

剪 剪 拼 拼

劉 守 身 著



中國青年出版社

剪 剪 拼 拼

劉 守 身 著



中國青年出版社

一九五五年·北京

內 容 提 要

本書運用對話體裁，通過哥哥、姐姐和弟弟三位程度不同學生的對話，提出許多剪拼三角形、正方形、六角形、五角星形等等有趣的問題。並且根據最簡單、最基本的計算面積的公式和定律，告訴讀者那些圖形應該怎樣剪法，怎樣拼法。把很多趣味性的題目，結合着理論來談，一問一答，不但說得清楚暢達，而且使你看了，能够舉一反三，觸類旁通，腦筋越來越靈活。

書號 702 數理化 69

剪 剪 拼 拼

著 者 劉 守 身

青年·開明聯合組編

出 版 者 中 國 青 年 出 版 社

北京東四12條老君堂11號

總 經 售 新 華 書 店

印 刷 者 北京中國青年出版社印刷廠

開本 787×1092 1/32

一九五五年七月北京第一版

印張 4 1/4

一九五五年七月北京第一次印刷

定價 (7) 0.41 元

印數 1—15,000

北京市書刊出版業營業許可證出字第036號

目 次

一	一模一樣的三角形	1
	連對半分都不會(1) 現在千等分也會了(5) 興趣越來越好啦 (12) 快開始講五角星吧(20)	
二	千變萬化的正方形	30
	這是最起碼的知識(30) 不動腦筋總對不了(41) 千變萬化地造出 來(55) 解題的確比出題難(70)	
三	大同小異的正三角形和正六角形	85
	把面積先弄清楚(35) 看它的花樣也不少(93)	
四	問題和解答	101
	就說是智力測驗吧(101) 來對對各人的答案(106)	

一 一模一樣的三角形

連對半分都不會

“我跟你講，不要自以為聰明，什麼都會。瞧瞧，你連把這塊餅乾對半分都不會！”



圖 1.

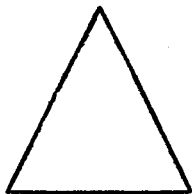


圖 2.

“什麼話？如果這餅乾是這樣子（圖 1）或者這樣子（圖 2）的，我當然會分。可是它是這種樣子（圖 3）的，本來就對分不了。難道說你會嗎？”



圖 3.

“得啦！別只顧強嘴！實在你這小傢伙腦子裏還是空空洞洞的。聽我說，你去問問雪球吧！在這些問題上她一定比你強。”

“嘿，她會點啥！書本以外的東西，她可沒有我知道得多。真的講，我有天平，稱一稱還不方便嗎？別瞧我這自製貨，老師說挺準呢！”

“算了吧！我不是早就說過，爲分一塊餅乾認真，那太可笑了；實在是要試試你的本領。現在你先給雪球試試吧！看她會不會。”

守進本性很好強，但是聽見哥哥這麼說，也只有不聲不響，拿着餅乾去找姊姊了。

他邊走邊想：“到底好分不好分呢？”再用手指在餅乾上比了又比，結果仍舊很自信地說：“這怎麼好分？一定不好分。”

雪球正在專心做作業。守進興沖沖走了進來，把餅乾往她的練習簿上一丟，開口就說：“姊姊！你能把它對分得準嗎？”

“啊！對分得那樣準做什麼？難道多吃一口就胖了。我不要吃。”雪球順手把餅乾推開。

“就算你大方，誰真跟你爭呢！爲了試試你的本領，問你會不會對分它。”

“對分它，那還用得着問我？打高裏切開，一邊一半，不就行了嗎？”

“唔！若這麼簡單，誰會來請教你高中生呢？你仔細瞧瞧這餅乾是什麼樣子的！”



圖 4.



圖 5.

“喔，原來兩邊不是一樣長的。那末我說照這樣（圖 4）或這樣（圖 5）切，你有什麼標準說不對呢？比如我猜你頭髮恰是一億另一根，那……。”

“乾脆，乾脆，沒有人跟你說閒話。”他拿起餅乾就走。

“那末，你有辦法嗎？”她一拖，正巧把餅乾碰碎了。

“送給你吃吧！”他把手裏的碎塊往桌上一扔，轉身就跑。

這回他可高興啦。他認為自己想對了。他再想，要是哥哥也亂切一通，那我最後用天平稱一稱，馬上就可以把他戳穿了。

雪球給弄得莫名其妙。到底是怎麼回事呢？她正要去問清底細，弟弟回來了，並且哥哥也來了。

“雪球，你真的不會嗎？”哥哥笑着問：“面積計算總學過吧？”

“面積計算？”小傢伙搶着回答：“連體積計算我也學過了：長乘闊乘高。這門數學，我沒有一次不得五分的。”

“求三角形面積記得嗎？”哥哥不去理會弟弟，接着說。

“問這做什麼呢？”雪球還沒有摸清底細。等談了一會兒，才知道哥哥有意要她在幾何學上多動動腦筋，做些有趣的“剪剪拼拼”遊戲。

雪球非常高興。她想了一想，就把剛才的問題解決了。原來只要沿着一個角跟對邊中點的聯綫切開（圖6、圖7、圖8）就行了，因為“等底同高的三角形面積相等”。

這時候，守進發呆了。他用天平稱了又稱，結果不好意思地問：“為什麼這樣準呢？”



圖 6.



圖 7.

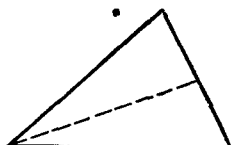


圖 8.

“這是有竅門的，你學了幾何就明白了。像雪球現在已經摸着了門路，你却還奇奇怪怪的。我早跟你說不要自以為聰明，不好好學習是不行的。”

雪球說：“我本來很歡喜這類問題，以前也看到過許多關於剪拼的問題，比如‘將正十字形（圖 9）剪拼成一個正方形’，

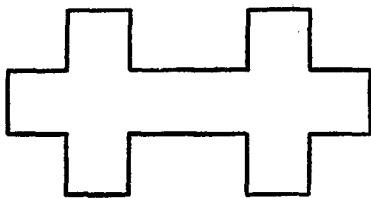


圖 9.

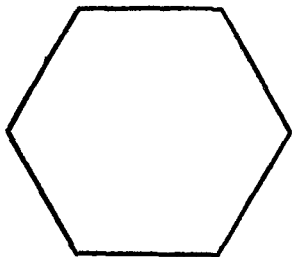


圖 10.

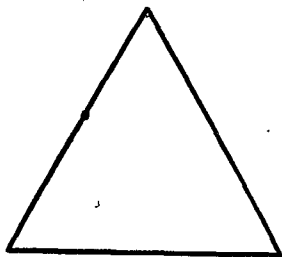


圖 11.

‘將一個正六角形（圖 10）剪拼成三個小正六角形’，‘將一個正三角形（圖 11）剪拼成兩個正六角形’等等。怎樣解答，現在又一時無從着想起了。”

“其實並不難。只要你懂得了解題的道理，就不但能解答問題，而且自己也可以創造出新的問題來。趁這個假期，我來教你。我相信只要兩個星期，你就能很順利的解出一般作為智力測驗的剪拼問題了。”

“那末我能學嗎？”小傢伙也要求了。

“行！只要你虛心，努力；我從淺入深慢慢地講，初中一年級學生那還有學

不會的。”

現在千等分也會了

“現在用不着餅乾了，我們有紙有尺就不愁講不明白。”

“不過，我還不會對分餅乾。姊姊說：這是高深的三角形面積問題，只好死記。要死記就困難了。”

“死記有什麼用！雪球，你也得好好地搞清楚，實在這個問題，只要你把面積概念弄清楚了，就並不難。守進，你先說說看，這張紙（圖 12）的面積該怎麼計算？”

“長方形的面積計算，這倒不難。這張紙，長 6 寸、闊 4 寸，它的面積就是長乘闊等於 24 方寸。”

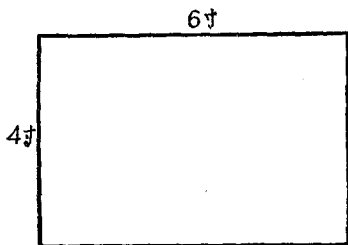


圖 12.

“把它對半分呢？”

“那也容易。不管是這樣（圖 13）或者這樣（圖 14），

每一份的面積總歸是 24 方寸的一半，等於 12 方寸。就是照長乘闊來計算，3 寸乘 4 寸（圖 13）和 6 寸乘 2 寸（圖 14）也都

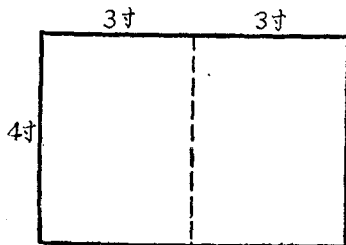


圖 13.

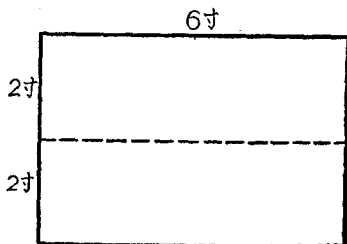


圖 14.

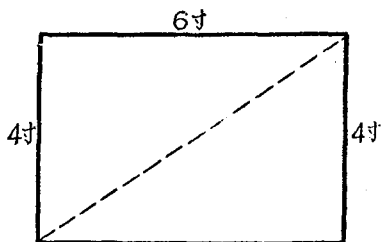


圖 15.

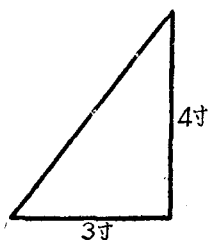


圖 16.

等於 12 方寸。”

“對，你懂得很透徹。如果把這張紙對角裁開（圖 15），你說每塊面積是多少？”

“兩塊剛相等，當然也是 12 方寸。”

“要是一邊是 4 寸，一邊是 3 寸（圖 16）呢？”

“跟圖 13 比較一下，它應該是 3 寸乘 4 寸等於 12 方寸的一半，就是 6 方寸。”

“對的，不過這只是初步的算法。要是有一角不是直角，比如說，我把這張紙裁成這樣子（圖 17），那末這三角形的面積是多少呢？”

雪球連忙說：“我知道，也是 12 方寸。”

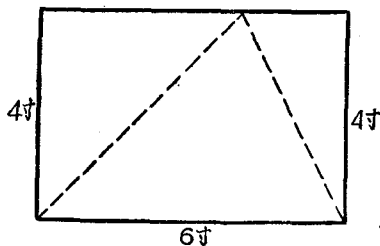


圖 17.

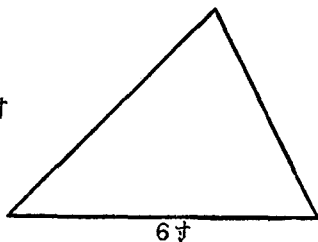


圖 18.

“你學過幾何學，自然知道得很清楚。但是，你能不能用長方形來說明它呢？”

守進搶着說：“它是從長方形裁出來的，我也看得出是12方寸，可是說不出道理。如果單給我一個這樣的三角形（圖18），那就知道了。”

“雪球，你呢？”

“高不知道，面積就要用三角學計算。”

“是的，不把高告訴你，面積計算是比較難些的。只有同時知道了高，比如說，告訴你圖18的高是4寸，那末面積就好確定了。”

“什麼叫做高呢？”守進問道。

“高是指從三角形的任一個頂點到對邊的垂直距離，也就是從頂點到底邊垂直線的長度（圖19）。 ”

“我懂了。”

“懂了些什麼？”

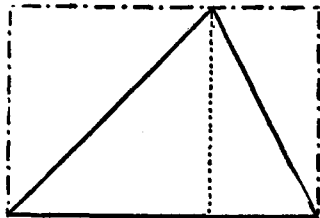


圖 19.

“圖17上三角形的面積，應該是12方寸。因為從圖19不難看出，這條高把長方形分成了兩部分，同時也把這個三角形分成了兩部分，三角形的兩部分正是長方形二部分的一半，因此這三角形面積便是24方寸長方形的一半，就是12方寸。”

“對啦！你以後就記住這個：三角形的面積等於底乘高的一半。但是切不要記錯成長乘闊的一半。如圖20，是一個底長6寸、一邊也長6寸、而高是3寸的三角形，它的面積應該是多少？”

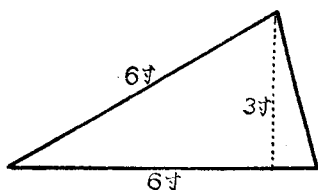


圖 20.

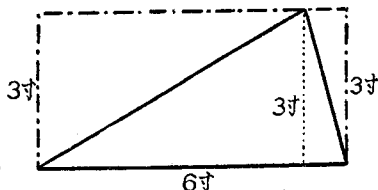


圖 21.

“是 9 方寸，不是 18 方寸。因為從圖 21 看得出來，它是長 6 寸、闊 3 寸的長方形的一半。它的面積跟那一條邊的長沒有直接關係。”

“好，那末我們回到剪拼問題上來。既然我們知道了三角形跟長方形的面積關係，那末有沒有辦法‘把一個長方形剪拼成一個三角形’或者‘把一個三角形剪拼成一個長方形’呢？”

“讓我來想把長方形變成三角形，姊姊想把三角形變成長方形，好嗎？”

“好的，我來想把三角形變成長方形。不過，我不知道怎麼剪拼法，像圖 18 我可以斷定它變成長方形以後的情況，是一邊長 6 寸、一邊長 2 寸（圖 22）或者一邊長 4 寸、一邊長 3 寸（圖 23）。但是……”雪球說。

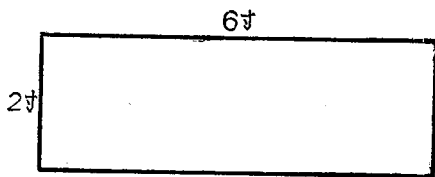


圖 22.

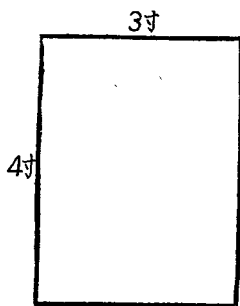


圖 23.

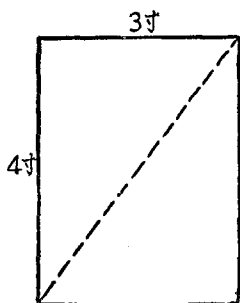


圖 24.

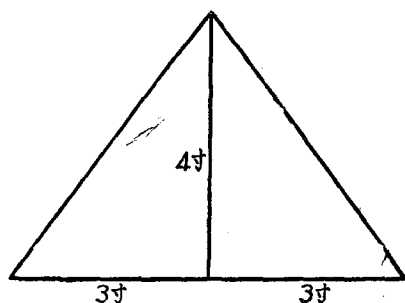


圖 25.

“哈哈！長方形變三角形可真簡單。比如圖 23，只要把它對角剪開（圖 24），拿一塊倒過頭來，這樣拼上（圖 25），就好了。”守進樂了。

“對的。但是你能不能把它變成圖 18 那樣的呢？”哥哥說。

“這又何必！”

“要是這辦不到，也就是說給雪球的問題你也辦不到。你想：如果你不會把圖 23 剪拼成圖 18，反過來，也就是你不會把圖 18 剪拼成圖 23。”

“像把二等邊三角形變成長方形，當然我也會。”雪球說：“只要沿着從頂角到底邊的垂直綫（圖 26）剪開，拿一塊倒過

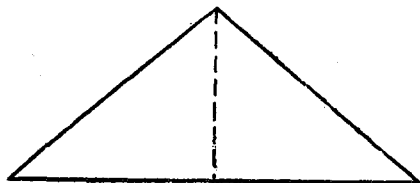


圖 26.

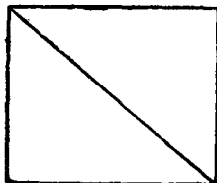


圖 27.

頭拼起來(圖 27),不就行了嗎?”

“還是我來吧!”哥哥說:“長方形和三角形在剪拼上講,就像算術裏的 $17 = 10 + 7 = 11 + 6 = 12 + 5 = 13 + 4 = 14 + 3 = 15 + 2 = \dots$ 可以千變萬化的。看圖 28、圖 29、圖 30、圖 31 等,總沒有錯吧!它們的面積怎樣呢?”

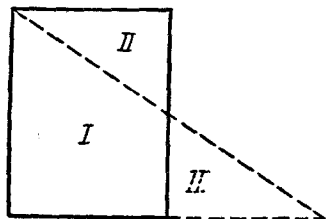


圖 28.

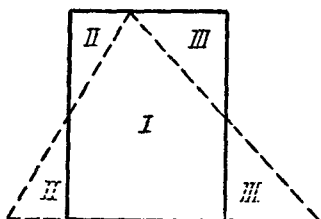


圖 29.

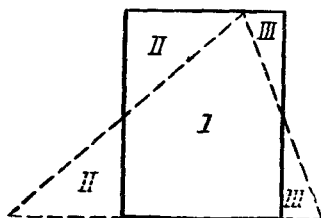


圖 30.

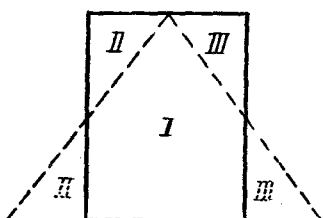


圖 31.

“剪拼成的三角形,面積都應該和原來的長方形相等。”

“那末這幾個三角形的面積是不是也都相等呢?”

守進連忙插進來說:“要是這些長方形的面積都相等的话,那末它們也相等。”

“對啦!你再找找看,這些三角形有什麼共同點?”

“它們的高都一樣,都是長方形的長。底也一樣,恰恰都比長方形的闊長一倍。”

“這樣,你對於對分餅乾(圖 6、圖 7、圖 8)還有什麼問題

呢？不就是因為底邊的中點把底邊分成了相等的兩份，所以這兩個三角形的底邊相等（圖 32），它們的高又都是原來的高，這樣兩個三角形‘I’和‘II’的面積，你說等不等呢？”

“當然等。”

“你的天平總用不上了吧？”

數學比儀器還精密呢！”

說得守進笑起來了。

“好吧！今天我想再講些三等分三角形和四等分三角形等問題。……”哥哥繼續說。

“這都一樣，昨夜我就想過了。你呢？”雪球問守進說，“會嗎？”

守進說：“四等分不難，我想，只要先二等分了，再把分成的兩塊二等分（圖 33）。可是三等分，好像有些困難。”

“誰說的！”雪球笑着說：“三等分只要先把底邊分成三等分，再從頂角作兩條聯綫剪開（圖 34），豈不是同樣都是等底

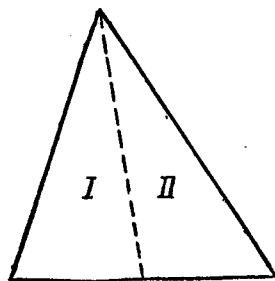


圖 32.

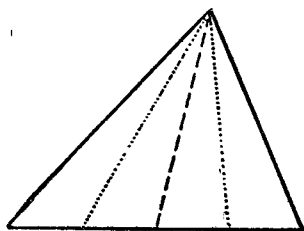


圖 33.

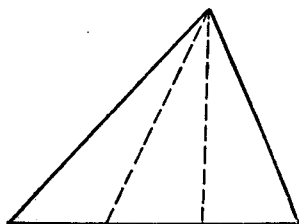


圖 34.

同高的三角形，面積也相等嗎？”

“對，對！我完全明白了，只要底邊分成多少等分，就可以把三角形分成多少等分，無論三、四、五、十、百，甚至一千、一萬都一樣。”守進說。

“得了，昨天連對半分都不會，今天一千一萬等分都會了，那我們明天再學吧！”哥哥下了結論。

興趣越來越好啦

“姊姊，你快教我，怎樣把一邊三等分？”

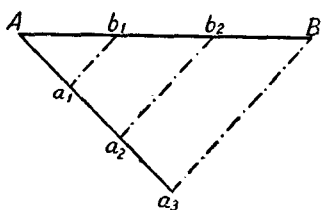


圖 35.

“我只能告訴你方法，理論證明以後你是會學到的。比如要把長 4 寸的一條綫 AB (圖 35) 分成三等分，我們先從 A 點畫一條長 3 寸的直綫 Aa_3 ，把每一寸的長用

a_1, a_2, a_3 來分開，再把 a_3 同 B 用綫聯起來，再從 a_2 畫 a_3B 的平行綫，交 AB 於 b_2 ，從 a_1 畫 a_3B 的平行綫交 AB 於 b_1 。這 b_1, b_2 兩點便把 AB 分成了三等分。”

“那末五等分呢？”

“也是一樣。從 A 點作 Aa_5 ，長 5 寸，把每一寸用 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 分開；連 a_5B ，再從 a_4, a_3, a_2, a_1 各點作綫平行於 a_5B ，分別交 AB 於 b_4, b_3, b_2, b_1 ，就把 AB 分成五等分了(圖 36)。”

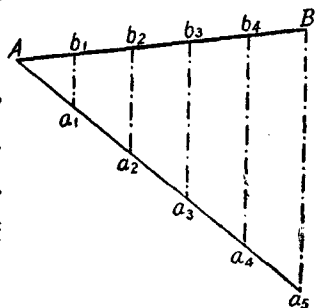


圖 36.

“十等分就作 10 寸綫嗎?”

“對的,這方法可以隨便把綫分成幾等分。不過所作綫段的單位是可以變通的,只要每一段都相等就是了。”

“太好了!雖然道理我還不大明白,但是方法我已經能運用了。倒真挺簡單!”

這時候,哥哥來了。他一進門就問:

“你們有問題嗎?”

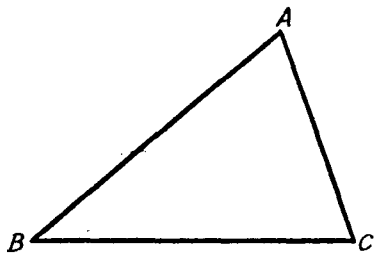
“沒有。”守進說:“我們等你很久了,為什麼來得這麼遲呢?”

“今天我還有點事,現在你倆先做做練習吧!”他從口袋裏取出一張紙條,“這裏有三道題,如果不會的話,等我回來再解釋。”說完就走了。

(一) 把三角形 ABC 剪拼成兩個形狀和大小都相同的三角形。

(二) 把三角形 ABC 剪拼成三個形狀和大小都相同的三角形。

(三) 把三角形 ABC 剪拼成四個形狀和大小都相同的三角形。



“我們先想第一題吧!各自做出答案後再討論。”守進看着這張紙說。

“我不同意。我第一題已經會了,讓我先想第二題,等你第一題做出後,我們再討論。”

“那末你現在就說,第一題該怎樣做?”他有點不大相信。