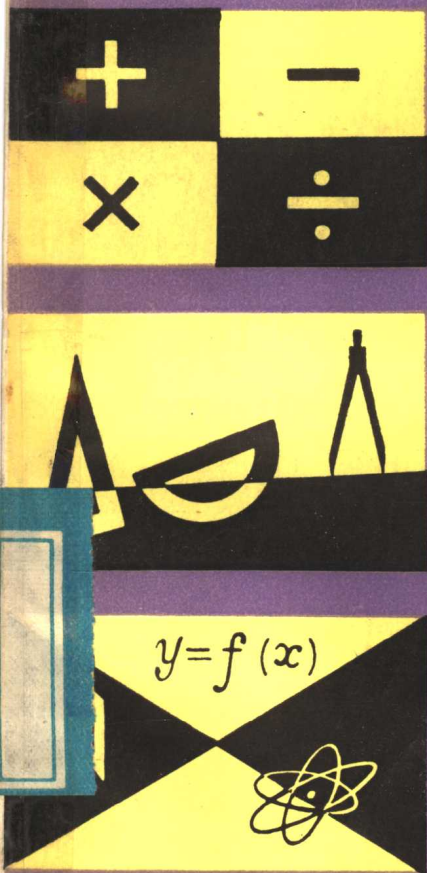


中学课外科学活动丛书

数学课外活动

高中二年级

四川省数学会编



重庆出版社

· 中学课外科学活动丛书 ·

数 学 课 外 活 动

高中二年级

四川省数学会编

重 庆 出 版 社

一九八三年·重庆

主 编

胡世荣 (主编初一、初三、高二年级分册)

程汉晋 黄元正 (主编初二、高一、高三年级分册)

编写人 (以姓氏笔画为序)

孙道社 (编写初中三年级分册) 陈文立 (编写高中二年级分册)

张正贵 (编写初中一年级分册) 张明志 (编写高中一年级分册)

欧述芳 (编写初中一年级分册) 孟季和 (编写高中三年级分册)

钟策安 (编写高中三年级分册) 陆中权 (编写高中一年级分册)

夏树人 (编写初中三年级分册) 郭海清 (编写初中二年级分册)

曹秀清 (编写初中二年级分册) 董安东 (编写高中二年级分册)

数学课外活动 (高中二年级)

重 庆 出 版 社 出 版 (重庆李子坝正街102号)
四 川 省 新 华 书 店 重 庆 发 行 所 发 行
达 县 新 华 印 刷 厂 印 刷

开本 787×1092 1/32 印张7.625 字数 158 千
1983年7月第一版 1983年7月第一次印刷
印数: 1—56,000册

书号: 7114·87

定价: 0.63 元

内 容 提 要

“课内打基础，课外出人才。”中学课外科学活动(又叫兴趣活动)有助于消化课堂知识，能培养和锻炼学生的实践能力和组织才干，使对科学有兴趣和有才能的学生得到生动活泼的、自由的发展。但系统地为课外活动提供材料的书籍，至今尚未见到。《数学课外活动》高中二年级册，紧扣本学年的大纲、教材；形式多样，有讲座、实验、讨论会、竞赛、表演……；选材有趣，叙述生动。每个活动材料既像“剧本”，又有“导演提示”，师生们拿到手就能“动”。本书也可作为高中二年级数学课的趣味性辅导读物。适宜于中学生、中学教师、自学青年使用、阅读。

出版者的话

打开名家的传记或回忆录，你几乎都会读到，他们在青少年时代曾爱上某门学科，醉心于阅读、作文、演说、实验、观察……正是这些丰富多彩的课外活动，培养了他们的实践能力、探索精神和爱国热情，才使他们走上了成材之路。所以，有教育家作了这样的归纳和总结：课内打基础，课外出人才。

成绩合格、文凭在手的学生，讲话不知所云，实验手忙脚乱，论文词不达意的不是随处可见吗？究其原因，恐怕是课内锻炼不够。至于治学科研、号召鼓动、调度指挥、运筹决策，更难从课堂学到。而这一切，恰恰可以从课外活动中得到启蒙、锻炼、培养。

课外活动(也叫兴趣活动)历来为教育工作者所重视。尽管曾经受到过“炼钢”、“造反”、“升学率”等的冲击，它仍在有识见的校长、教师的倡导下自发地或有组织地展开着。但是，由于缺少系统的活动材料，教师找得苦，学生“饿”得慌，活动时为之中断。

为此，我们决定出版《中学课外科学活动丛书》，系统地为学生课外活动提供材料。《丛书》将包括数学、物理、化学、生物、地理、无线电、航模、舰模、医护等九门学科；每门学科均分年级出书。各科各年级的活动材料都紧扣教学大纲，密切结合教材而又略有延伸，“猫腰拣”的偏少，“跳着够”的

略多。每册均有讲座、讨论、实验、观察、制作、讲演、竞赛、游戏、表演等多种形式；选材富有情趣，叙述力求生动。

“中国数学会1982年沈阳会议纪要”中建议：“举办多种数学课外活动，以满足那些对数学有兴趣和有才能的学生的需要，让他们生动活泼的、自由的发展。”显然，这样的话对任何学科都适用。

愿我们这套丛书对中学的课外科学活动有所推动！

祝对科学有兴趣和有才能的中华少年能从这套丛书中得到启发和鼓舞，更加生动活泼地、自由地向前发展！

一九八三年三月

本册使用说明

一、本册内容未超出高中二年级所学，先后安排与课堂教学大致相同。使用时可先后颠倒，也可跳跃进行，以不与课堂教学脱节为宜。

二、本册共有22个活动材料，若两周过一次活动，足够一学年之用。

三、每个活动材料按90分钟设计，可视具体情况适当增删。

四、绝大多数材料后面都附有参考资料目录，若认真查阅研究，大概会使该活动更加丰富多彩、收效更大。

五、活动材料既象戏剧的“脚本”，有台词，有内容；还附有少量的“导演提示”，交代活动的起承转合，希望中学师生阅读后就能“动”。

注 《数学课外活动》共出六册：初中一年级到高中三年级，每年级使用一册。

目 次

一、人才辈出的陈苏学派(数学家故事).....	(1)
二、三角方程的增根或减根(抢答竞赛).....	(9)
三、柯西不等式(讲座、解题赛).....	(13)
四、柯西平均值定理的妙用(讲座、速算比赛).....	(23)
五、充分条件? 必要条件? 充要条件?(对抗赛).....	(31)
六、凸凹函数及其应用举例(讲座、速算比赛).....	(34)
七、含绝对值的不等式(一题多解赛).....	(42)
八、欧拉公式与三角恒等式(读读、讲讲、练练).....	(50)
九、复数帮了三角的忙(讲座).....	(59)
十、数学归纳法(读读、讲讲、练练).....	(73)
十一、直线系(读书报告会).....	(85)
十二、求动点的轨迹方程应当注意什么 (例题分析、解题接力赛).....	(95)
十三、把圆压成椭圆(新解法讨论会).....	(103)
十四、40个抛物线题(大家来编题).....	(115)
十五、利用向量旋转探求曲线的方程 (例题分析、速算比赛).....	(127)
十六、把曲线的参数方程化为普通方程 (分组对抗赛、解法总结会).....	(135)
十七、希尔伯特和他的数学问题(讲故事).....	(148)

十八、直线的“两点式”参数方程 (读书报告会).....	(156)
十九、平面解析几何题的一题多解 (对抗竞赛).....	(169)
二十、数学怪论 (错误分析、抢答竞赛).....	(180)
二十一、 $1+1=1$, $1\cdot 1=1$, $1=\overline{0}$ (实验).....	(187)
二十二、翻译数学短文 (英译汉或俄译汉).....	(193)
附：部分比赛题和练习答案.....	(203)

一、人才辈出的陈苏学派

形式：数学家故事

§1.1 爱国的学者

“先生，谢谢您的美意。我来求学，是为了我的国家，并非为我自己。”这是在1929年陈建功先生在日本学成归国时，谢绝他的老师藤原教授的挽留的一番肺腑之言。

这时的陈建功先生，已经是一位誉满扶桑的数学家了。早在1921年，在他第二次留学日本时，就在日本的《东北数学杂志》上发表了她的论文。这篇论文，是中国最早在国外发表的数学论文，是一篇具有重要意义的创造性著作，无论在时间上或质量上，它都标志着中国现代数学的兴起。其后在他第三次东渡日本留学时，于1929年在仙台的日本东北帝国大学获得了日本的理科博士学位。

日本的理科博士学位，在当时公认是比较难得的。陈建功先生是第一个在日本获得理科博士学位的外国人，也是中国的第一个日本理科博士。这件事在日本引起了轰动，不但全日本各大学的报纸和日本发行的西文报纸纷纷报道，而且日本的理科学者们特地集会庆祝他的成就。接着，陈先生又应藤原教授的要求，用日文撰写了《三角级数论》，这部著作，反映了当时的最新成就，也包括了他自己的研究成果。它是国际上最早的关于三角级数的专著，它也填补了在函数论方面

的日本著作的空白。在撰写这部著作时，陈先生为创造日语文术语颇费了一番心血，他当年首创的不少日语文术语至今仍在沿用。

正因为这样，如苏步青先生所说：“长期被外国人污蔑为‘劣等人种’的中华民族，竟然出了陈建功这样一个数学家，无怪乎当时举世赞叹与惊奇。”正因为这样，藤原教授一再挽留这个自称为“一生的最大光荣”的学生。

但是，他走了，他毅然回国去了。他是为祖国到日本留学的，他也是为了祖国而离开日本的。他谢绝了老师的挽留，拒绝了高位、高薪的聘请，回到了自己的故乡——浙江绍兴。然后，在条件较差的浙江大学任教。

两年后，陈先生早年的学生，日本东北帝国大学的先后同学，中国第二位日本理科博士苏步青先生，应陈先生的邀请，也来到浙江大学。

苏步青先生，浙江平阳人。1924年，他二十二岁时，在日本东京高等工业学校毕业后，以解析几何与微积分都是一百分的优异成绩，考进了东北帝国大学。其后，他陆续发表了三十几篇论文，在微分几何方面取得了卓越的成就，于1931年获得博士学位。

那时，与陈建功先生一样，苏步青先生在日本学术界也享有崇高的威望。在人生道路的转折点。他的“为寻找一条救国救民的道路，要以自己的学识和才智拯救苦难深重的祖国”的爱国思想，支持他摆脱了各方面的阻力，启程回国。

归国途中，他眺望祖国，心潮起伏，写下了这样的诗句：

“渡口云烟海鸟飞，江边春色认似稀。

十年岛上君休笑，赢得鬓丝和布衣。”

§1·2 正直的教授

新建不久的浙大数学系，自从增添了陈、苏二位教授以后，面目为之一变。他们不但一个星期要上十几节课，还要自编讲义，有时甚至要改学生的作业本。由于资料的缺乏，1934年暑假，苏步青先生还远涉重洋，到日本去查阅资料，并且不分日夜地翻译，抄回了四十六篇论文，竟达二十几万字。

陈、苏二位教授教学的一大特点是认真备课。在上课前，他们总是反复思考、设计，花很多时间把讲述内容熟记在心。上课时，从不带书本、讲义或笔记本，讲起课来，内容丰富，思维严密，课堂气氛格外生动。

他们教学的另一大特点是倡导和主持了“数学讨论班”。这种讨论班由科研项目相同的青年教师和高年级学生组成，每周举行一次。讨论班在陈、苏二教授指导下，通过介绍文献，资料，报告读书心得，宣读科研成果等各种各样的严格训练，培养了参加者的独立工作能力和科研能力。陈、苏两位教授用这种方法培养了大批数学家，逐渐形成了国内外广泛称道的陈苏学派。

不畏艰难，不惧强暴，正直无私则又是他们的共同特点。

解放前的浙江大学，如象风雨飘摇的一支小船。有时连续几个月发不出薪水，他们连饭都吃不起，陈先生的幼子，就是因为交不起三十元的住院费，在抱回家时死在半路上

抗战期间，浙江大学流亡到广西宜山，贵州遵义、湄潭，敌机空袭时，炸弹扔到学生宿舍面前。国民党特务还要在学校里“清查户口”，捉拿“逃犯”，迫害进步师生。在这样艰苦的环境下，数学系的师生们仍然没有放松教学和科研。数学讨论班，在山洞里照常进行。

抗战胜利后，陈建功先生到台北接受台湾大学。第二年春天，他就辞去了台大代理校长兼教务长的职务，回到杭州。1947年，陈先生到美国著名的普林斯顿研究所任研究员。第二年秋天，他又如期返回了浙大。

这时的浙大学生们，在党的教育下日益觉醒了，他们认清了国民党腐朽堕落的反动政权必将灭亡，人民必将胜利的真理，勇敢地投身于反饥饿、反内战和反迫害的进步运动中，与国民党反动政府进行了针锋相对的斗争。他们的老师，也站在他们一边，站在真理一边、站在正义一边。

1947年10月29日，国民党浙江省保安司令部悍然杀害了浙江大学学生自治会主席于了了三，同学们用罢课、绝食、鸣钟等方式表达对战友的深切悼念和对反动派的愤怒的抗议。继任的学生会主席，苏步青先生的得意门生谷超豪，把悼念战友的文集《踏着血迹前进》送给了苏先生。苏步青先生同情这些进步运动，坚决反对国民党反动派迫害学生。以他为首的教授会，为此罢教一天，他和自己的学生们一起，参加了抗议示威的行列。

解放前夕，国民党企图将一些著名的教授、学者劫持至台湾。他们造谣说，共产党不要知识分子，不要教授。陈先生、苏先生与他们展开了斗争。他们不但自己不去台湾，还劝阻其他朋友们也不去，一起迎接解放。

1949年春节，苏步青先生收到了“中共杭州市工委”寄来的贺年片，上面赫然写着：“恭贺新禧——毛泽东”几个大字。

这张贺年片，体现了党对知识分子的关怀，肯定了苏先生他们所走的爱国的道路，引导着他们冲破黎明前的黑暗迎接解放的曙光。

§1.3 严师出高徒

1949年5月，杭州解放了，6月初，周总理就邀请苏步青先生至北京参加全国自然科学工作者代表会议筹备会。在这里，苏先生看到了党和政府对科学事业的重视，看到了对科学家的关怀，看到了中国科学的希望。

这时，陈建功、苏步青先生的振兴中国数学，为中国培养出世界第一流的人才的抱负，才真正地得到施展的机会。他们的严谨治学，严格要求学生，注意培养人材的优秀传统得到了进一步发展。

解放时已56岁的陈建功先生，基于“培养人比写论文意义重大”的崇高品德，辛勤地为人民工作着。在每年招收五个研究生的情况下，他往往还同时指导一、二、三年级的十几个研究生，还要给数学系的学生上课。有人说过，全国没有一个数学家象他那样带过这样多研究生。

陈、苏二位先生在1952年院系调整后，到了复旦大学。在培养人材方面，他们采取了注意拔尖人才的培养，拔一个，带一批。由于他们始终坚持这种陈苏学派的英才教育的优秀传统。许多青年学生，在他们的培养之下，异军突起，成就显著。

谷超豪就是一个例子。这个早年的浙江大学学生自治会主席，不但是一个革命者，一个地下党员，也是一个热爱数学的学生。解放前夕，他就被苏步青先生选留为助教，解放后，尽管他肩负着繁重的党政事务，但是他仍然在苏步青先生的指导下，从事数学的研究工作，在微分几何中的 K 展空间理论中取得了系统的研究成果，成为中国数学界一个活跃的教授。

夏道行又是一个例子。他1950年毕业于山东大学，被北京大学和浙江大学同时录取为研究生，由于敬仰陈建功先生，他决定进入浙江大学，在陈建功先生的指导下，在单叶函数论的研究方面取得了一系列成果。陈建功和夏道行在单叶函数论的成就，迄今在美国、欧洲的数学界中有较大的影响。

胡和生也是一个例子，她是苏步青先生在解放后培养的第一个研究生。她在苏先生的指导下，系统地、循序渐进地钻研微分几何。她不畏艰难、刻苦努力，时常为搞清一个数学问题而搞到深夜甚至搞到黎明。她没有辜负苏先生的期望，陆续写出了不少有水平的论文。

五十年以来，陈苏学派日渐壮大。解放以后，则更是人才辈出。在现代中国的数学家集体中，不少人都出自陈苏门下，如程民德、张素诚、徐瑞云、白正国、龚昇、越民义、方德植等等都是知名的学者、教授。

不少海外学者，早年也曾接受陈、苏两教授的教诲。1980年，美国里海大学教授熊全治先生回国时，特地到上海看望苏先生。他是苏先生在“山洞讨论班”中培养出的四个学生之一，当年曾因在讨论班的报告准备不充分而被苏先生训斥过。他对此记忆犹新，感激地说：“幸亏四十年前苏先生

痛骂了我一顿，把我给骂醒了，否则也许不会有今天的成就。”

§1.4 一代胜似一代

1957年元旦，谷超豪与胡和生举行了结婚仪式。当晚，苏先生有事没来参加这个极为俭朴的婚礼。第二天他来到新房时，新郎又不在了。这个时候，新婚的谷超豪教授正在主持数学系的毕业班学生李大潜的专题报告。

李大潜、俞文彪、陈恕行等学生，是解放后培养出一批新的数学人材。只有十九岁的李大潜，在读大学时就在《数学进展》上发表了她的论文《关于 n 型卵形线》，而得到了好评。六十年代，谷超豪教授的研究方向转至偏微分方程时，他们也转到这个在理论上实际上都有重大意义的学科。他们在这方面理论上的突破，直到今天仍然处于世界上的先进地位。

1974年6月，诺贝尔奖金获得者杨振宁博士访问复旦大学时，提出规范场理论的报告。这个理论是建立在很深的理论物理和高度抽象的现代数学基础之上的。由于谷超豪等人的雄厚的理论基论，几天后他们就对规范场的数学结构获得了两项研究成果。从此，杨、谷二位学者合作，在规范场理论这一尖端学科上取得了空前的进展。1977年11月，作为我国解放后访美的第一个数学家，谷超豪所作的学术报告受到听讲的数学家、物理学家的热烈欢迎。

打倒了“四人帮”，陈苏学派的数学家们，与全国的科学工作者一起迎来了科学的春天。陈建功先生虽然已于1971年4月11日逝世，但苏步青先生还健在，他们的继承者正活跃在各自的领域里，正在夺取一座又一座数学高峰。

党和人民对陈苏学派的数学家的工作给予了充分的肯定。1982年的国家自然科学奖的获奖者名单中，我们看到了一个又一个我们熟悉的名字。请看：

二等奖：“非线性双曲型方程和多元型混合偏微分方程的研究”，作者：谷超豪、李大潜、俞文毗、陈恕行。

三等奖：“泛函积分与算子谱理论”，作者：夏道行、严绍宗。

三等奖：“经典规范场理论研究”，作者：谷超豪、胡和生等。

四等奖：“复变函数的几何理论”，作者：夏道行、龚昇。

八十高龄的苏步青先生，看到中国科学事业的一派繁荣兴旺的景象，满意的笑了。这时，二十多年前，伟大领袖毛泽东主席对他说的一番话，浮上了他的脑际。这就是：

“我们欢迎数学，社会主义事业需要数学。”

参考资料

- (1) 蔡漪澜，一代学者陈建功，自然杂志，1981年2、3期。
- (2) 苏步青，数学教育五十年，自然杂志，1981年8期。