



中等职业学校文化课教学用书·数学

数学

第2册

丛书主编 丁百平
主 编 祝小飞

MATHEMATICS



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

中等职业学校文化课教学用书·数学

数 学

第 2 册

丛书主编 丁百平

主 编 祝小飞

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本教材是根据 2005 年教育部《关于加快发展中等职业教育的意见》的精神,以教育部颁发的《中等职业学校数学教学大纲(试行)》为依据组织编写的。

本套教材为适应不同地区、不同专业、不同学校、不同层次的需要,在编写过程中最大限度地吸引学生学习数学,以“问题解决”和“注重过程”作为教材的灵魂。

全书分三册出版。第一册内容有集合与逻辑用语、不等式、函数和数列;第二册内容有平面向量、三角函数、直线方程和二次曲线;第三册内容有复数、空间图形、排列组合与二项式定理以及概率与统计初步。为方便教学,与之配套的习题册同步出版。

本书适用于中等职业学校各类专业学生。

为了方便教师教学,本书还配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案),详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数学.第2册/祝小飞主编.—北京:电子工业出版社,2006.11

中等职业学校文化课教学用书

ISBN 7-121-03049-7

I. 数… II. 祝… III. 数学课—专业学校—教材 IV. G634.601

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第093416号

责任编辑:施玉新 毕军志

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:787×980 1/16 印张:14 字数:358.4千字

印 次:2006年11月第1次印刷

印 数:1500册 定价:16.40元

凡所购电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010)68279077;邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

丛书编委会

丛书主编 丁百平

分册主编 张进军 祝小飞 黄宁生

编 者 (按姓氏笔画排序)

王永胜	王国强	卢曙红	吴庆琼
吴春禹	吴笑梅	张 毅	张东仓
张清珂	杨桂芹	汪 华	武立新
赵玲云	姜 峻	唐志华	郭青梅
淮乃存	焦亚民	樊立荣	

编者的话



本教材是根据 2005 年教育部《关于加快发展中等职业教育的意见》的精神，以教育部颁发的《中等职业学校数学教学大纲（试行）》为依据组织编写的，适用于中等职业学校各类专业学生。

本教材编写的指导思想是：贯彻教育部有关教材开发和调整文化基础课程教学目标的精神和要求，体现“以学习者发展为本”的教育思想，坚持以就业为导向，以学习者为中心，以能力为本位的课程改革目标，旨在提升中等职业学校学生的数学素养。

本教材的编写遵循下面的理念：

1. 最大限度地吸引学生学习数学

现在的学生学习数学是需要引导的，兴趣是最好的导师，教材在每一章的开始，列举有趣的问题，使学生开卷就被吸引进来。教材注意开发探索性问题，满足学生猎奇的心理，激发探索的热情。

2. 以“问题解决”和“注重过程”作为教材的灵魂

“问题解决”是培养和发展学生创造性思维能力的重要教学方法和教育思想，知识的产生是有个过程的，知识的传授也是有过程的，学生的“学”，是有个过程的；教师的“教”，也要有个过程，这就是教学过程，“注重过程”就是突出“过程”。

3. 遵循“数学为大众”的教学发展的方向

数学为大众，就是要面向全体学生，建立大众数学，“人人学有价值的数学，人人都能获得必要的数学，不同的人在数学上得到不同的发展”。根据中等职业教育的规律，选取合适的内容，以通俗的、容易理解的语言，由浅入深、由简入繁、由具体到抽象地展开知识点。

4. 大胆引进新技术、新方法

教材在熟练应用传统教学技术手段的同时，全面引进计算器和计算机用于教学，它既为数学应用提供广泛的可能性，同时又带来了数学教学内容的变化，注重基本概念的教学，注重基本算法、估算和近似计算。

5. 注重数学能力的培养

数学教学的目的不单纯是让学生掌握必要的数学知识，更重要的是培养学生的数学思维

能力。教材遵循以能力立意的价值观和质量观：

(1) 掌握知识是为了更新知识，掌握规则是为了突破规则。

(2) 摒弃了许多繁琐公式的记忆、陈旧的基础知识、毫无实际意义的思维“体操”。

(3) 着重下列能力的培养：运算能力、思维能力、空间想像能力、学习新知识的能力、探索数学问题的能力、解决实际问题的能力、数学创新能力、进一步学习的能力、可持续发展的能力。

(4) 体现以人为本的主体性价值观。

6. 适当的应用是教材的有机组成部分

教材在介绍函数概念时，强调函数的三种表示法的各自的作用，不仅让学生能更为形象、具体地理解函数概念，而且能让学生更好地掌握专业知识，打下坚实的基础（如电类、机械类、经济类专业课程中涉及许多曲线图示、数表，需要学生具有识读能力）。

7. 教材要便于教学工作的实际运作

为方便数学交流，教材按照中华人民共和国国家标准《物理科学和技术常用的数学符号》，使用规范的教学符号。本教材以教材、数学习题册配套同步出版的形式发行。在“练习”这一环节，分设课内练习，课外习题和总复习三个层面。课外习题又分 A、B 两组，B 组为提高题，与教材中加“*”号的正文内容同为供学有余力或有升学要求的学生选用。

感谢李文林、潘一民、唐国庆老师在百忙之中对本书的审校工作给予大力支持。

由于编者水平有限，时间仓促，书中欠缺之处在所难免，欢迎师生们提供批评和建议，以便及时更改。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.huaxin.edu.cn 或 www.hxedu.com.cn）免费注册后再进行下载，在有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail: hxedu@phei.com.cn）。

编者

2006 年 7 月



目 录



第 5 章 平面向量	(1)
5.1 向量及线性运算	(2)
5.1.1 向量	(2)
5.1.2 向量的加法	(6)
5.1.3 向量的减法	(8)
5.1.4 数乘向量	(11)
5.2 坐标平面内的向量	(13)
5.2.1 向量的坐标	(14)
5.2.2 向量的坐标与点的坐标之间的关系	(16)
5.3 向量的数量积	(19)
5.3.1 向量数量积的概念	(19)
5.3.2 数量积的坐标运算	(22)
5.4 向量的应用	(24)
5.4.1 两点间的距离公式	(24)
5.4.2 线段中点坐标公式	(26)
* 5.5 平移	(27)
本章小结	(29)
复习题 5	(31)
第 6 章 三角函数	(35)
6.1 角的概念推广——弧度制	(36)
6.1.1 任意角的概念	(36)
6.1.2 弧度制	(42)
6.2 任意角三角函数	(46)

6.2.1 任意角三角函数的定义	(47)
6.2.2 三角函数在各象限的符号	(52)
6.2.3 同角三角函数的基本关系	(54)
6.3 诱导公式	(58)
6.3.1 $2k\pi + \alpha$ 的三角函数	(58)
6.3.2 $-\alpha$ 的三角函数	(59)
6.3.3 $\pi \pm \alpha$ 的三角函数	(60)
6.4 两角和与差的三角函数	(64)
6.4.1 两角和与差的正弦	(64)
6.4.2 两角和与差的余弦	(66)
6.4.3 两角和与差的正切	(69)
6.4.4 倍角公式	(70)
6.5 三角函数的图像与性质	(73)
6.5.1 正弦函数的图像与性质	(73)
6.5.2 余弦函数的图像和性质	(80)
6.5.3 正切函数的图像与性质	(83)
6.5.4 正弦型函数的图像	(86)
* 6.5.5 已知三角函数值求角	(93)
6.6 三角函数的应用	(97)
6.6.1 正弦定理	(98)
6.6.2 余弦定理	(100)
6.6.3 三角形的面积	(102)
本章小结	(105)
复习题 6	(108)
第 7 章 直线与方程	(114)
7.1 直线的倾斜程度	(115)
7.1.1 直线的倾斜角与斜率	(115)

7.1.2 过两已知点的直线斜率	(118)
7.2 直线的方程	(121)
7.2.1 直线方程的概念	(121)
7.2.2 直线方程的点斜式	(123)
7.2.3 直线方程的斜截式	(126)
7.2.4 直线方程的一般式	(128)
7.3 两条直线的位置关系	(129)
7.3.1 两条直线互相平行	(130)
7.3.2 两条直线互相垂直	(132)
7.3.3 两条直线的交点	(135)
*7.3.4 两条直线的夹角	(137)
7.3.5 点到直线的距离	(139)
*7.4 直线方程的应用	(141)
7.4.1 用二元一次不等式表示平面区域	(141)
7.4.2 简单的线性规划问题	(145)
本章小结	(148)
复习题 7	(149)
第 8 章 二次曲线与方程	(154)
8.1 曲线与方程	(156)
8.1.1 曲线与方程的概念	(156)
8.1.2 求曲线的方程	(158)
8.2 圆	(160)
8.2.1 圆的标准方程	(160)
8.2.2 圆的一般方程	(162)
8.2.3 已知条件求圆的方程	(164)
8.2.4 直线与圆的位置关系	(166)
8.3 椭圆	(169)

8.3.1 椭圆标准方程	(169)
8.3.2 椭圆的几何性质	(173)
8.4 双曲线	(175)
8.4.1 双曲线的标准方程	(176)
8.4.2 双曲线的几何性质	(179)
8.5 抛物线	(183)
8.5.1 抛物线的标准方程	(183)
8.5.2 抛物线的几何性质	(187)
8.6 二次曲线应用举例	(189)
本章小结	(192)
复习题 8	(194)
附录 B 练一练、复习题参考答案或提示	(198)

第5章 平面向量



本章要点

- ★ 向量及线性运算
- ★ 坐标平面内的向量
- ★ 向量的数量积
- ★ 向量的应用



你见过纤夫拉船吗？几个甚至十几个纤夫共同拉着一艘船，每个纤夫用力的大小与方向均不相同，你会计算合力的大小吗？你知道怎样才能使船按预定航向前进吗？

溜冰场上的初学者被一个朋友拖着溜冰，他们溜冰的方向自然一致，但若是两个朋友一左一右拖着你溜冰，你会按什么方向滑行呢？

学习了本章的知识后，我们就可以回答上述问题了。

向量是近代数学中重要和基本的概念之一，它用几何方法处理数学问题、物理问题和许多实际问题。例如，使用向量计算力的合成、力的分解，计算功；使用向量模拟物体之间的运动关系；使用向量证明一些三角与解析几何公式。本章我们将学习向量的基本概念、向量的运算及其简单应用。

5.1 向量及线性运算

【学习目标】

- 了解向量的概念、符号、几何表示。
- 掌握向量的加、减运算。
- 理解数与向量乘法意义。
- 了解向量平行的条件。

5.1.1 向量

【观察】

小强家在学校正南方向 800 m 处，放学了，小强走了 800 m，问：他到家了吗？

【思考】 如果只知道小强走了 800 m，无法判断他是否到家了，他可能到达了如图 5-1 所示的圆上任意一点的位置。这说明，要想准确地描述位置的变化，必须要同时指出移动的方向和移动的距离。物理学中把物体位置的移动叫做位移，显然位移是既具有大小又具有方向的量。

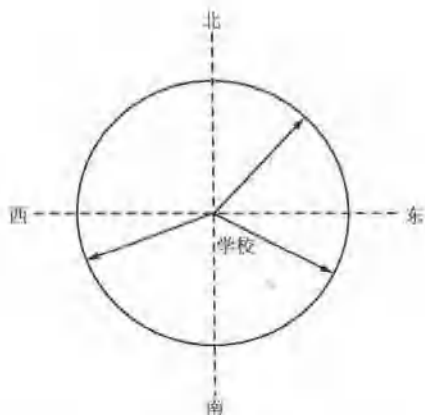


图 5-1

想一想

我们以前学习过哪些既有大小又有方向的量?

结果: _____, _____, _____

数学上,把既具有大小又具有方向的量叫做向量,只有大小的量叫做数量。

在前面的问题中,如果放学后,另一名同学小李从学校向东南方向也走了 800 m,我们只能说小强和小李走过的距离相等,由于方向不同,所以他们两个的位移不同。

想一想

如何将位移这类向量用几何图形直观表示呢?

数量用一个数字就可以表示,由于向量既有大小又有方向,因此,在几何上,向量通常用带箭头的线段(数学上叫做有向线段)表示,如图 5-2 所示,有向线段的长度表示向量的大小,箭头的方向就是向量的方向,有向线段的始点即该向量的起点,有向线段的终点即该向量的终点。

向量通常用小写黑体字母 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 等表示(书写时向量记做 $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \dots$), 还可用表示向量的有向线段的起点和终点字母表示。

图 5-2 中的向量可表示为 $\mathbf{a}$ 或 $\overrightarrow{AB}$ 。

向量 $\overrightarrow{AB}$ 的大小,叫做向量的长度(或称模),记做 $|\overrightarrow{AB}|$, 向量 $\mathbf{a}$ 的长



图 5-2

度记做 $|a|$ 。

学习这些知识后，我们就可以直观地表示小强和小李的位移。

【例1】 在前面问题中，选择适当的比例尺，用向量表示小强和小李的位移。

解 如图 5-3 所示，小强的位移用 a 表示，小李的位移用 b 表示，并且位移的大小分别为 $|a| = 800$ ， $|b| = 800$ 。

长度等于 1 的向量叫做单位向量。

长度等于 0 的向量叫做零向量，记做 0 或 $\vec{0}$ 。

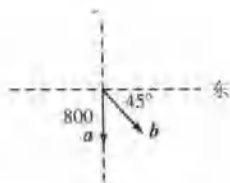


图 5-3

注意

零向量方向不确定，可以是任意方向。

由于向量包含大小和方向两个要素，因此，大小相等且方向相同的向量，叫做相等向量。如图 5-4 所示，向量 a 与 b 相等，记做 $a = b$ 。



图 5-4

根据上述定义，只要向量的大小和方向都相同，不论它们的始点同否，都是相等的向量。

换言之，通过平行移动完全重合的向量视为同一向量。

注意

对给定向量 a ，我们可以过 a 外任意一点 A 作向量 $\overrightarrow{AB}$ ，使 $a = \overrightarrow{AB}$ 。

与向量 a 长度相等并且方向相反的向量叫做 a 的相反向量（或称负向量），记做 $-a$ 。

显然有： $\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{BA}$ ， $-(-a) = a$ ， $-0 = 0$ 。

方向相同或相反的非零向量叫做平行向量，如图 5-5 所示。



图 5-5

a 、 b 、 c 三个向量互相平行，可记做： $a \parallel b \parallel c$ 。

显然，任一组平行向量都可移到同一直线上，因此平行向量也叫做共线向量，否则叫做是不共线的向量。图 5-5 中的向量 d 与 a 、 b 、 c 是不共线的。

【例 2】如图 5-6 所示，在正三角形 ABC 中， D 、 E 、 F 分别是三边的中点，图中标出的向量中，分别写出

- (1) 与向量 $\overrightarrow{EF}$ 相等的向量；
- (2) 与向量 $\overrightarrow{DE}$ 方向相反的向量；
- (3) 与向量 $\overrightarrow{DF}$ 平行的向量。

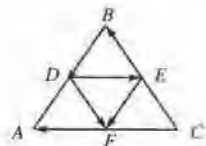


图 5-6

- 解 (1) 与向量 $\overrightarrow{EF}$ 相等的向量有 $\overrightarrow{BD}$ ；
- (2) 与向量 $\overrightarrow{DE}$ 方向相反的向量有 $\overrightarrow{CA}$ ， $\overrightarrow{FA}$ ；
- (3) 与向量 $\overrightarrow{DF}$ 平行的向量 $\overrightarrow{CB}$ ， $\overrightarrow{EB}$ 。

探究问题 5-1

向量之间能否用“ $>$ ”、“ $<$ ”号连接？为什么？

练一练

1. 填空：

- (1) 向量包括_____和_____两个要素；
- (2) 单位向量的长度为_____，零向量的方向_____；
- (3) 方向_____或_____的非零向量叫做平行向量，平行向量也叫做_____向量。

2. 用有向线段表示下列位移。

- (1) 飞机向东飞行 100 km；
- (2) 飞机向西飞行 100 km；

- (3) 飞机向北偏西 30° 飞行 100 km; (4) 飞机向东偏南 60° 飞行 100 km.

其中长度相等的向量有_____，共线的向量有_____.

3. 放学后，张勇要去书店买书，先往正西方向走了 50 m，又沿北偏西 30° 方向走了 30 m 到达书店，问张勇走过的距离是多少？用向量表示他的位移.

4. 已知非零向量 a 及 a 外一点 A ，求作向量 $\overrightarrow{AB}$ ，使

$$\overrightarrow{AB} = a.$$



图 5-7

5. 如图 5-7 所示，在四边形 $ABCD$ 中，如果 $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ ，那么 $ABCD$ 是平行四边形吗？请说明理由.

5.1.2 向量的加法

【观察】

一个足球从点 A 传到点 B ，又从点 B 传到点 C ，即该球先作位移 $\overrightarrow{AB}$ ，又作位移 $\overrightarrow{BC}$ ，而这个足球的总效果是从点 A 到达点 C 。那么一定存在一个从点 A 到点 C 的位移 $\overrightarrow{AC}$ 与两次连续位移的结果相同。如图 5-8 所示，它可以看做位移 $\overrightarrow{AB}$ 与 $\overrightarrow{BC}$ 之和，

$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}.$$



图 5-8

【思考】 如何研究两个向量的和向量？

一般地，已知向量 a 和 b ，在平面上任取一点 A ，以 A 为起点，作 $\overrightarrow{AB} = a$ ，然后以 B 为起点作 $\overrightarrow{BC} = b$ ，则向量 $\overrightarrow{AC}$ 叫做 a 与 b 的和向量（简称和），记做 $a + b$ ，如图 5-9 所示，即



图 5-9