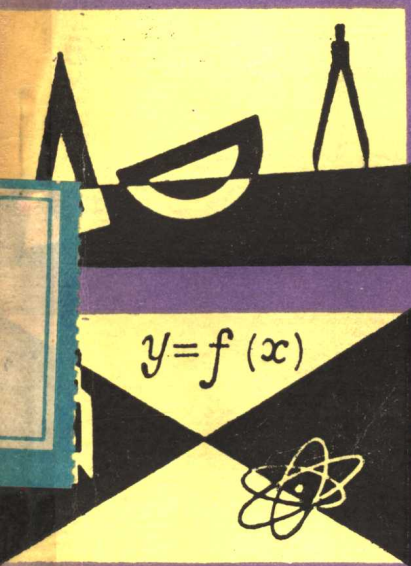
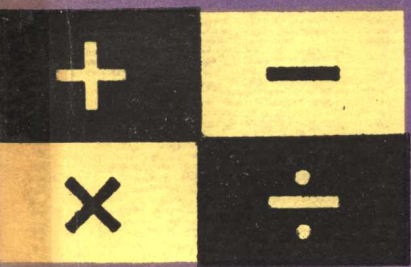


数学课外活动

高中三年级

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

高中三年级

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)

孙道杠 (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 (高中三年级)

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

涪 陵 群 众 报 印 刷 厂 印 刷

开本 787×1092 1/32 印张6.25 字数129千

1983年7月第一版 1983年7月第一次印刷

印数: 1—50,100册

书号: 7114·88

定价: 0.53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》高中三年级分册,紧扣本学年的大纲、教材并注意了整个中学阶段的数学课程的复习;形式多样,有讲座、实验、制作、竞赛、游戏、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”。本书也可作为高中三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三年级所学，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、考虑到高三学生即将毕业，本册选材时注意了整个中学阶段的数学复习。

三、本册共有20个活动材料，若两周过一次活动，足够一学年之用。

四、每个活动材料按90分钟设计，可视具体情况适当增删。

五、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。

六、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、人民的数学家华罗庚(故事会)	(1)
二、斐波那契数列与 0.618 法(对口词)	(9)
三、有关向量的一个实验(实验)	(17)
四、从“猴子分苹果”问题谈起(讲座)	(26)
五、追得上吗?(相声)	(37)
六、火柴游戏(游戏、讲座)	(45)
七、自编某年早知道(制作)	(53)
八、你理解 $f[\phi(x)]$ 吗?(解题接力赛)	(59)
九、关于链式法则的对话(表演)	(67)
十、求导数的一些常用技巧(讲座)	(74)
十一、又多了一种有力工具——导数的利用 (报告、讨论、推导、阅读)	(87)
十二、怎样安排工序才省时省效宏(讲座、阅读)	(100)
十三、“凑微分法”的基本训练 (讲讲、练练、填表比赛)	(108)
十四、调查统计中的思索(讨论会)	(114)
十五、求不定积分的几种常用技巧 (讲讲、练练、议议)	(122)
十六、人非圣贤，孰能无过(揭错比赛)	(136)
十七、算面积与称图块(讲座、实验)	(145)
十八、牛顿、莱布尼茨与微积分创立史话	

(数学史话)	(153)
十九、别忘了初中数学(考题剖析)	(160)
二十、翻译数学短文(英译汉或俄译汉)	(168)

附：部分练习答案

一、人民的数学家华罗庚

形式：故事会。

准备：先用小黑板写出本文中提到的华罗庚的诗词。

在群星灿烂的科学家行列中，有一颗不同寻常的数学明星——华罗庚。他是我国进入世界著名数学家行列中最杰出的代表。华罗庚是江苏省金坛县人，1910年11月12日生。谁能相信，这位举世闻名的大数学家，只有一张初中毕业的文凭，他既没有正式上过大学，也没有进过研究生院，而是多次在逆境中搏斗，沿着曲折的道路自学成家的。他28岁就当了大学教授，至今已经从事科研和教学工作50多年。共发表学术论文约200篇，撰有《堆垒素数论》、《数论导引》、《高等数学引论》等专著多部，其中已有6部专著被国外翻译出版，有些可列为本世纪的数学经典著作。他还为青年、中学生、广大群众撰写过一些普及性的小册子。

他是一位为我们祖国赢得了荣誉的科学家。1979年法国南锡大学授予他“荣誉博士”学位。1982年美国科学院选举他为外籍院士。他的名字进入了美国华盛顿斯密司——宋尼博物馆，也被列为芝加哥科学技术博物馆中88位当前数学伟人之一。国外报刊上引证了很多著名数学家对他的赞扬：“由于他工作范围之广，使他堪称世界名列前茅的数学家之一”（劳

埃尔·熊飞尔德)；“他是绝对第一流的数学家，他是作出特多贡献的人”(李普曼·贝尔斯)；“受他直接影响的人也许比受历史上任何数学家直接影响的人都多，他有一个普及数学的方法”(罗兰德·革来翰)，等等。

我们准备介绍华罗庚教授的学术著作和科研工作，而想通过三个故事，对同学们谈谈，我们应该向华老学习些什么。

§1.1 在逆境中搏斗夺取胜利

华罗庚出生在一个穷困的家庭，他家在金坛县城的一座石拱桥边开了个小店铺，他的父亲靠代别人收购蚕丝，卖点香烟、针线来维持一家人的生活。由于家里贫困，他只在金坛县念完初中，1925年，他15岁时乘三等火车去到上海，进入中华职业学校念书，虽然受到免交学费的优待，但只学习了一年半就退学了，原因是一场大火使他父亲倾家荡产，无力负担他的伙食费。他辍学回家后，一边站柜台接待顾客，一边入迷地钻研数学。一年多后，他18岁那年，最早发现他有数学天才的“伯乐”数学老师王维克，升任了校长，为了帮他摆脱困境，请他回校当会计兼庶务员。他工作积极，除记帐算帐外，还给全体老师打开水，把铅笔削好送到每个老师手里，用秃了收回来削好再送，晚上把学校的门窗、电灯关好，擦净教室里的黑板，才回到家中刻苦攻读埋头钻研。可是灾难又降临到他头上，在金坛小城瘟疫流行，他得了致命的伤寒症，医治无效，一病不起。老大夫失去了治病的信心，年轻的妻子吴小元女士暗中饮泣。可是他却出人意料地战胜了死神，渐渐得以康复。但由于六个月躺在病榻上，家里人又

没有经常给他翻身，造成左腿大腿骨弯曲变形，成了终身残废。怎么办？是在凄风苦雨中拄着拐杖虚度一生呢？还是振作起来跟命运搏斗？华罗庚坚决选择了后者。他以数学作为终生研究对象，抓紧一切零碎时间，钻研他心爱的数学。正如他所说：“埋头苦干是第一，熟练生出百巧来，勤能补拙是良训，一分辛劳一分才。”几年来持之以恒的自学，使他的数学知识惊人地丰富起来，科研能力也迅速提高。1929年，他以敏锐的洞察力和耐心的计算，发现了苏家驹教授论文《代数的五次方程式之解法》中的错误，次年他二十岁，在上海《科学》杂志第15卷第2期上，发表了他的处女作《苏家驹之代数的五次方程解法不能成立的理由》，这篇论文的发表，是这颗数学明星第一次耀眼的闪光。大数学家熊庆来教授高度赞赏他的才华，以为他是从哪国回来的留学生，经过了解才知道他只念过初中，在金坛中学当庶务员。熊教授爱才心切，热情邀请华罗庚去清华大学工作。1931年，他去到清华大学当助理员，他努力工作，拚命学习，只用了一年半的时间便攻下了清华大学数学专业的全部课程，并且自修了英语和法语，他的数学论文一篇又一篇的在国外刊物上发表。1934年在熊庆来的推荐下，被破格任命为数学系助教，不久又升为讲师。这是他第一次跟命运搏斗取得的胜利。

1938年，华罗庚从英国剑桥大学留学回国，正值抗日战争初期。国民党政府采取不抵抗政策，大片国土沦于日寇之手。他的家随着清华、北大等校匆匆忙忙搬到昆明。不仅图书资料极为缺乏，就连住的也只是两间不蔽风雨的小茅草房。那时到处有贪官污吏、奸商流氓，物价飞涨，民不聊生。国家如此，生活如此，怎么办？是打牌混日子呢，还是振作精

神搞研究，以期将来更好地为祖国服务？华罗庚又坚决地选择了后者。他以惊人的毅力在西南联大组织了讨论班，不到一年即成果累累。他在完全闭塞的情况下，写出了经典著作《堆垒数素论》，在其他一些方面也取得了杰出的成就。他的精神感染了同事们，很多人在他的影响下振作起来了。这是他第二次跟命运搏斗取得的胜利。

在十年动乱中，华老受到恶毒攻击，他的家被抄，两箱未发表的数学手稿至今下落不明。他和他的优秀学生都受到迫害，他们的言行受到监视，彼此中断了来往。怎么办？是卖身投靠，跟着“四人帮”走；还是明哲保身，当逍遥派；还是顶着压力和迫害，继续做研究？华老再次坚决选择了后者。他虽然数年不能进图书馆，仍然不停地工作着。他和他的学生王元（中国科学院学部委员、数学研究所研究员）合写的长篇专著《数论在近似分析中的应用》，引起了国际数学界的高度赞扬，人们称赞他俩所获得的这些完美成果，“对于整个理论是价值连城的贡献”。现在，该书已有英、日等外文译本。黑暗终于过去，光明再次重现。1979、1980年，华老先后应邀去英、法、西德、荷兰和美国，在50多所大学讲学。讲述他这十多年来大量未发表的理论研究工作和普及推广数学方法的经验。他的优秀工作受到高度好评，他的精神更使人深受感动。这是华老第三次跟命运搏斗取得的胜利。

以非凡的毅力和胆略，在逆境中搏斗，一次又一次到达胜利的彼岸，这就是华罗庚教授的主要经历。

§1.2 爱数学，更爱祖国和人民

正当华罗庚教授年富力强、风华正茂、处于创作最高潮

的时刻，我国新民主主义革命胜利了。伟大的中华人民共和国成立的消息很快传到了美国。出身寒微、饱经旧社会苦难的华老心情无比激动。他在美国有依利诺斯大学终身教授的席位，有世界第一流的科研条件，有高额年薪、“顺风牌”小轿车、阔绰的住宅等等。留在美国，还是回到刚从战争废墟上建立起来的新中国？他又面临着选择。“为了抉择真理，我应当回去！为了国家民族，我应当回去！为了为人民服务，我应当回去！”

1950年，他带领全家回到北京。住在一间挤着五张床和箱子杂物的小房间里，一家人围着一张唯一的狭长的小桌子吃饭。虽然比他在美国的生活条件差远了，但他毫不后悔。当时帝国主义封锁我们，旧中央研究院数学研究所的图书又被搬到台北去了。他毅然担任了中国科学院数学研究所所长的职务，负起新建数学研究所的重任。他充满了激情和信心，克服各种困难，忘我地工作着。不到五年，数学所就初具规模，并且涌现出一批出色的人才和取得了许多高水平的成果。

可惜的是，1957年以后，“左”倾思潮不断冲击着我国数学界，使华老无法继续领导数学研究所的工作。但他并不灰心，便去中国科学技术大学教书。从1965年开始，他到过全国二十多个省、市、自治区，把《统筹法》、《优选法》等数学知识直接向数以百万计的工农兵和科技人员讲授。在全国掀起了推广应用这双法的热潮，取得了优质、高产、低消耗的丰硕成果。我们敬爱的周恩来总理等领导同志，热情关怀与支持华老推广“双法”的工作，“文革”动乱中，周总理批示：“统筹方法还是要搞的。”并亲自批准发行科教电影片《优选

法》。在推广普及数学方法的工作中，华老深入群众，虚心学习，联系生产实际，深入浅出地给大家讲课，还写出了《统筹方法平话及补充》、《优选法平话》等深受群众欢迎的通俗性小册子。群众从内心里喜欢他，尊称他是“人民的数学家”。有一次，他到上海炼油厂讲“优选法”，突然下起了倾盆大雨，听者却挤得水泄不通，当华老讲完要离开会场时，工人们看到屋外满地都是很深的积水，立即筑起一道人墙，把华老高高抬起来从人头顶上传递到汽车上。

华老深知培养我国青年数学家的重要，他1950年回国后始终抓紧这项工作，不仅教给他们数学知识和治学方法，同时教育他们热爱祖国和人民。虽然他聪明过人，但从不夸耀自己的天分。他提出：“聪明在于学习，天才由于积累”。华老把比聪明重要得多的“勤奋努力”和“学习积累”看做是打开成功大门的两把钥匙，反复地告诉青年们。

牛顿有句名言：“如果说我比别人看得远些，那是因为我站在巨人肩上的缘故”。为了我国科学事业的发展和为四化培养人才，华老提出“愿作人梯”。

祖国和人民高于一切，这就是华老考虑问题的出发点。

§1-3 老当益壮，为四化做出新贡献

华老总是不吃老本，永远向前。当他成为世界著名数论学家时，他不停步，宁可另起炉灶，研究代数和复分析。他到年老时，还勇敢地进入新的数学领域，如近似积分、偏微分方程等，进行新的创造。

当然，他也深知岁月不饶人，在1979年他指出：“树老易空，人老易松，科学之道，戒之以空，戒之以松，我愿一辈

子从实以终，这是我对自己的鞭策，也可以说是我今后的打算。”由于他自觉地靠拢党组织，积极要求进步，在1979年6月光荣地加入了中国共产党。他作了这样一首词：“五十年来心愿，三万里外佳音，沧海不捐一滴水，洪炉陶冶砂成金，四化作尖兵。老同志，深愧作，新党员，幸勉称，横刀那顾头颅白，跃马紧傍青壮人，不负党员名。”这首词生动地表达了华老晚年时“为党为国为人民而鞠躬尽瘁”的抱负和决心。

1982年3月至8月，年逾古稀、血压又高的华老，受煤炭部长的委托，三次深入安徽两淮煤炭基地。前两次，他率领几十名科技工作者到矿区考察。他手拄拐杖，挪动着留有残疾的腿，从这个井口奔到那个井口，看得十分细致，问得非常具体。他和大家夜以继日的工作，没有好好休息过一个星期天。在华老的组织指挥下，专家组只用了20天时间就处理了三万多个数据。搞出论证方案初稿后，又征求当地各方面的意见，进一步修改完善。然后提出了一个合理开发两淮煤田的论证报告，向国家有关部委和安徽省人民政府汇报。大家认为这个报告调查缜密、论证科学、技术上可行、经济上合理。按照这个方案，建井工期可以缩短两年，提前出煤数千万吨，^③为国家节省数以百亿元计的投资，在全国影响很大。胡耀邦同志在一封信中，祝贺华老和几十位专家安徽之行为四化做出了新贡献。

1982年8月，华老第三次到两淮，为安徽省举办的“坑口学习班”讲授统筹法、优选法。他说：“我今年72岁了，我认为‘老骥’不仅要‘志在千里’，更要‘干在千里’。”并在行前赋诗述怀：“劳心劳力本一体，阶级对立出分歧，重新结合创新局，谁言共产不可期！”在学习班讲课时，他带着氧气袋上讲

台，有时讲着讲着身体支撑不住了，就在台上输氧气。大家都为他这种全心全意为祖国四化建设服务的崇高精神所感动。

华老啊，您为祖国和人民作出的杰出贡献，我们将永远铭记，您的拼搏精神将永远鼓舞着我们！

参考资料

- (1)《青年科学家》第3期，“人民的数学家”一文。
- (2)《青年科学》82年11期P14，12期P10。
- (3)《人民日报》82年12月7日第四版报道。