看成质点, ……请学生继续列举一些这样的例子。可见, 物体在我们研究的过程中能否看成质点不取决于物体本身的大小, 也不取决于相对大小[如地球直径远小于地球公转轨道的直径, 但在地球公转引发的问题中也不能都把地球看成质点, 如图1-1-1(b)], 而取决于我们研究它的什么运动特性。第一个“讨论交流”中, 计算火车从上海到北京所需时间, 可以将车看成质点; 而计算此车经过南京长江大桥的时间就不能将车看为质点, 因为在此情况中研究的空间尺度(桥长)与物体的长度(车长)相比, 物体的尺寸不能忽略不计(车通过大桥时间应是车头上桥到车尾离桥)。

结论中要包括: (1) 研究对象为同一个物体, 因研究问题的不同有时可以将物体看做质点, 有时不能将物体看做质点; (2) 不能以物体的实际大小或相对大小来判断能否将物体看做质点; (3) 质点是一个物理模型, 它是人们为了研究问题方便而进行的科学抽象, 并不是实际存在的来西。

通过上述的分析和讨论过程, 从中体会物体能否看成质点主要看研究物体的何种运动情况来确定。从而进一步体会物理模型在探索自然规律中的作用。

二、参考系的教学过程

1. 复习初中所学的参照物的概念, 引入参考系。
2. 通过学生活动回答教科书中提出的问题, 解决“要确定一个物体的位置必须首先确定参考



系”这一首要问题。初步认识参考系的重要性。

3. 组织学生观察教科书中图 1-1-2, 初步理解选择不同物体为参考系所观察到的物体运动情况是不尽相同的。

4. 可由学生阅读课文, 体会参考系选取的一般原则。

对上述过程, 有如下说明。

过程 2 注意参考系实际上是一个标准, 比如平时我们说哪个物体在什么地方, 不同的人会有不同的说法。如: 甲学生说老师的讲桌在左前方, 乙学生说老师的讲桌在右前方, 他们谁说得对? 从他们的回答中你能知道讲桌到底在哪儿吗? 显然在这个问题中两人选用了不同的标准 (都是自己), 物理学中要让大家对同一问题不产生歧义就要采用同一个标准——参考系。这就是教科书第 3 页“活动”要解决的问题。要通过实际问题来帮助学生理解参考系对确定物体 (质点) 位置的重要性。不仅确定物体的位置需要先确定参考系; 就是判断物体的运动也要先确定参考系。

过程 3 可以说问——由图 1-1-2 你能受到什么启发? 以太阳为参考系描述火星的运动轨迹是较为简单的椭圆。若以地球为参考系则火星运动轨迹是很复杂的曲线。所以, 描述一个物体的运动时, 选择不同的参考系得出的物体运动形式可能不同。第二个“讨论交流”中, (1) 雨下落以地面为参考系, 是竖直的, 相对地面静止的参考系看雨都是竖直下落的; 小聪相对地奔跑, 再看雨是以自己 (相对地面有运动) 为参考系, 看到的结果不同。(2) 甲看到物体竖直下落, 甲相对飞机静止, 相对地面运动, 可以说以甲为参考系, 也可以说以飞机为参考系; 乙相对地面静止, 可以说以地面为参考系, 也可以说以乙自己为参考系。让学生举几个生活中的事例, 从中体会: 描述一个物体 (质点) 的运动选择恰当的参考系可以使对物体运动的描述简单化; 选择不同的参考系描述同一物体的运动结果不同, 说明物体的运动是绝对的, 对物体运动的描述却是相对的; 物体的运动是客观存在的, 而对物体运动的描述却是人为的。

过程 4 要由教师向学生说明: 物理学中描述物体运动时都是选择一个最便于描述的参考系, 使对它的描述最简单。以太阳为参考系, 所有行星轨道都是椭圆, 若以地球为参考系, 所有行星轨道都是复杂曲线, 所以在研究太阳系行星的运动时大都是以太阳为参考系的。

三、当研究对象 (质点) 和参考系确定以后, 对它的运动的描述就要依赖于空间和时间

在教学中特别要通过实际问题使学生分清时间和时刻, 这两个概念在日常生活中经常是会混淆的。第二个“讨论交流”中: 时间和时刻是不能互相更改的, 列车时刻表指的是列车到达某一站的“时刻”和从该站开出的“时刻”, 两个时刻之差是列车在该站停留的“时间”, 如果把时刻改为时间必然会造成混乱并出现事故。



1. 物理模型是为研究问题方便, 经常采用的方法, 也是物理学理论建立的基础 (如万有引力定律就建立在质点模型的基础上; 库仑定律就建立在点电荷模型的基础上)。质点是物理模型, 刚体也是物理模型; 后面逐渐要学到的弹簧振子、单摆、点电荷等都是物理模型。



2. 质点是我们遇到的第一个物理模型,也是非常重要的一个物理模型.当物体不能看作质点时,我们可以把它看作许多质点的集合.只要我们能够知道每一个质点的运动规律,就可以通过数学方法求得物体整体的运动规律.

■ 问题探究

练习与评价

1. D

2. (1) 不能 (2) 可以 (3) 不能 (4) 可以

3. 时刻;不同, 3 s 内指时间为 3 s, 第 3 s 内指时间为 1 s; 3 秒末与第 3 s 末所指时刻相同, 都是从 $t=0$ 起经 3 s 结束时刻.

■ 问题探究

以太阳为参考系,月亮运行的轨道应大致如图 1-1 而不应是图 1-2. 因为月球绕地球运行的轨道半径为 3.8×10^5 km, 运行线速度约为 1 km/s. 地球绕太阳运行的轨道半径近似为 1.5×10^8 km/s, 运行线速度约为 30 km/s. 所以从太阳上不会看到月球出现反方向的运动, 只是其运动快慢发生变化. 月球距太阳最远时速度约为 31 km/s, 距太阳最近时速度约为 29 km/s. 绕行方向相同.

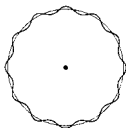


图 1-1

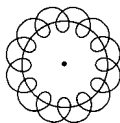


图 1-2

第 2 节 位置变化的描述——位移

本节的重点是位移和矢量的概念.

■ 问题探究

1. 会选择参考系并建立坐标系,能判断什么是位移. 会在坐标系中画出位移.



2. 为了准确地描述物体的运动和物理规律,按物理量的特征将其分为标量和矢量,能区分物理量中的矢量和标量.

3. 数学课中原点到一点的有向线段就可以表示矢量,点的坐标就可以表示物体(质点)的位置,体会并使用数学的方法表示物理意义.

1. 开始给出的塔克拉玛干沙漠图片和开头的文字叙述其目的是要引出位置、位移和路程.
2. 人在沙漠中遇到的问题就是物理中质点运动的题的第一层次:描述物体位置的变化.

教学过程

1. 让学生观察图 1-2-1 并阅读课文体会确定位置的重要性.
2. 组织学生回答活动中的问题.
3. 在参考系的基础上引入坐标系和位置矢量的概念.
4. 学生看书学习位置的表示方法.
5. 引入标量和矢量概念.
6. 引入位移概念.
7. 学生活动.

对上述过程,有以下说明.

过程 2 要注意:活动中的两个问题中第一个是要让学生从实际生活实例中体会确定位置的重要性;第二个问题是要启发学生如何确定位置.(例如:用一个矩形表示课桌平面,在上面画一个点来表示橡皮)

过程 3 注意参考系和坐标系不是同一个东西,但它们是有联系的.首先必须确定参考系,再在参考系上确定坐标系,只有坐标系确定了,位置矢量才有确切的含义.进而引出确定位置的方法步骤:首先确定参考系,然后建立坐标系,用坐标确定物体(质点)的位置.设问:如果物体不能看做质点,你能准确地描述它的位置吗?(位置这个物理量只有对质点才有确切的含义.)此处可与数学中的坐标概念相联系学习,使学生不断加深数学工具在物理学的学习和研究中的重要性的认识.

过程 4 可组织学生结合教科书中图 1-2-2、图 1-2-3 学习矢量的表示法.[此处只要学生能知道这两种表示方法即可,但教师要知道这里一个是直线(一维)问题、一个是平面(二维)问题]

过程 5 可请学生考虑,在图 1-2-1 中,若告诉你,要定出沙漠还有 100 km.你能走出来吗?可能能走出来,那只是巧合.要能保证走出来,还必须告诉你向哪个方向走 100 km.可见,从你的出发点的位置开始使它变化 100 km,但方向不同结果大不一样——说明方向的重要性,要确定位置



就包括距离和方位（即方向），既有大小又有方向的物理量叫矢量，位移这个描述位置变化的物理量是矢量。

矢量和标量的区别不仅仅是一个有方向一个没有方向，它们在运算中遵从的法则也不同，必须是：不仅有大小而且有方向并遵从一定的运算法则（矢量运算法则）的物理量才能叫矢量（以后要逐渐学到）。在本节只要能知道两矢量相加或相减不能简单地将其大小相加减即可。

过程6 可先由学生看课文及图1-2-4总结出位移的初步概念，然后由教师总结出——从物理学的角度来说就是：人（质点）要从哪个位置（A）到哪个位置（B）和从A到B要经过怎样的轨迹，从数学上来看就是要确定两个点（物理中物体运动的始点和终点）和过这两个点的线，这条线可能是直线，也可能是曲线，其中那条直线再加以从始点到终点这个方向就是物理中的位移。例题可由学生自己看书学习。

这一节最后内容“活动”是要学生通过自主学习理解在同一直线上运动时位移与路程之间的联系，可由学生自主学习完成。

如果本地有野外工作单位，如地质队、水文队、勘察院等可联系看他们如何使用GPS（如果他们有的话）或借GPS原物或照相，可激发学生的学习热情并加深对位置、位移等物理概念的理解。

□ 生活联系

日常生活中的路程、距离与物理中的路程、位移有区别又有联系。路程的说法是一致的，距离则不同于位移。距离是两点之间直线的长短，没有方向。位移包括两点之间的距离大小和两点连线方向。位置矢量和位移也是有区别、有联系的。若初始位置在坐标原点（即初始位置矢量为零），则位移与末时刻位置矢量重合。

□ 例题教学

教科书第13页“活动”位移大小是53 m，路程是53 m，从出发点到B这段时间内，位移大小是37 m，路程是69 m。

由此可见……是相同的，……是不同的。

练习与评价

1. 位移是矢量，路程是标量。例如，本节“活动”的内容中，从A运动到B位移的大小与路程相等，但位移是有方向的，是从西向东的。路程是物体运动轨迹的长短，位移大小是始点到终点的直线的长短，如本节活动中，从出发点到B点，路程是69 m，位移大小是37 m。

2. 甲在时间 t_1 内运动的路程是320 m，位移大小是80 m，方向从A到D，乙在时间 t_2 内运动的路程是400 m，位移是零。



第3节 直线运动中位移随时间变化的图像

本节的难点是如何使学生理解横轴表示时间.

□ 学习目标 了解位移随时间变化的图像, 知道位移随时间变化的图像在物理中的意义.

1. 做直线运动的物体的位移可以用直角坐标系来描述. 在平面直角坐标系中表示的位移 (x) 时间 (t) 图像 ($x-t$ 图像) 是一个坐标轴表示位移, 另一个坐标轴表示时间. 会作出物体的 $x-t$ 图像.

2. 明确图像与物体运动之间的区别与联系. 在 $x-t$ 图像中匀速直线运动表现为直线, 变速直线运动表现为曲线. 知道坐标系中画出的图像并不是物体运动的轨迹.

3. 初步体会数学图像在物理中的重要应用.

□ 实验器材 方格纸、直尺、铅笔、橡皮、透明塑料尺.

教学过程

1. 组织学生实践教科书开始的“活动”.

2. 教师在学生“活动”的基础上总结出什么是 $x-t$ 图像.

3. 由学生在教师上述总结和学生实践的基础上完成讨论交流中的 1、2 两个问题 (填表、作图).

4. 请学生回答“讨论交流”中的 3、4 两个问题, 通过回答了解怎样用数学图像表示物体的运动.

5. 由学生独自回答“讨论交流”的问题 5 (即图像的初步应用).

本节主要是由学生自己动手, 作出质点的位移—时间图像, 并对其进行分析. 从而得出物体做直线运动时, 位移与时间关系的一种描述方法. 因时间是均匀流逝的而纸是匀速向左拉动, 本质是用纸的匀速运动来“模拟”时间的均匀流逝.

对上述过程, 有以下说明.

过程 1 课文中的活动栏目已清楚地表明了具体过程, 只要在课堂上组织好就行. 课文中的问题、表格等, 都应由学生自己回答填写. 从而使学生在主动获得知识的过程中体会到成就感. 学生在“活动”中注意:

(1) 如无方格纸, 可用白纸代替, 但白纸不可太软, 否则影响效果;

(2) 桌面选平整的部位放方格纸 M ;

(3) 为使笔尖能准确地沿 AB 运动, 可用一根透明的塑料尺沿 AB 放 (轻压) 在纸 N 上不动,



使铅笔沿塑料尺移动；

(4) 向左匀速拉动纸 N 的学生要先练习几次做到基本上匀速拉动。思考在 $x-t$ 图像中怎样表示匀速直线运动的快慢（与数学中 $y-x$ 图像的斜率进行一下比较）。

* 如时间允许，可由学生自己在同一纸上做一个沿 x 负向匀速直线运动的 $x-t$ 图像。然后将两个不同方向的直线运动的 $x-t$ 图像进行比较。图像中 x 值的正负的物理意义是什么，它与正负数有何区别。

过程3 是由过程1的定性图像表示转为定量的图像表示。因匀速运动初中已经学过，可结合初中知识进行。画出 $x-t$ 图像应有一组（多对）数据，甲乙的初始位置可能不同，甲乙的开始时刻也可能不同。

过程4、5 是对运动的 $x-t$ 图像的认识由特殊到一般的认识过程，属于学生认识的升华，使学生初步学会用数学工具讨论物理问题。

几个问题的回答应是：

2. 匀速运动的物体的 $x-t$ 图像是直线。
3. 乙的速度大于甲的速度，乙的 $x-t$ 图像的斜率大于甲的 $x-t$ 图像的斜率。
4. $x = vt$ 。
5. 走 40 m 甲需 20 s，乙需 8 s。

“讨论交流”开始的第一句话应是“讨论交流”完成以后再回答：由 $x-t$ 图像可得出物体在不同时刻的不同位置；不同时间间隔的不同位移大小（也可以得出在同一直线上运动物体的位移方向是正还是负）。至于 $x-t$ 图像的斜率表示其速度，不要求在本节得出。

课文最后一段可与数学联系进行。数学中有函数解析式与函数图像，物理规律（物理量之间的关系）可以用解析式（公式）表示，也可用图像表示，注意 $x-t$ 图像不是物体运动的轨迹。

实际做出的图像是 $x-t$ 图像，但后面的两个运动的合成与这里的作图本质是一样的，在这里可提示学生，这个方法以后还有用，纸上画出的是笔尖相对纸的合运动的轨迹。若能够画出 $x-t$ 图像，物体必是在同一直线上运动。若物体不是做直线运动，而是做曲线运动，位移方向发生了变化，只用一个 $x-t$ 图像就不能表示位移—时间的关系。

练习与评价

1. 甲的速率 30 m/s，乙的速率 20 m/s； $t = 15$ s 时，甲乙相距 150 m；在位移 300 m 处，甲比乙用的时间超前 5 s。

2. OA 段匀速运动，AB 段静止，BC 段匀速运动，30 min 内位移 4 km，通过 6 km 用了 43 min 多些（从位移 4 km 到 5.5 km，1.5 km 用了 10 分钟，5.5 km 到 6 km 用了 10/3 分钟），在这段时间内它





的运动速度不相同. 0—20 min 速度为 0.2 km/s , 20—30 min 速度为 0, 30 min 以后速度为 0.15 km/s .

3. 在同一坐标系内做几个物体的 $x-t$ 图像时, 不能不加区别, 要看它们在初始时刻是否在同一位置. 当乙出发时, 甲已经距出发点 (坐标原点) $250 \text{ m/min} \times 20 \text{ min} = 5 \text{ km}$.

由图像可知, 乙出发 20 分钟后追上了甲.

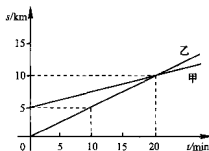


图 1-3

1. a. 匀速直线运动, 它先在坐标原点的一侧向原点运动, 经过原点后再向另一侧运动, 位移由负到 0 再到正 (匀速运动).

b. 从原点出发沿正方向运动 (匀速运动).

c. 从原点的正方向一侧向原点运动, 过原点后继续沿原方向运动 (匀速运动).

d. 物体在原点正方向 x_0 处静止.

e. 物体从坐标原点出发沿正方向运动越来越慢, 速度减到零反方向运动越来越快, 又回到出发点.

2. 甲先匀速运动 (0.4 km/min) 10 min 走了 4 km, 然后以另一速度 (0.1 km/min) 运动了 20 min, 走了 2 km, 再以 0.6 km/min 运动 10 min, 在书店停留 10 min, 再以 0.3 km/min 速度返回学校. 乙在甲出发 20 min 后出发, 以 0.6 km/min 匀速运动, 经 10 min 追上甲, 与甲共同以 0.6 km/min 运动 10 min 到书店, 以后运动与甲同.

第 4 节 运动快慢与方向的描述——速度

本节难点为瞬时速度概念的建立.

1. 了解从平均速度的定义到瞬时速度概念的建立过程. 理解瞬时速度才是准确描述物体运动快慢与方向的物理量.

2. 知道平均速度与瞬时速度的定义方法都是科学的. 不能因为平均速度不精确就认为它的定义方法不科学. 根据不同的需要采用不同的方法, 正是实事求是的思想方法.

3. 认识平均速度是可以测量的, 而瞬时速度是平均速度的极限值, 一般是不能准确测量的. 理解从平均速度到瞬时速度是从实验到思辨 (理想实验) 的科学定义方法.



一、情景引入

1. 图 1-4-1 是要通过拦截导弹与来犯导弹在空间“相交”于一点这个问题来引入速度这个概念。

2. 图 1-4-5 的几张图是要通过不同时间段平均速度不同而引入瞬时速度这个概念。

二、过程描述

教学过程

1. 组织学生观察图 1-4-1，对图中的“相交”与导弹运动的快慢、方向有关形成初步的认识。

2. 组织学生观察图 1-4-2 (a)、(b) 并回答问题。

3. 结合复习初中的知识，师生共同“讨论交流”下面的课文，明确平均速度的定义。

4. 由学生按图 1-4-4 的“讨论交流”进行活动，并得出结论。

5. 让学生观察图 1-4-5，提出相应的问题请学生思考回答。

6. 定义瞬时速度。

对上述过程，有如下说明：

过程 2 可提问 (1) 按初中学过的知识来说，两小球的运动速度一样吗？(从初中的角度来说它们的速度是一样的。)(2) 按现在的理解你有什么新的认识？(从而得出如何利用坐标、位移等概念来建立平均速度的概念。)

过程 3 图 1-4-3 是用两个实际的例子来阐明什么是平均速度，如何求平均速度以及平均速度在坐标中的表示等问题。

过程 4 通过对图 1-4-4 的“讨论交流”栏目，培养学生的观察能力，同时练习一下估算的能力，此处可将圆弧看做 $1/4$ 圆周，再由左图气体的长度 (由约 15 mm 伸长至 23 mm) 与太阳半径长度 (约 17 mm) 相比较，即可得出 33 min 气体喷出约 $3.27 \times 10^8\text{ m}$ ，从而求得进发物质的平均速度。(太阳半径 $7 \times 10^8\text{ m}$ 在图片上约 17 mm ，进发气体长约 15 mm ，气体长约 $(15/17) \times 7 \times 10^8\text{ m} \approx 6.2 \times 10^8\text{ m}$ ，用时 33 min 后图片上气体长度为 23 mm ，其实际长度为 $(23/17) \times 7 \times 10^8\text{ m} = 9.47 \times 10^8\text{ m}$ ，物质进发的平均速度为 $(9.47 \times 10^8 - 6.2 \times 10^8) / (33 \times 60)\text{ m/s} = 1.65 \times 10^5\text{ m/s}$ ，或 $[(23-15)/17] \times 7 \times 10^8 \div (33 \times 60)\text{ m/s} = 1.65 \times 10^5\text{ m/s}$ 。

过程 5 由“活动”栏目使学生经过观察图 1-4-5 中三张照片，回答课文中的问题，可再设问：

(1) 对 (a) 图你是如何判断物体运动快慢的？(越下面越快，因为相等的时间内下面的位移大)

(2) 若三张照片的比例尺相同，你能否找到 (a)、(b) 两图中两球距离相等的两段？(可以先粗略判断，再用尺较精确地测量。这个简单过程是实践课第 71 页提出的科学方法：提出问题——思考(猜想)——实验(测量)——得出结论。