

普通高中课程标准实验教科书

数学



(选修4-6)



初等数论初步

教师教学用书

SHUXUE

JIAOSHI JIAOXUE YONGSHU



北京师范大学出版社

THE
SUN
SHINE



THE
SUN
SHINE



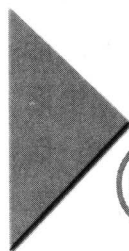
THE
SUN
SHINE



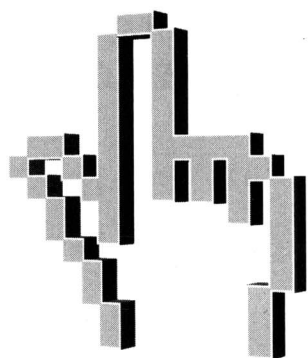
普通高中课程标准实验教科书

数

学



(选修4-6)



初等数论初步

教师教学用书

SHUXUE
JIAOSHI JIAOXUE YONGSHU

主 编 张饴慈 梁力平

北京师范大学出版社

· 北京 ·

市场营销部电话 010—58808015 58804236
教材发展部电话 010—58802126
教材服务部电话 010—58802873 58802710
邮购科电话 010—58808083
传 真 010—58806196 58808994
编辑部电话 010—58809014
电子邮箱 shuxue3@bnup.com.cn

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街19号 邮政编码: 100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人: 赖德胜

北京新丰印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 210 mm × 297 mm 印张: 3 字数: 65千字

2005年10月第1版 2006年1月第2次印刷

定价: 6.00元

前 言

本书是北京师范大学出版社 2005 年 7 月出版的《普通高中课程标准实验教科书·初等数论初步(选修 4-6)》的配套教师用书,其内容是介绍本册教科书的教学目的、编写意图与特色,教学内容及课时安排建议、教学建议、评价建议、课程资源参考,同时还提供了本册教科书各章节练习、习题、复习题的参考答案或提示,供执教教师在教学中参考使用。

本书由张饴慈、梁力平、王肖玉、高阳、尚云编写,全书由严士健、张饴慈和王尚志统稿审定,希望各执教教师、教研员能在教学实践中继续不断总结,不断创新,用自己的勤奋和智慧来充实、完善这本教学参考书,使得课程改革的基本理念和《普通高中数学课程标准(实验)》所设定的课程目标得以真正落实。

编 者

2005 年 8 月

目 录

概 述	(1)
第一章 带余除法与数的进位制	(10)
§1 整除与带余除法	(11)
§2 二进制	(13)
第二章 可约性	(16)
§1 素数与合数	(17)
§2 最大公因数与辗转相除法	(19)
§3 算术基本定理及其应用	(21)
§4 不定方程	(21)
第三章 同 余	(23)
§1 同余及其应用	(24)
§2 欧拉定理	(26)
§3 同余方程(组)	(27)
练习、习题、复习题参考答案或提示	(32)

概 述

数论是研究整数性质的一门学科,初等数论与算术有着极密切的联系,可以说是算术的继续.使用初等数论的方法,可以解决算术中以及高中代数课程中某些较难的问题.对数论中一些比较抽象比较难的知识,本书先举出大量具体实例,让学生对抽象的概念有一个直观的模式,再抽象概括,给出一般的定义,使学生既学到了数论的知识,又学到了学习数论的基本方法.

一、内容介绍

全书共分为三章:第一章 带余除法与数的进位制;第二章 可约性;第三章 同余.

带余除法可以说是初等数论的基础,教科书首先详细介绍了整除和带余除法,使学生首先认识和掌握初等数论的基础知识和初等数论证明中最重要、最基本、最常用的工具.同样作为起始知识,教科书也介绍了数的进制表示.可以说,第一章的知识是基础,它可以帮助学生把小学的算术知识上升到一个理论高度.在第一章的基础上,教科书逐渐引出初等数论的一些重要的基础知识:素数、最大公因数、辗转相除法、算术基本定理、同余、欧拉定理、孙子定理.使得学生对于初等数论有一个初步的、全面的认识.

初等数论的知识比较抽象,知识点比较多,掌握这些内容需要做一定量的练习,因此教科书对每节内容配备了相应的例题、练习题、习题,每章内容配备了复习题,其中习题、复习题分为A组、B组,题目从易到难.

另外,还可以通过“阅读材料”,让学生拓展思维开阔视野;通过“课题学习”,让学生主动探究学习的能力;通过“信息技术应用”,让学生从应用信息技术的角度来认识这门古老而又崭新的学科.

二、教学目标

1. 知识技能

通过本教科书的学习,掌握整除、素数、最大公因数、同余、剩余类等概念,熟练使用带余除法、辗转相除法、弃九法等初等数论的基本工具和方法,理解和掌握初等数论的重要定理:算术基本定理、欧拉定理、费马小定理、孙子定理等,并具有把这些基本知识应用于实际的能力.

因为初等数论的特点是抽象、难懂,所以本教科书一个最大的特点是合理地使用图、表和具体实例等方法,利用数学中从特殊到一般的数学思想,把抽象的知识直观地表示出来,使学生很容易地走进初等数论的世界,并激发学生学习的信心和热情.

2. 过程方法

通过背景知识的给出,通过经历、体验和实践探索过程,通过数学思想方法的渗透,使学生

能够体会过程的重要性,并在过程中学习知识,同时领会一定的数学思想并能熟练使用一些数学方法.

3. 情感态度价值观

教育的根本目的是育人.通过对本教科书的学习,使得学生对数学学习有了更深刻的感受.在学习中,提高学生对数学学习的兴趣,培养学生探索未知的好奇心和坚忍不拔的毅力,培养学生锲而不舍追求科学真理的科学态度和习惯.

三、编写说明

教科书的编写,努力体现《普通高中数学课程标准(实验)》的基本理念和基本要求,在《普通高中数学课程标准(实验)》的基本框架下,结合初等数论知识的特点,教科书的编写尽量创设情境,从问题引入,从实例出发,本着把抽象的知识直观化的基本思想,引导学生分析探索基础知识,提倡独立思考以及和同伴思考交流相结合,在此基础上抽象概括、明晰概念和性质,其间穿插了一定数量的“信息技术应用”和“阅读材料”,最后安排了“课题学习”.

从编写理念的角度,可以反映在以下几个方面:

1. 突出学生是主体

我们知道教育的对象是学生.对本教科书来说,面对的对象是高一学生,教科书在编写的过程中充分考虑到了这些学生群体的特点:在小学、初中时就已经接触了一些初等数论的知识;这些知识容易激发他们深入探索的求知欲;已经具有了一定的理性思维能力;掌握了一些数学思想,但在理解和推理方面还有一些欠缺,等等.因此,在内容的安排上,教科书使用了直观和理性推导相结合等手法,使学生更容易接受,并有助于发扬他们的探索精神.另一方面,教师的作用也不可忽略,教师是教学的主导,在教学内容的思考和安排、教学的组织和管理、教学的后续发展上,教师是起决定作用的.从这一点来说,教师的责任和任务更加重大.

2. 落实“双基”

基础教育是素质教育,目标是通过学生的基础知识的学习培养学生的基本能力,这是学生个体的需要,也是国家和社会的需要.因此,培养学生的“双基”能力是教学的主要任务之一.所以在教学中,应适当地安排练习有助于深入思考和探究的问题.

3. 注重提高数学思维能力

在基本的能力中,数学又肩负着培养学生数学思维能力的任务.数学是伴随着人类社会发展的—门重要的自然科学,数学思维能力是观察问题、解决问题的—个必需的能力.因此在数学教学中要充分培养学生的思维能力.初等数论在培养想象能力、推理能力、逻辑思维能力等方面起到了重要的作用.教科书在安排上充分考虑到数论的这个特点,对相关内容进行了精心的选择.

4. 注重培养学生提出问题、探索知识和解决实际问题的能力

学习了知识、提高了能力,最终还是要回到实践中去服务于实践,这也是教育的目的、数学的本质和意义.教科书从创设情境、提出问题出发,引导学生思考探索问题的本质和解决问题

的方案.在这个过程中,提倡学生和教师、学生和学生之间的互动、交流.教师应引导学生在问题情境中提出问题、探索问题和解决问题.

5. 强调发展学生的数学应用意识

通过探索和解决问题,引导学生进一步思索数学的本质,培养学生的数学应用意识.使学生认识到:数学不仅仅是简单的演算习题,数学不是脱离实际的没有实际意义的抽象的符号,学习了教科书中的知识并不等于学到了数学.因此教师一定要充分强调数学的应用本质,在教学中发展学生的这种意识和能力.

6. 体现数学文化价值

数学是人类思想文化的一个重要组成部分.当今社会越来越多的人认识到数学的重要性.数学的发展和人类历史的发展是紧密联系、息息相关的.为体现这一点,教科书利用阅读材料、课题学习等形式向学生逐渐展示了数学的文化特点.

7. 强调本质,注意适度形式化

因为有了基本的教学思想、基本的教学理念,那么教学方法就等于是一个实现手段问题了.因为初等数论的特点是抽象、难懂,所以本教科书一个最大的特点就是合理地使用图、表和具体实例等方法,并利用数学中从特殊到一般的数学思想,把抽象的知识直观地表示出来.使学生很容易地走进初等数论的世界,并激发学生学习的信心和热情.从教科书的内容安排就可以充分体会到这个思想.

8. 注重现代信息技术与课程的整合

我们现在已进入信息社会,计算机的普及使得我们的学习方式发生了革命性的变化.接受并充分地利用信息技术这个强有力的工具,可以使我们的学习插上腾飞的翅膀,更有利于我们对数学本质的理解.如何使现代信息技术与我们的课程达到较深层次的整合,是新形势下的一个新课题.

四、教学建议

教师对于初等数论应有深入的学习和思考,在教授的过程中要注重培养学生深入学习、勤于思考的好习惯,培养大胆突破、勇于探索的精神,在这个过程中教师应在一个新的高度对学生进行适度的引导.

1. 如何使用好教科书

教科书是非常重要的教学资源,使用好教科书具有非常重要的意义.教师应该理解教科书所设计的知识结构;应该掌握本专题最基本的概念和思想,例如,整除、素数、同余等;应该了解学生学习本专题的难点,例如,同余性质的证明、同余方程组求解(大衍求一术).

本教科书是根据《普通高中数学课程标准(实验)》(以下简称新《课标》)的精神,把初等数论中的主要部分经过精心编排整合而写成的.有些知识点做了详细的介绍,有些知识点并没有做深入的展开.过分烦琐和技巧性过强的训练不作为重点,通过归纳、演绎、类比、联想等思想方法的渗透,使学生对数学有本质的、整体的认识.

2. 如何开发课程资源

教科书是重要的资源,但不是唯一的资源,教师要学会开发课程资源,要鼓励学生开发资源.

3. 把学生当成学习的主人

改变教与学的方式,是高中课程标准的基本理念.在教学中,应注意以下几个方面:在教学中注意激发学生的兴趣、挖掘学生的潜能,让学生在学的过程中提出问题、主动探索、寻找答案,并注意独立思考和合作交流相结合.素质教育强调群体教育,同样强调个体教育.教师应注意“差异”教学,使学生人人得到必需的教学.教师提倡学生从多角度、多方位思考问题,打开学生的思路.

4. 实施“有疑教学”及“探索教学”

教师在教学过程中,应提倡学生主动创新的意思,也要提倡学生敢于质疑的意思.不要唯教师所教的为唯一答案,要敢于提出疑问、敢于从反面从不同的角度思考、敢于打破常规,在争论和探讨中还原真理的本质.

5. 强调应用,突出培养学生提出、分析和解决问题的能力

数学来源于实践、服务于实践,数学的一个重要作用就是它的广泛应用.

新《课标》要求强化知识的应用意识,这也是教育改革的重要任务之一.在学的过程中,要充分强调和体会数学与实际问题的区别和联系,在提出问题和解决问题的过程中提高学生的实践能力和创造能力.同时要强调:数学虽然来源于实际问题,但它是一种合理的近似和猜测,教师应合理地、适时地引导学生做深入的思考.

6. 培养学生“数学思想”及“数学文化”的意识

数学本身具有其独特的“人文”性,数学有其独特的美,数学有其内在的逻辑规律,等等,这些形成了数学自己独有的思想和文化体系,学生在学的过程中应逐步培养自己的数学修养.

7. 强调与信息化技术的整合意识

信息化技术是一项服务于社会的、符合社会发展的非常有力的工具,正确地运用信息技术,把它合理地应用到所学的数学知识上来,既能起到深刻理解知识本质的作用,又能开拓学生的思路,灵活地运用所学知识进行创新应用,这是符合社会信息化发展的一项有益的措施.

五、评价意识

1. 注重学生的发展

评价的作用应当有利于学生的发展,对于学生的发展有正确的导向作用.好的评价应能激发学生的学习热情,鼓励学生的创造性,激发学生主动创新、注重应用的意思,等等,使学生形成良好的科学品质.

2. 注重培养学生的过程性评价

过程和结果具有辩证关系,过去的评价体系相对来说更注重结果,新《课标》的改革更注重学生的过程评价,因为它更能体现学生的参与态度、与他人合作的情况和成长过程.

3. 使用多元尺度

过去的评价体系注重用统一的标准来决定一切,忽略了个体的发展特点.好的评价体系应考虑学生的差异性,不仅能评价出学生的理性思维水平,还能评价出学生的各项能力的差异,并且应该把定量评价与定性评价相结合,最终促进学生的发展,提高学生的能力.

4. 评价的目的是激励学生发展

倡导把教师的评价和学生的评价结合起来,把学生自我评价与他人的评价结合起来.数学的教学评价应该是数学教师和社会各方面的综合评价,这样才能更公平地反映出一个学生的真实的水平.

阅读材料:

“中国有一千个陈景润就了不得”

这曾是一个举世震惊的奇迹:屈居于六平方米小屋的陈景润,借一盏昏暗的煤油灯,伏在床板上,用一枝笔,耗去了几麻袋的草稿纸,居然攻克了世界著名数学难题“哥德巴赫猜想”中的 $(1+2)$,创造了距摘取这颗数论皇冠上的明珠 $(1+1)$ 只是一步之遥的辉煌,被国际数学界誉为“陈氏定理”.他开拓了数论研究中一个崭新的时代.他那瘦弱的身影,几乎凝聚了全世界所有数学家关注倾慕的目光.自负的日本人,对有着五千年文明史的中国,称道两位数学奇才:一位是祖冲之,一位便是陈景润.他们由衷地在这两位中华俊杰面前顶礼膜拜.

陈景润,由新中国培养起来的第一代数学家,堪称时代的楷模,世纪的丰碑.这位数学巨星,尽管已于1996年3月离开了我们,然而,他研究哥德巴赫猜想和其他数论问题的成就,至今,仍然在世界上遥遥领先.世界级的数学大师、美国学者阿·威尔(A. Weil)曾这样称赞他:“陈景润的每一项工作,都好像是在喜马拉雅山山巅上行走.”陈景润于1978年和1982年两次收到国际数学家大会请他作45分钟报告的邀请.这是中国人的自豪和骄傲.他所取得的成绩,他所赢得的殊荣,为千千万万的知识分子树起了一面不凋的旗帜,辉映三山五岳,召唤着亿万青少年奋发向前.

小时候的陈景润并不因为家境优于乡间的普通百姓而有什么特殊,他同样和农家的孩子一起玩儿,这种从少年时代培育起来的纯朴真挚的感情,一直贯穿在他生命的全程.以至到他去世时,赴京参加悼念活动的庐雷乡亲,皆是极为普通的村民.他的性格内向,是天然的禀赋,而较为优越的家境和良好的教育,则为他内向的性格提供了最好的庇护.他在家中排行老三,上面有一个哥哥和姐姐,他们喜欢这个不大吭声的弟弟.当时,他们最爱玩的儿童游戏,就是捉迷藏.陈景润爱看书,床头上放了不少他喜欢读的书.游戏当然也是有诱惑力的.不过,陈景润捉迷藏的时候,方式有点特别,他往往拿着一本书,藏在一个别人不易发现的角落或桌子底下,一边津津有味地看书,一边等待别人来“捉”他.看着看着,他忘记了别人,而别人也忘记他了.爱书成癖,书中仿佛有着一个永远也无法穷尽的迷人天地,这种痴迷,深深地影响并改变了他的人生.

他对书迷得太深,上课是全神贯注的,微微地张着嘴巴,思绪随着老师的话语缓缓流动,心

无旁骛。在诸多功课之中，他最喜欢数学，高中的数学老师除了首次给他们讲过“哥德巴赫猜想”的沈元老师外，还有陈老师、何老师，他们都是学识渊博且要求很严的老师。讲课时，学生不敢有任何超越规范的举动，鸦雀无声。循循善诱的老师指点迷津，传道解惑，一丝不苟。课后，布置的习题很多，可以选做，而陈景润每一次总是把习题全部做完。

在班上，陈景润并不是成绩最冒尖的学生。因为他对学习有自己的主见，他不是单纯地跟在老师的屁股后面跑，也不盲目地追求甚至迷信卷面上的分数。他身体虽然瘦弱，但记忆力却十分惊人。他从不满足于读懂，而是把书本上许多极不易记的数理化概念、公式、定理、定律背得滚瓜烂熟，并一一化入自己的脑海里，要使用时，犹如囊中取物，手到擒来。他的背书本领，在学校曾成为佳话。一位化学教师曾经要学生背一本书，许多同学都认为很困难，陈景润却笑着说：“这一点很容易，多花点工夫就可以背下来。”果然，过了不久，他真的当着老师和同学的面，把这本书琅琅地背出来了。强烈的求知欲望，使他形成独特的学习方法，他总是把老师讲的基本知识读得滚瓜烂熟，布置的作业全部做得工工整整，然后大量地阅读有关的课外书籍，向更高的知识领域进军，仿佛是攀登一座风光绮丽的山峰，他尽量站在最高的地方，鸟瞰美不胜收的佳景，品味、领略它的最动人之处。应当感谢英华中学图书馆，历经沧桑之变，至今仍保留着陈景润在这里念高中时的借书卡，他念的是中学课程，而借阅的图书却有：大学丛书《微积分学》、大学丛书《达夫物理学》、哈佛大学讲义《高等代数引论》《郝克士大代数学》《密尔根盖尔物理学》《实用力学》等，这些都是比较高深的科学专著。从借书卡上还可以看出，像《微积分学》一书，他还先后借了两次。可见他是认真做了钻研的。一个中学生，学好本身的课程之余，大胆地闯入气象万千的大学殿堂，在那里津津有味地俯拾珍奇，他毫无自惭形秽之色，敞开心灵，吮吸着知识的乳汁，滴滴甘甜，尽入胸中。陈景润日后的辉煌，就是从中学时代开始扎扎实实地奠定坚实基础的。

陈景润崇敬老师，别看他平时沉默寡言，但向老师请教，毫不羞涩和胆怯。学问学问，很多知识是问出来的。陈景润的勤学好问，在英华是颇有点名气的。他的求教方式很有趣，看到老师外出，或者老师从高中部到初中部去，他就紧追上去，和老师一起走一段路，一边走，一边问问题。小径浓荫如泼，偶尔，也有斑驳的阳光，纷纷扬扬地洒落下来，那师生并行的剪影，悄然剪断了岁月的苦涩和艰辛，幻成一幅永恒的写意画，装点着英华的一片好风景。

老师是照亮学生前行的烛光，而陈景润把这生命之火虔诚地融入自己的求学之旅，高中最后教他数学的是陈老师，近半个世纪过去了，这位德高望重的老教师还清晰地记得，当年的陈景润不仅向他请教初等数学，而且经常向他请教高等数学的有关问题，向他借阅日本学者写的《微分学问题详解》《集合论初论》等。高楼万丈起于平地，中小学是基础。陈景润正是遵循着这一科学的规律，扎扎实实地学好中学课程，并充分发扬主动学习的精神，在打好坚实基础的前提下，涉猎更高层次的领域，终于成为举世闻名的数学家。

数字是平凡的，有谁不知道那几乎伸手可触的 $1, 2, 3, \dots$ 等符号呢？数字又是神奇的，当由这些貌似平凡的数字编织在一起的时候，其千变万化的奥妙，是浩瀚的大海，无垠的长天，是穷尽一生也无法全部破译的整个世界。在数论中，有两个基本的概念，小学三年级的学生就接

触过了,一是偶数,凡是能被2整除的正整数,就叫“偶数”,如2,4,6,⋯;其余的1,3,5,⋯就叫“奇数”。二是素数,除了1与它自身以外,不能被其他正整数整除的这种数,就叫“素数”,最初的素数有2,3,5,7,11,⋯等。另外的正整数,就是除1与它自身外,还能被别的正整数整除,这种数叫作“合数”,最初的合数有4,6,8,9,10,⋯等。就是这些看去很普通的东西,却蕴藏着极为玄妙的天机。拭去岁月的烟云,展现在人们面前的,是一代代智慧非凡的数学家乃至大师们精妙绝伦的探索之功。

1742年,德国著名的数学家哥德巴赫(Gold Bach, 1690—1764)发现了一个奇妙的数学现象:每一个大偶数都可以写成两个素数的和。例如10,可以写成 $7+3$ 。什么原因呢?却无法证明,他自己也无法证明它,于是,就写信给当时意大利赫赫有名的大数学家欧拉,请他帮忙证明,欧拉穷尽一生的劳作,最终也没有成功。这道难题,吸引了成千上万的数学家,200多年过去了,仍然仅是一个“猜想”。云遮雾障,横断巫山,遥看层峦叠嶂无数,流泉飞瀑之声依稀可闻,可谓是“引无数英雄竞折腰”。自然科学的皇后是数学,数学的皇冠是数论,而哥德巴赫猜想则是皇冠上那颗华光四射的明珠。

早在中学,陈景润就开始涉猎大学课程,如今进了大学,他怎肯轻易罢休。时间,被他分解成一个个已是无法切开的小单元,而他把这一切全用于如饥似渴的学习中了。说来让人难以置信,身居厦大,抬头便可以透过海光岚影看到楚楚动人的世界级风景区鼓浪屿,而陈景润却一次也没有去过。近在咫尺的南国名寺南普陀,一派金碧辉煌,晨钟暮鼓,他也极少涉足,更莫提花花绿绿的厦门市区的。他的生活节俭到令人难以想象的程度,每月只用3~4元钱的伙食费,同学们常看到他只用馒头就咸菜充饥。厦门海鲜多,当时价格也相当便宜,他为了节省,很少挑选这些较好的菜肴。其时,建南大礼堂未建设,学校的东膳厅,每逢周末放电影,门票只需5分钱,三年大学生活,陈景润一次电影也没看过。为了节省衣服,他洗衣服也舍不得用力去搓,往往只是在水里泡一泡,抖一抖就提起来,晒干,再穿在身上。耐得住清贫,是一种可贵的品格,正如方志敏烈士在《清贫》一文中所写的那样:“清贫,正是革命者战胜许多困难的地方。”解放初期,陈景润的家境,因为父亲没有工作,而显得有些窘迫,但陈景润的节俭并非完全是经济原因。20世纪80年代他成名之后,经济条件很不错了,他依然如此,一架小型的收录机,学英语用,也是向数学所借的。到美国、英国讲学,对方付了一笔颇丰的讲学金,他也只用很少一部分,大部分积累起来献给了国家。他不愿意把过多时间和精力放在生活上,觉得愈简单愈好。至今,陈景润的姐姐仍保留着陈景润念大学时用的那个破旧的小藤箱。箱内,一双穿透了的万里鞋和几件破旧的衣服,默默地向世人昭示着这一段耐人回味的岁月。

陈景润把所有的精力都用在學習上了。他读书有一套自己暗中制定的“高标准”,每天,他除了完成老师布置的作业外,自己还要根据学习的课程完成一批作业题,少则几十道,多则上百道。每到傍晚,夕阳映红大海时分,逢到潮汛,海滨上一片欢声笑语,人们前去游泳,尽情领略大自然美好的馈赠。而陈景润却是穿着那双露出脚趾的万里鞋,前往老师的住处送作业,请老师予以修改、指教。婆娑的木麻黄已经成林,柔情依依的相思树,更是消融了无数流逝的岁月,一代数学奇才陈景润,却是捏着时间的秒表,为人们留下了永恒的记忆。

攀登科学的高峰是不容易的，那是一步一步踏踏实实的跋涉，是以青春热血甚至宝贵的生命为代价的悲壮的拼搏。陈景润的身体瘦弱，脸色苍白，带着明显的病容，他害怕看病耽搁时间，结果生了病也不去看。实在坚持不住了，就躺在床上，一边看书，一边算是静养。

他准备了一个手电筒，那是夜晚读书用的，当时厦大虽然没有熄灯制度，但他也担心影响别人休息，到了深夜，就在被窝中拧亮手电读书。这种特殊的读书方式和习惯，一直延续到他在北京中关村工作时期。“文革”大劫，陈景润被揪到“牛棚”中，备受凌辱折磨。有一回，到处找不到陈景润，人们以为他逃跑了，四处搜寻，皆不见踪影。后来，才发现他就在“牛棚”中的一卷被窝里，瘦小的他躺在被窝中拧着手电看书。一烛亮光如豆，居然照耀着他大半生的跋涉征途。清冷也罢，寂寞也罢，只有他能够独自真正地品出其中的甘苦和绵长了。

他学习真正到了忘我的程度。厦门的天气多变，有一回，从食堂回来，一阵海风，忽然吹来了一片雨幕，同学们见状都飞跑起来，只有他独自漫步着，在雨帘中依然是那么地沉稳自在。他的同班同学杨锡安惊奇地问：“你不淋雨么？”他才恍然大悟，说道，他根本没有感觉到下雨，他的心绪全部沉涵到一片书海中去了。一个人痴迷到如此，便必然引起众人的注目，像中学生起绰号一样，他的同学同样毫不客气地称他是“爱因斯坦”。当然，此时的陈景润和以提出相对论改写了一个时代科学史的爱因斯坦难以相提并论，但他那种近似拗相公的执著，那种嗜书如命的忘我精神，却是一脉相承的，每一个成功的科学家，几乎都要经过这段“炼狱”式的旅程。

陈景润的同乡、校友、知交，中国科学院数学所的林群院士，对于陈景润的成功有一段异常精辟的见解：“科学好比登山，有的人登上一座山，浏览峰顶的风光，就满足而归了。而陈景润却不一样，他同样登山，倘若上山有十条小径，他每一条小径都要去爬一次。他重视的不全是结果，而是贵在过程。直到把上山的所有的路全摸透了，他才会感到满足。功底、基础就是这样一步一步一个脚印建立起来的。”大学生时代的陈景润，日日解题不息，并且乐在其中，原因便在于此。

陈景润的全部生命，几乎都消融在夜以继日的读书之中。他担心夜晚开灯读书太迟，会影响别人的休息，于是，做了一个巨大的黑色的大灯罩，罩着灯，也罩住了在灯下苦读的陈景润。当时，厦大处于前线，学校彻夜有武装民兵巡逻，警惕性极高的民兵发现这一异常的情况，曾持枪前去看个究竟，待终于了解其中缘由之后，才放心地离开了。对于读书的方法，陈景润在后来成名之后，在一篇文章中有一段十分精彩的自白：

我读书不只满足于读懂，而是要把读懂的东西背得滚瓜烂熟，熟能生巧嘛！我国著名的文学家鲁迅先生把他搞文学创作的 experience 总结成四句话：“静观默察，烂熟于心，凝思结想，然后一挥而就。”当时我走的就是这样一条路子，真是所见略同！当时我能把数、理、化的许多概念、公式、定理，一一装在自己的脑海里，随时拈来应用。

不得不佩服陈景润脚踏实地而又不乏机智的做学问本事，居然能把鲁迅先生从事文学创作的神思之功，融入数学王国的艰辛跋涉之旅。他在资料室工作期间，读过多少书，很难计算，也无法计算。知识的积累，需要有一个循序渐进的过程，科学高峰的攀登，更需要打下坚实而深厚的功底。神游知识的海洋，阅尽浪花、鸥鸟、飞帆、礁石，才能有幸真正领略大海的浩瀚和神秘。冰冻三尺，非一日之寒，陈景润在这一段时间的刻苦修炼，是奋飞前夕关键性的一搏。

要把书读到滚瓜烂熟,是需要付出沉重的劳动的,尤其是数学方面的书,没有情节、故事,没有押韵以及情感氛围,抽象的数学符号,编织着深奥、玄妙的特殊世界。只有痴迷其中的陈景润,才能听到鸣泉如诉如泣,才能看到月华如水,才能看到兀立的群峰闪烁着幽远、深邃的异彩。

不少数学著作又大又厚,携带十分不便,陈景润就把它一页页拆开来,随时带在身上,走到哪里读到哪里。这位可爱的“书痴”奇怪的读书方法,曾引起了一场小小的误会:数学系的老师时常看到陈景润拿着一页页散开的书在苦读,以为他把资料室的书拆掉了。后来,经过查实,陈景润拆的书全是自己的,对于公家的书,他惜之如金,从不去拆。公私分明,数学家的逻辑同样毫不含糊。

马克思有过一段脍炙人口的格言:“在科学上没有平坦的大道,只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人,才有希望达到光辉的顶点。”陈景润正是如此。

沈世豪. 陈景润. 厦门:厦门大学出版社,1997

第一章 带余除法与数的进位制

一、教学目标

1. 理解整除、因数和倍数的概念,认识整除的性质.
2. 通过实例,经历带余除法的过程,掌握带余除法.
3. 了解二进制和十进制两种计数方式,能进行二进制和十进制的互化.

在对上述内容进行教学中,要让学生很好地理解数学思想.有意识地培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力,表达交流的能力和数学逻辑推理的能力.要让学生在学的过程中体会数学美,提高学生的兴趣,树立学好数学的信心.

二、编写意图与特色

1. 整除是初等数论的一个基本内容,它是对整数除法运算的一个总结.相对来说这部分知识学生很容易接受,但是也容易忽略对它的深入思考.因此,教材对这部分内容进行多方位、多角度的深入引导.对于一般的学生,要求他们掌握整除的基本性质;对于学有余力的学生,可以通过问题的启发,促使他们探索出更多的性质,并能加以论证.

2. 带余除法是初等数论的证明中最重要、最基本、最直接的工具,余数是学生非常熟悉的东西,教科书从余数出发,通过数轴引出带余除法,并给予理论上的证明.本教科书提供了一个较为简洁直观的证明.

3. 作为对带余除法的一个深刻的理解和应用,就是引入了整数分类的概念.这样安排既能使学生充分理解带余除法的本质,又把对自然数的奇偶分类上升到一个理论的高度.这些为后面的同余分类奠定了基础.

4. 在日常生活中,数的进位制有很多种.通过实例,使学生了解到存在不同的计数方式.在电子计算机中数是用二进制表示的.因为我们最常用的、最熟悉的就是十进制了,所以,在学习二进制时,从十进制的角度介绍二进制,通过它们的区别和联系来引入和研究二进制,使得学生更易于接受.在研究的过程中,用直观的图解来加深对于二进制理论的理解和认识.作为对二进制的加深理解和进位制的全面认识,教科书中还设置了阅读材料:进位制.

5. 数论的知识相对来说抽象、知识点多,因此要很好地理解和掌握数论的知识就必须做适量的练习.教科书安排了适量的例题、习题,并遵循了从易到难、从直观到抽象的原则,教师在安排时可以灵活掌握.

三、教学内容及课时安排建议

本章教学时间约需 4 课时,具体分配如下:

§ 1 整除与带余除法	2 课时
1.1 整除	
1.2 带余除法	
§ 2 二进制	1 课时
课题学习	1 课时

四、评价建议

1. 重视对学生数学学习过程的评价

教师在教学过程中应注重学生提出问题、解决问题、勤于思考、积极创新的学习过程,并在过程中注重独立思考、独立解决问题及与他人合作的团队精神.

2. 重视运用整除性质解决问题的过程

整除理论是数论的基础,虽然学生在小学时已经接触过,但是理论上的认识还不足,本章是数论的起始章节,教师应该从开始就引导学生用整除理论来思考问题,有意识地用整除的性质来解决问题,真正提高数论的理论水平和解决问题的能力.

3. 重视知识的系统归纳的学习方法

数论的知识比较零碎,随着学习的深入,学生容易对知识发生混淆、理解不清,所以从本章节开始教师应注意培养学生系统归纳的能力,注重探究知识的内在联系和本质,提高分析问题的能力.

§ 1 整除与带余除法

一、教学目标

1. 理解整除、因数和倍数的概念,认识整除的性质.
2. 通过实例,经历带余除法的过程,掌握带余除法.

二、设计思路

1. 作为初等数论的开始,本节首先介绍了学生比较熟悉的整除的概念和性质.作为初等数论的一个基本内容,它既是对整数除法运算的一个总结,也是数论理论的基础.虽然这部分知识,学生比较容易理解和掌握,但是,也容易忽略对它的深入思考.因此,教材对这部分内容进行多方位、多角度的引导.教师要引导学生掌握整除的概念和基本性质;对于学有余力的学生,可以通过问题的启发,促使他们探索出更多的性质,并能加以论证.

2. 带余除法在证明初等数论的性质和定理中占有非常重要的地位,它是数论中最重要、最基本、最直接的工具.教科书从学生非常熟悉的余数出发,通过数轴引出带余除法,并给出了