



广东省中等职业技术学校
文化基础课课程改革实验教材

广东省职业技术教育学会数学教学指导委员会 / 组编

数学

SHUXUE

(下册)

主 审 何声威 涂焜耀
主 编 刘伟峰 陈龙文

广东 高等 教育 出 版 社

广东省中等职业技术学校
文化基础课课程改革实验教材

(下册)

数学

广东省职业技术教育学会
数学教学指导委员会

组编

主 审 何声威 涂焜耀
主 编 刘伟峰 陈龙文

广东 高 等 教 育 出 版 社

· 广 州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

数学. 下册/广东省职业技术教育学会数学教学指导委员会组编. —广州:
广东高等教育出版社, 2005. 12

广东省中等职业技术学校文化基础课课程改革实验教材

ISBN 7-5361-3200-X

I. 数… II. 广… 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 (2005) 第 097762 号

出版发行	广东高等教育出版社
	地址: 广州市天河区林和西横路
	邮政编码: 510500
	电话: (020) 87551101 87555530
印 刷	广东茂名广发印刷有限公司
开 本	787 mm×1 092 mm 1/16
印 张	12.75
字 数	265 千
版 次	2005 年 12 月第 1 版 2006 年 1 月第 2 次印刷
印 数	10 001~20 000 册
定 价	18.20 元

广东省中等职业技术学校
文化基础课课程改革实验教材
《数学（下册）》编写组

主 审 何声威 涂焜耀

主 编 刘伟峰 陈龙文

编 者（以姓氏笔画为序）

王 媛 刘伟峰 危顺玲

何 东 陈龙文 陈淑娟

周石泉 胡宏佳 胡志敏

黄永泰 蔡楚文

出版说明

为落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》精神，体现“以服务为宗旨，以就业为导向”的职业教育办学指导思想，广东省职业技术教育学会经过两年多的调研和实验，完成了“广东省中等职业教育文化基础课课程改革研究”课题，并与广东高等教育出版社合作，开发了语文、数学、英语三门课程的实验教材。

这项课题是针对我省中等职业教育的现状与发展提出的。文化基础课课程改革的指导思想是：适应广东省经济社会发展的需要，切实提高教学质量，更好地担当起培养数以千百万计的高素质劳动者的重任，实现教育强省的目标。《教育部关于在职业学校逐步推行学分制的若干意见》指出：“根据职业学校学习者的实际文化程度和劳动者就业的实际需要，按照有利于学习者发展的原则，在满足专业教学基本要求的前提下，各地和职业学校应对语文、数学、外语等文化基础课程实施不同的课程目标，确定相应的教学内容和学分。”遵循这一改革方向，广东省职业技术教育学会组织并指导语文、数学、英语三个教学指导委员会成立相关课题组，在调查研究、科学论证、开展试验的基础上开发了这套教材。

三门学科的实验教材充分体现了“适合学生实际，适应职业需要，适宜实施学分制与弹性学制”的特点，教学内容及教学模式突出了“人文性、基础性、应用性”三个功能。在编写理念、编写形式和教学内容上都进行了大胆的探索，明确了课程性质和定位，与同类教材相比较，具有“理念先进、体例创

新、简明灵活、内容丰富、突出运用、面向职业”的特点。

三门学科的教材均适用于一学年的教学，分为上、下两册。为了方便使用，我们同步开发了相应的配套教学用书和学生辅导用书。

这套教材的开发和编写得到了许多教育专家、教学管理和教学研究部门及参与实验学校广大师生的大力支持，在此一并表示感谢。

这套教材的编写与出版是我们开展文化基础课课程改革课题研究的阶段性成果，是在职业教育发展的新形势、新要求下的一种尝试，难免存在一些错误或不尽如人意之处，敬请使用者、研究者提出宝贵意见，以便我们今后改进工作。

广东省职业技术教育学会

广东高等教育出版社

2005 年 7 月

前 言

本教材是在广东省中等职业学校广泛开展学分制及分层教学的试验与研究的基础上编写的。本教材考虑到现阶段中等职业学校学生知识基础的实际情况,涵盖了中等职业教育所需求的知识内容,既注重知识的条理性和系统性,又注意了中等职业教育对数学知识的实用性要求。

本教材共分上、下两册,在中等职业学校的一年级使用,教学学时数宜为 136~170。

一、指导思想

1. 认真贯彻“以学生发展为本”的教育思想,突出培养学生的实践能力,考虑学生的发展需要,有利于培养学生的科学素质;

2. 以时代需要的思想、方法为指导,将中等职业教育的必要内容重新整合,努力使学生掌握中等职业教育阶段所必需的知识和方法;

3. 教材内容深入浅出,注重与初中有关知识联系,做到温故知新;

4. 努力做到与九年义务教育相衔接,有利于学生的后续发展。

二、编写原则

1. 参照教育部颁布的《中等职业学校数学教学大纲》进行编写;

2. 较好地处理知识与能力的关系,加强实践操作能力的培养,引入现代计算技术来改进教学;

3. 注意与其他文化课和专业课的相互协调,为其他课程的学习打好数学基础;

4. 注意到中等职业教育不同类别学校的差异,尽量满足不同学校的教学需求。

三、主要特点

1. 注意衔接。考虑到现阶段中等职业学校学生的实际情况,注意使教材起点与初中有关知识紧密衔接,便于新生顺

利转入新的学习阶段。

2. 注重基础。数学是一门基础学科，其基础知识是普遍有用的，是学习各门技术科学的基础。本教材以中等职业教育必需的、在生活中有广泛应用的知识作为各专业必学的基础，帮助学生打下坚实的基础。

3. 增加弹性，适应分层教学。考虑到中等职业学校专业的多样性，各专业对数学能力的要求大不相同，本教材给出了较大的选择空间。每章节都有相对的独立性，大大增加了教学的弹性。各学校在使用本教材的过程中，可以根据有关专业的特点，选用相关的章节。教学要求和练习内容分 A、B 两档，适合各校实施分层教学。

4. 注意培养实践操作能力。中等职业教育要求学生有一定的数字运算能力，以及较熟练使用计算器的能力。在本教材中增加了计算器使用的内容，要求学生学会使用计算器进行相关的计算，有条件的学校要给予充分的重视。

四、内容编排

本教材分上、下两册。以初中的必要知识为起点，采用代数、几何与分析混合编写的形式，以加强知识之间的联系。

内容安排如下：

上册：预备知识，集合，不等式，函数及其图象，指数与对数，数据收集与统计初步；

下册：常见几何体体积及表面积的计算，三角函数，平面向量与复数，平面解析几何，数列，微积分初步。

每章的编写结构：引言，正文（大节、小节、练习 A、练习 B、习题），复习题。

下册编写组成员：

主审：何声威 涂焜耀

主编：刘伟峰 陈龙文

编者（以姓氏笔画为序）：

王媛 刘伟峰 危顺玲 何东 陈龙文 陈淑娟
周石泉 胡宏佳 胡志敏 黄永泰 蔡楚文

广东省职业技术教育学会数学教学指导委员会

2005 年 10 月

目 录

第七章 常见几何体体积及表面积的计算 1

- ◆7.1 长方体、正方体的体积和表面积 1
 - 7.1.1 长方体、正方体的概念和平面展开图 1
 - 7.1.2 长方体与正方体的性质 3
 - 7.1.3 长方体、正方体的体积和表面积的计算公式 3
 - 习题 7-1 4
- ◆7.2 圆柱、圆锥的体积和表面积 5
 - 7.2.1 圆柱、圆锥的概念和侧面展开图 5
 - 7.2.2 圆柱与圆锥的性质 7
 - 7.2.3 圆柱、圆锥的体积和表面积的计算公式 8
 - 习题 7-2 9
- ◆7.3 球的体积和表面积 10
 - 7.3.1 球的概念 10
 - 7.3.2 球的性质 10
 - 7.3.3 球的体积和表面积的计算公式 11
 - 习题 7-3 12
 - 复习题七 13

第八章 三角函数 15

- ◆8.1 角的概念的推广 弧度制 15
 - 8.1.1 角的概念的推广 15
 - 8.1.2 终边相同的角 16
 - 8.1.3 弧度制 17
 - 习题 8-1 19
- ◆8.2 任意角三角函数 20

8.2.1 任意角三角函数的定义	20
8.2.2 终边相同的角的三角函数值	21
8.2.3 三角函数的周期性	22
8.2.4 任意角三角函数值的符号	22
8.2.5 特殊角 0 、 $\frac{\pi}{2}$ 、 π 、 $\frac{3\pi}{2}$ 的三角函数值	24
习题 8-2	26
◆8.3 同角三角函数的关系	26
习题 8-3	29
◆8.4 三角函数的简化公式	29
习题 8-4	33
◆8.5 三角函数的图象和性质	33
8.5.1 正弦函数的图象和性质	33
8.5.2 余弦函数的图象和性质	36
习题 8-5	38
◆8.6 正弦型函数 $y=A \sin(\omega x+\varphi)$ 的图象与性质	39
习题 8-6	42
◆8.7 和角公式	42
8.7.1 两角和与差的正弦	42
8.7.2 两角和与差的余弦	44
8.7.3 两角和与差的正切	45
习题 8-7	46
◆8.8 二倍角的正弦、余弦、正切公式	47
习题 8-8	49
◆8.9 已知三角函数值, 求角	49
8.9.1 已知正弦值, 求角	50
8.9.2 已知余弦值, 求角	51

目 录

8.9.3 已知正切值, 求角	52
习题 8-9	53
◆8.10 正弦定理、余弦定理及其应用	54
8.10.1 正弦定理	54
8.10.2 余弦定理	56
8.10.3 三角形的面积	58
习题 8-10	59
复习题八	61

第九章 平面向量与复数 64

◆9.1 平面向量的加法与减法运算	64
9.1.1 平面向量的概念	64
9.1.2 平面向量的加法	65
9.1.3 平面向量的减法	66
习题 9-1	69
◆9.2 数乘向量	69
9.2.1 数乘向量	69
9.2.2 向量平行的条件	70
习题 9-2	72
◆9.3 复数的概念	73
习题 9-3	75
◆9.4 复平面及向量的复数表示	76
9.4.1 复平面	76
9.4.2 向量的复数表示	77
习题 9-4	79
◆9.5 复数的四则运算	80

目 录

9.5.1 复数的加法和减法	80
9.5.2 复数的乘法	82
9.5.3 复数的除法	82
习题 9-5	83
复习题九	85

第十章 平面解析几何 89

◆10.1 直线方程	89
10.1.1 斜率和截距	89
10.1.2 直线方程的几种形式	91
习题 10-1	95
◆10.2 曲线与方程	96
10.2.1 曲线与方程的概念	96
10.2.2 点的轨迹	97
习题 10-2	99
◆10.3 二次曲线初步	99
10.3.1 圆	99
10.3.2 椭圆	100
10.3.3 双曲线	103
10.3.4 抛物线	106
习题 10-3	108
复习题十	110

第十一章 数 列 113

◆11.1 数列的概念	113
习题 11-1	115

目 录

◆11.2 等差数列	116
11.2.1 等差数列的定义	116
11.2.2 等差数列的通项公式	116
11.2.3 等差中项	117
11.2.4 等差数列前 n 项和的公式	118
习题 11-2	120
◆11.3 等比数列	120
11.3.1 等比数列的定义	120
11.3.2 等比数列的通项公式	121
11.3.3 等比中项	123
11.3.4 等比数列前 n 项和的公式	123
习题 11-3	126
◆11.4 等差数列和等比数列的简单应用	126
习题 11-4	129
复习题十一	130

第十二章 微积分初步 133

◆12.1 函数的极限与连续	133
12.1.1 函数极限与函数连续的概念	133
12.1.2 函数极限的四则运算法则	136
习题 12-1	138
◆12.2 导数与微分	139
12.2.1 函数的变化率与导数	139
12.2.2 函数的和、差、积、商的导数	142
12.2.3 复合函数及其导数	144
12.2.4 微分	146
习题 12-2	150

目 录

◆12.3 导数的应用	150
12.3.1 函数的单调性和极值	150
12.3.2 函数的最大值与最小值	153
习题 12-3	156
◆12.4 积分	157
12.4.1 不定积分的概念	157
12.4.2 常用函数的积分公式及不定积分的运算法则	158
12.4.3 积分法	161
12.4.4 简易积分表及应用	164
12.4.5 定积分的概念	165
12.4.6 微积分基本公式	168
习题 12-4	170
◆12.5 定积分的应用	171
12.5.1 平面图形的面积	171
12.5.2 旋转体的体积	173
习题 12-5	175
复习题十二	176

附录：简易积分表 179

一、基本积分公式	179
二、有理函数的积分	180
三、无理函数的积分	181
四、超越函数的积分	183

参 考 答 案 185

第七章 常见几何体体积及表面积的计算

在日常生活中,我们遇到很多像铁盒子、篮球、日光灯管等各种形状的物体,这些物体有着不同的形状和大小,它们都是由一些平面或者曲面组成的,我们可以通过一定的方法度量它们的体积和表面积.本章将介绍一些常见的几何体,以及它们的体积和表面积的计算方法,并通过学习这些空间图形,培养同学们的空间想象能力.

7.1 长方体、正方体的体积和表面积

7.1.1 长方体、正方体的概念和平面展开图

① 长方体

由上与下、左与右、前与后六个分别两两全等的矩形围成,且侧面与底面互相垂直的立体图形,称为**长方体**,见图7-1.

长方体上的矩形是长方体的**面**;两个面相交的边叫长方体的**棱**;三条棱相交的点叫长方体的**顶点**.

沿长方体的棱将长方体剪开铺平,就可以得到它的平面展开图,见图7-2.其中,上与下、左与右、前与后是分别两两全等的矩形.

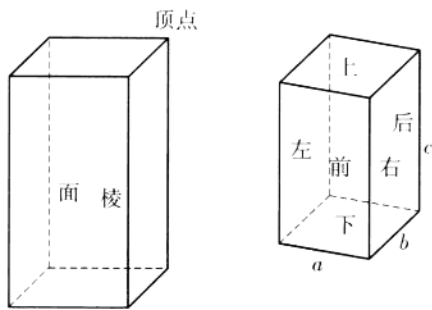


图 7-1

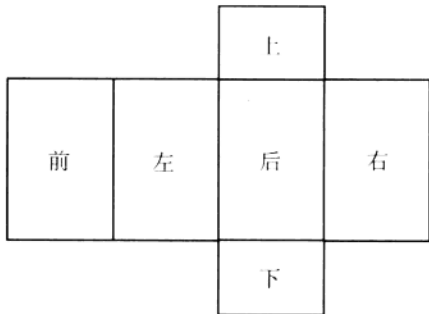


图 7-2

② 正方体

棱长都相等的长方体称为**正方体**。

沿正方体的棱将正方体剪开铺平，就可以得到它的平面展开图，见图 7-3。这个展开图是由六个全等的正方形组成的。

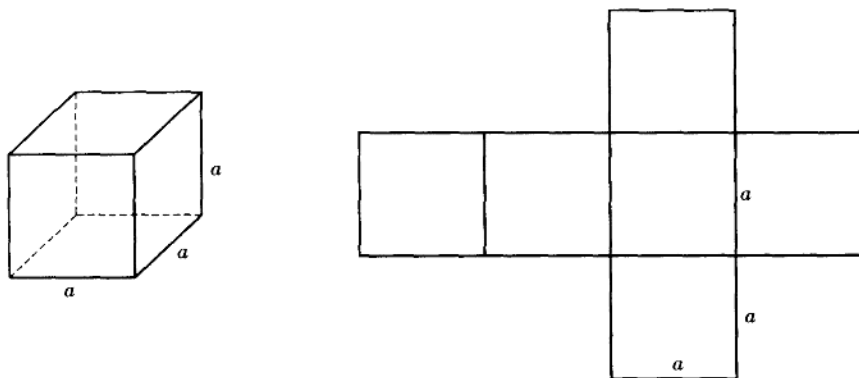


图 7-3

小实验 1

制作一个没有盖的正方体盒子。

方法：把一张正方形的纸，先对折，按图 7-4 折叠成九个小正方形后展开，再沿虚线剪开，把阴影部分叠压在各个侧面，即制成一个没有盖的正方体盒子（图 7-5）。

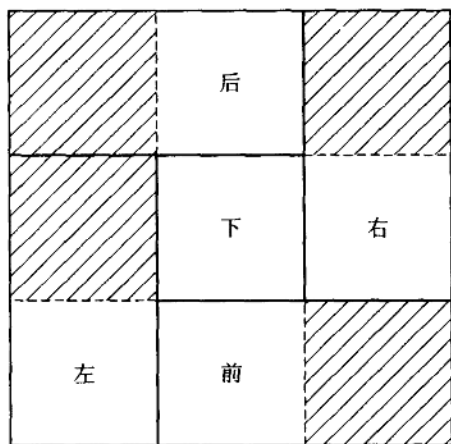


图 7-4

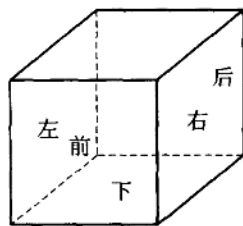


图 7-5

7.1.2 长方体与正方体的性质

(1) 由长方体的一个顶点所引出的三条棱, 叫做长方体的三个测度——长、宽、高 (即图 7-2 的 a 、 b 、 c).

(2) 长方体和正方体都由六个面围成. 长方体的六个面都是矩形, 或者其中两个相对的面是正方形, 另外四个面是矩形; 正方体的六个面都是正方形.

(3) 长方体的一对面是全等的矩形或者长方体其中一对面是全等的正方形, 另外两组对面是全等的矩形, 正方体的六个面都是全等的正方形.

(4) 长方体的 12 条棱分成三组, 每组分别平行且相等. 正方体的棱长都相等.

7.1.3 长方体、正方体的体积和表面积的计算公式

1. 长方体 (参见图 7-6):

$$\begin{aligned} \text{长方体的体积 } V &= a \times b \times c; \\ \text{长方体的表面积 } S &= 2 \times (a \times b + b \times c + c \times a). \end{aligned} \quad (7-1)$$

(这里 a 、 b 、 c 分别表示长方体的长、宽、高.)

2. 正方体 (参见图 7-7):

$$\begin{aligned} \text{正方体的体积 } V &= a^3; \\ \text{正方体的表面积 } S &= 6a^2. \end{aligned} \quad (7-2)$$

(这里 a 表示正方体的棱长.)

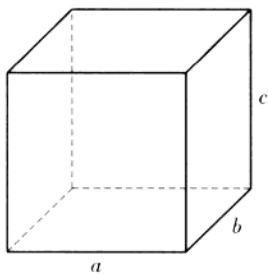


图 7-6

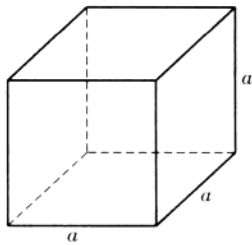


图 7-7

例 1 图 7-8 所示是由 18 个边长为 1 cm 的小正方体拼成的几何体, 求此几何体的表面积和体积.

解: 上面的表面积为 $1^2 \times 9 = 9$ (cm²);

前面的表面积为 $1^2 \times 8 = 8$ (cm²);