



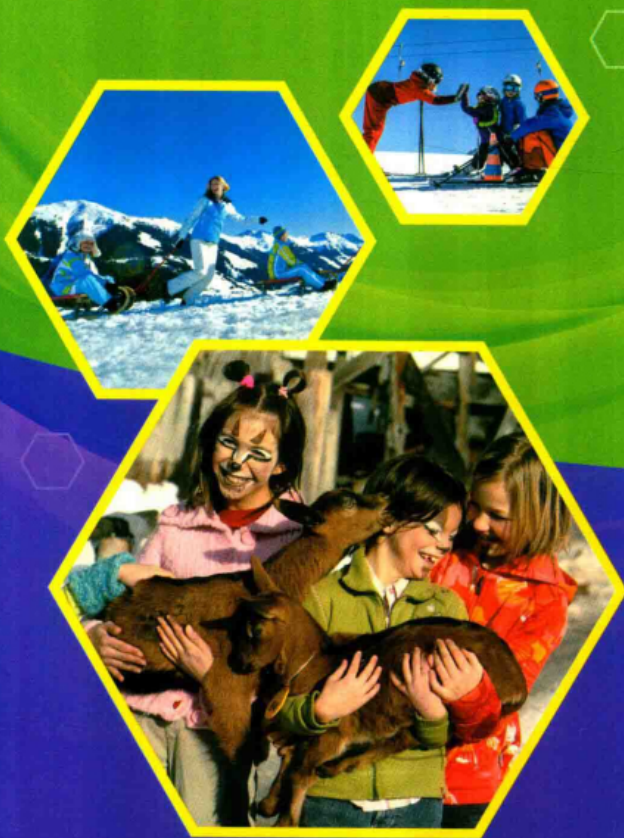
学前教育专业“十三五”规划教材

杨莉君 总主编

自然科学 基础知识

第四版

主编 王国昌 何仙玉



湖南大学出版社

pre school education
学前教育经典教材



学前教育专业“十三五”规划教材

杨莉君 总主编

自然科学 基础知识

第四版

主 编 王国昌 何仙玉

副主编 蔡胜平 王建平 刘加贤
王路青

参 编 (排名不分先后)

朱天喜 刘宇明 刘 瑜
何忠雄 杨 辉 张玉峰
周柏春 周艳明 侯盛林
谭 杰



湖南大学出版社

内 容 简 介

本书为学前教育专业学生必修的文化基础理论课程,旨在让学生掌握必要的自然科学基础知识,培养学生的科学态度、科学素养、科学思维和科学精神。

全书分为物理、生物、化学三篇,每部分各成体系、相对比较独立。教材内容浅显易懂、生动形象、图文并茂;体现了科学性、创新性和实用性。

适合幼儿师范专科学校和中高职学前教育专业学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

自然科学基础知识(第四版)/王国昌,何仙玉主编. —长沙:
湖南大学出版社,2017.7(2017.8重印)

(学前教育专业“十三五”规划教材)

ISBN 978-7-5667-1324-7

I. ①自… II. ①王… ②何… III. ①自然科学—幼儿师范学校—教材 IV. ①N.43

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第162636号

自然科学基础知识(第四版)

ZIRAN KEXUE JICHU ZHISHI (DI-SI BAN)

作 者:王国昌 何仙玉 主编

丛书策划:刘 锋 罗红红

责任编辑:张建平

印 装:长沙宇航印刷有限责任公司

开 本:787×1092 16开 印张:17 字数:393千

版 次:2017年7月第1版 印次:2017年8月第2次印刷

书 号:ISBN 978-7-5667-1324-7

定 价:38.00元

出 版 人:雷 鸣

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88820006(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

网 址: <http://www.hnupress.com>

电子邮箱: presszhangjp@hnu.cn

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

学前教育专业“十三五” 规划教材编委会

主任 李学全
委员 (排名不分先后)

王国昌	王建平	邓红艳	刘光仁
刘吉祥	刘国良	刘东航	刘志宏
李洋	李德华	李哲	向家富
伍湘英	何云峰	杨旭	宋祖荣
林志杰	周文华	胡达仁	赵光辉
郭立纯	郭正良	郭忠	曹才力
黄洁	彭程	覃志刚	彭越
游涛	曾冠群	曾伟	雷春国
黄光辉	谢源	谢秋云	廖克斯
潘然	颜旭	颜铎	戴南海

总主编 杨莉君

修订说明

学前教育专业新课标“十二五”规划教材自2012年出版以来，为省内外许多院校所选用，对各校的教育教学、科学研究、人才培养发挥了重大作用，取得了较好的社会效益和经济效益。2016年是国家“十三五”规划的开局之年，也是幼儿园教师资格考试在全国全面实施之年。为了体现规划教材的时代性、前瞻性和实用性，依据国家“十三五”规划编制的精神和当下学前教育国家政策，针对“十二五”规划教材存在的不足，湖南大学出版社组织多位长期专门从事学前教育专业研究和教学工作的一线专家、教师对教材进行了全面的修订，以适应“十三五”期间学前教育发展的需要。

对规划教材的修订主要体现在以下四个方面。

(1) 重构课程体系。原有课程体系共有34门课程，其中专业课程22门，艺术类课程12门，存在专业课程不足、艺术类课程偏多的问题。根据《教师教育课程标准（试行）》《中小学和幼儿园教师资格考试标准（试行）》，在修订中适当增加专业课程，减少艺术类课程，尝试构建更加科学的课程体系。譬如，将会编写“学前教育评价”“学前教育研究方法”等课程教材。

(2) 重新选取课程内容。课程内容严格按照《幼儿园教师专业标准》《教师教育课程标准（试行）》《3—6岁儿童学习与发展指南》《中小学和幼儿园教师资格考试标准（试行）》的要求，特别是2016年3月颁行的《幼儿园工作规程》的精神进行修订，同时，对案例、情景再现、知识链接、拓展阅读板块进行更新。

(3) 重新编制思考与练习题。对原有思考与练习题进行全面修改，每门课程严格按照幼儿园教师资格考试真题设置题型。思考与练习题包括单选题、简答题、论述题、材料分析题、活动设计题。

(4) 加强教材的数字化。为了方便教师教学和学生自主学习，每门课程都配置了PPT、视频资料等课件。

本教材的使用对象主要是高职高专院校学前教育专业的学生，中职学前教育专业学生和早教机构人员在选用本教材时，可适当忽略教材中的理论与难点部分。

学前教育专业“十三五”规划教材编委会
2016年6月

序 言

中国传统教育之核心，是“素质教育”，而非“职业教育”。其中“素质”又包括“修身”“知识”与“运动”三大科，大致相当于现今所谓的德、智、体。办学之目的，不在“做学问”，更不在“求职”，而在“提高素质”，以为国家储备优质人才。

职业教育在中国兴起，正当晚清中国衰颓之时。自外而言，是“西学东渐”之产物；自内而言，是对传统中国“素质教育”之反对。

晚清以降中国“职业教育运动”之推动者黄炎培、郭秉文、范源濂诸辈发表宣言，指传统教育空疏无用，以“有用”为目标，以“职业教育即是实用主义教育”为号召，追求“谋生”与“谋食”两大功能，倡言“大职业教育主义”。

“谋生”与“谋食”是职业教育之目标，但并非其唯一目标。

职业教育有其特别的专门化特点，因而专业众多，其中，学前教育专业即是其重要组成部分。

作为职业教育之一种，学前教育固然有其一般性的特征，然就教育对象的特殊性而言，它又与其他类职业教育有着相当大的不同之处。

首先，学前教育的教育对象是身体和智力均尚未成熟之幼儿，也就决定了它对教师队伍之道德要求更高，在某种意义上而言，这种道德要求甚至重于专业素质要求。

其次，从另一层面上看，学前教育之教育对象又是学龄前儿童，它所承担之主体任务是为学龄前儿童接受进一步正式学科教育做准备，其最终目的是要与非职业教育相衔接。

学前教育此种特殊性，使得幼儿教师队伍建设必须成为国家教育工作的重中之重，得到社会普遍高度之重视。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》已明确指出，要“严格执行幼儿教师资格标准，切实加强幼儿教师培养培训，提高幼儿教师队伍整体素质，依法落实幼儿教师地位和待遇”。《国务院关于当前发展学前教育的若干意见》（国发〔2010〕41号）亦强调：“加快建设一支师德高尚、热爱儿童、业务精良、结构合理的幼儿教师队伍。”

为贯彻和实施《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》和《国务院关于当前发展学前教育的若干意见》（国发〔2010〕41号），湖南省亦已制订本省之学前教育改革与发展计划，要求加快普及学前教育。

要完成幼儿教师队伍建设之目标，除了依靠本科学前教育专业外，广大幼师专科学校、中高职院校学前教育专业也是培养幼师之主要生力军。高水平教师队伍需要科学、专业之培养方案才能造就，而培养方案之核心在于课程，课程质量又主要通过教材来体现。原有学前教育专业教材理念落后、体系陈旧、知识老化，已经不能适应当今学前教育发展之要求。教材问题业已成为制约幼儿教师范教育培养目标实现之瓶颈。

正是在国家教育改革与大力发展学前教育大背景下，湖南大学出版社精心组织，严格依照《中小学和幼儿园教师资格考试标准（试行）》《教师教育课程标准（试行）》的要求，编写出一套体现湖湘本土特色、符合“保教”结合理念、反映课程改革新成果之学前教育专业新课标“十二五”规划教材。

相信本套教材之出版，不仅能提高湖南省学前教育科研和教学水平，提升湖南省学前教育在全国之地位，还有望培养出一大批师德高尚、专业理论厚实、专业技能娴熟之幼师人才，从而早日实现普及学前教育之目标。



2012年6月20日

目 次

第一篇 物 理

第一章 运动和力	(2)
第一节 运动的描述	(2)
第二节 匀变速直线运动	(5)
第三节 有关力的知识	(8)
第四节 力的合成与分解	(12)
第五节 牛顿运动定律 (一)	(14)
第六节 牛顿运动定律 (二)	(17)
第二章 常见的运动	(23)
第一节 自由落体运动	(23)
第二节 平抛运动	(25)
第三节 匀速圆周运动	(28)
第四节 行星的运动 万有引力定律	(30)
第五节 机械振动与波	(32)
第三章 热学基础知识	(39)
第一节 分子动理论	(39)
第二节 内能 能量的转化与守恒定律	(42)
第三节 固体	(44)
第四节 液体	(47)
第五节 气体与空气湿度	(49)
第四章 电和磁的基础知识	(53)
第一节 电荷与静电感应	(53)
第二节 导体与电流	(55)
第三节 电路及其简单连接	(57)
第四节 有关磁的知识	(59)
第五节 电磁感应	(62)
第六节 交流电 安全用电常识	(63)
第七节 电能及其输送	(66)

第八节 无线电通信	(68)
第五章 光学基础知识	(74)
第一节 光的传播 光的反射	(74)
第二节 光的折射与全反射	(76)
第三节 光的色散 颜色	(80)
第六章 原子 原子核	(83)
第一节 原子结构	(83)
第二节 放射现象	(86)
第三节 核反应 核能	(88)

第二篇 化 学


第一章 化学基础知识	(92)
第一节 元素及元素周期律	(92)
第二节 物质的分类和性质	(99)
第三节 化学反应	(103)
第二章 化学与环境	(111)
第一节 大 气	(111)
第二节 保护水资源	(116)
第三节 土壤 岩石	(120)
第三章 化学与材料	(125)
第一节 金属与金属材料	(125)
第二节 非金属与非金属材料	(130)
第三节 日用品材料化学	(136)
第四节 食品化学	(141)
第四章 化学与能源	(150)
第一节 燃烧及燃料	(150)
第二节 化学电池	(154)

第三篇 生 物

第一章 生物的基本特征	(163)
第一节 生物的新陈代谢	(163)
第二节 生物的生殖和发育	(166)
第三节 生物的遗传和变异	(170)
第四节 生物与环境的关系	(174)
第二章 植 物	(180)
第一节 植物的主要类群	(180)
第二节 被子植物的形态结构	(186)
第三节 植物的代谢	(201)

第四节	认识校园周围的植物、植物标本的采集和制作	(210)
第五节	幼儿园班级植物角的设置与维护	(215)
第三章	动 物	(220)
第一节	世界动物珍闻	(220)
第二节	动物的主要类群	(222)
第三节	无脊椎动物	(239)
第四节	幼儿园班级动物自然角的设置与维护	(242)
第四章	动物的行为	(245)
第五章	微生物	(252)
阅读材料	奇妙的冬虫夏草	(255)
第六章	生物的起源与进化	(257)
参考文献	(261)
后 记	(262)

第一篇 物 理

- 第一章 运动和力
 - 第二章 常见的运动
 - 第三章 热学基础知识
 - 第四章 电和磁的基础知识
 - 第五章 光学基础知识
 - 第六章 原子 原子核
- 

第一章 运动和力



生活中的物理现象

我们生活在一个运动的世界中，白云在空中飘荡，鸟儿在蓝天白云间翱翔，小鱼儿在流淌的河水中欢快地畅游，汽车在高速公路上奔驰……当我们乘坐汽车或火车去旅行时，会惊奇地发现铁路或公路两旁的树木和建筑物在往后高速倒退，这是为什么呢？同学们在生活中一定可以看到晾晒衣物的绳子都不是拉直绷紧的而是有些松弛的，你们知道这是为什么吗？你知道为什么体操运动员要身轻如燕而摔跤运动员却要体大肥胖吗？我们学习了本章知识，就可以解答生活中类似的现象。



第一节 运动的描述

运动是宇宙中最普遍的现象，一切物体都在不停地运动着，绝对不动的物体是不存在的。天体的运转，江河的奔流，都市人流的移动，等等。还有微观世界里原子、分子、离子的运动，电磁运动，生命的运动……宇宙中的万物都在以各种不同的形式运动着。

一、机械运动

天体的运转，江河的奔流，都市人流的移动……这些物体的运动有一个共同的特点，就是他们的位置在随时间不断发生变化。物理学中，我们把一个物体相对于另一个物体的位置随时间的变化叫做机械运动，简称为运动。

机械运动是所有运动中最简单、最基本的运动形式，是学习其他各种运动的基础。这一章我们学习机械运动，关于分子、原子的运动及电磁运动等，我们将在后面陆续

学到。

二、参考系

前面我们提到宇宙中的物体都在不停地运动着，那我们平常说某个物体是静止的又是怎么回事呢？这是因为人们为了便于描述物体的运动，总要先假定某个物体是不动的。如果所观察物体的位置在相对于它发生变化，就说该物体是运动的；否则，认为是静止的。如描述汽车的运动时，假定地面是静止的；描述船只的运动时，假定水面或两岸是静止的。

在描述一个物体的运动时，总要先假定某个另外的物体是不动的，以它来作为参考，这个选来作为参考的物体叫做参考系。

显然，描述一个物体的运动时，参考系的选择是任意的，即可以选择任何物体作为参考系。但是，选择不同的参考系来观察同一个物体的运动，其描述的结果会有所不同。参考系的选取，应使对物体运动的描述尽量简洁、方便。一般地，研究地面上物体的运动时，通常取大地作为参考系。要比较两个物体的运动情况，必须选择同一参考系，比较才有意义。

三、物体和质点

任何物体都有一定的形状和大小，在运动过程中，物体各部分的运动情况一般来说不一定相同。如人跑步，人在前进的同时，双手在摆动。

但是，在某些情况下，如果物体的形状和大小对所研究问题的影响很小甚或没有影响，那么这时我们就可以忽略物体的形状和大小，而把物体看成是仅有一定质量的“点”，从而把所要研究的问题简化。

物理学中，在某些情况下，我们把物体的形状和大小忽略，而突出物体的质量要素，把物体简化为一个仅有质量的物质点，这样的点通常叫做质点。如一列火车从郴州开往长沙，在研究它的运动时间时，火车可以当做质点处理。

在什么情况下可以把物体当作质点，这要依具体情况而定。当物体的形状、大小各部分运动的差异在所研究的问题中是不起作用的或是次要的因素时，就可以把物体看成质点。这有两种情况：①物体各部分运动的情况相同，即物体做平动；②物体有转动，但因转动引起的各部分的差异，对我们研究的问题不起主要作用。如研究地球公转时就可以把地球看成质点。不能认为某个物体在任何情况下只能当质点，而另一物体不论什么情况都不能当质点。在今后的学习中，我们所遇到的力学问题中的大多数物体都可以当作质点看待，因此，除了有特别说明，对于“物体”和“质点”这两个词我们将不作区别。



小知识

理想模型

在物理学中为了描述物体及其运动规律，常将研究对象加以抽象，保留对所研究问题起决定影响的主要因素，忽略次要因素，以突出物体的基本特征及其运动的基本规律，这种科学抽象的产物就是理想模型，是物理研究中最经常采用的一种科学研究方法。理想模型可分为两类：一类是实体理想化的模型，它是把客观存在的实际物体加以理想化，如质点、小球、点电荷等；另一类是过程理想化的模型，它是在物体或物体运动变化过程的基础上，根据所研究问题的性质和需要把包含有多种复杂因素的物理过程加以理想化，如匀速直线运动、自由落体运动等。

四、时间间隔和时刻

时间间隔和时刻既有联系又有区别。在表示时间的数轴上，时刻对应的是一个点，时间间隔对应的是两个点间的间隔，即一线段。由于受习惯用法的影响，我们平时说的“时间”，有时指的是时间间隔，有时指的是时刻，具体应用时需根据上下文认清它的含义。例如，上课“时间”到了，这里指的是时刻；而一节课的“时间”是45分钟，则指的是时间间隔。(图 1-1)

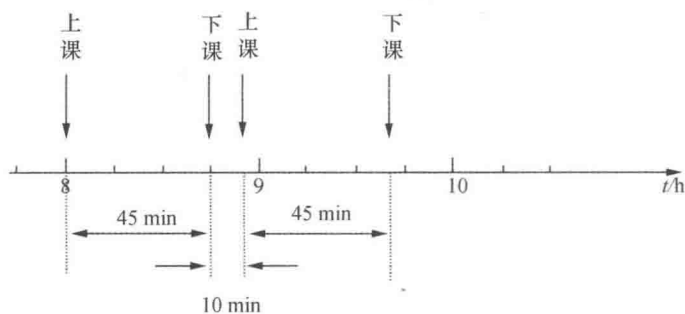


图 1-1 两节课开始和结束的时刻及两节课和课间休息所持续的时间间隔

五、路程和位移

我们在初中已经知道，路程是物体运动轨迹的长度。一个人从 A 地（北京）运动到 B 地（上海），可以有三条不同路径：由 A 乘火车经 C 到达 B 或由 A 坐轮船经 E 到达 B 或由 A 乘飞机沿直线到达 B (图 1-2)。很显然，这个人沿不同的路径走过的路程是不同的，但他的位置的变动是相同的。如何来表示这个变化呢？

物理学中，引入位移这个物理量来表示物体（质点）的位置变动，用从初始位置到

末位置所作的一条有向线段来表示位移，如图 1-3。

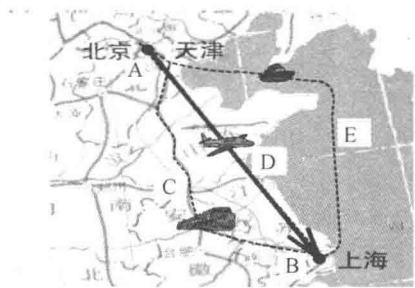


图 1-2

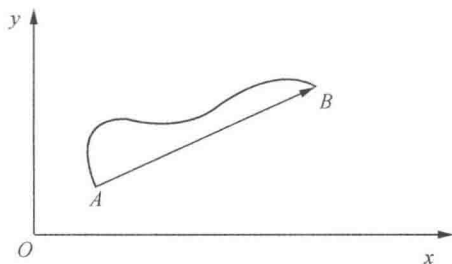


图 1-3

位移通常用 s 表示，在国际单位制中，位移的单位是米，符号是 m 。常用的单位还有千米 (km)、厘米 (cm) 等。

显然，路程和位移不同。路程是质点运动轨迹的长度，只有大小，没有方向；位移是有向线段，既有大小又有方向。

六、矢量和标量

在物理学中，把既有大小，又有方向的物理量叫做矢量，如位移及后面要学到的力、速度、加速度等；而把只有大小，没有方向的物理量叫做标量，如路程、温度、质量等。

矢量运算法则与标量运算法则不同。两个标量相加遵从算术加法法则，矢量相加遵从几何法则，这将在后面的内容中学到。

第二节 匀变速直线运动

一、匀速直线运动

1. 匀速直线运动

物体做直线运动，有的运动情况比较复杂，有的比较简单，最简单的运动是匀速直线运动。

物体在一条直线上运动，如果在相等的时间里通过的位移相等，这种运动就叫匀速直线运动，简称匀速运动。

2. 匀速直线运动的速度

一般来说，不同的物体做匀速直线运动的快慢是不一样的。例如，人 30 min 内行走 3 km，自行车 30 min 内行驶 8 km，小轿车 30 min 内行驶 50 km。那么怎么来比较它们运动的快慢呢？

物理学中引入了速度这个概念,做匀速直线运动的物体的速度等于任意一段位移与发生这段位移所用时间的比值,一般用符号 v 表示。

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

在国际单位制中,速度的单位是米每秒,符号是 m/s (或 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)。常用单位还有千米每小时 (km/h)、厘米每秒 (cm/s)。

速度是表示物体运动快慢的物理量。速度不但有大小,而且有方向,是矢量。速度的方向与物体运动的方向相同。

二、变速直线运动

1. 变速直线运动

实际上,我们日常所见到的物体的运动,大部分不是匀速直线运动。汽车启动出发时,运动越来越快。快到目的地时,速度要减下来,运动越来越慢,最后停下来,在中间过程也有时快有时慢。即在相等的时间里汽车通过的位移是不相等的。

物体在一条直线上运动,如果在相等的时间里通过的位移不相等,这样的运动就叫变速直线运动。

2. 平均速度和瞬时速度

物体做变速直线运动,它的运动快慢是变化的,如何描述它运动的快慢呢?物理学中引入了平均速度和瞬时速度两个物理量。

在变速直线运动中,运动物体的经过位移 s 和所用时间 t 的比值,叫做这段时间(或这段位移)内的平均速度,用 \bar{v} 表示。

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

平均速度是矢量,方向与物体的位移方向相同。

平均速度反映做变速直线运动的物体在某段时间内运动的整体快慢,它是对变速直线运动的粗略描述。我们能不能对它进行准确的描述呢?假如我们知道了它在各个时刻或各个位置运动的快慢,整个运动的情况不就很清楚了吗?

运动物体经过某一时刻(或某一位置)的速度,叫做物体在此时刻(或此位置)的瞬时速度。如运动员跑步比赛冲刺时的速度是瞬时速度,行驶中的汽车的速度计显示的速度可以看做是瞬时速度,如图 1-4。

瞬时速度是矢量,瞬时速度的方向与物体经过某一位置时的运动方向相同。瞬时速度的大小叫瞬时速率,简称速率。(表 1-1)



图 1-4 汽车的速度计显示的速度可以看做瞬时速度

表 1-1 一些物体的运动速率或平均速率

m/s

运动物体	平均速率	运动物体	平均速率
手扶拖拉机耕地	0.27~1.1	运动员短跑	10
内河轮船	2.8~2.9	普通列车	33
远洋轮船	8.3~16.67	磁悬浮列车	140
自行车(一般)	5	步枪子弹	9.0×10^2
比赛时的马	15	远程炮弹	2.0×10^3
摩托车	23.6	单级火箭	4.5×10^3
B-52 轰炸机	280	地球绕太阳旋转	3.0×10^4
声速(0℃空气中)	331	光在真空中传播	3.0×10^8

三、匀变速直线运动

1. 匀变速直线运动

在变速直线运动中,如果物体在相等的时间里速度的改变相等,这种运动就叫做匀变速直线运动。匀变速直线运动是最简单的变速直线运动。

做匀变速直线运动的物体,有时运动越来越快,速度是均匀增加的,通常又叫匀加速直线运动,如汽车启动行驶时的运动。有时运动越来越慢,速度均匀减小,通常叫做匀减速直线运动,如汽车进站时的运动。

2. 加速度

不同的物体做匀变速直线运动,速度改变的快慢是不同的。一架飞机在地面从启动到起飞大约在 30 s 内速度由 0 增加至约 300 km/h,一辆小汽车速度由 0 增至 100 km/h 大约需要 10 s,一颗步枪子弹大约在 0.005 s 内速度就可由 0 增至 900 m/s。为了描述物体运动速度变化快慢这一特征,物理学中引入了加速度的概念。

加速度是表示物体运动速度改变快慢的物理量,它等于物体速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值。通常用 a 表示。

用 v_0 表示物体起始时刻的速度(初速度),用 v_t 表示经过时间 t 后的速度(末速度),速度的变化量为 $\Delta v = v_t - v_0$,则加速度为

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t}$$

在国际单位制中,加速度的单位是米每二次方秒,符号是 m/s^2 (或 $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$)。常用的单位还有厘米每二次方秒 (cm/s^2)。加速度也是矢量。

匀变速直线运动的加速度 a 是一个恒量。在匀变速直线运动中,如果 $v_t > v_0$,则 $a > 0$,这时加速度的方向跟初速度的方向相同,物体做匀加速直线运动;如果 $v_t < v_0$,则 $a < 0$,这时加速度的方向跟初速度的方向相反,物体做匀减速直线运动。