

優秀教師選舉

2011

文潔碧老師
(教學組)
天水圍循道衛理小學

主辦機構:



香港教育工作者聯會
Hong Kong Federation of Education Workers

鑽石贊助機構:



香島教育基金

贊助機構:



香港教育圖書公司
HONG KONG EDUCATIONAL
PUBLISHING CO.
<http://www.hkep.com>

et-learning 校園
A Member of HKET Limited
香港經濟日報



商務印書館(香港)有限公司
THE COMMERCIAL PRESS (H.K.) LTD.
<http://www.CommercialPress.com.hk>

MIRA
MIRA WATCH INTERNATIONAL LTD.
邁拿鐘表國際有限公司

數學科教案

年級：四年級 D 班

老師：文潔碧老師

課題：神奇間尺

日期:8/4/2011(星期五第 6 節)



學生已有知識：

1. 通過觀察規律，找通則的經驗
2. 懂得運用基本減數
3. 懂得利用間尺進行量度

學習難點：

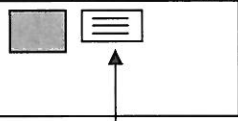
1. 學生不習慣利用缺少刻度的間尺進行製作
2. 利用已有知識進行解難(拼出一最大等邊三角形)。

教學目標：

1. 同學能通過觀察找出神奇間尺缺去的刻度
2. 利用神奇間尺剪前不同長度的紙條
3. 利用自己所製作的紙條進行難難活動
4. 學生能通過小組發現製作最大等邊三角形的方法
5. 選取 3-4 位課堂較突出的同學(照顧個別差異---快進生)，利用面批的方法討論進階課程

教具:

1. 大把、26 把小型神奇間尺
2. 紙條
3. 有關神奇間尺的文章及資料(進階課程)
4. 活動工作紙

時間	教學程序	教學內容/活動	教學策略	板書
5"	導入	教師利用一把大型神奇間尺張貼於黑板上，著學生說出它與一般間尺有什麼不同之處。(尺上刻度不完整)	營造氣氛 通過大型神奇間尺讓學生自由發現家有什麼特別之處，刺激學生思考及帶出主題，讓學生更加聚焦。	
10"	發展活動 (1)	然後教師派發材料(神奇間尺及討論工作紙)，二人一組進行研究，發現如何找出其他消失刻度的方法。 小提示:著初步已成功發現的學生分享他們的方法。 教師邀請同學分享找出消失刻度的方法(利用實物投影機)，及清楚展示其思考過程。 小結:各同學於小組中進行小結及優化其採用的方法	展現難題 利用學具神奇間尺，讓學生透過觀察及討論，藉此令學生利用已有知識來解決難題 合作學習 透過合作學習中「優生協助法」進行討論，經過強生指導學習，以助能力稍遜的學生弱生延伸「可能發展區」 而能力相約學生分組討論，能讓學生相互取長補短 2人小組匯報 透過「小組討論法」學生分析及歸納其不同的意見，讓不同能力的學生都有匯報的機會，從而提升強生的領導力及弱生的自信心 *正面具體的回饋及讚賞 利用數學鼓勵咭，具體有方向的鼓勵，讓學生的付出得以認同及肯定，激發學生努力向上及建立團隊合作	分組方法： 1(弱)-4(強) 2(中)-3(中) 主題:神奇間尺  大型神奇間尺 (展示及分享學生所發現及使用的方法)

15''	<p>發展活動 (2)</p>	<p>著學生利用神奇間尺製作由 1-13CM 長度的小紙條，老師巡視學生的製作過程，進而為個別學生作出指導。</p> <p>透過 4 人小組活動，著學生利用 1-13CM 的紙條完成以下的挑戰題。</p> <p>任務如下</p> <ul style="list-style-type: none"> • 利用由 1CM 至 13CM 的 13 張紙條 • 拼出最大的等邊三角形 • 你運用了什麼策略 <p>*當學生可能會認為以 13CM 紙條為邊長，所製作的三角形是最大時，這時老師要可好好把握這討論點，讓學生說出它有什麼不足之處，從而激發學生的思考點是:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.邊長必須長度一樣(因等邊三角形的邊長相等) 2.還可把不同長度的紙條，互相接駁(打破固定思考框架) 3.如何才能用盡所有紙條呢?(因要製作最大的等邊三角形) 4.要利用什麼策略，才一定成功呢? 	<p>實踐應用</p> <p>著學生用剛才發現的方法，著即時的應用，讓學生實踐的機會，及可為慢進生作個別指導</p> <p>提出難題</p> <p>教師提出挑戰題，讓學生能利用自己所製作的紙條作實物操作，增加學生思考的層次</p> <p>4 人小組活動</p> <p>透過「小組討論法」學生能聽取及歸納其不同的意見，讓不同能力的學生都有發表意見的機會，從而提升強生的領導力及弱生的自信心，共同合力完成任務</p> <p>*正面具體的回饋及讚賞</p> <p>利用數學鼓勵咭，具體有方向的鼓勵，讓學生的付出得以認同及肯定，激發學生努力向上及建立團隊合作</p>	
5''	<p>總結</p>	<p>教師著學生說出解題的策略及分享解題時遇上的困難?</p>	<p>總結所學</p> <p>學生透過口述的過程來重溫本課節所學得的知識</p> <p>*正面具體的回饋及讚賞</p> <p>利用數學鼓勵咭，具體有方向的鼓勵，讓學生的付出得以認同及肯定，激發學生努力向上及建立團隊合作</p>	

5"	數學 日誌	<p><u>大班活動</u> 著學生利用日誌寫上及完成另一任務</p> <ul style="list-style-type: none"> • 利用由 1CM 至 13CM 的 13 張紙條 • 拼出最大的正方形 <p>並把本教節所學的重點自己寫在日誌簿中。</p> <p><u>個別小組</u> 選取課堂中 2-3 個快進生，進行抽離式的個別小組討論，作一進階課程，讓他們研究有關其他神奇間尺的資料</p>	<p><u>整理知識</u> 學生經過自我的分析及整理所學，用自已的方法記錄於日誌內</p> <p><u>面批</u> 觀察及選取課堂中的快進生，進行抽離式的個別小組討論，作一進階課程</p>	
----	----------	---	--	--

附件:

1. 本校數學科思維課課程文件(註:神奇間尺是 P4 思維課課題之一)
2. 活動工作紙(學生作品)、數學鼓勵咭、神奇間尺、進階課程資料
3. 學生日誌 / 份(大班活動)
4. 學生日誌 / 份(個別小組)

思維課---資優元素普及化

喬治·波利亞(GEORGE POLYA)指出，掌握數學就是意味著善於解題，不僅善於理解一些標準的題，而且善於用一些要求獨立思考、思路合理、見解獨到和有發明創造的題。我們於各級課程中加入了思維課元素，為的是在正規課程外，加入更多樣化及有趣的思考、開放與操作性題目。學生可按自己的能力及經驗作多角度思考，加強邏輯思維訓練。他們可運用不同的解題形式、表達方法及自己的語言去進行解說。

自編課程分佈於一至六年級，橫向主題環繞著圖形、運算、規律、推理、解題策略等，包含基本部份及挑戰題部份，每個學生均能參與成功。

以六年級為例，課程設計既多元又富趣味性。如「判斷與推理」、「棋子易位」兩個課題，可讓慢進生透過擺動骰子加強空間感，從而刺激多元感觀；另外也利用棋子對奕的遊戲方法，增加快進生的投入感及競爭性，慢進生及快進生趣均能獲得成功感。設計不乏開放性及創意，如「整除性問題」一課，學生利用自己的出生年月日，進行整除性的分析，讓學生作不同程度的達標。以小組形式進行「策略遊戲」，以強生帶弱生。除了基本要求外，還有設有挑戰題，學生能自我突破，開拓眼光。

縱向主題以螺旋式層層深化，學生在不同的學習階段仍能溫故知新，發現新知識。

設計分層、照顧差異 內容多元、引發思考							
課程設計		橫向 (環環相扣)					
		圖形	運算		推理	規律	解題策略
縱向 (層層 引進)	P1	奇妙七巧板	趣味加法	初探未知數	判斷和選擇	排列和格配	選取合適圖形
	P2	趣味圖形	趣味減法	趣題、解題	乘法表中的規律	有趣餘數	簡單數列
	P3	重疊問題	除法趣題	數字謎題	圖形填數	餘數問題	一一對應
	P4	剪剪拼拼	同時出現的機會	數的排列	拐數遊戲	圖形找規律	神奇間尺
	P5	格點與面積	數字遊戲	巧填符號	趣味推理	探索規律	走迷宮
	P6	棋子易位	整除性問題	公倍數問題	判斷與推理	公因數問題	策略遊戲

圖 1 一至六年及思維課縱軸發展表

課題：P4 思維課(神奇圓尺)

只需四個刻度

20世紀初英國遊戲大師杜丹尼(H. E. Dudency)曾指出：一根13cm 的尺，要想完成1~13的任一整數cm 長的度量(下稱完整度量)，至少要有幾個刻度？

答案是四個，且有兩種，它們分別是刻度刻在1、4、5、11cm 處或1、2、6、10cm 處。



我們用 $a \rightarrow b$ 表示從刻度 a 量到 b ，對於第一種刻度的具體完整度量分別為：

- 1(0 \rightarrow 1)、2(11 \rightarrow 13)、3(1 \rightarrow 4)、4(0 \rightarrow 4)、5(0 \rightarrow 5)、6(5 \rightarrow 11)、7(4 \rightarrow 11)、8(5 \rightarrow 13)、9(4 \rightarrow 13)、10(1 \rightarrow 11)、11(0 \rightarrow 11)、12(1 \rightarrow 13)、13(0 \rightarrow 13)。

這類問題稱為“省刻度尺問題”。

杜丹尼還指出：一根22cm 的直尺只需六個刻度，即分別在：1、2、3、8、13、或1、4、5、12、14、20cm 處刻上刻度，即可完成完整度量。

上個世紀80年代日本人藤村幸三郎指出：23cm 的直尺的完整度量所需刻度亦為六個：1、4、10、16、18、21cm 處有刻度即可。

1956 年約翰·李奇(J. Leech)在「倫敦數學雜誌」上撰文指出：一根36cm 長的尺，僅需在1、3、6、13、20、27、31、35cm 處有八個刻度即可完成1~36cm 長的完整度量。

前蘇聯的拉巴茨克在其所著「消遣數學」中指出：一根40cm 長的尺只需在1、2、3、4、10、17、24、29、35cm 處刻上九個刻度即可完成1~40cm 長的完整度量。

而後有人指出：九個刻度的省刻度的度量範圍可擴至50cm，其刻度分別為：1、3、6、13、20、27、34、41、45、49 或1、2、3、23、28、32、36、40、44、47cm 等處。

接下的情況如下表所開列：

度量範圍	刻度數	刻度
1-58	11	1, 2, 3, 27, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 55
		1, 2, 6, 8, 17, 26, 35, 44, 47, 54, 57
		1, 5, 8, 12, 21, 30, 39, 45, 50, 51, 52
1-67	12	1, 2, 6, 8, 13, 17, 26, 35, 44, 53, 56, 63, 66
		1, 5, 8, 12, 21, 30, 39, 48, 57, 66, 71, 72, 74

遺憾的是：這類問題的一般情形至今未能得到，儘管該問題與「圖論」中“完美標號”問題有關。

該問題的一般情形是：

(1) n cm 長的尺至少要有多少個刻度才能完成 $1 \sim n$ cm 的完整度量；

(2) 有 k 個刻度的尺至多能在多大範圍實現完整度量。

此外，人們還研究了長尺、短度量(即尺長 m ，刻度數 k ，去實現 $1 \sim n(n < m)$ 的完整度量)問題

比如有下面的結論：

尺長	刻度數	度量範圍	刻度
24	5	1-18	2, 7, 14, 15, 18
25		1-18	2, 7, 13, 16, 17
31		1-18	5, 7, 13, 16, 17 或 6, 10, 15, 17, 18
39	6	1-24	8, 15, 17, 20, 21, 31

“省刻度尺”在「圖論」中稱為格勞姆(S. W. Golomb)尺，它在\ 射線、晶體學、雷達脈沖、導彈控制、通訊網路、射電天文學等領域皆已找到應用。

P4 思維課:神奇間尺

組員名稱: _____ , _____

二人一組討論，如何找出它們的刻度。

刻度	方法
1CM	
2CM	
3CM	
4CM	
5CM	
6CM	
7CM	
8CM	
9CM	
10CM	
11CM	
12CM	
13CM	

算草區

附件:

友校老師對此教節的評課，
當中的建議亦在附上的教案中
呈現，進行優化，特別是最後
的小組而批建議。

衛理小學

觀課反思表

Primary school

課題：神奇問句

授課老師姓名：

Energetic Flexible Reliable

活力 靈活 可靠

Hong Kong + 852 3151 1888
China + 86 898 950 715

www.hongkongairlines.com

教學重點：利用只有十個刻度(1,4,5,11)的尺子量度 1-13cm 的物件

	欣賞及建議
從這課堂中，我 欣賞老師……	1. 有多樣地組織教學活動，課堂 既有趣味，秩序控制亦佳。
從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……	2. 最後拼出最大三角形活動有助 激發學生的思考，為『佳』
其他：	

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱： 保良局陳澆小學

日期： 29/11/2010 課題： 思維課 - 神奇問人

觀課老師姓名： 伍卓球 授課老師姓名： _____

觀課科目/年級： 4C 數

教學重點： _____

	欣賞及建議
從這課堂中，我 欣賞老師……	1. 以「神奇問人」吸引學生的專注力，從而刺激學生思維。
	2. 教學流程清晰，簡潔明快。
從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……	
其他：	

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱：保良局陳道小學

日期：29-11-2010 課題：神奇間尺

觀課老師姓名：徐 授課老師姓名：文主任

觀課科目/年級：四年級

教學重點：找出指定刻度的長度，並解答思作題

	欣賞及建議
<p>從這課堂中，我 欣賞老師……</p>	<p>1. 善用 1. 善用「神奇間尺」引起學生的興趣， 效果好</p>
	<p>2. 利用有限刻度，刺激學生找出 2cm，進而討論不同方法計算。 3. 示範清晰，有條理，學生易起碼。 4. 口語清晰。 5. 有邏輯 老師 學生能掌握物件作一切指導</p>
<p>從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……</p>	<p>首尾量度可叫同學戒示我，後學生 更明白</p>
<p>其他：</p>	

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱：保良局陳瑞小學

日期：29-11-2010

課題：思維課：神奇間尺

觀課老師姓名：何敏儀

授課老師姓名：文主任

觀課科目/年級：思維課：神奇間尺 (四年級)

教學重點：

	欣賞及建議
<p>從這課堂中，我 欣賞老師……</p>	<p>1. 活動流程緊湊，時間控制很好(活動)。 2. 老師指示清晰，說話簡潔。</p>
	<p>(多謝你，唔該你) 3. 多讚美同學，多鼓勵同學。 4. 老師秩序控制做得很好，能運動學生意志。 而老師不用賞分，學生也學習積極投入。</p>
<p>從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……</p>	
<p>其他：</p>	<p>學生守規則，已掌握了合作學習的常規技巧。 學生學習投入，積極。</p>

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱： PLK CC

日期： 29-11-2010 課題： 2維線 (影子月)

觀課老師姓名： _____ 授課老師姓名： 文玉仁

觀課科目/年級： 數學/4c

教學重點： _____

	欣賞及建議
<p>從這課堂中，我 欣賞老師……</p>	<p>1. 老師能引導學生找出未有刻度的情況</p>
	<p>2. 老師在課堂中，對學生錯誤的處理 後果</p>
<p>從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……</p>	<p>希望老師能多給學生機會，例如 高下，不單止在課堂中，也要在課後</p>
<p>其他：</p>	<p>沒有時間，沒有機會，沒有方法(如何進行)</p>

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱：保良局陳溢小學日期：29.11.2010課題：思維課：神奇閃尺觀課老師姓名：宋永俊授課老師姓名： 觀課科目/年級：數學 4C教學重點：用神奇閃尺量度物件

	欣賞及建議
從這課堂中，我 欣賞老師……	1. - 拍手引學生秩序 - 鼓勵學生思考度量方法 - 不同指令有不同用途(叮囑：分組)
	2. - 輪流講：重溫教學重點 - 動手做可鞏固重點 - 做活動時派獎卡 - 拼三角形有創意
從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……	- 可把大組分享量度方法改用小組填表後分享 - 可擺放秒錶顯示時間
其他：	

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱：保良局陳溢小學

日期：28-11-2010 課題：思維課-神奇閘尺

觀課老師姓名：黃穎茵 授課老師姓名：文主任

觀課科目/年級：四年級

教學重點：合作學習

	欣賞及建議
從這課堂中，我 欣賞老師……	1. 分組活動：利用二人一組，輪流講讓學生分 享所學。 常規訓練好
	2. 指令清楚
從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……	
其他：	

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱：教育局陳道小學

日期：21-11-2010 課題：

觀課老師姓名：梁志輔 授課老師姓名：文主任

觀課科目/年級：數學 / P.4 思維課

教學重點：

	欣賞及建議
從這課堂中，我 欣賞老師……	1. 教案設計能配合不同教學策略 (轉區講)
	2. 適當的獎勵
從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……	時間較厚道，在量尺的傳動可改 為分組 (2人-組) 進行，較易處理。
其他：	

轉區角
獎勵
小組討論
抽籤題
區區

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱： 保良局陳湓小學日期： 2011.11.20 課題： 神奇問尺觀課老師姓名： 黎桂馨 授課老師姓名： _____觀課科目/年級： 四級

教學重點： _____

	欣賞及建議
從這課堂中，我欣賞老師……	1. <u>活動設計有趣，吸引學生參與</u>
	2. _____
從這課堂中，我希望給予老師一點建議……	<u>寫作之反思部份可總結</u> <u>可減少寫紙條的時間 (由個人改為</u> <u>小組合作)，而增加小組討論的</u> <u>時間 (討論三角形和正方形)</u>
其他：	✓

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱：保良局陳道小學
 日期：2011-11-20 課題：神奇間尺 (思維課)
 觀課老師姓名：陸志勇 授課老師姓名：文主任
 觀課科目/年級：四年級數學科
 教學重點：利用神奇間尺量長度

	欣賞及建議
從這課堂中，我 欣賞老師……	1. 神奇間尺的設計能刺激學生思考 (規則性：如果用此間尺去量 度2厘米及3厘米長度。
	2. 老師給不同組別的学生參與討論， 增加學生參與的機會 3. 剪紙條活動能刺激學生思維及令學生能分工合作。
從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……	老師宜在堂上展示活動的學案 使學生知道自已能習做到底有那些學案 再作出操作。
其他：	

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱：保良局陳伯吹小學

日期：29-11-2010 課題：

觀課老師姓名：利康榮 授課老師姓名：

觀課科目/年級：數學/P4

教學重點：

	欣賞及建議
從這課堂中，我 欣賞老師……	1. 有商榷的……
	2.
從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……	欠半鐘(所三年級)時間費更白 第一級級長
其他：	

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

友校名稱：保良局 陳震小學

日期：2010-11-20 課題：思維課

觀課老師姓名：張美玲 授課老師姓名：文志偉

觀課科目/年級：四年級 數學

教學重點：

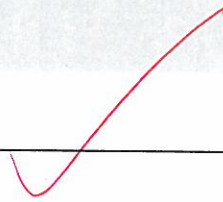
	欣賞及建議
從這課堂中，我 欣賞老師……	1. 學生參與程度高 教師指示清楚，學生明白要完成什麼工作
	2.
從這課堂中，我 希望給予老師一 點建議……	如能多問天上有幾層樓 是幾層
其他：	

謝謝你的積極參與寶貴的意見！

二人一組討論，如何找出它們的刻度。

刻度	方法
1CM	0-1-0
2CM	13-11
3CM	4-1
4CM	2-4-0
5CM	0-5-0
6CM	11-5
7CM	11-4
8CM	13-5
9CM	13-4
10CM	11-10 11-1 .
11CM	0-11-0
12CM	13-1
13CM	0-13-0

算草區



9-4-2010

神奇問題

用1cm長的木條一個個
 大的正方形，我們把
 一3變加，是91個
 把91除以4，因為正方形
 的邊長有4條，所以我們
 我們便會知道1條邊長是
 到1次後我們做4條邊長
 的長度。

13cm

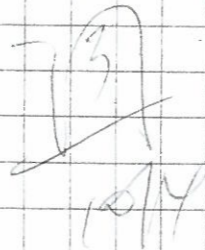
11cm

9cm

2cm

12cm

聰明



表現最佳

6cm

8cm

7cm

5cm

10cm

3cm

個別小組 (快道生)

天水圍循道衛理小學



姓名: 關穎琳 (5)

班別: 4D

科目: 日誌(下)

次數	日期	內容	分數	家長簽署
1	27 1	頁碼(思:2)		
2	14/2	EX1		
3	15/2	EX2		
4	16/2	EX3		
5	17/2	EX1+EX2		
6	23/2	數學家		
7	7/3	EX6		
8	14/3	EX7		
9	8/3	EX5		
10	28/2	EX3		
11	1/3	EX4		
12	15/3	EX7		
13	16/3	EX7		
14	8/4	神奇圖尺		

思 I 2

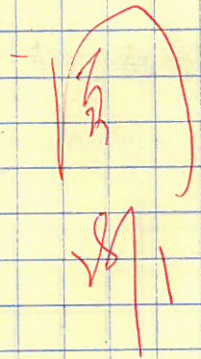
27-1-11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149
150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
220	221	222	223	224	225	226	227	228	229
230	231	232	233	234	235	236			

重複

先計個位，後計十個，再計百位。

6175



Ex 1

14-2-2011

在除加混合計算

先除後加，有括號就先算括號，除後不會有餘數例如

$$\begin{aligned}
 & (90 \div 3) + 48 \\
 & = 30 + 48 \\
 & = 78
 \end{aligned}$$



E x 2

15 - 2 - 11

先除後減 例如：

$$90 \div 3 - 28$$

$$= 30 - 28$$

$$= 2$$

寫順序書寫

要先除後減，但有括號先算括號。例如：

$$(27 - 15) \div 3$$

$$= 12 \div 3$$

$$= 4$$

我學會將假分數變帶分數 例如：

$$\frac{20}{3}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 3 \overline{) 20} \\ \underline{18} \\ 2 \end{array}$$

$$= 20 \div 3$$

$$= 6 \frac{2}{3}$$

$$\frac{130}{12}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 12 \overline{) 130} \\ \underline{12} \\ 10 \end{array}$$

$$= 1 \frac{10}{12}$$

$\frac{10}{12}$
 $\frac{5}{6}$

16-3-2011

EX 7
帶分數 → 假分數

整數乘分母加分子 例：
原本的分母

① $4 \frac{14}{28}$

$= \frac{4 \times 28 + 14}{28}$

$= \frac{126}{28}$

$5 \frac{8}{24}$

$= \frac{5 \times 24 + 8}{24}$

$= \frac{128}{24}$



EX 10

17-3-2011

1. 同分母、分子相加

2. 檢查

a. 分子是否比分母大 ~~假分數 → 帶分數~~
真分數

b. 分子、分母的公因數 (約簡) 例：

$\frac{10 + 8}{12 + 12}$

$= \frac{18}{24}$

$= \frac{6}{12}$

$= \frac{2}{4}$

$12 \overline{) 18}$
 $\frac{12}{6}$

分子	分母
3	6
2	2
1	2

$$1 \quad \frac{7}{18} + \frac{13}{18} + \frac{5}{18}$$

$$= \frac{25}{18} \checkmark$$

$$= \frac{17}{18}$$

$$18 \overline{) 25}$$

$$\begin{array}{r} \text{分} \\ 17 \\ \hline 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{分} \\ 18 \\ \hline 18 \end{array}$$

$$2 \quad \frac{25}{17} + \frac{13}{17}$$

$$= \frac{38}{17}$$

$$= \frac{3}{17}$$

$$17 \overline{) 38}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \hline 1 \end{array}$$

~~18/17~~

神奇周尺

8-4-11

1	1	6	10	13
1	2	6	10	13

- 1 cm : 1 - 0
- 2 cm : 2 - 0
- 3 cm : 13 - 10
- 4 cm : 6 - 2
- 5 cm : 6 - 1
- 6 cm : 6 - 0
- 7 cm : 13 - 6
- 8 cm : 10 - 2
- 9 cm : 10 - 1
- 10 cm : 10 - 0
- 11 cm : 13 - 2
- 12 cm : 13 - 1
- 13 cm : 13 - 0

我学数学了尺子不需要所有刻度，只需某些特别的数字就可以完成整把尺子。

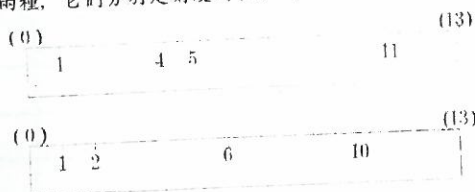
周
9/4/2011

果題: P4 思維課(神奇間尺)

只需四個刻度

20世紀初英國遊戲大師杜丹尼(H. E. Dudeney)曾指出: 一根13cm 的尺, 要想完成1~ 13的任何整數cm 長的度量(下稱完整度量), 至少要有幾個刻度?

答案是四個, 且有兩種, 它們分別是刻度刻在1、4、5、11cm 處或1、2、6、10cm 處。



我們用a → b 表示從刻度a 量到b, 對於第一種刻度的具體完整度量分別為:
 0 → 1)·2(11 → 13)·3(1 → 4)·4(0 → 4)·5(0 → 5)·6(5 → 11)·7(4 → 11)·8(5 → 13)·
 4 → 13)·10(1 → 11)·11(0 → 11)·12(1 → 13)·13(0 → 13)。
 這類問題稱為“省刻度尺問題”。

杜丹尼還指出: 一根22cm 的直尺只需六個刻度, 即分別在: 1、2、3、8、13、或1、4、5、12、14、20cm 處刻上刻度, 即可完成完整度量。

上個世紀80年代日本人騰村幸三郎指出: 23cm 的直尺的完整度量所需刻度亦為六個: 1、4、10、16、18、21cm 處有刻度即可。

1956年約翰·李奇(J. Leech)在「倫敦數學會雜誌」上撰文指出: 一根36cm 長的尺, 僅需在1、3、6、13、20、27、31、35cm 處有八個刻度即可完成1~ 36cm 長的完整度量。

前蘇聯的拉巴沃克在其所著「消遣數學」中指出: 一根40cm 長的尺只需在1、2、3、4、10、17、24、29、35cm 處刻上九個刻度即可完成1~ 40cm 長的完整度量。

而後有人指出: 九個刻度的省刻度尺度量範圍可擴至50cm, 其刻度分別為: 1、3、6、13、20、27、34、41、45、49 或1、2、3、23、28、32、36、40、44、47cm 等處。

接下來的情況如下表所開列:

度量範圍	刻度數	刻度
1-58	11	1, 2, 3, 27, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 55
		1, 2, 6, 8, 17, 26, 35, 44, 47, 54, 57
		1, 5, 8, 12, 21, 30, 39, 45, 50, 51, 52
1-67	12	1, 2, 6, 8, 13, 17, 26, 35, 44, 53, 56, 63, 66
		1, 5, 8, 12, 21, 30, 39, 48, 57, 66, 71, 72, 74

遺憾的是: 這類問題的一般情形至今未能得到, 儘管該問題與「圖論」中“完美標號”問題有聯繫。

該問題的一般情形是:

(1) n cm 長的尺至少要有多少個刻度才能完成 1~ n cm 的完整度量;

(2) 有k 個刻度的尺至多能在多大範圍實現完整度量。

此外, 人們還研究了長尺、短度量(即尺長m, 刻度數k, 去實現1~ n(n < m) 的完整度量)問題

比如有下面的結論:

尺長	刻度數	度量範圍	刻度
24	5	1-18	2, 7, 14, 15, 18
		1-18	2, 7, 13, 16, 17
		1-18	5, 7, 13, 16, 17
25	5	1-18	或 6, 10, 15, 17, 18
			8, 15, 17, 20, 21, 31
31	6	1-24	

“省刻度尺”在「圖論」中稱為格勞姆(S. W. Golomb)尺, 它在X 射線、晶體學、雷達脈沖、導彈控製、通訊網路、射電天文學等領域皆已找到應用。