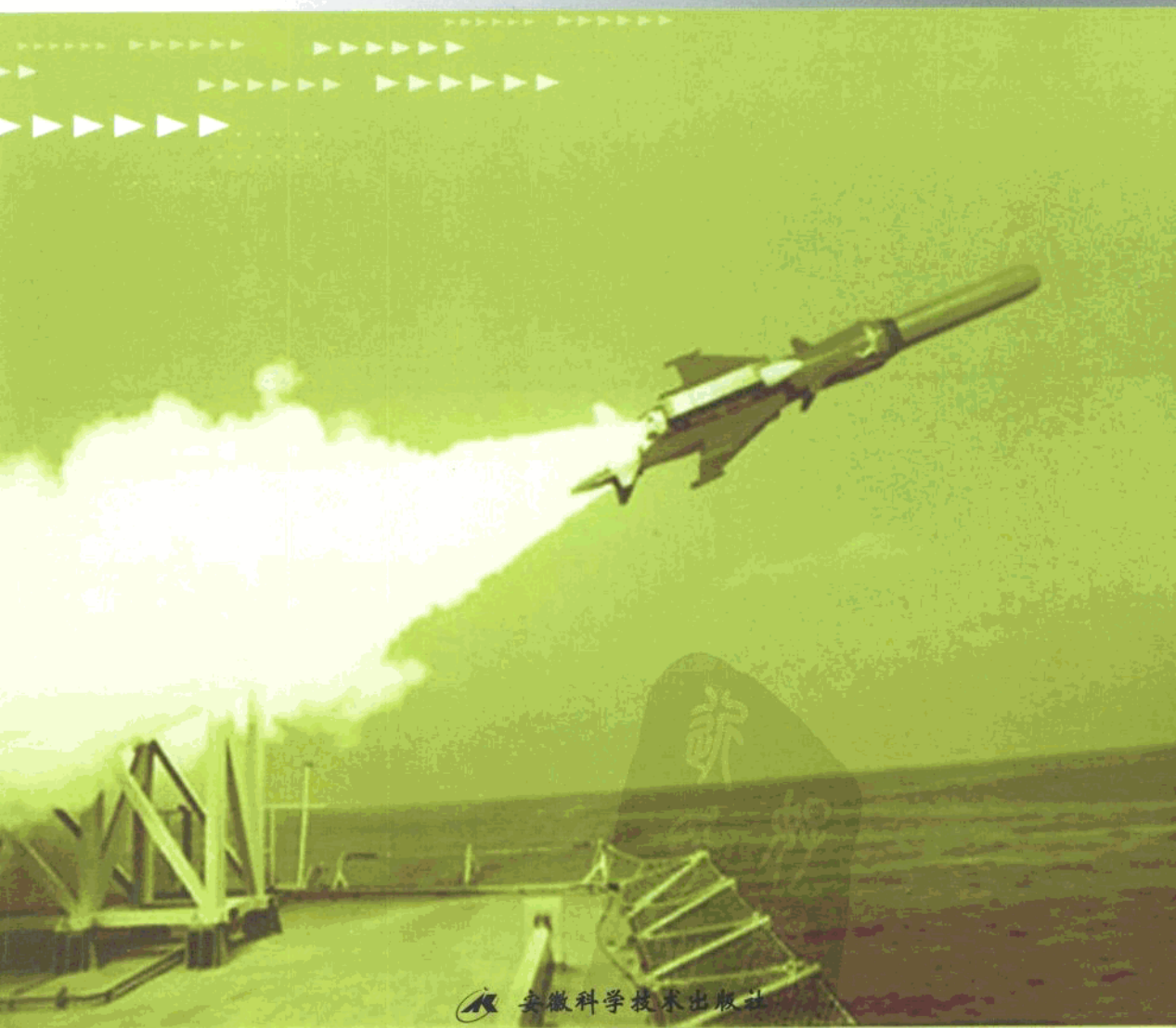




职业 教育 基 础 课 系 列 教 材

物 理

W U L I
主 编 潘 新 主 审 吴 丁 良



安徽科学技术出版社

PDG



职业 教育 基 础 课 系 列 教 材

物 理

W U L I

主 编 潘 新
副主编 李冬根 李丽娜
编 者 李冬根 李丽娜
邵长敏 张华平
主 审 吴丁良



 安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理/潘新主编. —合肥:安徽科学技术出版社,
2008.9

(职业教育基础课系列教材)

ISBN 978-7-5337-4194-5

I. 物… II. 潘… III. 物理课-专业学校-教材
IV. G634.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 136967 号

物理

潘 新 主 编

出 版 人: 朱智润

责任编辑: 王菁虹

封面设计: 王 艳

出版发行: 安徽科学技术出版社(合肥市政务文化新区圣泉路 1118 号
出版传媒广场, 邮编: 230071)

电 话: (0551)3533330

网 址: www.ahstp.net

E - mail: yougoubu@sina.com

经 销: 新华书店

排 版: 安徽事达科技贸易有限公司

印 刷: 合肥远东印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 12

字 数: 290 千

版 次: 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 20.80 元

(本书如有印装质量问题, 影响阅读, 请向本社市场营销部调换)

编 委 会

主 任(排名不分先后): 寿培聪 吴丁良 姚成秀

副主任(排名不分先后): 施正和 翟 敏 黄庭曙 包太平 姚志浩
郝登峰 任祖明 王礼义 李涤新 肖 山 王立升 陈爱娥
刘淑凤 刘树钢 王亚平 石晓峰 丁士中 张 敏 张汉林
王华君 唐久春 范铭祥 韩 云 王宏锦

委 员(排名不分先后): 徐 黎 刘纯根 李惠兰 江 涛 储立群
刘尚华 吴桂荣 邢良言 葛冬云 汪建安 徐万赋 姚卫宁
胡晓红 吴成群 郭德平 范维庆 开 俊 张艺国 彭 建
刘 彦 陆伟生 张 李 魏 敏 吴晓东 李方显 朱晓华
张 强 周 斌 丁淑荃 汤 峰 陈洪金 顾 宏 周致远
陆思忠 朱振宇 窦祥国 潘 新 李国辉

前 言

为了适应职业教学改革的需要,贯彻“以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位”的职业教育指导思想。我们根据大多数专业的需要和当前职业学校的生源现状编写了本教材。努力培养适应社会主义现代化建设的第一线技能性人材。

教材在编写过程中,充分听取了相关专业教师和学生的建议和要求,改变了学科本位概念,突出教材的实用性和专业特色。强化物理课程与后续专业课程的联系,强调物理知识在后续课程中的运用。

本书的编写坚持“宽而浅”的原则。“宽”体现在增加了不少密切联系技术应用的知识点。因总课时所限、相应地删减了部分抽象的理论,简化了数学推导,过程突出了趣味性和易用性。“浅”指的是所选内容的表述和讨论以初中后学生的整体水平为前提;所编入的练习题大部分都是与有关专业和生活实际密切相关且又是最基本的题目。为吸引学生对物理现象的注意和思考,提高学生学习物理的兴趣,书中还设置了一系列栏目:“观察与思考”——通过生产、生活中的实例或有趣的事例引入新课。“试一试”——列出了一些与生活相关的物理现象,通过学生的亲身体验,运用自己所学到的物理知识去解决、解释一些实际问题。“小实验”——意在让学生亲自动手体验物理原理,以达到培养学生分析问题和解决问题的能力。

本教材适用于职业学校(3年制)机械制造、计算机、电工电子等各专业。教学内容可根据专业的不同灵活地加以选择,例如机械类专业可侧重力学部分,而计算机、电工电子专业应侧重于电磁学部分。

本教材前言、绪论、第一章、第二章、第三章由李冬根编写;第四、五、六章由李丽娜编写;第七章由邵长敏编写;第九、十章,由张华平编写,潘新担任主编。

本教材在编写中广泛吸取同类、同层次教材的长处,参考了许多书刊,引用了其中的一些表述和数据,在此一并表示感谢!

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免有疏漏和不当之处,敬请广大师生批评指正。

编者

目 录

绪论	1
第一章 物体的运动	3
1.1 运动的描述	3
1.2 直线运动	7
1.3 匀变速直线运动	13
1.4 学生实验 测定匀变速直线运动的加速度	18
1.5 自由落体运动	19
1.6 匀速圆周运动	20
第二章 力和物体的受力平衡	29
2.1 力 重力	29
2.2 弹力 摩擦力	32
2.3 共点力的合成	37
2.4 力的分解	39
2.5 学生实验 互成角度的两个力的合成	43
2.6 受共点力作用的物体的平衡	43
2.7 力矩和力矩的平衡	45
第三章 牛顿运动定律	52
3.1 牛顿第一定律	52
3.2 牛顿第二定律	55
3.3 牛顿第三定律	61
3.4 学生实验 验证牛顿第二定律	64
第四章 功和能 动量和冲量	67
4.1 功	67
4.2 功率	70
4.3 动能 动能定理	73
4.4 势能	77
4.5 动量	79
第五章 机械振动 机械波	89
5.1 机械振动	89

5.2 受迫振动 共振	92
5.3 波 横波和纵波	97
5.4 声波 超声波和次声波	100
第六章 静电场	106
6.1 库仑定律	107
6.2 电场强度	109
6.3 电势差	115
6.4 电容	119
6.5 静电的应用和危害	123
第七章 恒定电流	127
7.1 基本物理量	127
7.2 电阻	131
7.3 欧姆定律	139
7.4 欧姆定律的应用	140
7.5 电功 电功率	146
7.6 多用电表	148
第八章 磁场 电磁感应	159
8.1 电流的磁效应	159
8.2 磁场的基本物理量	162
8.3 磁场对电流的作用力	163
8.4 电磁感应现象	165
8.5 感应电流的方向	167
8.6 电磁感应定律	170
8.7 实验 验证楞次定律	172
第九章 电磁振荡 电磁波	173
9.1 电磁振荡	173
9.2 电磁振荡的周期和频率	175
9.3 电磁场	177
9.4 电磁波	177
9.5 无线电波的发射和接收	180
9.6 电视 雷达	182

绪 论

人类生活在自然界中,为了自身的生存和发展,必须不断地认识和适应自然。从最原始的燧木取火,到现代电能、原子能的利用,无不凝聚着人类认识自然、适应自然的智慧。

自然界是由各种各样的物质构成的,大到日月星辰,小至分子、原子、电子等,它们都有一定的结构,而且又都在以各种形式永不停息地运动变化着。物质的运动是有规律的,不同物质的运动除服从普遍规律外,还有自己的特殊规律。自然科学的各个分支就是按所研究的物质运动的不同形式而划分的。

物理学是自然科学中的基础学科,它所研究的对象就是物质的基本结构、相互作用及基本运动规律。既探索物质最深层次的原子、原子核和夸克等微观粒子的结构,又在最大尺度上追寻宇宙的起源和演化。从最小的微观世界到最大的宏观世界,从汽车的行驶到宇宙空间站,从计算机的运转到信息高速公路,从简单的化学反应到复杂的生命活动,无不包含着机械运动、分子热运动、电磁运动、原子及原子核内部的运动等。学习物理学就是为了掌握这些物理现象的规律,应用这些规律为人类服务、发展生产,提高人类精神生活和物质生活水平。

物理学又是一门实验科学。理论和实验高度结合的物理学是自然科学中最早真正进入量化并预言未来的科学;是最能体现当代科学方法的一门学科。物理学的研究主要以实验为基础,通过观察一系列的科学现象,运用数学工具总结其规律,形成理论,再经实验检验并不断修改完善。因此,科学的观察,反复的实验,逻辑思维和严密的推理都是物理学中重要的科学方法,这些方法不仅仅局限于自然科学的探索和研究,在人们实际生产和生活中也是行之有效的。

在学习机械制造、数控、计算机、电工电子等专业技术中,物理学是不可缺少的课程。第一,物理学是整个科学的基础,是当代技术发展最重要的源头之一。它不仅传播物理知识,而且还传播科学的工作语言、科学的思维方式,以及解决、处理、研究问题的方法,在掌握专业技术的基础上,必须具备一定的科学素养和综合能力。任何一门学科都不能像物理学那样全面系统、完整地培养学生各方面的能力。第二,物理是一门与专业课程联系最为密切的基础课程,在后续的工程力学、机械基础、电力拖动、电工基础、电子技术、数控车床、模具设计等课程中都要以物理知识为基础。只有学好了物理,才能更快、更好地掌握这些专业知识和专业技能。因此,学习物理不仅能提高我们的科学素养和综合能力,还将为我们后

续专业课程的学习以及走上工作岗位打下坚实的基础,这是其他课程无法替代的。为此,学习时要做到如下三点:

1.认真听课,认真练习

认真听课,是学好物理知识的重要环节。听课中,除了要了解物理基本知识外,还要在老师的指导下,学习解决实际问题的思路和方法。对于一时没有弄懂的知识,要锲而不舍,及时补上。每学完一章,要学会将本章的基础知识整理、归纳,以加深理解和记忆;对出现的公式、定理和定律,要理解它们的内在含义,弄清它们的应用范围。在此基础上,认真、独立完成老师布置的课后练习题、巩固所学知识。

2.精读课本,反复思考

课本里介绍的知识是前人长期积累下来的最基础的知识,要理解和运用这些知识,就要认真阅读课本。阅读课本要注意两点:一是反复咀嚼书本知识,多给自己提几个为什么。如物理概念是怎样提出的,物理规律是怎样归纳和总结的,物理公式的物理意义是什么等。掌握了这些研究问题的方法,就掌握了打开物理殿堂的钥匙。二是通过阅读课本,培养和提高自学能力。自学能力提高了,有益于今后不断更新知识,扩大眼界,提高自身的文化和专业素质。

3.做好实验,联系实际

物理实验是物理现象的规律的再现。做实验时,要仔细观察分析,学会透过现象看本质,从而概括或验证物理规律,加深对物理的理解。要在实验中学会使用仪器和掌握测量技术,为将来从事技术工作打下良好的基础。在学习物理知识时,还要注意理论联系实际,自觉地用物理知识解释生产、生活中的有关现象,并能解决一些实际问题,这样才能更深刻地理解和掌握物理学中的概念和规律,从而真正体会到学习物理学的重要性和必要性,激发自己的学习热情。

第一章 物体的运动

物体的位置发生变化,我们便说它在做机械运动,简称运动。这一章我们学习物体的运动规律,重点研究物体做匀速直线运动和匀变速直线运动的规律,还要了解简单的曲线运动——匀速圆周运动的知识。

1.1 运动的描述

[现象与思考] 在第一次世界大战中,一位法国飞行员在天空中飞行时,看到驾驶舱旁边飘浮着一只“小虫子”,顺手抓来一看,竟是一颗从后面射来的德国子弹。子弹会在空中飘浮着吗? 1962年11月,一架现代化的飞机“子爵号”正在美国马里兰州上空高速地飞行,天气晴朗,飞行平稳,机组人员还不时地开开玩笑。突然一声巨响,飞机从高空很快坠向地面,机上人员全部死亡。“子爵号”为什么突然坠落? 调查证明,它并没有受到炮弹的攻击,而是撞上了一只正在天空中悠闲地飞翔的鸟。鸟飞行的速度很慢,怎么会变成击落飞机的“炮弹”呢?

一、参考系

由于一切物体都在不停地运动着,因此,在研究一个物体的运动时,必须假定某一物体是不动的,然后观察被研究物体对假定不动物体所发生的位置改变,才能确定它的运动状态。例如说汽车是运动的、桥梁是静止的,是相对于地面而言的;说地球是运动的,是相对于太阳而言的。这种研究物体运动时被假定不动的物体,叫做参考系。

用不同的参考系研究同一物体的运动,得到的结论往往是不同的。例如:对行驶中火车里的旅客,选车厢作参考系,旅客是静止的;以地面作参考系,则旅客是运动的。因此,当说明某一物体是否运动时,必须指明是相对哪一个参考系。现在能解释前面所列举的两个现象吗?

二、平动和转动

[试一试] 把一根很细的红布条系在自行车的车轮上,在自行车运行的时候可以看到这样的一种现象:红布条随车轮一道运动,在跟地面相接触的时候,我们可以清楚地辨别布条的移动;但是当它转到离地面最远的时候,却很快一闪过去了,使你来不及把它看清楚。也就是说,车轮的上部仿佛比下部转动得快些。怎样解释这个奇怪现象呢?

物体运动的形式尽管多种多样,但都可以看做是由平动和转动两种基本运动组成的。

用锉刀锉削工作平面时,锉刀上各点运动状态是相同的。物体上各点运动状态都相同的运动叫做**平动**。空气锤锤头上下的运动、车床上车刀的进给运动、平直轨道上火车的运动,都是平动。

物体的平动可以沿直线进行,也可以沿着曲线进行。图1.1就是沿曲线做平动的情况。不难看出,铅笔上各点的运动状态均一样。

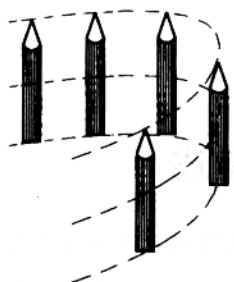


图 1.1 沿曲线进行的平动

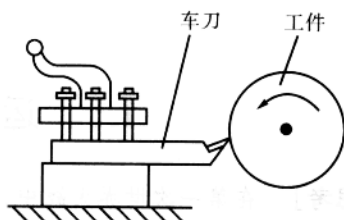


图 1.2 车床上工件的转动

飞轮运动时,轮上的各点都绕转轴做圆周运动。物体上各点都绕某一转轴做圆周运动的运动叫做**转动**。钟表指针的运动、开关房门时门的运动、洗衣机工作时波轮的运动、车床上工件的运动(图1.2)、铣床上铣刀的切削运动(图1.3),都属于转动。

还有一些物体同时既做平动又做转动。如工作时的钻头(图1.4),行驶中汽车的车轮,在地面上的滚动的铁环等,均同时做两种运动。

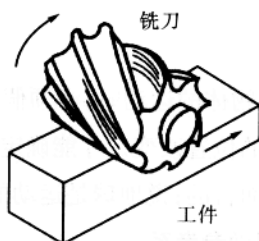


图1.3 铣刀的转动

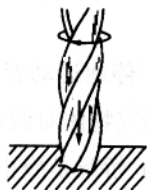


图1.4 钻头在工作中同时作平动和转动

三、质点

任何物体都有一定的大小和形状。一般来说,物体运动时,其各部分的位置变化是各不相同的。要详尽地研究物体的位置及其变化,是一件复杂的事。因此,当物体的大小和形状对所研究问题无影响或影响不大时,为研究方便,可把整个物体看做是一个没有大小和形状而有质量的点。这个用来代替物体的有质量的点叫做**质点**。

一个物体能否看做质点,是相对的,要作具体分析。举例说,在平直铁轨上行驶的火车,车厢上各点运动情况相同,若研究火车的运动,可把火车看做质点。一般而言,一个做平动的物体,它的各个部分运动情况都相同,在研究它的运动时,它的任何一点的运动都可以代表

整个物体的运动;而物体的大小、形状无关紧要,这时可把整个物体当做质点。又如研究地球绕太阳公转时,由于地球直径(约 $1.3 \times 10^4 \text{ km}$)比地球与太阳间距离($1.50 \times 10^8 \text{ km}$)小得多,地球上各点相对于太阳的运动差别极小,可以认为相同。这时可以忽略地球的大小和形状,将地球看做质点。但在研究地球自转时,地球的大小和形状就不能忽略,不能把地球当质点处理。质点是力学中的一个科学的概念。把物体看做质点,可使所研究的问题简化,是人们为科学研究的需要引进的一种物理模型。本书中研究的物体,如果不涉及转动,一般都把它们当做质点。

四、路程和位移

如图1.5所示,某同学的家在A点,学校在正东方向的B点,两点之间相距1 000 m。上学时可以经过三条路中任一条。经ACB这条路,轨迹的长度是曲线ACB的长度。走ADB这条路,轨迹的长度是折线ADB的长度。如果走AB这条直路,轨迹的长度就是AB两点间线段的长度。路程就是质点所通过的实际轨迹的长度。上述三条路中,由于质点的轨迹不同,路程也不同。

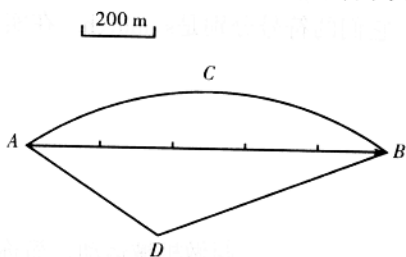


图1.5 路程和位移

另一方面,从家里到学校,如果只考虑位置的改变,则无论走哪条路,其位置都是向正东方移动1 000 m。质点位置的改变叫位移。在图1.5中,位移的大小1 000 m用AB线段的长度表示,位移的方向用线段AB上箭头的指向表示。

在物理学中,像位移这样要由大小和方向来确定的物理量叫做**矢量**,而像路程那样只有大小、没有方向的物理量叫做**标量**。已学过的物理量中,属于标量的还有长度、质量、时间、温度等。

质点运动时,一般情况下位移的大小和路程是不同的,只有做直线运动的质点且运动方向不变时,位移的大小才等于路程。上述实例中,沿AB这条直路行走时,位移的大小和路程均为1 000 m。

五、时刻和时间

时间和时刻是研究运动常用到的物理量,它们既有联系,又有区别。平时我们常说8时上课,8时45分下课,这里的“8时”和“8时45分”是指这节课开始和结束的**时刻**。而这节课从上课到下课经过了45分钟,则是指这两个时刻之间的时间间隔,**时间间隔**简称为**时间**。在表示时间的数轴上,时刻用点来表示,时间用线段来表示。图1.6所示的数轴上标出了上午第一节课

和第二节课的上课、下课的时刻及这两节课和课间休息的时间。

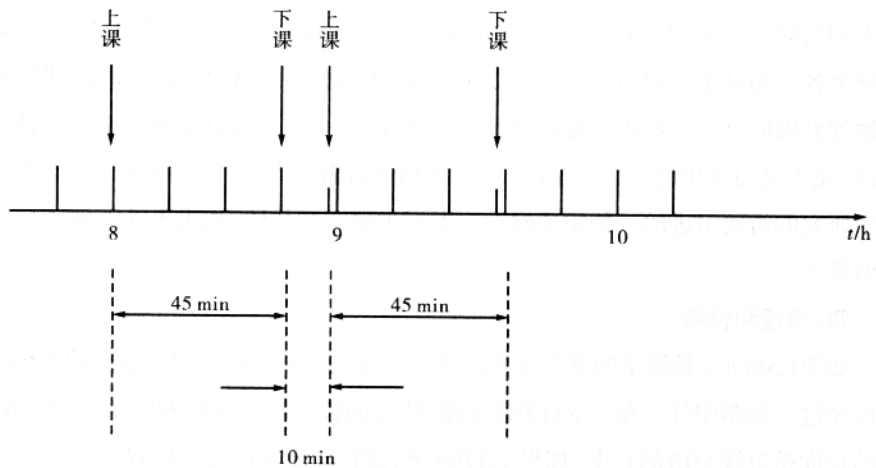


图1.6 上午前两节课开始和结束的时刻及两节课和课间休息所持续的时间间隔

时间的单位是秒、分、小时。它们的符号分别是s、min、h。在实验室中常用停表来测量时间。

练习一

一、填空题

- 1. _____ 叫做机械运动，简称运动。判断物体是否运动，一定要选取一个_____。
- 2. 下面列举了一些物理量：温度、力、长度、面积、速度、位移、体积、时间、密度，属于矢量的有_____、_____和_____。
- 3. 小球从3 m高处自由落到地面，紧接着弹跳到1m高处被手接住。小球通过的路程是_____m，位移的大小是_____m，位移的方向_____。

二、判断题（正确的在后面括号中打“√”，错误的打“×”。）

- 1. 判断下面关于质点的说法是否正确：
 - A. 平动的物体可以看做质点。（ ）
 - B. 转动的物体有时可以看做质点。（ ）
 - C. 体积小的物体可以看做质点。（ ）
- 2. 判断下面物体的运动是否属于平动：
 - A. 在水平道路上转弯的汽车车厢。（ ）
 - B. 螺杆上正被旋动的螺母。（ ）
 - C. 沿滑板下滑的小孩。（ ）
 - D. 正在行驶的汽车上的车轮。（ ）

E. 射出去的箭。()

三、简答题

1. 坐在教室里听课的学生,用什么做参考系,他们是静止的? 用什么做参考系,他们是运动的?
2. 怎样解释“小小竹排江中游,巍巍青山两岸走”?

四、计算题

1. 运动员沿着直径为100 m的圆形跑道跑了半周,路程和位移的大小分别是多少?
2. 一位同学沿着东西方向的马路向西走了400 m,又向东走了100 m来到邮局,他总共走了多少路程? 邮局离他的出发点多远? 邮局在出发点的东边还是西边? 他的位移的大小和方向怎样?
3. 某同学骑自行车向北行驶400 m,又折向西行驶300 m到达足球场,求自行车位移的大小和方向。

1.2 直线运动

[现象与思考] 你知道什么是物体运动的轨迹吗? 夏夜,流星划过夜空形成清晰的流线;节日燃放的焰火在空中爆炸的场面;雨点落下形成的线条;在雪地行走留下的足迹,这些都是物体运动的轨迹。再仔细想一想,虽然物体运动的轨迹各种各样,不尽相同,但不外乎是直线和曲线两类。流星的流线,焰火爆炸在空中划过的光线都是曲线;小球从高处自由落下,活塞在气缸内往复运动,都是直线。类似的例子,你一定能举出很多。

一、匀速直线运动

观察在平直铁轨上运动的火车,任选1 h,它的位移均为72 km,任选1 s,它的位移均为20 m……就是说,火车在任意相等的时间间隔内,位移都相等。

物体在一条直线上运动,如果在任意相等的时间内位移都相等,这种运动叫做**匀速直线运动**。前面列举的火车的运动就是匀速直线运动,匀速直线运动是直线运动中最简单的一种运动。

图1.7是做匀速直线运动的汽车和自行车的位移与时间的关系。可以看出,汽车每个1.0 s内的位移都是10 m;在1.0 s、2.0 s、3.0 s……内的位移就是10 m、20 m、30 m……位移与时间的比值:

$$\frac{10}{1.0} \text{ m/s} = \frac{20}{2.0} \text{ m/s} = \frac{30}{3.0} \text{ m/s} = \cdots = 10 \text{ m/s}$$

是一个恒量。同样,自行车的位移与时间的比值:

$$\frac{4.0}{1.0} \text{ m/s} = \frac{8.0}{2.0} \text{ m/s} = \frac{12}{3.0} \text{ m/s} = \cdots = 4.0 \text{ m/s}$$

也是一个恒量。比值不同说明汽车和自行车在单位时间内的位移不同。比值越大,表示运动越快。

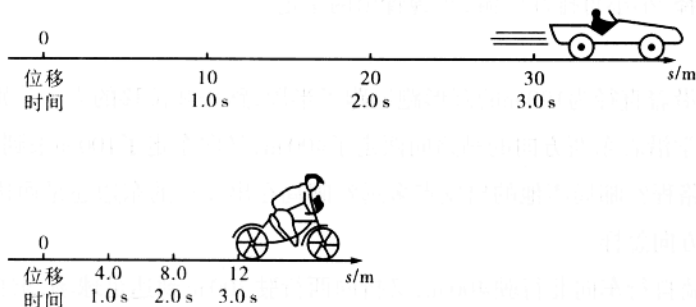


图 1.7 汽车和自行车做匀速直线运动的比较

在匀速直线运动中,位移与通过这段位移所用时间的比值,叫做匀速直线运动的速度。它表征物体运动的快慢,数值上等于单位时间内位移的大小。即,做匀速直线运动的物体在时间 t 内的位移是 s ,它的速度

$$v = \frac{s}{t}$$

国际单位制中,速度的单位是米每秒,符号是 m/s 。常用单位还有千米每时(km/h)、厘米每秒(cm/s)等。

速度不但有大小,而且有方向,因此速度是矢量。在匀速直线运动中,速度的方向就是运动的方向。如果只描述质点运动的快慢,而不考虑质点运动的方向,则可用路程与时间的比值来表示。这个比值叫做速率,速率是标量。

匀速直线运动的速度大小和方向都不变,速度矢量是一个恒量,所以匀速直线运动是速度不变的运动。

如果匀速直线运动的速度和时间已知,就可以求出这段时间的位移,即

$$s = vt$$

这个公式叫做匀速直线运动的位移公式。它表明,速度一定时,位移与时间成正比。

【试一试】 大家都很熟悉龟兔赛跑的故事:乌龟和兔子一起赛跑,由于乌龟跑得很慢,兔子骄傲了,在半路上睡了一觉。当它醒来一看,哇,乌龟已经先到终点了。故事里没有说它们比赛的路程多远,兔子在半路上又睡了多久。如果,它们在山道上进行的是一里路(500 m)赛跑,乌龟的平均爬行速度是 20 cm/s ,兔子的平均速度是 18 m/s ,比赛开始以后,兔子奔跑了 270

m,就在大石旁放心地睡了一觉,那么,兔子睡了多长时间乌龟才跑到终点?能计算一下吗?

二、变速直线运动

日常生活中所见到的直线运动,往往不是匀速直线运动。汽车出站的时候,运动越来越快;飞机降落到跑道上后,运动越来越慢。它们共同的特点是,在相等的时间间隔内位移不是相等的。

物体在一条直线上运动,如果在相等的时间间隔内位移不总是相等,这种运动叫做变速直线运动。

三、平均速度

由于做变速直线运动的物体在相等的时间间隔内位移不总是相等,因此,它没有恒定的速度。为粗略地描述它运动的快慢程度,现引入平均速度的概念。

在变速直线运动中,物体运动的位移与所用时间的比值,叫做物体在这段时间内的平均速度。

举例说,飞机着陆后沿直线滑行40 s停下,滑行距离2 km。显然,这段时间飞机运动的快慢是不相同的。如用它的位移与所用时间之比作粗略描述,得出相应的速度50 m/s,这就是飞机在这段时间内的平均速度。

作变速直线运动的物体,在时间 t 内的位移为 s ,则这段时间内平均速度的大小

$$\bar{v} = \frac{s}{t}$$

平均速度的数值与所给定的时间间隔(或位移)有关,在不同时间间隔(或位移)内,求得平均速度不一定相同。

例题1 汽车吊在起吊重物时,前2.0 s重物上升了0.80 m,中间2.0 s上升了1.2 m,后2.0 s上升了2.2 m。求重物在每个2.0 s内及整个6.0 s内的平均速度。

解 重物在前2.0 s的位移为0.80 m,平均速度

$$\bar{v}_{0-2} = \frac{s_{0-2}}{t_1} = \frac{0.80}{2.0} \text{ m/s} = 0.40 \text{ m/s}$$

重物在中间2.0 s的位移为1.2 m,平均速度

$$\bar{v}_{2-4} = \frac{s_{2-4}}{t_2} = \frac{1.2}{2.0} \text{ m/s} = 0.60 \text{ m/s}$$

重物在后2.0 s的位移为2.2 m,平均速度

$$\bar{v}_{4-6} = \frac{s_{4-6}}{t_3} = \frac{2.2}{2.0} \text{ m/s} = 1.1 \text{ m/s}$$

重物在整个6.0 s内的位移

$$s=s_{0-2}+s_{2-4}+s_{4-6}=(0.80+1.2+2.2) \text{ m}=4.2 \text{ m}$$

这段时间的平均速度

$$\bar{v}=\frac{s}{t}=\frac{4.2}{6.0} \text{ m/s}=0.70 \text{ m/s}$$

四、瞬时速度

由例题1可知,如果只知道重物在整个6.0 s内的平均速度,则对重物的运动情况了解是很粗略的;而知道重物在每个2.0 s内的平均速度,对重物运动情况的了解就较为细致(前2.0 s运动较慢,后2.0 s运动较快),即时间间隔(或某一段位移)分得越短,用平均速度描述变速运动的快慢就越精确。

运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度,叫做**瞬时速度**。

在生活中,对于汽车行驶有不同的速度限制,如进入市区时对汽车限速15 km/h,指的就是汽车行驶的瞬时速度不能超过15 km/h。瞬时速度可通过观察安装在司机前面的速度里程表读出。如图1.8所示,指针指在30 km/h的位置,说明汽车在这一时刻的速度是30 km/h。

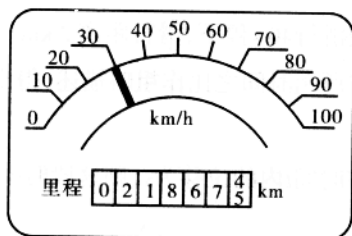


图1.8 速度里程表

平均速度只能粗略描述变速运动,瞬时速度才能精确描述变速运动。在以后的学习中,对应于各个时刻的速度都是指瞬时速度。

五、匀变速直线运动

一辆汽车沿着直线运动,观察汽车速度里程表在不同时刻的示数,并记入下表:

t/s	0	1.0	2.0	3.0	...
$v/(\text{km}\cdot\text{h}^{-1})$	10.8	11.5	12.2	12.9	...
$v/(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	3.0	3.2	3.4	3.6	...

注:中间一行速度单位是km/h,下面一行速度的单位已换算成m/s。

分析表中的数据可以发现,汽车的速度随时间变化,每经过1.0 s就增加0.20 m/s,即在相等时间间隔内,汽车速度的变化相等。

物体做直线运动时,如果在任意相等的时间间隔内速度的变化都相等,这种运动叫做**匀变速直线运动**。在变速直线运动中,这是一种简单的运动。

实际生活中的变速直线运动,如车辆在启动和制动阶段的运动、枪弹在枪管内的运动、物体在冰面上因摩擦而减速的运动,严格来说,并不是匀变速直线运动。但为研究问题的方