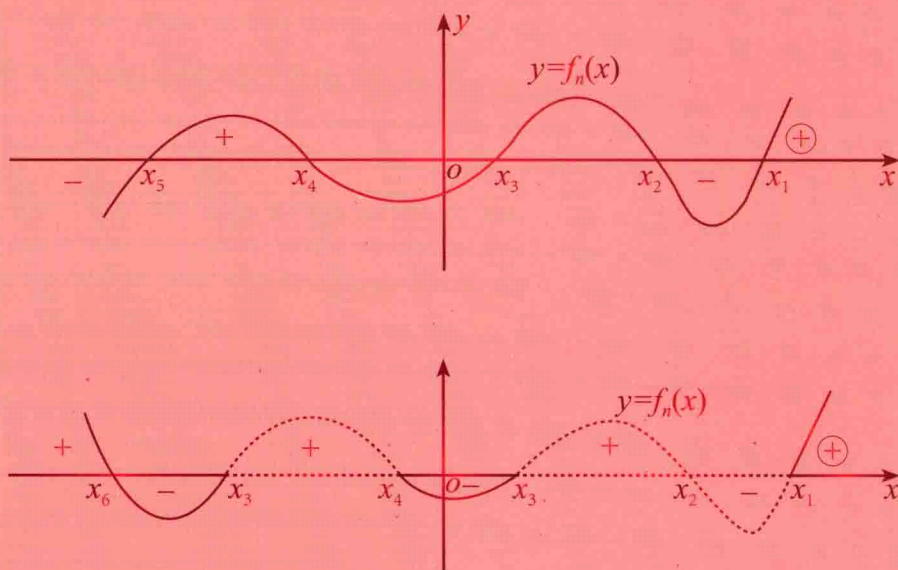


黎友源 数学创新文集

Li Youyuan Mathematical Innovation Corpus

黎青萍 黎安萍 黎敏 编



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

黎友源数学创新文集

黎青萍 黎安萍 黎敏 编



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

黎友源数学创新文集/黎青萍, 黎安萍, 黎敏编. —北京: 科学技术文献出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-5189-1690-0

I. ①黎… II. ①黎… ②黎… ③黎… III. ①数学—文集 IV. ①01-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 157197 号

黎友源数学创新文集

策划编辑: 崔灵菲 责任编辑: 王瑞瑞 责任校对: 赵 媛 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号 邮编 100038

编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)

发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)

邮 购 部 (010) 58882873

官方网址 www.stdp.com.cn

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京高迪印刷有限公司

版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

开 本 850 × 1168 1/32

字 数 98 千

印 张 3.625 彩插 4 面

书 号 ISBN 978-7-5189-1690-0

定 价 22.00 元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

黎友源先生简介

黎友源，男，数学教授。1940 年（庚辰）出生于江西省萍乡市荷尧镇一个贫苦农民家庭。1953 年考入萍乡中学。1963 年于江西大学（现名南昌大学）数学系本科毕业。大学毕业后，响应党和政府的号召，支援边疆内蒙古自治区，在呼和浩特市第一师范学校（现呼和浩特职业学院）从事数学教学工作 6 年，任教导处副主任。1969 年调回江西省萍乡市，在萍乡市安源中学教高中数学 18 年，加入中国共产党，任副校长（正科级）。后调入萍乡市教育局教学研究室，专门从事高中数学教学和高考备考研究、指导工作，被评审为中学高级教师（副教授级），任高中教研科科长、萍乡市中学数学教学研究会理事长、萍乡市数学学会副理事长、江西省中学数学教学研究会常务理事等职。由于黎友源教学教研成绩显著，先后被评为萍乡市优秀教师，萍乡市专业技术拔尖人才，江西省优秀教研员，国家科技成果完成者，荣获萍乡市科技进步奖一等奖。2000 年退休。退休后，应邀在萍乡学院等学校兼职授课，继续从事教研科研科普工作。2014 年 11 月晋升为教授。



黎友源自 1982 年开始，在北京《数学通报》、湖北《数学通讯》、江西《中学数学研究》、北京《生物学通报》、江西《萍乡学院学报》等国家级、省级学术专刊发表论文 30 余篇

(其中在国家核心期刊上发表论文6篇)。研究发表了一元高次不等式解集定理、三角形构成定理、异面直线所成角公式、异面直线间距离公式、三面角的棱面角计算公式(合作)、椭圆双曲线统一的焦半径公式6个新定理、新公式,运用数学思维方法破解了生物学中“萍实”千古谜,得到“萍实是巨型灵芝”的正确结论。黎友源撰写出版专著《中等数学实用定理选讲》(上海科学技术出版社)、《高考数学简明手册》(江西高校出版社)、《黎友源数学创新文集》(科学技术文献出版社)3本,主编《高中数学助学丛书》(天津古籍出版社)1套6册,计150余万字。

1994年,论文《一元高次不等式的公式解法》被国家科学技术委员会(现中华人民共和国科学技术部)审定为国家科学技术成果,黎友源荣获了国家科学技术委员会颁发的《国家科技成果完成者证书》,获得了一元高次不等式的公式解法的发现权,成为一元高次不等式的公式解法(一元高次不等式解集定理)的发现人和完成人。2013年,黎友源用数学推理法考证了“萍实是巨型灵芝”,成为破解“萍实”千古谜第一人。

国家科技成果完成者证书

证书编号: 038778

项目名称: 一元高次不等式的
公式解法

完成者: 黎友源 (第1完成人)

所属单位: 萍乡市教学研究室

国家登记号: 930572

登记日期: 1994年1月

发证日期: 1994年9月



中华人民共和国国家科学技术委员会

这是1994年9月中华人民共和国国家科学技术委员会颁发给黎友源的《国家科技成果完成者证书》。

项目名称: 一元高次不等式的公式解法。

完成者: 黎友源 (第1完成人)。

所属单位: 萍乡市教学研究室。

国家登记号: 930572。

This is a Certificate of National Scientific and Technological Achievements Completion, awarded to Li Youyuan by the Science and Technology Commission of the People's Republic of China in September 1994.

Project name: Formula solution method of higher-degree inequality of a real variable.

Achiever: Li Youyuan (the first achiever involved) .

Work unit: Pingxiang Teaching Research Office.

National Registration No. : 930572.

人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

毛泽东

Human beings are always evolving and never stops at the same level. So is nature. Therefore, human beings have to constantly sum up, discover, invent, create and move forward.

Mao Zedong

攻 关

叶剑英

攻城不怕坚，攻书莫畏难。
科学有险阻，苦战能过关。

Assault

Ye Jianying

**Don't be afraid of difficulties in an assault,
Don't be afraid of difficulties when you read.
You'll meet lots of obstacles in science,
Only by working hard can you make it.**

序 一

数学是自然科学的基础。培养数学思维是素质教育的重要内容。黎友源先生和我曾经同在江西大学数学系学习，他勤奋努力，不畏艰难，勇于创新。大学毕业后，黎友源先生响应党的号召，服从国家需要，支援边疆，支援革命老区，从事基层数学教学和研究工作几十年，成果丰硕。《黎友源数学创新文集》收集了他的研究成果，包括数学理论和数学应用，值得阅读。

论文《一元高次不等式的公式解法》，利用集合代数处理高次不等式的解，使得解集简洁，解题快捷，便于应用；同时，其解法可用几何意义加以解释，直观，易于被学生接受，是对中学数学教材和教学的一个重大突破；是一项国家科技成果。

可贵的是，黎友源先生退休后，应用数学方法研究萍乡市的一个千古之谜——“萍实”是何生物，发现且考证了“萍实”是武功山巨型灵芝，破解了“萍

实”千古谜。

黎友源先生的创新成果和探索精神值得学习和尊敬。

是为序。

欧阳崇珍

2016年6月6日于南昌大学

(欧阳崇珍先生系南昌大学数学教授、数学系系主任、数学研究所所长，中国数学会理事，江西省数学会理事长，终身享受国务院特殊津贴专家。)

序 二

大学老同学黎友源的儿女们为其父亲收集整理出版《黎友源数学创新文集》，邀我写个序言。我没有教过中学，无法体会教中学生的艰辛，但通读全书之后，为老同学的付出感到由衷钦佩。

我们是在 1959—1963 年这特殊年代读的江西大学。面对 3 年自然灾害，我们的老师们却极其认真地将我们这些青年学子引入了数学的殿堂。系主任孙泽瀛教授不仅为我们讲授了几何学中的爱尔兰根纲领，而且为我们设置了刚刚兴起的运筹学专门化。我们的老师后来出任江西大学校长的戴执中教授，则为我们开设了最新的代数拓扑学课程。我们这些同学后来能为国家做出些许贡献，都要感谢恩师们的敬业精神。

黎友源在“文化大革命”之后不久，结合中学教学实践，就写出了《一元高次不等式的公式解法》等好文章。正如国家科委评审鉴定结论所说：“该项成果经过观察、实验、探索，完整地揭示了一元高次不

等式解集的结构规律，第一次论证了一元高次不等式解集结构定理，其研究方法结合了集合代数、逻辑符号等，简洁严谨，并成功地运用了退化区间 $(a, a) = \phi$ ，突破了 $f(x) = 0$ 有实重根的情况，填补了代数学中的一项空白。它找到了高次不等式与同次对应方程解集之间的内在联系，揭示了一元高次方程根的个数定理、虚根成对定理与一元高次不等式解集定理的本质关系，具有较高的理论价值与实用价值。”这充分说明恩师们的努力没有白费，恩师们的敬业精神在我们这一代人中得以传承。只要这种敬业精神代代相传，就能在不久的将来实现中国梦，寄希望于我们的学生和后人。黎友源的儿女们为其父亲收集整理出版《黎友源数学创新文集》，就是一种传承。

是为序。以此与老同学共勉，安度晚年，共享太平盛世。

史定华

2016年5月18日于上海

(史定华先生系上海大学数学教授、博士生导师。)

目 录

第一部分 数学创新成果

黎友源创建的几个数学定理公式·····	3
一元高次不等式的公式解法·····	5
《一元高次不等式的公式解法》研究报告·····	13
附 1 国家科委对《一元高次不等式的公式解法》 评审鉴定·····	18
附 2 数学专家对《一元高次不等式的公式解法》 评审意见·····	21
附 3 一元高次不等式解集定理及其应用·····	25
附 4 寻找“金钥匙”的人·····	34
附 5 为明天节约时间的人·····	38
三角形构成定理及其应用·····	41
三角形构成定理的发现·····	46
异面直线所成角和距离的公式解法·····	48
椭圆双曲线统一的焦半径公式·····	56
椭圆双曲线同形焦半径公式的探索、证明和应用·····	57
三面角的棱面角的计算公式·····	63
三面角的二面角和棱面角的计算及应用·····	65
附 6 四面体的一个体积公式·····	73

第二部分 数学创新应用

试论“萍实”是武功山巨型灵芝	79
“萍实”是巨型灵芝的考证	85
如何用数学思想方法破解“萍实”千古谜	89
破解“萍实”千古谜	96
话说“萍实”是何物	97
附7 “萍实”千古谜成因分析	99
科学研究之路	105
附8 信念·人生·成就	106

第一部分

数学创新成果

科学的力量在于无数的事实中，
而科学的目的在于概括这些事实，并
把它们提高到原理的高度。

门捷列夫（俄罗斯）

Part 1 Mathematics Innovation Achievements

The power of science lies in countless facts, and the
aim of science is to generalize these facts, and put them up
to the height of the principle.

Mendeleev (Russia)

黎友源创建的几个数学定理公式

1. 一元高次不等式解集定理 (黎氏定理)

在实数集 R 上, 设一元 n 次不等式

$$f_n(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \cdots + a_{n-1}x + a_n > 0 (< 0)$$

($a_0 > 0, n \geq 3$) 的解集为 $A^+(A^-)$, 则

(1) 当 $f_n(x) = 0$ 无实数根时,

$$A^+ = (-\infty, +\infty);$$

$$A^- = \phi.$$

(2) 当 $f_n(x) = 0$ 有 k 个实数根 $x_1, x_2, \cdots, x_k (0 < k \leq n, x_{i+1} \leq x_i, 1 \leq i \leq k)$ 时,

$$A^+ = \cdots \cup (x_5, x_4) \cup (x_3, x_2) \cup (x_1, +\infty);$$

$$A^- = \cdots \cup (x_6, x_5) \cup (x_4, x_3) \cup (x_2, x_1).$$

2. 三角形构成定理

如果三条线段, 最长的线段的长小于其他两条线段的长度之和, 那么, 这三条线段能构成三角形。

3. 异面直线所成角的一个计算公式

在两条异面直线 l_1, l_2 上, 点 $A, E \in l_1$, 点 $B, F \in l_2$, $\angle AEF = \alpha$, $\angle BFE = \beta$, 二面角 $A-EF-B$ 为 θ , 异面直线 l_1 和 l_2 所成的角为 φ , 则

$$\varphi = \arccos |\sin \alpha \sin \beta \cos \theta - \cos \alpha \cos \beta|.$$

4. 异面直线间的距离的一个计算公式

在两条异面直线 l_1, l_2 上, 点 $A, E \in l_1$, 点 $B, F \in l_2$,