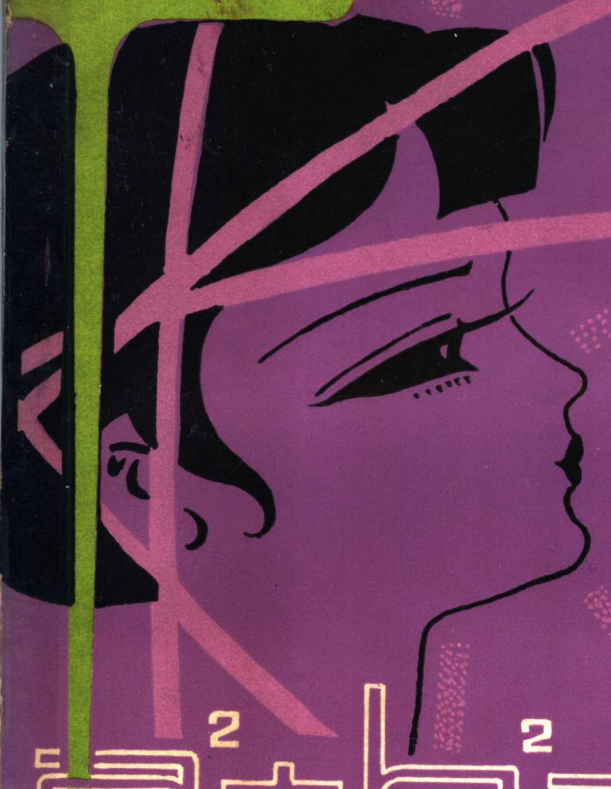


中学生课外读物


$$a^2 + b^2 = c^2$$

勾股弦妙用

傅钟鹏

勾 股 弦 妙 用

傅 钟 鹏

辽 宁 人 民 出 版 社

一九七九年·沈阳

勾股弦妙用

傅 钟 鹏

*

辽宁人民出版社出版

(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行

朝阳六六七厂印刷

*

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：4 $\frac{3}{4}$ 插页：2

字数：71,000 印数：1—65,000

1979年10月第1版 1979年10月第1次印刷

统一书号：7090·66 定价：0.34元

写在前面

当我也象同学们这样年纪的时候，老师教我学会了应用“勾股定理”。一直到现在——过去了三十多年，我在工作中进行许多工程技术的计算时，仍然离不开它。

那时，这条定理并不叫“勾股定理”，而叫“毕氏定理”，为什么呢？老师告诉我们，它是希腊人毕达哥拉斯发现的。后来我才知道，原来在毕氏之前六百年，我国的商高（约在公元前1120年）就早已经夺步在先；而且，我国古代还有许多数学家为了探索勾股弦关系，付出巨量的辛勤劳动，写下一篇又一篇的光辉史页。他们的研究成果证明，在这方面的造就，我国在世界上名列前茅是当之无愧的。

解放后，依靠老一辈数学家们的努力，被颠倒了的历史终于恢复本来面目，这条定理被命名为“勾股定理”（或叫商高定理）。勾、股是我国的独有名词，标志我国古代文明的发达，也维护了中华民族的尊严。

数学领域好比浩瀚的汪洋，而这条定理只是万顷沧海中的涓滴。不过，汪洋大海难道不是由一点一滴的水珠汇成的吗？既然它的用途很广，又是数学范畴中的一个基本组成部分，那末，我们就应该认真学习和理解，做到能够熟练、灵活地掌握和运用。

打倒“四人帮”之后，科学、教育战线一片欣欣向荣的景象使我深受感动，倍加鼓舞。为了辅导中学生的数学学习，我写了这本小册子，谨将它献给广大的未来科技工作者，以及战斗在教育战线的光荣战士。

本书力图反映我国古代人民的智慧，深入浅出地讲解勾股弦关系的原理和运用；同时，尽量写得生动、有趣，使同学们易于接受。当然，这只是我的愿望，由于水平低，效果可能很差；此外，由于着重演算方法的循序渐进，情节做不到紧凑和连贯，这点自感不足，希望大家多提宝贵意见。

傅 钟 鹏

一九七八年元月于鞍钢

目 录

写在前面

序幕.....	1
初揭奥秘.....	6
勾股雠解.....	10
承前启后.....	14
眼前所见.....	19
空谷琴声.....	22
建筑工人的顾问.....	25
究竟有几组整数?	30
有简便的方法吗?	32
这儿有多深?	38
海洋底是什么样的?	40
曲线与直线是一回事吗?	42
如果不是直角三角形呢?	47
追上它!	50
弹子台的秘密.....	53
拐弯了.....	56

旗杆的高度·····	60
幼儿园里的风波·····	63
圆周的四等分问题·····	66
笨伯持竿·····	68
弦图的应用·····	74
三斜求积法·····	77
黄金分割·····	83
又一场风波·····	87
商高数组的特性·····	92
漏网·····	97
百尺竿头·····	102
皇帝的苦恼·····	112
古城堡的启示·····	116
走最近的路·····	121
尾声·····	126



序 幕

汤汤洪水冲毁了平原、村庄，
浩浩汪洋吞没了山峦、丘陵。
大地啊，母亲！

您——生命的源泉，力量的象征，
儿女们怎能忍心见您罹受灾难？
我们誓用勇敢，更要用智慧

驱散阴霾、喝退狂涛，
来报答您含辛茹苦的哺育之情。

队伍在一座小山岗的底脚停了下来。

人们三五成群地谈论着即将要去完成的这一项具有决定性意义的使命。他们已经疲惫不堪了，可是谁也没有想把歇息的时间用来稍睡片刻，或者，哪怕是

闭目养神一会儿。他们不断地整理着携带的一些标杆、测绳、木尺，以及钎子、木桩之类的用具。

禹独自坐在一棵大树的盘根上。阳光穿过繁枝和浓叶的缝隙，窥看着他。他的两颊消瘦、面容憔悴，可是，一双炯炯有神的眼睛却显得那么丰采，那么坚定。他用那粗壮而长满老茧的手理一理草鞋上残落的芒梢，便捡取一节枯枝在地面上画起什么来了。

“禹爷，这里，就在这里。”一个瘦小的青年从人群中走了过来，傍着他坐下，轻声地说道。“上次老夫人直送我到这里，她老人家再三叮咛，要大家多出主意，为民出力；她还说，妇女们也在尽自己的一份力量，编草鞋、制冬衣……要您别惦着她。

“可是，她最后说，要是顺便的话，望您到家见一面。

“我似乎看到她的眼眶里闪动着泪花，但她再也没有说什么，把一包饭团塞到我的褡裢里就转身走了。”

禹点点头，千思万绪涌上心来：

家乡啊，多么美好！青青的山，绿绿的水。这里有勤劳朴实的亲人，有善良开朗的母亲。如今，远行的游子，又回到她的怀里，眼前的一草一木，多么熟悉；山山水水，还是依然如故，可是世态变化得多么大！

这样一幅悲惨的图画仍旧历历在目：连绵不绝的霖雨，天低云暗，大地浸沉在白茫茫一片的汪洋中；山洪凶猛地翻滚向前，毫不留情地咆哮着冲刷一切敢于阻挡它的森林、茅屋、丘陵；鸟兽绝迹了，柴尽粮绝了，饥荒和瘟疫威胁着幸免于祸的、仅存的人们……

灾难临头了，难道末日来到了吗？不，炎黄子孙勇敢而有智慧，力能降天，相信人们一定能够战胜天灾，拯救我们亲爱的母亲——世代赖以生存的大地。于是，成千上万的治水大军在舜爷的号召下组成了，开始向大自然宣战。

父亲鲧肩负着多么重大的责任啊！舜爷把治水的重任交给他，然而他辜负了全民的期望。刚愎自用的鲧不顾禹和其他同僚的反对，断然采用危险的“湮”法，企图用堵塞的办法解脱灾难。可是，当第二次洪水倾泻下来时，堤坝被冲毁了，更加凶狠地吞噬了田园、百姓……

父亲犯下了滔天大罪，舜爷处死了他，同时让禹代替他，继续与老天爷作殊死斗争。从此，生活重担落在年老多病的母亲身上；而禹呢？肩上的重担尤其沉甸，那是寄托着千千万万个母亲和家庭所期望的一副比泰山还要重的担子啊！

一定要把被父亲耽误的九年时间夺回来！好了，现在已经大见成效了，这十二年采取了“导”法，使

田水归川，河水东注入海，证明是很有效验的。这些功绩是千千万万人智慧的结晶，绝不是我一个人呕心沥血、历尽艰辛所能奏效的。就是这些聪明的民众，在长期的勘测实践中摸索、归纳出一套简易的办法，创造了“勾股术”，才使地形、地势测量得更快、更准确。今天，大家又要去进行一次具有决定性意义的勘测，眼见大功即将告成，多么令人欣慰啊！

而且，不需一个时辰的光景，又要路过家门口了。娘啊！前两次路过家门，实在因急务在身，不能去看望您老人家，现在，胜利在望了，聚首长谈就在顷刻之间了。

禹想到这里，不禁喜形于色，他仿佛看到年迈体弱的老娘正从病榻上起来，拄着手杖向他走近。是啊！就在前几天，娘捎来口信，说是患了重病，多么盼望能见一面啊！

队伍终于走到一座茅屋前面。一棵熟悉的垂柳映



入眼帘，就在它的旁边，一扇破旧的门扉虚掩着。禹

上前一步，伸出右手；突然，这只手又缩了回来，他叹了一口气，回转身来。

“禹爷，老夫人望眼欲穿，您在外治水十二年，怎么可以三过家门而不入呢？”那个瘦小的青年恳切地说。

“可是，今天我们要去完成的是一个多么重要的使命啊！”禹喃喃地回答。

沉默了一会儿，队伍里传出呜咽声。

“禹爷，今天您就别去了，我们大家都能够运用勾股术，一定会出色地完成这项使命的。您进去吧，老夫人……”说话的这个人跪了下去，他的喉咙已经发哽。

“禹爷，您就替我们大伙儿去看望她老人家吧！”一片哀求的声浪漫过这寂寞的山村，随后，一个接着一个跪了下去。

禹的脑际掠过老母的形象：她并不在病榻上呻吟，她也非风前残烛，谁说她那屈指可数的余年将默默无闻地度过呢？她不是叮嘱大家要多出主意，为民出力吗？她说别惦着她——虽然她很想同远行的孩子见一面。那末，我应该惦着谁呢？

他仿佛看到欢迎凯旋者的行列中有千千万万个母亲，他那白发苍苍的老娘站在最前面，丰收的喜悦浮现在每个人的笑脸上。暂时的离别，是为了将来更好

地生活在一起。他坚信，这一天必然会到来。



禹扶起同伴们，传下命令：启程。

他俯下身去，紧一紧草鞋上的布带，将本来就已挽起的裤脚挽得更高一些，迎着扑面而来的清风，大踏步地向前走去。

初 揭 奥 秘

幼苗幼苗快快长，
幼苗幼苗长得壮，
有金色的阳光照耀，
有辛勤的园丁用心血浇灌，
我们的生活象春花一样美好，

我们的前程象海洋一样宽广！

王慧只比姐姐小五岁，可是在她的心目中，姐姐简直成了大人，姐姐懂得那么多，知识那么丰富，能够解答小妹妹提出的各式各样问题，还会做那么多有趣的数学游戏。王慧热爱姐姐，也羡慕、敬佩姐姐。

记得几年前有这么一天：

风和日丽，公园里百花怒放，参天的古树发出嫩叶，碧绿的草坪柔软如茵。春天到来了，面对这一派生机勃勃的景象，怎不令人喜上心头？

姐姐领着王慧荡秋千、坐“飞机”，然后一次又一次地上了滑梯架，从滑梯上滑到地面。



姐姐问王慧：“滑几次了？”

“八次。”王慧一点也没有记错，确实是八次。

“总共滑了多少米长？”姐姐又问道。

现在，只要知道滑梯有多长，王慧就能够准确地算出总长度，可是，她们手头虽然有一盘布尺，却不能直接测量，因为那不是会影响其他小朋友游玩吗？

“怎么办？”妹妹相信姐姐会有办法的。姐姐叫她登上滑梯架，把布尺的一端扔了下来，她俩量了滑梯架的高度，又一起量了滑梯架底脚至滑梯底脚的距离，很快就把滑梯的长度算出来了。

又有这么一天：

要在房间里临时拉一条绳子，从一角斜着引向对角。妈妈吩咐姐妹俩量一量，看看得用多长，可是房间里堆着那么多东西：桌子呀，柜子呀，布尺扯不过去。王慧正准备搬移物件，只听得姐姐说道：

“别搬了！”

“不量了？”王慧不满意地说。

“量。”可是不量对角，姐姐却领着王慧顺墙根量了房间的宽和长，然后进行了一番计算，确定出所需的绳子长度。

“姐姐真行。”王慧这么想，可是她完全明白，这不仅是姐姐平日刻苦学习的结果，而更主要的是，有刘老师、李老师以及许多其他老师，他们把毕生精力都贡献给党的教育事业，一点一滴地把自己的学识传授给同学们。而王慧自己，不是也有这样的体会吗？

今天，王慧终于明白姐姐应用的是什么计算方法了，原来这就是“勾股定理”，上午刘老师在讲这课时，她瞪大眼睛，集中最大的注意力听课，还听得津津有味呢！

奥秘揭开了。“我不是也能算出滑梯的长度了吗？我不是也能确定绳子的长度了吗？”王慧觉得这条定理真是个宝，她忽而量一量桌面的长和宽，去计算它的对角线长度，忽而又去量量窗、门、床；甚至还去计算一下那个饭盒里能够装下一双多长的筷子……

她能够滚瓜烂熟地背下这条定理：

直角三角形中两条直角边的平方和等于斜边的平方。

把较短的直角边称为“勾”，较长的直角边称为“股”，斜边称为“弦”，画出图形如图 1，那就是：

$$\begin{aligned} & \underline{c^2 = a^2 + b^2} \\ \text{或} \quad & a^2 = c^2 - b^2 \\ & b^2 = c^2 - a^2 \end{aligned}$$

王慧觉得这条定理容易学、容易懂，简单得很，可是姐姐告诉她：这条定理是劳动人民不知经过多少年努力才发现的，在各种生产实践和日常生活中用处相当大，还有许多有趣

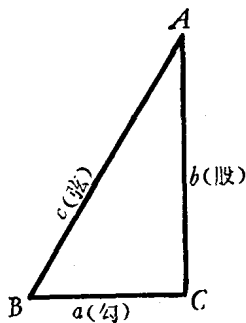


图 1

和更奥秘的学问呢!



勾股维解

夜幕降临人间。

约摸到亥时时分了吧! 商高辗转反侧, 还是不能入睡, 这已经成为习惯了, 每天晚上, 当同室的伙伴都已进入梦乡时, 他还是琢磨着这样或那样的问题, 最近, “周公营成周”——周公姬旦为周成王经营洛邑, 要大兴土木, 搞多大规模的建设啊!

他和伙伴们已经出了很多主意, 就拿怎样“归方”这个谜, 他们就想出好几种方法。盖房子、铺桥、修路, 定方向总离不了“归方”, 那就是怎样做成直角。起初, 商高制造了一把大“方尺”, 有一个大致成“方”(直角)的角, 将它靠在一 条直线(图 2 的 MN) 上, 从顶点 (A) 画出边线 (AB), 再翻