



丘成桐中学数学奖
推荐参考书

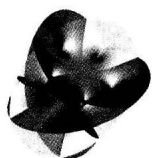
第一届丘成桐中学数学奖 获奖论文集

The Collection of the First
Shing-Tung Yau High School Mathematics
Awards Papers

■ 丘成桐 主编



高等教育出版社
Higher Education Press



丘成桐中学数学奖
推荐参考书

2085167

第一届丘成桐中学数学奖 获奖论文集

The Collection of the First
Shing-Tung Yau High School Mathematics
Awards Papers

■ 丘成桐 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

图书在版编目 (CIP) 数据

第一届丘成桐中学数学奖获奖论文集: 英文/丘成桐
主编. — 北京: 高等教育出版社, 2009.9

ISBN 978-7-04-027833-0

I. 第… II. 丘… III. 数学—文集—英文 IV. O1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 111501 号

策划编辑 李 鹏 责任编辑 李 鹏 封面设计 王凌波
责任绘图 尹 莉 版式设计 王 莹 责任校对 胡晓琪
责任印制 陈伟光

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	咨询电话	400-810-0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	涿州市京南印刷厂	畅想教育	http://www.widedu.com

开 本	889×1194 1/32	版 次	2009年9月第1版
印 张	5.375	印 次	2009年9月第1次印刷
字 数	130 000	定 价	20.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27833-00

丛书序

任何科技发展都不能缺乏数学作为根基, 数学在科技年代, 地位日益重要. 而教育的目的不仅要学生懂得书本上介绍的基本知识, 也需要培养学生应变、创新和领导的能力. 学习基本知识可以在不断的考试中磨炼出来, 我想这方面中国的学生在考试里面磨炼不少了, 至于应变、创新和领导能力, 恐怕单从考试是不够的. 为激发全球华人青少年对数学的兴趣, 提升他们的学术水平, 并及早发掘与培养全世界的华人数学英才, 由我和泰康人寿保险股份有限公司共同主办的“丘成桐中学数学奖”竞赛于 2008 年在北京正式启动. 第一届“丘成桐中学数学奖”颁奖仪式定于 2008 年 10 月 24 日在北京举行, 届时, 美国哈佛大学、布朗大学、斯坦福大学等名校的本科招生主任将会出席仪式, 并面试部分获奖学生.

为了配合这项活动, 我们精心挑选了国外一批著名的数学科普读物, 由高等教育出版社和波士顿国际出版社组织翻译并以丛书的形式出版. 这套丛书作为“丘成桐中学数学奖”的重要

参考材料,涵盖了数学的各个分支学科,集知识性、趣味性于一体,对促进中学生的思维 and 创新能力都有很大的帮助.希望同学们能从中汲取知识,开阔视野,在比赛中取得优异的成绩.

丘成桐 (Shing-Tung Yau)

2008年8月

我与数学的缘分 (代序)

每个人一生中都和数学或多或少地“结缘”。我与数学的缘分，从少年时希望当一名数学家，到中青年创办泰康人寿，再到2007年结识丘成桐教授，发起创建“丘成桐中学数学奖”，这个缘分也越来越深。

年少时，华罗庚、陈景润，是我们那代人的偶像。成为科学家，也成为我们孜孜以求的梦想。那时候，我就知道美国有“西屋奖”，专门发现科技小天才，挖掘他们的科研创新能力；也知道丘成桐教授，获得了数学界的诺贝尔奖“菲尔兹奖”。由于时代的关系，成为数学家的梦想，只能埋在心里，美好而遥远。

十三年前，我创办了泰康人寿。人寿保险最核心的灵魂是“保险精算”，而精算和数学密切相关。人们在长期实践中发现，在随机现象的大量重复中往往出现几乎必然的规律，即大数法则。保险精算依据大数法则开发产品、评估风险、经营风险，精算应该说是保险业区别于其他金融业最独特的“技术内核”。没想到因为人寿保险，我与数学再续前缘。而泰康人寿十三年的成

长壮大,也让我们有能力有责任投身公益事业,回馈社会.年少时的那颗种子,因为遇上丘教授,赶上中国创新立国、科技立国的时代背景,萌发出了“丘成桐中学数学奖”这棵幼苗.

2007年11月,在美丽的杭州西子湖畔,泰康人寿携手丘教授正式启动了“丘成桐中学数学奖”的全球赛程,以努力打造“中国的西屋奖”为目标,发现“数学天才”,为中国的基础教育事业实实在在做些贡献.2008年丘成桐中学数学奖成功举办首届颁奖典礼,很多优秀学生通过这个国际化平台走入名牌大学,有的进入数学科学的殿堂.

数学是开启自然界的“钥匙”,更是自然科学的“皇冠”.数学衍生出了很多分支学科,应用到从国家建设,到每个人的工作、生活中.数学的科普工作在中国仍显薄弱,丘成桐教授和高等教育出版社组织编译国外著名科普读物,让大家对数学不再陌生,功德无量,也将为中国的中学生开启一扇窗口,插上一双翅膀.

陈东升

泰康人寿保险股份有限公司

董事长兼首席执行官

2009年7月

丘成桐中学数学奖手册

背景

数学科学在当今国际科技和人才竞争力方面具有突出的重要地位,在与人类日常生活有关的科学技术中的应用也日趋广泛.为了更好地适应未来社会的挑战,我们希望提供一个好的环境尽可能早地培养学生的科研创新能力,运用数学工具解决问题的能力.受美国西屋科技奖的启发,成立丘成桐中学数学奖.该奖的目的就是鼓励中学生进行创新性科学研究,所有国家民族的中学生都可以参加该比赛.

丘成桐教授是世界知名的数学家,2004年,他首先在香港成立了针对香港中学生的两年一届的“恒隆数学奖”.2008年,在泰康人寿保险公司董事长陈东升先生和美国坦普顿基金会的支持下,丘成桐中学数学奖正式成立,首届颁奖仪式在2008年10

月举行. 第二届丘成桐中学数学奖颁奖仪式将在 2009 年 12 月 21 日在北京举行.

居住在中国大陆地区的参赛者请参考网站: <http://www.yau-awards.org>

居住在中国台湾地区的参赛者请参考网站: http://www.math.ntu.edu.tw/~shing_tung/

居住海外的参赛者请参考网站: <http://www.yau-awards.org/overseas/>

主旨

激发中学生对于数学研究的兴趣和创造力;

鼓励中学生在数学方面的创造性;

培养和发现年轻的数学天才;

建立中学教师和大学教授之间的联系.

组织架构

顾问

David C. Chang

潘云鹤

Henry Pinkham

杨卫

杨祖佑

张曦

Robert Zimmer

纽约理工大学校长

中国工程院常务副院长

哥伦比亚大学文理学院院长

浙江大学校长

加州大学圣巴巴拉分校校长

浙江大学党委书记

芝加哥大学校长

组织委员会

- 主席:** 丘成桐 哈佛大学讲座教授、美国科学院院士
- 名誉主席:** 陈东升 泰康人寿保险股份有限公司董事长兼 CEO
- 副主席:** 郑绍远 香港科技大学理学院院长
- 委员:**
- 程崇庆 南京大学副校长、研究生院院长
- 洪家兴 复旦大学数学科学研究所所长、中国科学院院士
- 刘克峰 加州大学洛杉矶分校教授、浙江大学数学中心执行主任
- 潘日新 加州大学河滨分校教授
- 许洪伟 浙江大学数学系常务副主任
- 杨 乐 中国科学院数学与系统科学研究院首任院长、中国科学院院士
- 朱熹平 中山大学数学与计算科学学院院长
- 郑 燕 泰康人寿保险股份有限公司品牌传播部总经理
- 韩 望 泰康人寿保险股份有限公司品牌顾问

评审委员会**国内委员会**

- 刘克峰 加州大学洛杉矶分校教授、浙江大学数学中心执行主任
(主席)
- 蔡文端 加拿大多伦多大学教授
- 洪家兴 复旦大学数学科学研究所所长、中国科学院院士
- 胡 森 中国科学技术大学教授
- 潘日新 加州大学河滨分校教授
- 季理真 美国密歇根大学教授、浙江大学数学中心光彪特聘教授

- | | |
|-----|------------------------------|
| 林长寿 | 台湾大学教授 |
| 王跃飞 | 中国科学院数学与系统科学研究院副院长 |
| 王仁宏 | 大连理工大学数学科学研究所所长 |
| 肖杰 | 清华大学数学系主任 |
| 杨乐 | 中国科学院晨兴数学中心副主任、中国科学院院士 |
| 张英伯 | 北京师范大学数学科学学院教授、中国数学会普及委员会理事长 |
| 张镇华 | 台湾大学数学系主任 |
| 郑绍远 | 香港科技大学理学院院长 |
| 朱熹平 | 中山大学数学与计算学院院长 |

国际委员会 (2008)

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| Shing-Tung Yau
(丘成桐, 主席) | 哈佛大学讲座教授、美国科学院院士 |
| Tony F. Chan | 加州大学洛杉矶分校教授 |
| David C. Chang | 纽约理工大学校长 |
| John Coates | 剑桥大学讲座教授、英国皇家科学院院士 |
| Jianqing Fan | 普林斯顿大学教授 |
| Benedict Gross | 哈佛大学讲座教授、美国科学院院士 |
| Vaughan F.R. Jones | 加州大学伯克利分校教授、美国科学院院士 |
| Jill Mesirov | 麻省理工大学教授 |
| Kenneth Millett | 加州大学圣巴巴拉分校教授 |
| Wilfried Schmid | 哈佛大学教授、美国国家数学委员会委员 |
| Hung-Hsi Wu (伍鸿熙) | 加州大学伯克利分校教授、美国国家数学委员会委员 |

比赛规程

赛区划分

“丘成桐中学数学奖”将在国内及海外各挑选若干所高校负责参赛中学生团队的初步遴选. 以下为各赛区的划分情况

东部赛区:

浙江/江苏/山东/上海

南部赛区:

广东/广西/海南/四川/湖南/贵州/云南/西藏/重庆/福建/江西/安徽/澳门

北部赛区:

北京/河北/天津/山西/内蒙古/湖北/河南/陕西/新疆/宁夏/甘肃/黑龙江/吉林/辽宁/青海

台湾赛区:

中国台湾

海外赛区:

除中国大陆、中国台湾、中国香港、中国澳门以外的国家和地区

比赛指南

参赛介绍

1. 有意参加的同学可自行组队, 并且在丘成桐中学数学奖的注册网页上完成初步注册.
2. 参赛团队可在指导教师的帮助下选择适当的数学研究题目, 进行独立研究.

3. 每个参赛团队必须在9月1日前提供一份研究报告, 研究报告可用中文或英文书写 (如果是中文书写的论文必须有英文摘要, 进入第三轮以后的参赛团队, 需要上交一份英文版论文).
4. 研究过程中需遵守学术道德规范和知识产权法.
5. 学生参赛之前请注意本比赛对参赛条件的一些限制.
6. 组委会秘书处将定期举办一系列辅导讲座, 请参赛学生留意网页以及邮件通知, 并根据自己的研究兴趣选择参加一些辅导讲座.

制定良好计划

下面列举比赛重要日程:

日程安排		注
2009年2月15日	报名注册	网上注册 (未有齐全的老师或队员, 也可以先注册), 注册系统将在8月31日关闭, 请在此之前填写正确的注册信息.
2009年6月1日	提交研究大纲	自愿提交研究题目和大纲, 为了解参赛学生进展, 我们鼓励参赛者提交.
2009年9月1日 (报告提交截止日)	网上提交研究报告 (或更新)	边远地区可适当延长时间
2009年9月20日—11月15日	论文评审	经前三轮论文评审后, 各赛区评选出参加全国总决赛的参赛团队和各赛区获奖团队, 并举行各赛区的颁奖仪式.
2009年12月19日—20日	全国总决赛	用英文答辩的形式举行全国总决赛 (由国际评审委员会主持)
2009年12月21日	颁奖典礼	

参赛队伍的组成

1. 每队可由 1 位至 3 位队员组成, 队员必须为就读同一所中学的学生, 并由该校的一位教师带领.
2. 学生身份的定义以在竞赛年度的竞赛报名月份中是否为该校学生为准. 换言之, 在竞赛报名月份确定注册参赛的同学, 离校后仍可继续代表原校比赛.
3. 同一所中学可派多队参赛. 同一老师亦可带领多于一队参赛, 但每位学生只可参加一队比赛.
4. 参赛团队除了选择本校的中学教师指导之外, 也可以选择某位大学教授作为导师, 导师的作用只限于提供可供思考的问题、文献资料、对问题的描述. 而中学教师可具体指导带领学生日常研究.

利益冲突政策

丘成桐中学数学奖致力于数学研究的公众普及和激励, 希望鼓励数学爱好者的参加. 例如, 国际评委会、国内评委会及地区评委会的成员可以动员他们的现在和以前的学生、同事、朋友、亲属等参与进来. 这项政策希望能够平衡所有公众参与者和“关系户”之间的需求. 除了下述三种人员, 任何人都可以自由参加比赛;

1. 国际评委会、国内评委会委员的儿孙不得参加比赛;
2. 国际评委会、国内评委会委员的成员和配偶不得作为参赛队伍的领导、带队或者教师;
3. 在分赛区的评选中, 如果参赛评委发现自己是选手的父母或者祖父母, 那么他应当退出评分程序, 并且失去投票资格. 参赛团队是否胜出是由同一委员会的委员所投赞成票在总票数的比例决定的.

不能满足一般资格或者利益冲突政策参赛队伍将被剥夺获奖资格. 满足一般资格或者符合利益冲突政策的参赛队伍将依

据“评选规则”中列举的规则被逐一考量。

研究领域

研究范围涵盖基础数学与应用数学的所有领域，例如：

- 基础研究：包括代数、几何、概率、统计、分析等。
- 工程应用：包括计算机、互联网、通讯、信息及数码科技等。
- 商业应用：包括经济、金融、物流、管理、决策、运筹学、交通运输等。
- 科学应用：包括医药、物理、化学、生物、环境及健康问题。
- 创新设计：包括图形设计、游戏等。
- 精算学（针对“保险精算师大奖”而独立设置）

研究报告

每项研究报告都应当包括下列内容：

1. 封页：姓名，所属学校学生的省份/州，国别，指导老师姓名，论文标题。
2. 第二页：一页的摘要，包括论文标题，论文选题的背景介绍，团队在选题上的亮点等。
3. 如果论文是中文撰写的，还需要一份英文摘要。
4. 技术报告。
5. 参考文献。
6. 如果需要的话，报告末尾单列一页，介绍团队及其成员简历。

除了封面，报告全文不得出现姓名，所属学校学生的省份/州，国别，教练，指导老师姓名。

学术诚信和指导

在研究过程中，鼓励学生向专家和教练进行咨询。但是，参赛队员应当自主完成研究任务，真正地理解其工作成果的内容。摘自别人的研究方法和结论应当有引注，和报告中的参考文献目录。每个参赛队伍都要注意了解一般数学期刊或者学术论文

所使用的引文学术规范.

知识产权

研究中发展的方法和所得结果, 均为研究团队所拥有, “丘成桐中学数学奖” 尊重并会尽力保护每个参加团队的知识成果. “丘成桐中学数学奖” 只对获奖的作品保留优先取舍权. 得奖者若要刊登其作品或从中获取利益, 必须先征询竞赛主办方的意愿. 此外, 获奖作品或会用作推广 “丘成桐中学数学奖” 的用途.

评审过程

时间表

“丘成桐中学数学奖” 的评审委员会由国际知名的数学家组成, 分为国内委员会与国际委员会, 评审委员会负责所有研究报告的学术与创新评价. “丘成桐中学数学奖” 评审过程可分为四轮, 以下是 2009 年论文评审的具体安排:

1. 2009 年 9 月 20 日—10 月 10 日: 第一轮评审, 网上通讯评阅, 各赛区评阅专家只评阅其他赛区的参赛论文, 每篇论文由 3 位专家独立写评语、打分. 统计结果由杭州秘书处汇总后寄送给国内评审委员会以及各赛区负责人, 选出的进入第二轮评审的参赛论文.
2. 2009 年 10 月 10 日—10 月 25 日: 第二轮评审, 各赛区组织第二轮评审 (评审会), 选拔进入各赛区决赛的团队名单.
3. 2009 年 11 月 10 日—11 月 15 日: 第三轮评审, 以答辩方式举行赛区决赛, 评选出参加全国总决赛的参赛团队和各赛区获奖团队, 并举行各赛区的颁奖仪式.
4. 2009 年 12 月 19 日—12 月 20 日: 第四轮评审, 以英文答辩的方式举行全国总决赛, 总决赛由国际评审委员会主持.

评选原则

YHMA 致力于为所有选手提供公平, 鼓励的竞争环境. 参赛作品将依据比赛水平, 由地区, 国家和全球委员会评选. 所有评委都要求根据下列标准, 以专业化、学术化的水准评估每项参赛作品.

1. 与数学学科的相关性 (纯数学和应用数学, 统计学和概率): 研究课题可以是纯数学, 应用数学, 统计学方面的问题. 应用数学方面的课题可参见在“研究领域”里所提到的. 但是, 在评奖时考虑的主要因素在研究课题里所运用的数学方法的创新性上.
2. 研究思路 (研究主题选择) 和/或者研究构思 (研究方法选择) 的原创性: 研究的主题可以是原始的问题, 或者现有的猜想. 参赛队伍应该提供相应的关于背景或者创新性的参考文献. 那些在学术团体中已经公认知晓, 但是参赛队伍并不知道的问题不能够被认定有创新性.
3. 问题解决和方法学方面的创造性: 好的研究课题, 特别是应用数学方面的课题, 需要包含有新的方法或者能够综合应用已有的技巧. 如果只是照搬一些已有方法来解决在评奖的时候就没有足够的竞争力.
4. 数学推导方面的严密性: 方法和结论必须是正确的, 课题中涉及的概念以及推导过程必须是严密的.
5. 对未来数学发展的潜值: 研究课题的结果若能对数学的进展产生一定影响, 或者所运用的方法能够推广, 这样的研究课题会被认为是高价值的.
6. 研究报告书的学术规范性: 课题的研究报告应该书写规范, 至少包含一页的摘要, 对问题背景和方法的综述, 参考文献的引用. 研究报告必须清晰的区分问题背景材料和原创内容.
7. 若参加口头答辩, 口语表达的学术规范性: 口头答辩需要说