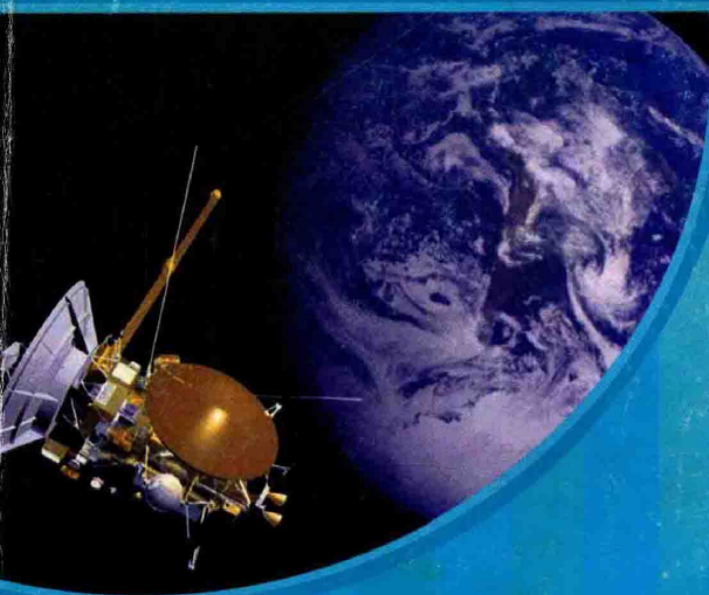


中等职业教育教材（南阳农校）

新版

物理

主编 杨子林 连德旗



中等职业教育教材

物理

南阳农校物理编写组 编著

南阳农校
二〇〇五年七月

中等职业教育教材

《物理》编委会

主 审：王胜利

副主审：范长海 杨六山 李 琪

委 员：（以姓氏笔画为序）

王胜利 王传凯 江红英

孙天洲 李 琪 李进德

范长海 杨六山 杨子林

主 编：杨子林 连德旗

副主编：李玉平 田春燕

编 者：（以姓氏笔画为序，排名不分先后）

田春燕 李玉平 连德旗

杨子林 孙 铭

南京
二〇〇二年

写在前面的话

为了贯彻落实《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,结合我校教学改革的需要,基础部组织编写了这套校本教材。

这套教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程和我校文化课教学的实际需求编写而成的,并经南阳农校教材编写委员会审定通过。新教材编写全面贯彻了教育部关于职业教育一系列教学改革的文件精神,以社会需要和学生自身能力培养为出发点,注重学生的创新能力和实践动手能力的培养。

这套教材的编写,是我校教材建设史上的一次有益而大胆的尝试。是我校实施科研兴校方针的结晶。它更贴近学生实际,贴近现代生产要求,真实的反映我校文化课教育改革及教学水平的现状。由于时间仓促,水平有限,教材一定存在有这样和那样的不足或缺点,希望各位同仁,在教学的过程中,加强调研,广泛征求学生和同行的意见,掌握第一手材料,进一步完善该系列教材,同时,为以后我校教材的开发提供有益的借鉴。

孙伟康

二〇〇五年七月

第一章 功 功率	(63)
第一节 功	(63)
第二节 功率	(63)
第二章 机械运动	(67)
第一节 机械运动	(67)
第二节 机械运动	(67)
第三章 电磁学	(70)
第一节 电磁学	(70)
第二节 电磁学	(70)
第四章 机械振动 机械波	(72)
第一节 机械运动	(72)
第二节 机械波	(72)
第五章 电 场	(77)

前言

中等职业教育教材

本《物理》教材是根据中专物理教学大纲的规定,结合当前学生实际接受能力而编写的。此次编写的指导思想是:遵循“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的战略思想,贯彻教育必须为社会主义现代化服务,必须与生产劳动相结合,培养德、智、体、美全面发展的社会主义事业的建设者和接班人的方针,以全面推进素质教育为宗旨,全面提高学生的教育质量。

本书在编写的时候,充分征求了中专各专业对物理知识的需求,以实用、够用为原则,内容上力求符合目前中专学生特点,符合学生认知规律,适当照顾了知识的连贯性。以达到减小分化,减轻负担,提高素质,培养能力,提高教学效益的目的。同时充分考虑到学生的可接受性和兴趣,力求文字生动活泼、图文并茂,增强可读性。教师可根据不同的专业适当进行侧重讲授。

学生实验集中列在课文之后,应配合教学进度适时进行。必做的演示实验在课文中列出,教师可根据实际情况或进行演示,或组织学生随堂实验。

书中正文之外还设有“阅读材料”、“思考与讨论”、“做一做”等栏目,以开阔眼界,启发思考,有利于学生掌握知识和提高能力。参加本书编写的人员有:杨子林、田春燕、李玉平、连德旗、杨清省。

本书在编写过程中得到了学校领导和各个单位的大力支持和帮助,特别是基础部和教务科的大力支持,在此表示深切的感谢。由于时间的限制及作者认识和实践水平所限,本书中难免有不足和疏漏之处。恳请广大读者提出批评和修改意见。

编者

二〇〇五年七月

目 录

绪论	(1)
第一章 运动学部分	(5)
第一节 质点 参考系和坐标系	(5)
第二节 时间和位移	(8)
第三节 运动快慢的描述—速度	(10)
第四节 速度变化快慢的描述—加速度	(13)
第五节 匀变速直线运动	(15)
第六节 自由落体运动	(20)
第二章 动力学部分	(24)
第一节 基本相互作用	(24)
第二节 摩擦力	(27)
第三节 力的合成	(30)
第四节 力的分解	(33)
第五节 牛顿第一定律	(35)
第六节 牛顿第二定律	(36)
第七节 牛顿第三定律	(39)
第八节 用牛顿定律解决问题	(41)
第三章 机械能	(47)
第一节 功 功率	(47)
第二节 动能 动能定理	(50)
第三节 势能	(53)
第四节 机械能守恒定律	(55)
第四章 机械振动 机械波	(63)
第一节 简谐运动	(63)
第二节 机械波	(67)
第三节 波的图像 波长、频率和波速	(70)
第四节 机械波的干涉和衍射	(72)
第五章 电 场	(77)

第一节	电荷 库仑定律	(77)
第二节	电场 电场强度	(79)
第三节	电势差 电势 电势能	(83)
第四节	等势面 匀强电场中电场强度与电势差的关系	(85)
第五节	电容器 电容	(88)
第六章	恒定电流	(95)
第一节	电阻定律	(95)
第二节	电功、电功率、焦耳定律	(98)
第三节	串联电路与分压	(101)
第四节	并联电路与分流	(104)
第五节	电源的电动势、全电路欧姆定律	(107)
第七章	电磁感应	(112)
第一节	磁场	(112)
第二节	磁感应强度 磁通量	(117)
第三节	磁场对电流的作用	(120)
第四节	电磁感应现象	(123)
第五节	法拉第电磁感应定律	(126)
* 第六节	楞次定律	(129)
第八章	晶体管电路基础	(135)
第一节	半导体	(135)
第二节	二极管及其应用	(137)
第三节	晶体三极管及其放大作用	(139)
第九章	光 学	(144)
第一节	光的传播及反射	(144)
第二节	光的折射和全反射	(146)
第三节	棱镜色散与透镜	(149)
第四节	透镜成像公式	(151)
* 第五节	常用的光学仪器	(154)
第六节	光的本性	(156)
学生试验		(161)
实验一	长度的测量	(162)
实验二	互成角度的两个共点力的合成	(166)
实验三	牛顿第二定律的研究	(168)

实验四	伏安法测电阻	.....	(170)
实验五	多用电表的使用	.....	(172)
实验六	测电源电动势和内电阻(设计性实验)	.....	(176)
* 实验七	感应电流方向的研究	.....	(177)
实验八	测量凸透镜焦距 研究凸透镜成像规律	.....	(179)
附录		.....	(181)

及,总之,物理学是研究物质最普遍、最基本的运动规律及物质基本结构的一门科学。

在回顾物理:我们已经学习了物理的初步知识,现在,将过一过手,开阔我们的物理视野,加深对自然界的认识。

物理学是现代科学技术的基础。有人说,对自然科学而言,20世纪是物理学科学的世纪,这并不夸张。现在人们曾听说过高新技术,如超导技术、现代通信技术、电子与激光技术、激光技术、新型建筑材料、超导技术、超导材料技术以及生物技术等,它们的发展都与物理学的工作和成就密切相关。例如,超导技术中的超导共振成像技术就是物理学中磁体在超导态下,当外加磁场的频率为某值时,磁体中的磁能发生跃迁到较高的磁能态,即达到共振状态。

核在人体中的分布特征,借助计算机分析技术,从而对人体器官任意面内高浓度图像,从而帮助医生诊断诸如肿瘤、脑血管疾病等过去十分难以诊断的病症,这无疑是现代医学具有十分重要的意义。



图 0-2 我国葛山核电站



图 0-3 葛山核电站

图 0-4 葛山核电站

物理学史

的发明奠定了文明社会的基石。物理学作为现代科学技术的基础,对人类社会的发展产生了巨大的促进作用。18世纪中叶,蒸汽机的发明和广泛应用,使人类从手工生产向机械化大生产过渡,留下了划时代的印记。其他人类从事的,如天文学的长期观测和地球物理学等,以及19世纪中叶电子学等的发展,也极大地促进了人类文明的发展。物理学的发展,使人类对自然界的认识达到了一个新的高度。目前我们的

绪 论

物理学的研究对象 物理学是一门基础科学,它研究力、热、电磁、光等方面的规律。从分子、原子到原子核的内部,从日月星辰到整个宇宙,物理科学研究的对象无所不及,总之,物理学是研究物质最普遍、最基本的运动规律及物质基本结构的一门科学。

在初中阶段,我们已经学习了物理的初步知识,现在,将进一步扩展我们的物理视野,加深对自然界的认识。

物理学是现代科学技术的基础 有人说,对自然科学而言,20世纪是物理科学的世纪。这并不夸张。现在人们常常提到高新技术,如空间技术、现代通信技术、电子与计算机技术、激光技术、新能源材料技术、防御技术、现代医疗技术以及生物技术等,它们的发展都与物理学的研究和发展密不可分。如现代医学成像技术中的核磁共振成像技术就是利用原子核在磁场中可出现不同磁能级的原理,当外加磁场的频率为某些特定值时,原子核吸收磁场能而跃迁到较高的磁能级,即达到核磁共振。测出不同的共振核在人体中的分布特征,借助计算机分析技术,就可以组建人体器官任意面的高清晰图像,从而帮助医生诊断诸如肿瘤、脑血管疾病等过去十分难以诊断的病症。这无疑对现代医学具有十分重要的意义。



图 0—1 患肿瘤的病人
在接受放射治疗

物理学

的发展促进了文明社会的进步 物理学作为现代科学技术的基础,对人类社会的发展产生了巨大的推进作用。18世纪中叶,由于热学的发展而促生了历史上第一台蒸汽机,为人类从手工业生产向机械化大生产的转变打下了坚实的基础,并使人类从事海、陆大规模的长途交通和运输成为可能。19世纪初,由于电磁学研究的成熟,电力的开发与利用被人类提到了议事日程中来,进入20世纪,电气化已成为人类文明的一种象征,目前我们的



图 0—2 我国秦山核电站

生产、生活几乎一刻也离不开电。20世纪以来,核能的开发与利用为我们带来巨大的清洁能源,光纤通信的普及使人们变得“天涯若比邻”,航天飞机的出现使“嫦娥奔月”的神话成了现实……

物理学研究方法在自然界科学各领域都起到了重要的作用。实验与观察的方法、理想化实验(思想实验)的方法、类比的方法、建立理想化模型的方法、假说的方法、近似的方法、实验效果放大与转化的方法、创建几何模型的方法、用数学公式解决物理问题的方法等,是物理学发展史中被普遍应用的科学研究方法,它们促进了物理学的产生和发展,同时也被自然科学(甚至社会科学)的其他学科借鉴和应用,并对其他学科产生了积极的推动作用。如脱氧核糖核酸(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通力合作,利用物理学X射线衍射的实验方法,在卡文迪什实验室成功确定了DNA的双螺旋结构,为人类生物学研究奠定了坚实的基础。

怎样学好物理学 现代自然科学最突出的特征,是以实验为基础。物理知识来源于生活和生产实际,特别来源于人们有目的的观察和实验。因此,学习物理要仔细地观察物理对象,分析和研究物理现象,分析物理现象产生的原因和条件。要认真做好实验,认清实验仪器的设计特点,掌握实验的原理和实验操作技术,学会使用仪器。还要学会用科学的方法处理实验数据,并作出合理的结论。

有的物理概念和规律是在大量事实和实验观察的基础上,经过分析、综合等科学方法抽象、概括取得的,有的是在已有知识的基础上,经过类比、演绎等科学方法推理得出的。我们学习物理,重视这些过程,才能理清物理知识的来龙去脉,进而深入理解物理概念的规律。而这些过程体现出来的方法,正是我们提倡的物理科学方法。因此,学习物理必须要学习相关的一些物理科学方法。同时,还要树立一些基本的哲学思想和辩证唯物主义思想。对于用数学公式表达的物理概念和规律,不仅要从数量的角度去看问题,更重要的是要掌握它们的物理意义以及这些规律成立的条件和适用的范围。学习物理要善于理论联系实际,善于把知识应用到实际中去,并在实际应用中,学会对具体问题用具体的分析,从而锻炼和培养自己运用物理知识分析和解决实际问题的能力。学好物理一定要做相当数量的训练习题。做习题是为了巩固所学知识,并在其中培养锻炼我们理解问题和解决问题的能力,提高科学思维能力,而不是只为知道和记忆个别答案。因此,做习题一定要审清题意,正确分析出解题所依据的物理原理,然后合理地选择物理公式,不要生搬硬套。努力在练习的过程中,巩固所学物理知识,提高自己的科学思维能力。

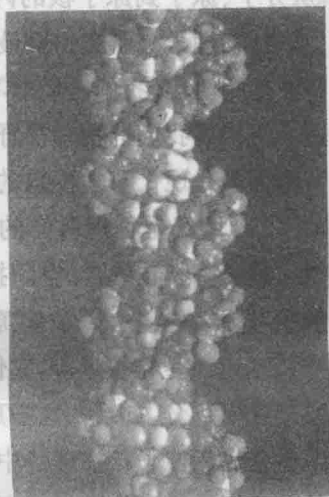


图0-3 脱氧核糖核酸
的双螺旋结构模型

物理学的未来 19世纪下半叶,以经典力学、热力学、统计物理和电磁场理论为主要内容的物理学,几乎能解释当时已知的各种物理现象。因此,当20世纪第一个春天来临之际,久负盛名的英国物理学家,被英王授予“开尔文勋爵”的威廉·汤姆孙在《新春献词》的演说中,踌躇满志地宣告:科学大厦已经基本建成……后辈物理学家只需做一些零碎的修补工作就行。”但话音刚落,他的预言就被一个接一个的重大发现所粉碎。

从表0—1中可以看出,在20世纪,物理学捷报频传,重大发现此起彼伏,从来没有停止过。

表0—1 20世纪物理学重大发现举例

年 代	重大发现和与物理学相关的重大技术进步
1900 ~ 1909	阴极射线,黑体辐射理论,狭义相对论,光电效应
1910 ~ 1919	晶体的X射线衍射理论及实验,超导现象,广义相对论,威尔逊云室
1920 ~ 1929	量子力学,康普顿效应,晶体电子衍射
1930 ~ 1939	发现中子,正电子和宇宙射线,产生人工放射性元素,核磁共振理论
1940 ~ 1949	半导体及晶体管,发现介子,氢光谱精细结构
1950 ~ 1959	弱相互作用下宇称不守恒,发现反质子,穆斯堡尔效应
1960 ~ 1969	激光器,超导体的隧道效应,宇宙微波背景辐射
1970 ~ 1979	发现 J/Ψ 粒子和 τ 轻子,弱电统一理论,非线性物理
1980 ~ 1989	发现 W^{\pm} 和 Z^0 粒子,扫描隧道显微镜,高温超导材料,超弦与大统一理论
1990 ~ 1999	介观物理理论及器件,发现 C_{60} 及其家族,纳米材料与纳米结构

那么,21世纪又会怎样呢?还会有重要的发现吗?

著名法国物理学家、诺贝尔奖获得者德布罗意在《物理学的未来》的文中说:我们的知识越是发展,自然就越是以其多种表现证明它拥有无尽的财富;甚至在很先进的科学领域,如物理学,我们也没有理由认为我们已经“耗尽”了自然财富,或者认为我们已经接近完整地掌握了自然界的全部财富。

事实正是这样,当前还有许多困扰物理学的难题。例如,在物质结构理论中,认为“夸克”构成了质子、中子等强子,但是,夸克为什么不能单独存在?寻找传递强相互作用的胶子的实验能否得出预期的结果?如何将量子力学和广义相对论结合起来,以解释宇宙的起源和演化?此外,自然界中最常见的运动状态,往往既不是完全确定的,也不是完全随机的,而是介于二者之间,但为理解这类现象的混沌理论还远未成熟……所有这些都待人们去探索。

综观世界科学技术发展史,许多科学家的重要发现和发明,都是产生于风华正茂,思想最敏捷的青年时期。这是一条普遍性的规律。哥白尼提出日心说时是38岁;牛顿和莱布

尼茨发明微积分时分别是 22 岁和 28 岁；爱迪生发明留声机时是 29 岁，发明电灯时是 31 岁，贝尔发明电话时是 29 岁；居里夫人发现镭、钋、钋三种元素的放射性时是 31 岁；爱因斯坦提出狭义相对论时是 26 岁，提出广义相对论时是 37 岁；李政道和杨振宇提出弱相互作用下宇称不守恒定律时分别为 30 岁和 34 岁；沃森和克里克提出 DNA 分子结构的双螺旋模型时分别是 25 岁和 37 岁……

尽管年轻人的知识不如老年人丰富，但却很少保守思想，最具创新精神。虽然多数同学今后未必进行基础科学的研究，但是，不论从事什么职业，高中物理学习中树立的创新精神会使你终身受益。

“江山代有人才出，各领风骚数百年。”同学们，努力啊！

有的物理概念和原理是在大量实验事实的基础上发现的。物理概念又分为定性和定量两种。定量概念的建立，往往是在大量实验事实的基础上，经过抽象和概括而形成的。例如，牛顿第一定律的建立，就是在大量实验事实的基础上，经过抽象和概括而形成的。定性概念的建立，往往是在大量实验事实的基础上，经过抽象和概括而形成的。例如，牛顿第一定律的建立，就是在大量实验事实的基础上，经过抽象和概括而形成的。定量概念的建立，往往是在大量实验事实的基础上，经过抽象和概括而形成的。定性概念的建立，往往是在大量实验事实的基础上，经过抽象和概括而形成的。

第一章 运动学部分

第一节 质点 参考系和坐标系

在我们周围,到处可以看到物体在运动:汽车在公路上飞驰,江水在咆哮地奔向远方,鸟儿在飞翔,树叶在摇动……连我们脚下的地球,也在不停地自转、公转。物体的空间位置随时间的变化,是自然界最简单、最基本的运动形态,称为机械运动。在物理学中,研究物体做机械运动规律的分支叫做力学。人们在力学的研究中,不仅了解物体做机械运动的规律,而且还创造了科学研究的基本方法。所以霍尔顿(G·Holton)说:“无论从逻辑上还是从历史上讲,力学都是物理学的基础,也是物理学及其他科学研究的典范……力学之于物理学如同骨骼之于人体。”在这一节,我们研究怎样描述物体的运动。

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条线条表示“风”,来描述车辆的飞驰(图1-1)。科学家应该怎样描述物体的机械运动?



图1-1 画家用车后的几条直线表示汽车在很快地运动

一、物体和质点

雄鹰拍打着翅膀在空中翱翔,足球在绿茵场上飞滚……在这些司空见惯的现象中,雄鹰、足球都在做机械运动。但是,谁又能准确地描述其上各点的位置及其随时间的变化呢?雄鹰的身体在向前运动,但它的翅膀在向前运动的同时还在上下运动,足球在向前运动的同时还在滚动……可见要准确地描述物体的运动,并不是一件容易的事。

困难和麻烦出在哪?稍加分析就可以知道,这是因为任何物体都有一定的大小和形状,物体各部分的运动情况一般来说并不一样。

你可能会想,要是物体都是一个个没有大小和形状的“点”的话,这些困难和麻烦不就自然的消失了吗?然而,如果自然界中物体,包括我们每一个人,都是一些没有大小和形

状的“点”，这样的世界岂不过于单调乏味了吗？

尽管这种想法与真实的自然界并不相符，但也不要因此而折断想象的翅膀。我们可以转换一下角度，提出这样的一个问题：在现实的自然界中，在某些情况下，根据所要研究问题的性质，是否可以忽略某些物体的大小和形状，而把它们看做“点”呢？让我们考察以下几种情况。

人类居住的地球在绕太阳公转，同时又在自转。因此，地球的各部分离太阳的远近在不断的变化。但是，如果考虑到地球到太阳的距离约为 $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ 而地球的本身的直径只有 $1.3 \times 10^4 \text{ km}$ 左右，还不到它与太阳距离的万分之一，因此，在研究地球的公转时，由地球的大小而引起的地球上各部分的运动差异就可以忽略不计了。也就是说，可以忽略地球的大小和形状而把它视为“点”。

一列火车在铁轨上行驶，它的发动机、传动机构及车轮的运动是很复杂的。但是当我们只关心列车整体的运动情况时，则上述运动均可不予考虑，而用一个“点”的运动代替列车这个庞然大物的运动。

看来，在某些情况下，真的可以不考虑物体的大小和形状。这时，我们突出“物体具有质量”这一要素，把它简化为一个有质量的点，称为质点。于是，对实际物体运动的描述，就转化成对质点运动的描述。

一个物体能否看做质点是有条件的。例如，在研究地球的公转时，地球的大小可以忽略；研究宇宙飞船在轨道上的运动时宇宙飞船的大小也可以忽略。这时可以把地球、飞船看做质点。又如，在研究列车沿平直轨道运动的速度变化时，车厢各点的运动完全一样。可以用车上一点的运动代表火车的运动。这时也能把火车看做质点。

从这些例子可以看出，一个物体能否看成质点是由问题的性质决定的。在研究地球的自转和调整飞船的飞行姿态时，或是研究火车车轮的运动时，如果再把地球、飞船和火车当做质点，那就荒唐可笑。你能说出这是为什么吗？

二、参考系

我们说房屋、树木是静止的，这大概是不会错的，但是，地球以外的人看到房屋、树木在随着地一起运动。铁路边的人看到火车中的乘客在飞快离去，而乘客自己却认为自己是静止的，他甚至可以靠在座椅上睡觉！为什么人们的看法会不一样？

自然界的一切物体都处于永恒的运动中，绝对静止的物体是不存在的。就此意义而言，我们说运动是绝对的。但是，描述某一个物体的位置及其随时间的变化，却又总是相对于其他物体而言的。这便是运动的相对性。

可见，要描述一个物体的运动，首先要选定某个其他物体做参考，观察物体相对于这个“其他物体”的位置是否随时间变化，以及怎样变化。这种用来做参考的物体称为参考系。

描述一个物体的运动时,参考系可以任意的选择。但是,选择不同的参考系来观察同一物体的运动,其结果会有所不同。例如,在匀速飞行的飞机上,人们以飞机做参考系,看到从飞机上落下的重物几乎是沿直线竖直下落的,而地面的人以地面做参考系,看到的物体是沿着曲线下落的(图 1—2)。

由于运动描述的相对性,凡是提到运动,都应该弄清楚它是相对哪个参考系而言的。参考系的选择是个重要的问题,选取得当,会使问题的研究变得简洁、方便。

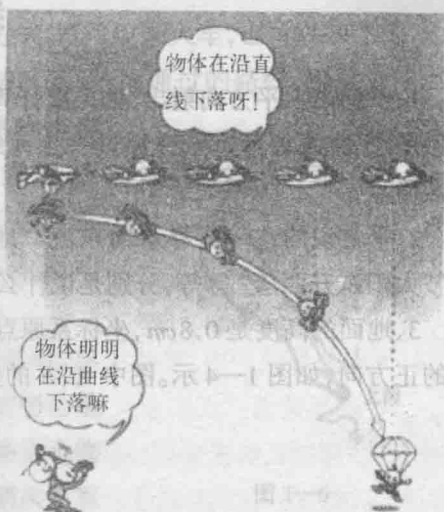


图 1—2 选择不同的参考系来观察

同一物体的运动,结果会不同

三、坐标系

如果物体沿直线运动,为了定量描述物体的位置变化,可以以这条直线为 x 轴,在直线上规定原点、正方向和单位长度,建立直线坐标系。如图 1—3 示,若某一物体运动到 A 点,此时它的位置坐标 $x_A = 3m$,若它运动到 B 点,则此刻它的坐标 $x_B = -2m$ 。

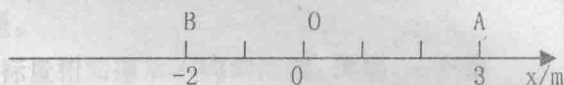


图 1—3

一般来说,为了定量地描述物体的位置及位置的变化,需要在参考系上建立适当的坐标系。

小资料

全球卫星定位系统(GPS)

我们在地图上看到的经纬线,实际上就是地球表面建立的坐标系,地面任何一点的位置都可以用这点的坐标(也就是经度和纬度)来确定。



向空中发射几颗人造卫星,它们不停地向地面发射信号,表明自己此刻所处的位置。地面的接收器收到这些信号进行分析,就显示出接收器自身所在地的坐标(经度、纬度和海拔高度)。

目前普及型 GPS 定位器可以做得很小,精确度能达到几米,价钱也比较便宜,除了军事、大地测量等领域外,已经应用在出租汽车行业和登山运动等许多场合。

练习一

1、子弹沿水平方向射出,如果要计算子弹从枪口飞到靶心所需要的时间,能否把子弹看做质点?如果要计算子弹穿过一张薄纸所需要的时间,能否把子弹看做质点?

2、平常说的:“一江春水向东流”“地球的公转”“钟表的时针在转动”“太阳东升西落”等等,分别是说什么物体相对什么参考系在运动?

3、地面的高度是 0.8m ,坐标系原点定在桌面上,向下方向为坐标轴的正方向,如图1—4示。图中A、B的坐标各是多少?

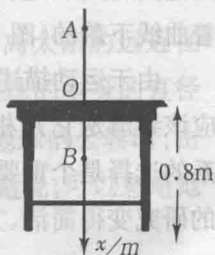


图1—4

第二节 时间和位移

为了描述质点的运动,我们还要对时刻和时间等这样一些耳熟能详的词语,有更为确切的认识。

一、时刻和时间间隔

时刻和时间间隔既有联系又有区别。我们说上午8时上课、8时45分下课,这里的“8时”“8时45分”是这节课开始和结束的时刻,而这两个时刻之间的45分钟,则是两个时刻之间的时间间隔(图1—5)。在表示时间的数轴上,时刻用点表示,时间间隔用线段表示。我们平时说的“时间”,有时指的是时刻,有时指的是时间间隔,要根据上下文认清它的含义。

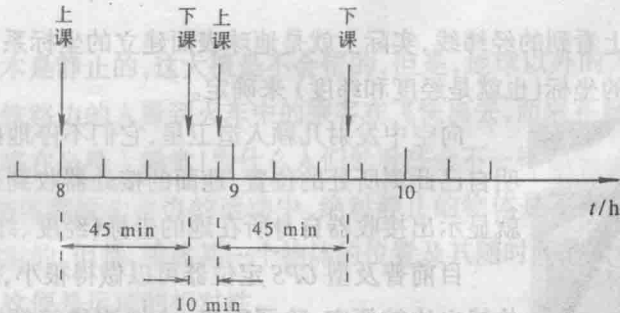


图1—5

二、路程和位移

一个人从北京去上海,可以选择不同的交通方式。既可以乘火车,也可以乘飞机,还可以先乘汽车到天津,然后乘轮船。显然,在这几种情况下,他所通过的路线,也就是他运动的轨迹是不一样的。我们在初中已经知道,路程是物体运动轨迹的长度,可见,他所经过的路程也不相同。但是,就位置的变动来说,无论使用什么交通工具、走过了怎样不同的路程,他总是从北京到达了东南方向直线距离约 1080km 的上海,即位置的变动是相同的(图 1—6)。

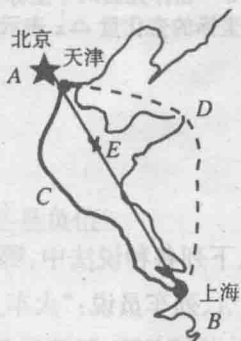


图 1—6

一般说来,当物体从某一点 A 运动到另一点 B 时,尽管可以沿不同的轨迹,走过不同的路程,但位置的变动是相同的。在物理学中用一个叫做位移的物理量来表示物体(质点)的位置变化。我们从初位置到末位置到末位置作一条有向线段,用这条有向线段表示位移,如图 1—7。

三、矢量和标量

在物理学中,像位移这样的物理量叫做矢量,它既有大小又有方向;而像温度、质量这些只有大小,没有方向的物理量,叫做标量。

矢量相加与标量相加遵从不同的法则。例如,一个袋子中原有 20kg 大米,又放入 10kg 大米,那么现在大米的质量是 30kg 。也就是说,两个标量相加遵从算术加法的法则。矢量相加的法则与此不同。我们考虑下面的问题。

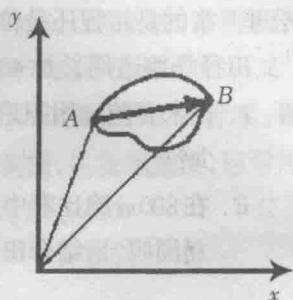


图 1—7 物体从 A 运动到 B , 不管沿着什么轨迹,它的位移都是一样的。这个位移可以用一条有方向(箭头)的线段 AB 表示

思考与讨论

一位同学从一操场中心 A 出发,向北走了 4m ,到达 C 点,然后又向东走了 30m ,到达 B 点。用有向线段表明他第一次,第二次的位移和两次行走的合位移(即代表他的位置变化的最后结果的位移)。

三个位移的大小各是多少?你能通过这个实例总结出矢量相加的法则吗?

四、直线运动的位置和位移

如图 1—8、图 1—9,物体在时刻 t_1 处于“位置” x_1 ,在时刻 t_2 运动到“位置” x_2 。那么, $x_2 - x_1$ 就是物体的“位移”,记为 $\Delta x = x_2 - x_1$ 。