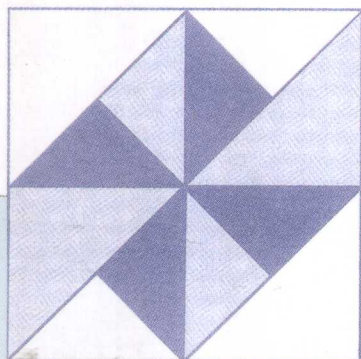


1

INTERACTIVE
MATHEMATICS
PROGRAM

交互式数学课程 (第一册)



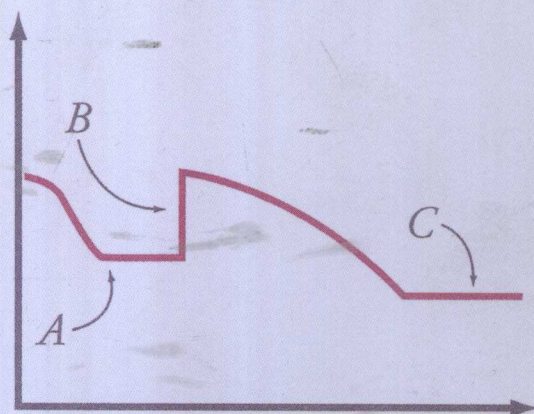
美

Dan Fendel Diane Resek
Lynne Alper Sherry Fraser

著

邵勇 译

5. In	Out
	6
	11
	19
	?

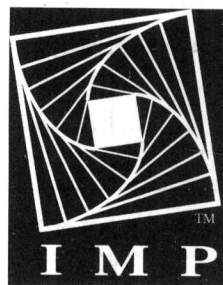
高等教育出版社
Higher Education Press

交互式 数学课程

(第一册)

**Interactive
Mathematics
Program**

1



美

Dan Fendel
Lynne Alper

Diane Resek
Sherry Fraser

著

邵勇 译



高等教育出版社
Higher Education Press



KEY CURRICULUM PRESS
Innovators in Mathematics Education
P.O. Box 2304 • Berkeley • California 94702

图字:01-2002-2497号

Copyright 1997-2000 Key Curriculum Press. All Rights Reserved. Authorized translation from English published by Higher Education Press under the laws of China in the year 2002.

图书在版编目(CIP)数据

交互式数学课程. 1/(美)芬德(Fendel. D.)等著;
邵勇译. —北京:高等教育出版社, 2003. 2
书名原文: Interactive Mathematics Program
ISBN 7-04-011616-2

I. 交... II. ①芬...②邵... III. 数学课-中学-
教材 IV. G634.601

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 097702 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号
邮政编码 100009
传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
排 版 高等教育出版社照排中心
印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 33.5
字 数 600 000

版 次 2003 年 2 月第 1 版
印 次 2003 年 2 月第 1 次印刷
定 价 34.00 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

责任印制 宋克学

家庭作业 17: Zena 妈妈在才艺会上	140
周问题 7: 设计一个游戏	141
家庭作业 18: 彩票和保险——为什么还要购买呢?	142
火星争霸比赛	144
家庭作业 19: 玩牌什么为策略	145
家庭作业 20: 找规律和数学	147
郑重声明	148
高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》。行为人将承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。社会各界人士如发现上述侵权行为,希望及时举报,本社将奖励举报有功人员。	
现公布举报电话及通讯地址:	152
电 话:(010)84043279 13801081108	153
传 真:(010)64033424	154
E-mail:dd@hep.com.cn	155
地 址:北京市东城区沙滩后街 55 号	156
邮 编:100009	157
最佳小猪	158
家庭作业 26: 大猪相遇小猪	159
家庭作业 27: 猪和我	160
家庭作业 28: 开始选取要放入学习册中的材料	161
“猪游戏”学习册	162
附录: 补充问题	164
平均值问题	165
混合与匹配	167
取数游戏和重量	168
不同出牌子	169
双数之和	170
三骰子和	171
正派还是狡猾	172
猜数游戏	173
把期望值平方	174
公平的期望	176
是公平的骰子游戏吗?	177
定位球能手	178
翻牌正面!	179
堆叠苹果	180
支付最低投票员	182
火星争霸赛继续讨论	183

前言

几年前,我也与你们一样上九年级,开始学习交互式数学课程(IMP)第一学年的课程。距离进入成人社会还有几年光景,我还没有考虑毕业后是否要进入学院继续学习,但我知道我喜欢上新的数学课。

来自不同背景的学生平等地参加课堂学习。这些学生的背景不同,所思所想也不相同。那些与我背景差不多的同学可以得出教科书中没有使用过的解决问题的方法,他们使用了与标准方法不同但却同样好的方法解决问题,这就是我为什么喜欢 IMP 的原因。解决问题的方法不会只有一种,我们不只凭记忆力记住老师教给我们的东西,也不只进行单纯的模仿,而是不断要求自己仔细而又深刻地思考问题。我学会了如何解决非常复杂的问题,学会了如何清楚地叙述自己解决问题时使用的方法。

我很高兴已经掌握了数学概念方面的广泛深入的知识,但掌握这些知识只是我喜欢 IMP 的原因之一,IMP 还帮助我建立起日常使用的交流技术。说服他人及有效地阐述自己想法的能力对我来说是无价之宝,对个人及学术都是如此。我鼓励你们——九年级的学生们,一定要明白数学技能和非数学技能两者都很重要。



Kaley Klanica 曾是科罗拉多州 Eaglecrest 中学 1996 级的学生,后来又成为宾夕法尼亚州 Haverford 学院 2000 级的学生。

欢迎词

写给学生的话

你就要开始数学探索了,这是围绕有趣和复杂问题开展的探索,是为解决问题的需要而学习数学概念的。

本课程由 Interactive Mathematics Program[®] (IMP) 研究开发,是由教师、教育工作者及数学家共同开发的。从 1989 年以来,他们一起合作并致力于对中学数学教学方式进行了改革,其间大约有十万名学生和五百名教师在本课程出版前使用了这些材料,他们所取得的经验,以及对本课程的反映和看法最终都溶进了这本教材之中。

我们的目标是教给你在变化的世界上取得成功所需要的数学。数学怎样被使用,我们就怎样教给你;人们怎样一起工作和学习,我们也就采用同样的共同工作和学习的方式。通过这种对数学的展望,将来你既能胜任大学数学课程的继续学习,又能胜任职业需要。

本书包括不同的活动和作业,是第一学年的课业。正如你将看到的,这些活动和作业把许多数学分支的思想溶合在一起。这些分支包括代数学、几何学、概率论、绘图、统计学和三角学。还有其他一些分支,将会在整个四年课程的以后几年里接触到。单独传授这些数学分支,不如把它们结合在一起以一种有实际意义的文本讲授出来,这样能看清楚这些分支是怎样互相联系的,它们与现实世界又是如何相关联的。

这四年课程的每一单元都有一个中心问题或称主题,注意力则集中于某几个数学思想。每一单元的材料以“天”的形式组织起来,每天都安排一次家庭作业(而课堂活动则不是每天都有安排,因为不是每天都有数学课)。

在每一单元主要内容讲授结束的时候,你将会发现一组“补充问题”。这些问题给你提供了另外一些机会,以便再次处理本单元的有关思想,目的一是为了加深对核心内容的理解,二是为了探索与本单元有关联的新思想。

虽然 IMP 课程没有按照代数学、几何学等传统课程讲授,但你将学到与传统课程主要内容相关的所有基本数学概念,还将学到其他数学分支中,如统计学与概率论等非传统课程中的概念。

为达到这一目标,你应该是活跃的学习者,因为本书并不直接传授知

识,简单地读本教材不会使你达到目标。作为一个数学学习者,你的角色应该是一个实验者,探究并提出问题,做出假设并对假设进行检验,然后进行思考,把你的想法通过口头或书面方式表达出来。你还要与同学们一起合作,就像现实世界中数学的使用者们经常一起工作一样。另外,有时你也会独立处理问题。

我们希望你会喜欢这种新的数学学习方式带来的挑战,并将以一种全新的眼光看待数学。

Dan Fendel Diane Keck Lyane Alper Sherrey Fraser

目 录

前言	I
写给学生的话	II
模式	1
第 1-4 天: 开始	3
简单 IMP 样本	4
家庭作业 1: 过去的经历	6
计算器使用探索	7
家庭作业 2: 谁是谁?	8
家庭作业 3: 描述出模式	9
标准的 POW 书面表达作业	10
周问题 1: 破碎的鸡蛋	12
家庭作业 4: 周问题的开始	13
第 5-9 天: 从数到函数	14
家庭作业 5: 洞悉内在规则	15
家庭作业 6: 一直走到 1	17
Marcella 的硬面包圈	19
家庭作业 7: 硬面包圈问题的扩展	21
孤独的美洲驼	22
家庭作业 8: 小组思考	23
家庭作业 9: 不确定的解答	24
周问题 2: 1-2-3-4 之谜	25
第 10-12 天: 对和进行研究	27
连续和	28
家庭作业 10: 抽出规则	30
家庭作业 11: 把它们加起来	32
家庭作业 12: 是奇数!	35
第 13-14 天: 既有正数也有负数	36
厨师的热方块和冷方块	37
家庭作业 13: 学着厨师的方式去做	40
家庭作业 14: 你就是厨师	41
第 15-19 天: 图形中的角	42
用图形块进行拼凑设计	43

家庭作业 15:规则,规则,规则	44
周问题 3:棋盘中的方格	45
图形块角度	46
家庭作业 16:另一个输入输出表格	47
终于等来的婚礼	49
家庭作业 17:对角线数目研究	50
角度探索	51
家庭作业 18:多边形的角	52
差劲的证明	53
家庭作业 19:角的总结	54
第 20 - 24 天:制作学习册	55
家庭作业 20:方块与冰淇淋球	56
家庭作业 21:花园边界	57
家庭作业 22:边界变量	58
难住你的朋友	60
家庭作业 23:横向剪断弯成几层的绳子	61
“模式”学习册	63
附录:补充问题	65
那是谁的狗?	66
分数人生	67
无限情况的证明	68
全都花光了	69
有关破碎的鸡蛋的进一步讨论	70
数字魔术师	71
三个一排	72
任意可以写出的和	73
让每一个人都参与进来	74
厨师的除法	75
1-2-3-4 问题的变形	76
连续和的一般性理论	77
提供作图指示	78
从对对角线的研究得到启发	79
换个角度看问题	81
一个正方形被划分成许多小正方形	82
从 1 到 N	83
各种不同棋盘	84
给“一直走到 1”编程	85
边界变量问题进一步讨论	87

给边界问题编写程序	88
对弯曲的绳子问题给予解释	89
把“Marcella 的硬面包圈”问题用周问题的形式写出来	90
猪游戏	93
第 1-2 天:有关机会与策略的游戏	95
猪游戏	96
家庭作业 1:在家中玩猪游戏	98
周问题 4:棘手的口香糖球问题	99
猪策略	101
家庭作业 2:等待相同数字的出现	102
第 3-6 天:掷硬币,掷硬币	104
赌博者的谬误	105
家庭作业 3:预测不可预测的事情	107
家庭作业 4:纯属巧合还是事出有因	108
机会是多少?	110
家庭作业 5:Paula 的比萨饼	112
家庭作业 6:从 0 到 1,或说从不可能发生到必然发生	113
第 7-11 天:概率的图形	114
地毯游戏	115
家庭作业 7:概率的画像	117
周问题 5:背面是什么?	119
家庭作业 8:神奇的地毯	121
取硬币游戏	122
家庭作业 9:掷,掷,掷	123
两骰子和理论	124
家庭作业 10:硬币,硬币,硬币	125
家庭作业 11:两骰子和与两骰子积	126
第 12-21 天:从长远来看	127
圆盘输赢游戏	128
家庭作业 12:有奖分的地毯游戏	129
家庭作业 13:Mia 的纸牌	131
周问题 6:线性拿子游戏	132
家庭作业 14:是一次公平的地毯游戏吗?	134
一加一罚球	135
家庭作业 15:60% 的命中率	136
一加一罚球的理论基础	137
家庭作业 16:神投手 Shelly	138
圆盘旋转游戏和抽牌游戏	139

88	家庭作业 17: Zena 姨妈在游艺会上	140
88	周问题 7: 设计一个游戏	141
90	家庭作业 18: 彩票和保险——为什么还要购买呢?	142
90	火星篮球比赛	144
92	家庭作业 19: 采取什么方案收取报钱, 投递员有些为难	145
92	家庭作业 20: 投递员值得采用这种替代方案吗?	147
92	使用程序进行模拟	148
92	家庭作业 21: 投递员的另一难题	149
101	第 22 - 25 天: 小猪游戏	150
101	小猪游戏	151
101	家庭作业 22: 猪尾巴游戏	152
101	小猪策略	153
101	家庭作业 23: 小猪游戏继续研究	154
101	家庭作业 24: 小猪游戏更进一步的研究	155
101	家庭作业 25: 我是否要继续?	156
111	第 26 - 29 天: 返回猪游戏	157
111	最佳小猪	158
111	家庭作业 26: 大猪相遇小猪	159
111	家庭作业 27: 猪和我	160
111	家庭作业 28: 开始选取要放入学习册中的材料	161
111	“猪游戏”学习册	162
121	附录: 补充问题	164
121	平均值问题	165
121	混合与匹配	167
121	取硬币游戏重温	168
121	不同的骰子	169
121	双圆盘之和	170
121	三骰子和	171
121	正面还是反面?	172
121	猜测期望值	173
121	把期望值平方	174
121	公平的圆盘	176
121	是公平的骰子游戏吗?	177
121	定位球能手 Sammy	178
121	掷得正面!	179
121	堆放苹果	180
121	支付报纸投递员	182
121	火星篮球比赛继续讨论	183

被打断	184
用代数来研究猪策略	185
快速猪游戏	186
横越大陆的迁移	187
第 1-6 天:重返过去时光	189
横越大陆的迁移	190
家庭作业 1:和今天的情况一样	192
参与横越大陆迁移的家庭	193
家庭	194
横越大陆迁移人员名单	197
周问题 8:干草料问题	198
家庭作业 2:为家庭预备遮阳草帽	200
家庭作业 3:寻找干硬道路前进	201
家庭作业 4:家庭限制条件	203
为长途旅行制订计划	205
横越大陆迁移中所要使用的物品的价格一览表	207
家庭作业 5:午餐时间	208
家庭作业 6:鞋带	209
第 7-10 天:开始研究变量	210
家庭作业 7:旅行者穿系鞋带的鞋子进行旅行	211
周问题 9:绕行合恩角	213
家庭作业 8:公式帮你到 Kearny	214
牛表达式	216
家庭作业 9:在家中做“牛表达式”	218
家庭作业 10:如果我能看到它	220
第 11-14 天:图形讲述一个故事	222
大篷车队图形和情形	223
家庭作业 11:图形	225
需要数值	227
家庭作业 12:易产生的问题	229
任意数量	230
家庭作业 13:情形,图形,表格和规则	233
家庭作业 14:规则,输入输出表格和图形	234
周问题 10:全靠你自己	236
第 15-18 天:通过图形进行预测	238
之前的旅行者	239
家庭作业 15:违反条约	242
家庭作业 16:Sublette 捷径	244

谁会成功走完 Sublette 捷径?	246
家庭作业 17:基本学生预算	248
家庭作业 18:无法参加比赛	250
第 19 - 25 天:旅行中使用计算器?	252
图形计算器的输入和输出	253
家庭作业 19:我们所需要的	256
家庭作业 20:更多的图形	258
返回“无法参加比赛”和“Sublette 捷径”	259
家庭作业 21:Biddy Mason	261
平均分担家务	263
家庭作业 22:合理支付雇员劳动报酬	265
有关平均分担家务的进一步讨论	266
家庭作业 23:有关合理支付雇员劳动报酬的进一步讨论	268
周问题 11:高低差	269
家庭作业 24:不同的高低序列	271
水资源的保护	272
家庭作业 25:一笔不小的交易	273
第 26 - 27 天:你应该走多快?	274
追赶队伍	275
家庭作业 26:相同的水增加一个人使用	277
在星期六夜里追赶上	278
家庭作业 27:在奥本追赶上	279
第 28 - 30 天:最终到达加利福尼亚州	281
加利福尼亚的经验	282
寻找黄金	284
家庭作业 28:有关加利福尼亚的反思	285
家庭作业 29:开始选取要放入学习册中的材料	286
“横越大陆的迁移”学习册	287
附录:补充问题	289
不管你挑选什么数,我总能得出某一确定的结果	290
从数到代数,再从代数到数	291
给一个一般的立方体涂颜色	293
干草料问题的进一步讨论	294
与课堂有关的表达式	296
你自己的变量	298
只能是整数	299
向西迁移	301
分享豆子	302

Pauline 的危险	303
高低差的证明	304
陷坑与钟摆	305
第 1-6 天:爱伦坡——悬念大师	307
陷坑与钟摆	308
问题	311
家庭作业 1:自制一个钟摆	312
周问题 12:大马移位	313
初步实验	315
家庭作业 2:探索内在规律	316
家庭作业 3:如果我能再做一次的话	317
时间是相对的	318
家庭作业 4:你的步长是多少?	319
测脉搏	320
家庭作业 5:脉搏分析	321
家庭作业 6:返回陷坑	322
周问题 13:骆驼 Corey	323
第 7-15 天:统计学与钟摆	324
家庭作业 7:什么是正态的?	325
小型周问题	326
家庭作业 8:掷硬币,掷硬币	327
什么是罕见的?	328
家庭作业 9:便士币重量	330
学校数据的平均值	331
家庭作业 10:正态分布和非正态分布的地毯	333
数据延展程度	335
家庭作业 11:Dinky 和 Minky 对数据延展程度的度量	337
标准差基础	339
家庭作业 12:对延展程度的最好度量	343
标准差交朋友	344
家庭作业 13:偏差	346
家庭作业 14:再次讨论便士币重量	347
周问题 14:八袋金子	348
家庭作业 15:你的计算器可以通过类似对饮料进行的 测试吗?	350
第 16-20 天:标准钟摆	352
标准钟摆	353
家庭作业 16:标准钟摆——数据和结果	354

208	钟摆偏差	355
408	家庭作业 17:一幅图形抵得上一千句话	357
608	家庭作业 18:钟摆结论	360
708	家庭作业 19:周问题再次研究	361
808	家庭作业 20:市场分析员 Mehrdad	362
118	周问题 15:十二袋金子	364
518	第 21 - 24 天:图形与方程	366
618	鸟巢	367
718	家庭作业 21:这么少的数据,这么多的规则	368
818	全开放式绘图	369
718	家庭作业 22:从图形求方程(I)	370
818	家庭作业 23:从图形求方程(II)	371
918	家庭作业 24:图形概括	372
058	第 25 - 28 天:测量与预测	373
158	周期与摆长	374
558	家庭作业 25:从图形求方程(III)	375
658	对摆长为 30 英尺的钟摆的周期进行预测	376
458	家庭作业 26:数学与科学	377
258	家庭作业 27:开始选取要放入学习册中的材料	378
358	“陷坑与钟摆”学习册	379
758	附录:补充问题	381
858	爱伦坡和“陷坑与钟摆”	382
088	再次相会	383
188	辛烷偏差	384
388	高度和重量	385
288	大马移位进一步研究	386
788	一匹马独自游动	387
988	Dinky 和 Minky 的数据	388
848	结交更好的朋友	389
448	理想骰子	390
648	你的两手反应一样灵敏吗?	391
748	曲线族	392
848	高度与重量的进一步讨论	393
	影子	395
028	第 1 - 5 天:什么是影子?	397
528	影子	398
628	周问题 16:折螺线	400
528	家庭作业 1:影子和折螺线	403

影子有多长?	404
家庭作业 2:影子实验	406
家庭作业 3:诗意的科学	407
影子数据采集	409
家庭作业 4: $N \times N$ 窗框	411
寻找方程	412
家庭作业 5:窗框问题的继续	413
第 6-9 天:影子的几何学	414
家庭作业 6:画相同的形状	415
如何把图形缩小?	417
家庭作业 7:自由女神像的鼻子	418
家庭作业 8:做相似图形	419
周问题 17:切饼	420
是否存在反例?	422
家庭作业 9:有关三角形的反例	423
第 10-16 天:三角形大餐	424
为什么三角形比较特殊?	425
家庭作业 10:相似问题	426
三个角能够确定一个三角形吗?	428
家庭作业 11:从顶端到底部	430
什么是可能的?	431
家庭作业 12:非常特殊的三角形	433
家庭作业 13:创建规则	435
家庭作业 14:角是什么?	437
周问题 18:试做三角形	438
有关角的更多知识	440
家庭作业 15:内部相似性	441
一次借助平行线进行的证明	442
家庭作业 16:内部比率与外部比率	444
第 17-20 天:光线与影子	446
反射光	447
家庭作业 17:现在你看到它了,现在你看不到它了	449
镜子的魔术	450
家庭作业 18:镜子发疯	452
家庭作业 19:测量树的高度	453
周问题 19:台球桌面	455
神秘的影子	458
家庭作业 20:几种特殊桌面形状的球反弹情况	459