

The page features several decorative elements: a large light blue circle at the top center, a smaller 3D-style light blue circle below it, and a very large light blue circle at the bottom right. Thin blue lines intersect these circles, creating a geometric pattern.

教育局資優教育組

資優教育

數學

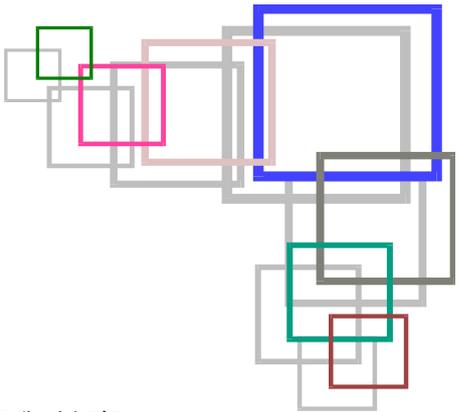
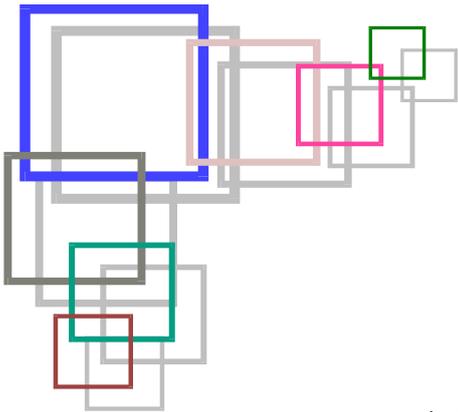
第七屆「香港小學數學創意解難
比賽」及第三屆「香港中學數學

創意解難比賽」

資料匯編

目錄

序	1
「香港數學創意解難比賽」的意義	2
本書的使用建議	4
「第七屆香港小學數學創意解難比賽」資料匯編	6
簡介	7
顧問、執委會及評判團名單	10
第七屆香港小學數學創意解難比賽 - 得獎名單	14
比賽題目	24
決賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）參考答案	34
評判團代表的撰文	43
教師及參賽學生的撰文	45
比賽花絮	67
「第三屆香港中學數學創意解難比賽」資料匯編	71
執委會主席的話	72
簡介	75
第三屆香港中學數學創意解難比賽 - 得獎名單	81
比賽題目	89
決賽題目（實驗題）參考答案	101
評判團代表的撰文	115
老師及參賽學生的撰文	117
比賽花絮	126
頒獎典禮花絮	129



序

本教材收錄了教育局資優教育組與教育團體合辦的第七屆「香港小學數學創意解難比賽」及第三屆「香港中學數學創意解難比賽」的比賽資料，當中的題目甚具挑戰性，很適合學校作為校本數學資優培育課程的教材，用來訓練學生的思維能力。

如對本教材有任何意見和建議，歡迎以郵寄、電話、傳真或電郵方式聯絡教育局課程發展處資優教育組：

地 址：九龍塘沙福道 19 號教育局九龍塘教育服務中心東座 3 樓

馮漢柱資優教育中心

電 話：3698 3472

傳 真：2490 6858

電郵地址：gifted@edb.gov.hk



「香港數學創意解難比賽」的意義

教育局資優教育組

「香港數學創意解難比賽」對培育資優生的創意和解難能力，扮演著一個重要角色。

「香港數學創意解難比賽」和一般的傳統數學比賽有一個很不同的地方，就是這兩個比賽不會只看紙筆測試，也會要求同學們進行協作解難、數學實驗及數學面試。特別是數學面試一環，要求學生將小組研習的結果及解難策略向評判匯報，並即時回應評判的提問，這種考核學生對知識的掌握及辯証知識的能力的過程，近似一般大學常用的考核博士研究生的口試(viva)形式，所以參賽學生真是少一點高層次思維能力也應付不來呢！

從參賽學生表現得知，香港學生的批判及創意思維，口頭匯報及提問能力也可以是很出色的，只是傳統測試未能全面反映。現在有了中學和小學的數學創意解難比賽，就可以有多一個管道發揮學生這些方面的才華，從而讓他們的能力得到肯定。

對一般學生的意義

「香港數學創意解難比賽」除了對數學資優學生有肯定作用外，對一般學生的學習及教師課堂的教學，也有正面效用。

我們相信「香港數學創意解難比賽」中的多元化評估模式，可鼓勵教師在教學上使用多元化評估如專題研習、數學辯論等作為教



學手段，提高一般學生建構數學知識的能力，擴闊他們的數學視野，以及增加學習的趣味。曾有參賽教師告訴筆者，她仿照「香港小學數學創意解難比賽」的數學辯論形式，在數學課堂內讓學生就數學難題辯論，學生不但熱烈地討論，對於這課堂的學習更表現得十分積極。由此可見，這比賽能提升學與教的趣味和效能。

對校本資優教育的意義

「香港數學創意解難比賽」的題目極具挑戰性，很適合學校作為校本數學資優教育的教材，以刺激學生的思維能力。因此，我們把有關題目收錄在本書中，方便大家使用。





本書的使用建議

教育局資優教育組

本書收錄了第七屆「香港小學數學創意解難比賽」及第三屆「香港中學數學創意解難比賽」的大部分題目。這些題目極具挑戰性，很適合學校作為校本數學資優教育的教材。以下是這些題目的一些使用建議：

「解難實驗」題目

第七屆小學決賽及第三屆中學決賽，都有解難實驗的題目，分別是：貪心小豬及神奇的謝爾賓斯基三角形和地毯。

「解難實驗」題目要求學生小組共同探究，並解答工作紙上的問題。然後，評判會提問，要求學生解釋所採用的解難策略，並總結當中發現。

教師可考慮使用本比賽的解難實驗題目，供有興趣的學生進行小組探究，作為校本資優培育計畫的輔助教材。於指導學生時不論是否參與比賽，也可參考以下建議：

對一般學生而言，題目本身具一定程度的複雜性，教師宜多給





學生在解題上的指導。在進行的過程中，盡量讓學生多思考，多討論，務求擴闊學生的思考空間。

題目本身的實驗性質很強，教師宜讓學生真的動手操作及不斷試驗，從中找出規律。

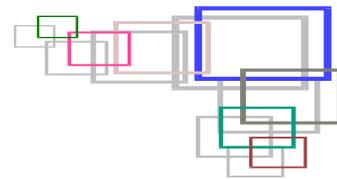
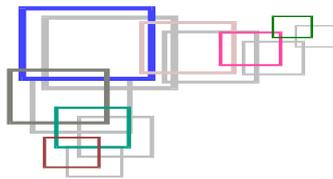
假如學生找到規律或公式後，以為完成了而不再思考，教師可鼓勵他們多以不同的數據或情況驗證其找到的規律或公式。這可訓練他們驗證答案、反思步驟及不斷修正自己的猜想或所發現的公式。

可讓學生向教師及/或其他同學講解其解難策略，並總結當中發現，同時可接受教師及/或同學的提問，這有助訓練學生的匯報和高層次思維，並能深化學生的學習。其他同學聆聽匯報時，也可從中學習，拓闊視野，學習別人的解難策略，並訓練自己的提問及批判思維能力。

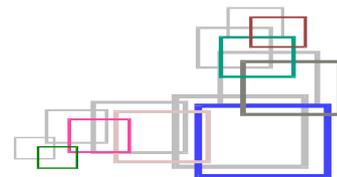
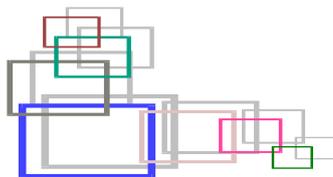
教師提問時，可發問任何有助理解學生思路或挑戰學生高層次思維的問題。此外，也可就學生的答覆再追問下去。

能力高的學生，可鼓勵他們嚴謹地證明其觀察到的規律或發現到的公式，以訓練他們的數學思維。





第七屆「香港小學數學創意解難比賽」資料匯編





簡介

第七屆「香港小學數學創意解難比賽」是由香港教育工作者聯會及教育局課程發展處資優教育組聯合舉辦，香港資助小學校長會協辦。

本比賽特別著重學生在批判性思維、創意思維和溝通技巧這三方面的訓練。活動目的是讓學校發掘更多數學資優的學生，並給他們發揮數學創意潛能、解決問題和互相合作的機會。

(一) 比賽形式

「第七屆香港小學數學創意解難比賽」包括初賽及決賽暨粵港澳交流邀請賽兩部分：

(1) 初賽

日期：2011年1月15日

形式：參賽隊伍以小組形式共同在50分鐘內完成15題數學思考題。題目設計著重考核學生的應變和高層次思維能力。於初賽中獲金、銀獎的隊伍可進入準決賽。





(2) 決賽暨粵港澳交流邀請賽

日期：2011年4月16日

形式：以小組形式按指示進行解難實驗，並向評審團講解解難方案，
競逐冠、亞、季和殿軍各獎項。

(二) 參賽情況

共有一百三十多間學校參加，經過初賽筆試的篩選後，五隊進入決賽暨粵港澳交流邀請賽，爭奪冠、亞、季及殿軍。詳情可參閱比賽網頁。

(三) 獎項

(1) 初賽獎項：

設金、銀、銅獎(多名)，各得獎學生獲獎狀乙張。





(2) 決賽暨粵港澳交流邀請賽獎項：

冠軍隊伍可獲獎座乙座及價值港幣一千二百元書券；各得獎學生獲獎牌乙個及獎狀乙張；各指導教師獲獎狀乙張。

亞軍隊伍可獲獎座乙座及價值港幣八百元書券；各得獎學生獲獎牌乙個及獎狀乙張；各指導教師獲獎狀乙張。

季軍隊伍可獲獎座乙座及價值港幣四百元書券；各得獎學生獲獎牌乙個及獎狀乙張；各指導教師獲獎狀乙張。

殿軍隊伍(四名)，可獲獎座乙座；各得獎者可獲獎狀乙張；各指導教師獲獎狀乙張。

頒獎日期：2011年6月11日





顧問、執委會及評判團名單

顧問

榮譽顧問

楊耀忠太平紳士

香港教育工作者聯會會長

陳沛田先生

香港教育局資優教育組總課程發展主任

丘芍雯校長

香港資助小學校長會代表

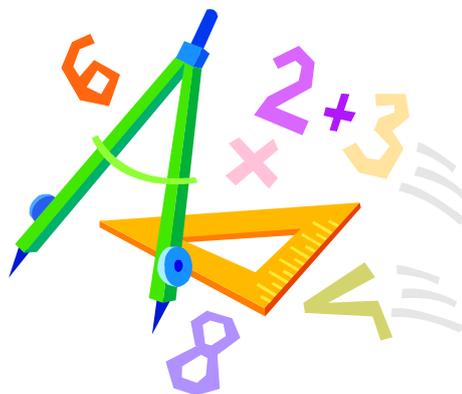
劉明基校長

香港中文大學校友校長會代表

榮譽數學顧問

韓耀宗教授

香港城市大學數學系





數學顧問

(排名以顧問姓名筆畫序)

吳浩然先生	匯基書院 (東九龍) 教師
洪進華先生	香港浸會大學教育系講師
徐崑玉女士	香港四邑商工總會黃棣珊紀念中學教師
梁國輝先生	五旬節聖潔會永光書院教師
莫瑞祺先生	保良局慧妍雅集書院校長
陳志成先生	資深數學科教師
陳偉倫先生	香海正覺蓮社佛教正覺中學教師
麥國彰先生	喇沙書院教師
黃仲良先生	中華傳道會劉永生中學教師
黃仲奇先生	保良局唐乃勤中學校長
黃建中先生	香島中學教師
馮德華先生	伊利沙伯中學舊生會中學教師
楊定邦先生	李求恩紀念中學教師
廖詠琪女士	香港浸會大學附屬學校王錦輝中小學教師
劉松基先生	上水官立中學教師
劉漢昌先生	東華三院吳祥川紀念中學教師
簡永源先生	中華傳道會李賢堯紀念中學教師





小學執委會

(排名以學校名稱筆劃序)

常任主席	杜家慶校長		
常任副主席	劉明基校長	莊聖謙校長	丘芍雯校長
主席	鄺志良老師	佛教慈敬學校課程發展主任	
副主席	司徒一諾先生	佐敦谷聖若瑟天主教小學教師	
	陳威儀老師	佛教榮茵學校	
	趙嘉俊老師	浸信會沙田圍呂明才小學	
	凌家豪先生	慈幼葉漢千禧小學教師	

委員

石偉賢先生	佛教慈敬學校教師
岑麗貞女士	伊利沙伯中學舊生會小學分校教師
姚伊霖女士	佛教榮茵學校教師
施君宜女士	聖保羅男女中學附屬小學教師
洪麗芬女士	伊利沙伯中學舊生會小學分校教師
馬沛玲女士	聖保羅男女中學附屬小學教師
梁寶珊女士	香港學生輔助會小學教師
陳紹民先生	九龍靈光小學教師
陳嘉茹女士	天主教柏德學校教師
謝家安博士	教育局資優教育組
李秀娟女士	教育局資優教育組





評判團

(排名以學校名稱筆劃序)

金偉明先生	香港聖公會何明華會督中學
梁國輝先生	五旬節聖潔會永光書院教師
陳偉倫先生	香海正覺蓮社佛教正覺中學教師
麥國彰先生	喇沙書院教師
黃仲良先生	中華傳道會劉永生中學教師
黃建中先生	香島中學教師
廖詠琪小姐	香港浸會大學附屬學校王錦輝中小學教師
劉漢昌先生	東華三院吳祥川紀念中學
蕭國亮先生	嗇色園主辦可藝中學教師
鄺志良先生	佛教慈敬學校課程發展主任





第七屆香港小學數學創意解難比賽— 得獎名單

第七屆香港小學數學創意解難比賽暨粵港澳交流邀請賽

獎項	學校名稱	參賽學生				指導老師	
冠軍	聖公會仁立小學	藍子軒	蔡宏禧	王耀榮	郭啟彥	王文達	黃文基
亞軍	拔萃男書院附屬小學	LAM Shun Leung		NG Pak Lun		KWOK Yiu Mo Andrew	
		LAM Chun Hei		WONG Po Yue		L Au Yiu Man Anthony	
季軍	華德學校	洪達鏗	張政韜	黃景山	錢凱輝	林子淇	何肖霞

(排名依學校名稱筆劃序)

獎項	學校名稱	參賽學生				指導老師	
殿軍	培基小學	劉清一	陳路加	朱梓文	林皓晴	官雪雲	
殿軍	深圳市宝安区实验学校	陈 扬	林梓楠	肖皓文	刘逸凡	潘正刚	吴海青
殿軍	聖方濟各英文小學	陳梓瑜	黎錦謙	翁澤霖	伍恩力	李光明	張健杏
殿軍	澳門濠江中學附屬小學	廖雪瑜	李利達	倫誦敏	林瀟泓	劉明藝	黃雙願



初賽金獎

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師
九龍灣聖若翰天主教小學	陳天倬	林子竣	馮子峯	鄺穎芳	趙文君
大角嘴天主教小學(海帆道)	蘇浚鋒	何子麒	張家銘	伍子聰	吳少卿 陸嘉明
民生書院小學	呂筱軒	李嘉儒	區文晴	陳浩煌	郭彩霞
拔萃男書院附屬小學	LAM Shun Leung		NG Pak Lun		KWOK Yiu Mo Andrew
	LAM Chun Hei		WONG Po Yue		LAU Yiu Man Anthony
青松侯寶垣小學	洪子軒	林鈺熿	劉頌稀	巫賀暉	柯麗娜 黃錦杏
保良局志豪小學	歐澤謙	吳子軒	孫偉鉅	何詠詩	周雪琴
海怡寶血小學	馮耀祖	孫峻謙	李堯杰	羅俊傑	梁寶珠
荔枝角天主教小學	曹淨川	關政誼	黃卓瑤	鄭景釗	李家莉 范惠萍
培基小學	劉清一	陳路加	朱梓文	林皓晴	官雪雲
華德學校	洪達鏗	張政韜	黃景山	錢凱輝	林子淇 何肖霞
順德聯誼總會梁潔華小學	翁俊諾	李愷傑	何秉熹	鄭子睿	陳慧敏
聖公會九龍灣基樂小學	李健樂	馮建業	黃江華	吳俊羲	吳美琮 黎嘉蘭
聖公會仁立小學	藍子軒	蔡宏禧	王耀榮	郭啟彥	王文達 黃文基



初賽金獎(續)

(排名依學校名稱筆劃序)

校名稱	參賽學生				指導教師	
聖公會主風小學	黃楚森	陳德鵬	陳德富	楊雋棋	歐綺霞	
聖公會田灣始南小學	郭皓霖	林卓鋒	黃芊芊	王梓諾	龍周均	周珮雯
聖公會青衣主恩小學	黃匯焯	鄭穎新	何振濤	袁家浚	徐麗珍	
聖公會基福小學	劉樂言	梁睿軒	馬宗偉	湯禮鈞	謝煒聰	關思聰
聖公會德田李兆強小學	吳浩賢	朱家成	霍柏熹	羅睿康	吳嘉雯	陳智明
聖方濟各英文小學	陳梓瑜	黎錦謙	翁澤霖	伍恩力	李光明	張健杏
聖保羅男女中學附屬小學	林哲鋒	黃思明	曾朗喬	任承熙	陳詩韻	林雅欣
聖若瑟小學 (上午校)	袁家輝	劉俊樂	鄭欽鴻	王雋昆	曾詠鈴	吳碧慧
農圃道官立小學	陳君彥	馮伊婷	林建榮	蘇仲楚	彭奮強	張淑儀

初賽銀獎

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生		指導教師		
Singapore International School (Hong Kong)	LEE Chong Zheng Peter	HUI Hin-Ching Humphrey	鄭偉婷		
	LU Luoyi Brian	LAM Ming Lok David			
五邑鄒振猷學校	趙煒良	沈弘彥	文樂偉	唐永康	黃昭芸



初賽銀獎(續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師	
中華基督教會基法小學(油塘)	黎日朗	石詠倫	劉劭霖	梁炯宏	陳思銘	
中華基督教會基灣小學(愛蝶灣)	楊偉諾	區文義	曾俊熹	李劭彰	郭宇田	
天水圍天主教小學	梁樂曦	張黎希	伍進賢	鄺銘洋	鄧志文	麥家傑
天主教石鐘山紀念小學	林文聰	趙灝榛	李華生	廖禧榮	周淑雯	崔國妍
屯門官立小學	呂務霖	葉裕豪	曾正	徐偉俊	曾瑩	
天神嘉諾撒學校	蘇巧雯	莫昕霖	譚嘉瑩	黎敏行	吳銀英	蔡婉儀
北角官立小學	姚曉原	鄭朗	楊澤銘		鍾崇欣	
協恩中學附屬小學	岑美芙	葉萱彤	吳沚蔚	柯穎欣	陳明慧	
拔萃女小學	陳悅恩	沈思彤	胡心盈	賈苒瑄	Miss L.WONG	
					Miss S.NG	
東華三院王余家潔紀念小學	蘇穎	蘇小謙	羅竣之	黃慧晶	林彩霞	
保良局陸慶濤小學	曾諾兒	劉霽瑩	余俊謙	余焯軒	金子亨	
紅磡信義學校	潘耀東	唐番祥	劉可欣	劉軍佑	楊教練	沈家輝
迦密愛禮信小學	張永富	李嘉峰	何汶錯	葉子樂	尹淑儀	
香港培正小學	劉浩賢	李朗軒	黃梓駿	洪劭熹	鄺藹文	潘珍儀



初賽銀獎(續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師	
孫方中小學	羅納禧	關禮賢	黎彥宏	謝曜陽	劉其英	
壩街官立小學	楊文諾	馮智能	黃子遙	王穎雯	施懿德	
軒尼詩道官立下午小學	黃俊昇	許序康	譚銘賢	康嘉霖	胡淑明	李秀芬
基督教宣道會徐澤林紀念小學	周家寧	羅兆麟	楊日晞	葉彩雯	劉心怡	劉可欣
崇真小學暨幼稚園	鄭皓聲	廖彥竣	湯旻昇	何欣駿	梁愷茹	
陳瑞祺(喇沙)小學	李豐兆	文靖朝	謝卓邦	薛竣謙	蕭淑雲	李靜文
順德聯誼總會何日東小學上午校	鍾瑋庭	伍雋謙	林晉業	彭皓軒	張美儀	
順德聯誼總會何日東小學下午校	李偉恒	樊梓榮	吳卓龍	何頌恩	林君淇	
喬色園主辦可信學校	黃政豪	呂宇滙	徐庄含	蕭美玲	陳育鳴	吳仕泉
聖公會仁立紀念小學	翁希緯	劉加晉	鄒嘉奇	林樂勤	李子豐	黃子富
聖公會李兆強小學	石耀庭	鍾信樂	林靖揚	黃俊昕	羅卓賢	許珊珊
聖公會聖紀文小學	馬東鎧	關梓彬	胡麗瑩	譚永峰	葉冠權	倪少玲
聖安當小學	林志灝	林晉顥	林洺浩	謝熹德	梁偉文	
聖瑪加利男女英文中小學	李健名	賴彥丰	黃希活	陳星宏	吳翠珊	
路德會聖馬太學校(秀茂坪)	黃健樂	林冠鋒	石家熙	羅永雄	周小玲	



初賽銀獎(續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師
僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校	黃鈺華	郭家寶	陳梓鋒	李致遠	許志傑
嘉諾撒聖家學校 (九龍塘)	林善潼	莊凱嵐	黃嘉慧	葉梓欣	鄺蕙嫻
滬江小學	李諾熙	潘思弘	羅衍翔	楊添逸	黎佩婷
瑪利曼小學	何超欣	王顥婷	林泳璇	陳思慧	陳國棟 馮兆潔
獻主會聖馬善樂小學	柳震灝	陳鄭超逸	林瑋聰		卓友高
靈糧堂秀德小學	曾卓琳	鄭焯嵐	許天朗	溫毅文	岑國靜 陳靄萍

初賽銅獎

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師
Hong Kong Baptist University Affiliated School Wong Kam Fai Secondary and Primary School	HUI Cheuk Hei	LEE Yui Hang	CHONG Hiu Li		
	LAI Shing Yan Ryan	CHEUNG Tin Hang	YU Kwok Kin Michael		
The IFS Academy	何承蔚	杜正衡	林愷文	張放	王雅娟
九龍靈光小學	鄭勁俊	鄭耀麟	劉敏怡	劉燦源	陳紹民
大埔崇德黃建常紀念學校	高先豪	林靈曦	李俊源	蘇志威	黃柯 唐寶華
大埔循道衛理小學	張俊雄	黃子耀	魏雪	馬衍攸	梁福禧



初賽銅獎(續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師
中華基督教會基華小學 (九龍塘)	藍均悅	袁浩彬	李健朗	丘兆濤	余秉健
中華基督教會基灣小學	錢子豪	邱德涵	曾嘉熙	林彥成	高銀玲
中華基督教會灣仔堂基道小學 (九龍城)	周健恒	張曉嵐	白栩燕	黃子桐	鄺鳳間 劉慧楊
天主教伍華小學	何皓楠	嚴世宏	蕭嘉皓	鄭進滔	卓鳳顏
天主教柏德學校	陳振豪	吳鎧充	區嘉穎	梁俊宇	陳嘉茹 鄭博仁
天主教博智小學	盧澤然	陳安生	朱冠章	周健鋒	黃寶儀
石湖墟公立學校	朱天保	張曉詩	譚鈺妍		徐興俊 李家駿
石籬天主教小學	何金寶	梁立融	李杏梨	周秀麗	梁鳳玲
光明學校	陳瑋浚	溫武金	林逸韜	呂樂軒	陳曉昕 邢毅
佛教慈敬學校	陳曉彤	陸雅楠	黃文巧	魏明俊	林麗雯 馬中駿
佛教榮茵學校	麥劍雄	梁耀星	鍾卓浩	陳頌軒	陳威儀
佐敦谷聖若瑟天主教小學	郭鎧沂	劉珈言	林煒晴	梁一鳴	司徒一諾
沙田官立小學	梁哲源	劉邵謙	蘇鈺軒	謝遨旻	蔡志明 趙丹琳
沙田圍胡素貞博士紀念學校	林小微	尚嘉華	李伯希	黃星樺	朱廣偉



初賽銅獎 (續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師
沙田循道衛理小學	梁皓雯	羅學為	曾富琳	林紀延	文綺棋
沙頭角中心小學	鍾浩	林俊源	徐語旋		曾秀玲 孫蔓菁
和富慈善基金李宗德小學	葉悠然	姜康程	陳諾新	梁焯瑩	林沛鏗 江秀兒
保良局何壽南小學	梁晞婷	林恩如	陳俊彥	麥灝丰	袁綺華
宣道會台山陳元喜小學	譚錦銓		吳文杰		黃雅文
宣道會陳元喜小學	廖樂淮	吳陶燊	許嘉穎	鍾堅信	譚淑芬
英皇書院同學會小學第二校	湯昌榮	吳一鳴	張嘉偉	甄顯喬	黃建業
迦密梁省德學校	謝淦源	梁偉晴	黃樂燃	陶瑞泓	李靄儀
香港中國婦女會丘佐榮學校	梁嘉銘	黃子健	林育靈	賴偉鏘	何健華
香港正覺蓮社佛教陳式宏學校	林嘉俊	蔡諾妍	陳君尚	吳世杰	陳宛娥
香港培道小學	周子麒	駱曉瑩	吳榮基		林仲文
香港教育學院賽馬會小學	廖天朗	洪君耀	陳俊邦	劉子暄	黎月華 潘思敏
浸信會沙田圍呂明才小學	楊靄昊	何偉日	楊采文	陳言諾	趙嘉俊
荃灣天主教小學	梁旖珩	陸珮琳	潘韋諾	梁曉岸	黃良凱 鄭雅詩



初賽銅獎 (續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師
馬頭涌官立小學(紅磡灣)	蔣兆康		鄭冬日		梁淑芬
基督教粉嶺神召會小學	朱成超	馬澤填	李海杰	陳樂謙	李曉君
將軍澳官立小學	阮宏智		阮宏政		鄧敏宜
彩雲聖若瑟小學	鄔佩蓉	張惠斯	劉曉頤	邱逸瑜	馮軻嫻
救世軍中原慈善基金學校	溫成江	梁曉瑩	黃仲賢	姚佑餘	周詠琪
救世軍林拔中紀念學校	李明俊	馬嘉亮	劉家璋	鄧宏駒	曾素貞 袁慧敏
順德聯誼總會伍冕端小學	王家誠	林進傑	葉浩峰	王耀東	梁美琪
晉色園主辦可立小學	陳耀榮	梁博文	葉灝軒	黃曉裕	陳曉華
慈幼葉漢千禧小學	陳綽軒	盧家朗	戴凱亮	白錦皓	陳素雯
愛秩序灣官立小學	麥俊軒	鄭卓文	陳盈達	蔡銘宏	楊素萍
聖公會馬鞍山主風小學	梁煦華	陳鳴謙	郭彥熙	陳晞琳	林妙芝 梁潔霖
聖公會基顯小學	張嘉偉	徐文灝	林億誠	陳泰霖	譚慧儀 姚君敏
聖公會置富始南小學	林德鳴	姚景曦	盧敬彬	吳漢華	鄭碧如 梁慧儀
聖公會聖安德烈小學	李穎珊	蔡俊輝	翁泳恩	鄧駿鴻	胡麗雯 潘啟峰



初賽銅獎 (續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生				指導教師
聖博德學校	黃駿銘	施任偉	涂青峰	歐陽弘歷	陳可欣
路德會梁鉅鏐小學	王煒然	蘇澤偉	何俊昆	陸寧海	譚永成 王彩鳳
路德會聖十架學校	張德勝	林巧瑜	鄭邵晨	鍾誠	陳翠貞
嘉諾撒小學	李銘澤	蔡詠怡	羅敬淋	蕭浩勤	彭碧霞 岑詩燕
嘉諾撒聖心學校	周雅文	霍慧敏	吳康如	謝寶怡	林碧琪
嘉諾撒聖瑪利學校	何曉琳	徐樂彤	黃鈺惠	胡淳鈞	蔡敏意
德望學校 (小學部)	MAK Ho Yi Lydia		CHAN Shuk Yin		FUNG Wai Yi
	LUI Hiu Yan		CHENG Yi Nam Elim		
寶安商會溫浩根小學	何栢基	吳泳坤	魏宇		陳潔清 何金哲
寶血小學	施盈希	趙啟亨	吳芷晴	葉曉鈴	何思婉 劉俊謙
觀塘官立小學 (秀明道)	陳焯瑤	梁曉東	譚芷燕	阮曉雯	譚燁



比賽題目

決賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）

貪心小豬

實驗工具：

本題提供以下實驗工具：骰子數粒、骰盤一個、白紙數張

簡介：

魔術師 John Scarne 在 1945 年發明了一個有趣而簡單的「貪心小豬」

遊戲，適合多人一起比賽，這個遊戲自發明以來已有許多不同的變

化，其中一個簡單的玩法只用上一粒骰子便可：

「貪心小豬」的遊戲規則如下：

每回合中，參賽者可擲骰一次或多過一次。

若在擲得“1”之前參賽者停止繼續擲骰，便可得到該

回合各次的累積分數，並由下一位參賽者繼續。

若擲得“1”，該回合無論已累積多少，分數也會作“0”計

算，並由下一位參賽者繼續。





賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) (續)

比賽若干回合後，得分最高者為勝。

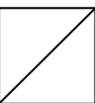
請回答以下各部分的問題：

甲部. 「貪心小豬」試玩

問題 1. 以下分別是兩位參賽者五個回合的擲骰結果，請計算參賽者

2 每回合的得分及他最後所得的總分。

回合	參賽者 1	回合分數	參賽者 2	回合分數
1		0		
2		11		
3		0		
4		19		
5		0		
總分		30		





賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) (續)

乙部. 「貪心小豬」實驗 – 目標次數

小明認為要在「貪心小豬」這個遊戲取得最高分數，秘訣是要找出「目標次數」，即是每回合中對他最有利的擲骰次數。究竟在每一回合中，他應該擲多少次骰子對他才是最有利的呢？在沒有擲得‘1’的情況下，小明在每一回合擲骰都會堅守這個「目標次數」，例如，他定「目標次數」為 1，則每回合他都只會擲一次骰子；又例如他定「目標次數」為 2，則每回合他都只會擲兩次骰子；再例如他定「目標次數」為 3，則每回合他都只會擲三次骰子...等等。總之，在沒有擲得‘1’的情況下，每一回合擲骰次數到達「目標次數」時，小明便會主動停止再擲。

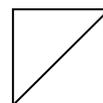
問題 2. 試想想「目標次數」與遊戲分數有甚麼關係呢？

(提示：你可先想想如何設計一個實驗---以不同的「目標次數」作擲骰試驗，看看對小明的遊戲分數有何影響，並在以下空白位置，有系統地記錄實驗結果，從而找出對小明最有利的「目標次數」。)



賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）（續）

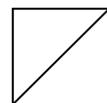
問題 3. 試將以上所記錄的實驗結果，以合適的統計圖表達出來。





賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）（續）

問題 4. 透過以上實驗的數據及圖表，你認為要在「貪心小豬」遊戲中取得較高分數，每一回合應擲骰多少次？試解釋你的看法。





賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) (續)

丙部. 「貪心小豬」實驗 – 二人對玩

問題 5. 美玲則認為要在「貪心小豬」這個遊戲取得最高分數，秘訣是要因應對手的所得分數而作出靈活的策略配合，她稱這為「二人對玩」策略。美玲建議其中一個「二人對玩」策略如下：

美玲會根據她的對手（例如小明）在他剛剛擲完的回合擲得的分數來做她今個回合要超越的目標；例如小明在剛擲完的回合取得 8 分，那麼美玲就會在今個回合不斷擲骰直至今個回合她的擲骰分數多於 8 分，便停止繼續擲。當然大家要注意，根據遊戲規則，假如美玲擲得“1”的話，她也必須停止繼續擲（參看 p.1「貪心小豬」的遊戲規則）。

另外，假如遊戲安排美玲先擲，那麼美玲第一回合便只會擲骰一次。

請設計一個擲骰實驗，以比較美玲建議的「二人對玩」策略和之前乙部小明提出的「目標次數」策略。請在以下空白位置，有系統地記錄實驗結果。你認為哪個策略有較高勝算呢？



賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）（續）





賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）（續）

問題 5 續答

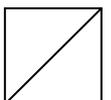


賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）（續）

丁部. 更多「貪心小豬」策略

問題 6. 如何能增加取分的機會？試另外想出 2 個「貪心小豬」的遊戲策略，在下表最上方的空白位置明確具體地簡述這兩個策略，然後分別依據這兩個策略，以 10 個回合進行比賽，將各回合所得分數填在下表中，以試驗這兩個策略的成效。

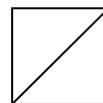
策略 簡述	策略一：	策略二：
回合		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
總分		





賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）（續）

問題 7. 綜觀 4 個遊戲策略，你認為哪個策略較能在遊戲中取得較高的總分？試解釋為何這個策略比其他的策略優勝。



- 完 -

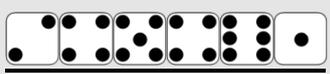


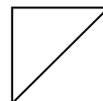
決賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）參考答案

甲部. 「貪心小豬」試玩

問題 1. 以下分別是兩位參賽者五個回合的擲骰結果，請計算參賽者

2 每回合的得分及他最後所得的總分。

回合	參賽者 1	回合分數	參賽者 2	回合分數
1		0		10
2		11		13
3		0		0
4		19		6
5		0		6
總分		30		35



問題 1 評分參考 (總分=2)

參賽者 2 回合 3 答案為 0 1 分



決賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) 答案 (續)

乙部. 「貪心小豬」實驗 – 目標次數

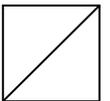
小明認為要在「貪心小豬」這個遊戲取得最高分數，秘訣是要找出「目標次數」，即是每回合中對他最有利的擲骰次數。究竟在每一回合中，他應該擲多少次骰子對他才是最有利的呢？在沒有擲得‘1’的情況下，小明在每一回合擲骰都會堅守這個「目標次數」，例如，他定「目標次數」為 1，則每回合他都只會擲一次骰子；又例如他定「目標次數」為 2，則每回合他都只會擲兩次骰子；再例如他定「目標次數」為 3，則每回合他都只會擲三次骰子...等等。總之，在沒有擲得‘1’的情況下，每一回合擲骰次數到達「目標次數」時，小明便會主動停止再擲。

問題 2. 試想想「目標次數」與遊戲分數有甚麼關係呢？

(提示：你可先想想如何設計一個實驗---以不同的「目標次數」作擲骰試驗，看看對小明的遊戲分數有何影響，並在以下空白位置，有系統地記錄實驗結果，從而找出對小明最有利的「目標次數」。)



決賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) 答案 (續)



問題 2 評分參考 (總分=3)

有策略試驗每回目標擲骰次數 1 分



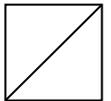
決賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) 答案 (續)

問題 3. 將以上所記錄的實驗結果，以合適的統計圖表達出來。



問題 3 評分參考 (總分=3)

選用合適的統計圖表 1 分





決賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) 答案 (續)

問題 4. 透過以上實驗的數據及圖表，你認為要在「貪心小豬」遊戲中取得較高分數，每一回合應擲骰多少次？試解釋你的看法。

問題 4 評分參考 (總分=2)

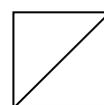
依據實驗的數據及圖表作結論 1 分

問題 4 評分參考背景資料(遊戲的理論概率分析)

擲骰次數	取得分數 機率	平均取得 分數	期望值
n	$(5/6)^n$	4n	$(5/6)^n \times 4n$
1	0.83	4	3.33
2	0.69	8	5.56
3	0.58	12	6.94
4	0.48	16	7.72
5	0.40	20	8.04
6	0.33	24	8.04
7	0.28	28	7.81
8	0.23	32	7.44
9	0.19	36	6.98
10	0.16	40	6.46

每回合擲骰次數為 5 次，每回合期望分數最高(8.04)。

實際情況視乎實驗結果，作出判斷。





決賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) 答案 (續)

丙部. 「貪心小豬」實驗 – 二人對玩

問題 5. 美玲則認為要在「貪心小豬」這個遊戲取得最高分數，秘訣是要因應對手的所得分數而作出靈活的策略配合，她稱這為「二人對玩」策略。美玲建議其中一個「二人對玩」策略如下：

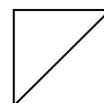
美玲會根據她的對手（例如小明）在他剛剛擲完的回合擲得的分數來做她今個回合要超越的目標；例如小明在剛擲完的回合取得 8 分，那麼美玲就會在今個回合不斷擲骰直至今個回合她的擲骰分數多於 8 分，便停止繼續擲。當然大家要注意，根據遊戲規則，假如美玲擲得“1”的話，她也必須停止繼續擲（參看 p.1「貪心小豬」的遊戲規則）。

另外，假如遊戲安排美玲先擲，那麼美玲第一回合便只會擲骰一次。

請設計一個擲骰實驗，以比較美玲建議的「二人對玩」策略和之前乙部小明提出的「目標次數」策略。請在以下空白位置，有系統地記錄實驗結果。你認為哪個策略有較高勝算呢？



決賽暨粵港澳交流邀請賽題目（實驗題）答案（續）



問題 5 評分參考 (總分=3)

有系統地記錄數據 1 分



決賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) 答案 (續)

丁部. 更多「貪心小豬」策略

問題 6. 如何能增加取分的機會? 試另外想出 2 個「貪心小豬」的遊戲策略, 在下表最上方的空白位置明確具體地簡述這兩個策略, 然後分別依據這兩個策略, 以 10 個回合進行比賽, 將各回合所得分數填在下表中, 以試驗這兩個策略的成效。

策略 簡述	策略一： (學生可自由發揮，例如： 總分比對手落後便繼續擲骰)	策略二： (學生可自由發揮，例如： 擲 2 次骰便停止，但若上一回合出現 “1”，下一回合便擲 4 次)
回合		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
總分		

問題 6 評分參考 (總分=3)
 明確具體簡述策略 1+1
 選出較佳策略 1



決賽暨粵港澳交流邀請賽題目 (實驗題) 答案 (續)

問題 7. 綜觀 4 個遊戲策略, 你認為哪個策略較能在遊戲中取得較高的總分? 試解釋為何這個策略比其他的策略優勝。

問題 7 評分參考 (總分=2)

能解釋較佳策略的強處 1

-完-



評判團代表的撰文

評判團代表

第七屆香港小學數學創意解難比賽暨粵港澳交流邀請賽評審委員

麥國彰先生

過去多年本比賽目的是讓學校發掘更多數學資優的學生，並給他們發揮數學創意潛能、解決問題和互相合作的機會，特別著重學生批判性思維、創意思維及溝通技巧的訓練。

本年小學組決賽暨粵港澳交流邀請賽的問題是一條數學實驗題。很多同學都認為學數學沒有甚麼實驗可做，更加一般人都以為實驗只是在科學、物理、化學等科目才出現。究竟什麼是數學實驗呢？進行數學實驗時，又有否需要入實驗室呢？舉例同學嘗試用計數機找出不同數值的零次方，看看是否任何數值的零次方均為1的時候，這已是一個數學實驗。嘗試用實驗找出圓心角與圓周角的關係也一個數學實驗。有不少的數學定理都是由實驗所引發的，例如波蘭數學家Steinhaus 所提出的 Steinhaus 三角形問題（見：數學傳播32卷1期, pp. 19-24）。而且著名的數學家 Euler 說：「做數學應該像做實驗，先做計算，推想可能的定理，再設法證明定理。」。因此數學不只是邏輯思維，還有實驗。實驗工具可以是紙筆，也可以用電腦工具等。而通過數學實驗不單可以提高構思、探究、推理及傳意的能力，也可以利用數學實驗來建立解決日常生活和數學方面的問題。



今年小學組決賽題「貪心小豬」當中，其實正正是數學實驗的一個好例子。題目試想想「目標次數」與遊戲分數有甚麼關係呢？其實不單要求同學以擲骰作實驗尋找最有利的擲骰次數，而是要求同學重複（多過一次）擲骰作實驗以便找出「目標次數」。例如定下「目標次數」為5，同學便需要重複以「目標次數」為5的實驗多次。換言之每回合同學都只會擲最多五次骰子，但同學必須重複記錄每回合的分數。重複實驗多次後，再求平均值及以合適的統計圖表達出來。當然正是基於統計學的大數法則 (Law of Large Number)，數據樣本愈大



只會使結果愈可信。那麼數據要多少呢？理論上樣本大於30 已算「大樣 (large sample)」，可做統計分析。當然重複實驗次數越多越好，因此同學又要平衡所需時間的問題，所以這個比賽一點也不簡單。但不少同學定下「目標次數」後只擲一次骰子而沒有重複多次再求平均值。這便違反了實驗的目的，而且所得的數據樣本也不可百分百信賴。

其次，題目透過以上實驗的數據及圖表，你認為要在「貪心小豬」遊戲中取得較高分數，每一回合應擲骰多少次？試解釋你的看法。是要求同學基於實驗的數據及圖表作出結論。不少數隊伍缺少數據支持，而只是簡單的說平衡風險與安全。實驗的目的是客觀地進行探究，不是主觀的判斷。只是少數比賽隊伍能把數據準確地表示出來，而且能基於數據及圖表作出結論。

其他題目例如請設計一個擲骰實驗，以比較「二人對玩」策略和之前的「目標次數」策略。是要求同學基於兩個不同的策略再進行實驗以比較兩者哪個有較高勝算。但有些同學以結果推論過程，這便不符合數學實驗題的要求。有些隊伍更一早便認定某一個策略（例如：「目標次數」策略）是最好，便不再尋找其他策略，或只造出一個一開始便必然失敗的策略。事實上評判希望看見隊伍自創的策略及推論那個勝算比較高。當中的推論，同學可以選擇以數據及圖表作出結論。

最後，同學必需綜觀多個遊戲策略，找出哪個策略較能在遊戲中取得較高的總分。這方面要求更高。除了以數據及圖表作推論，更加需要解釋各策略的優勝或失敗的地方。這方面同學的表現相對較弱，相信同學平日必須對日常生活或數學方面的問題多留意、多思考。我提議同學平日可以多閱讀、多討論以提升自己的綜合解難能力。

今年的優勝隊伍就是整體表現相對較為突出，不單只在限定的時間的內重複擲骰實驗，以平均值的方法尋找「目標次數」與遊戲分數得關係。更加設計全新的「二人對玩」策略以作比較。加上優勝隊伍能夠清楚地解釋整個解難的步驟，評判一至決定勝出隊伍及其他隊伍的次序。

今天，我很高興看見各位同學能在決賽當中盡展潛能。這種精神將會隨着大家將來通過不同的學習活動，發現及建構知識，進一步提高探索、溝通、思考和形成數學概念的能力。



教師及參賽學生的撰文

聖公會仁立小學



聖公會仁立小學

學生 郭啟彥

前往比賽初賽的時候，我非常緊張，因為這是我第一次參加這個比賽。比賽開始時，我和隊友一起分工合作。幸好，我們能順利完成。那時候我想：希望我們能進入決賽。幾天後，我從老師的口中得知我們能擠身決賽，當時我的願望成真了。

準備決賽的訓練雖是辛苦，但是為了我們四位參賽同學提供機會去接觸不同種類的數學題目，讓我大開眼界。



聖公會仁立小學

學生 藍子軒

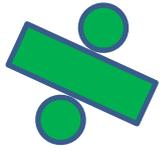
在參加這個比賽前，我感到十分緊張，因為跟我們一起比賽的隊伍很多，而且他們的實力很強，所以當時我認為自己能勝出的機會並不高。可是經過一輪激戰，我們竟然在眾多參賽隊伍中脫穎而出，成為決賽的一份子。

參加決賽時，有四十分鐘時間給我們做題目。經過我們一番討論，總算是完成了討論。可是最後要向評判匯報，我感到很大壓力。面對評判的質問，我往往緊張得不知所措，所以當我知道自己的隊伍拿到全場總冠軍的時候，我真的不相信這是事實。最後，我要感謝兩位教導我的老師，全靠他們，我們才能得到如此佳績。

聖公會仁立小學

學生 王耀榮

在初賽中，我看到密密麻麻的字，讓我不禁咽了一下口水，為甚麼會有那麼多的題目呢？幸好我可以跟我的隊友一起合作，完成了這些題目，順利晉身決賽。在決賽舉行前，老師給我們安排一些過往的題目，那些題目十分難，我的信心頓時下降了很多。幸好在決賽時，題目是一個遊戲，我們四名隊友都做得很开心。當老師告訴我得獎的消息後，我興奮得跳了起來，因為我能代表學校得獎呢！



聖公會仁立小學

黃文基老師

本校之奧數隊成立以來，致力積極培訓學生的數學解難及探究能力，歷年來本校學生以專業的態度去參加比賽。同學們於培訓過程中，老師提供各種解難題目給同學們去思考及透過協作去解決難題，同學們不但能透過思考各種不同類型的解難題目去認識及探究各種解難方法，整體的默契及合作能力亦大大加強。

在聖公會仁立小學的全力支持及本校數學老師（王文達主任、黃文基老師）悉心培訓，加上同學無比的努力下，終於在「第七屆香港小學數學創意解難比賽」勇奪冠軍。

在獲得肯定及鼓勵下，本校之奧數隊定必竭盡所能，繼續為數學創意解難這個範疇作出分貢獻。



聖公會仁立小學

學生 蔡宏禧

在決賽中，我們有四十分鐘準備時間，當時我的心情一直忐忑不安，因為我不善言語。當評判們進來時，我嚇了一跳，我心想原來有五位裁判！當他們翻閱試卷時，我很擔心我們的表現很差。不過，當他們詢問我們的時候，我越答越順暢。到最後，我終於鬆了一口氣——比賽終於完成了。

當王老師告訴我獲得了冠軍時，我感到十分興奮，我真的相信自己的耳朵。



聖公會仁立小學

王文達老師

一位「不稱職」的指導老師

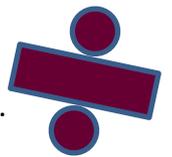
在過去幾個月的時間裏，我們兩位「指導」老師和四位參賽同學一起為這次比賽去準備。在準備的過程中，我發現了他們四位同學的點子特別多，想出很多的解決方面。當我們為決賽而再次召集訓練的時候，四位同學的解難能力和創意思維更超乎我所想，所以我覺得自己作為四位資優生的「指導」老師，在準備比賽的過程中所扮演的角色不是指導學生，而是引導學生，引導學生怎樣找出最理想的答案。相信這也是其他訓練資優生的老師的心聲，我們並不是指導資優生怎麼做，而是引導資優生在正確的軌道自己前進。



拔萃男書院附屬小學
Diocesan Boys' School Primary Division



We are deeply honoured to have participated in the competition and progressed to the finals. The Grade 6 students from DBSPD took part actively in discussions and presentations during training sessions before the finals. They were exposed to many problems in various scenarios. Through team work cooperation, they tried to understand the underlying mathematical concepts and theories involved. Then they would discuss the tasks and solutions to resolve it. Mutual trust and respect were cultivated and interactions in cognition were fostered.



The reflection from the students is that they have learnt a lot outside their normal curriculum in preparing for the finals. Every member in the team contributed and put in great effort to overcome the difficulties and obstacles encountered. They also had many arguments and differences in the approach and method chosen. After some period of training and division of labour, they learnt to come to consensus through de bate and discussion. They also came to recognize that there



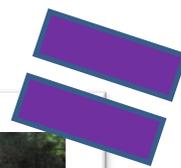
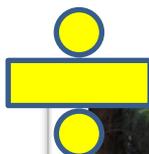


were many different solutions possible. They learnt to foster active and positive attitudes to tackle the problems, to review the procedure sought and the solution found.

In presenting their findings and conclusions to the examiners in the finals, students experienced the pressure of working under tight time constraints. They also found the need for good skills of communicating and expressing their findings and opinions effectively. They did an investigation of the probability of result for dice throwing. It was a challenging task for them to finish their experiment in 30 minutes and tried to explain the results recorded. They were very excited on the news of coming 2nd. At the same time the teachers and our students appreciated better performance from entrants from the other school.



華德學校



華德學校

學生 張政韜

這個比賽是一個既考驗數學運用而又靠團隊合作的比賽。為了迎接這個頗具挑戰性的比賽，我們不時跟老師留校研習相關題目。

到了比賽當天，我們都被神秘的考場迷惑，令我們更期待，也令我們更憂慮。雖然不少題目我都只是一知半解，但在與其他同學互補不足之下，依然能發揮應有的水準。當天兩位隊友大病初癒，效率稍為下降，但仍無損大家的表現。比賽結束時，我們感到一份同學間的信任，這真是一場提供合作機會的比賽啊！



華德學校

學生 洪達鏗

今次是我第二次參加「小學數學創意解難比賽」。還記得我和另外三位同學在去年的比賽時，因經驗不足，欠缺合作，僅能在初賽獲得銅獎，未能進入決賽。事隔一年，我們的知識和參加比賽的經驗都增加了，而且何老師也對我們特別指導，令我們參賽的信心滿溢。

初賽時，我吸取上一次的教訓，遇到不懂的題目便互相請教，合四人的能力解決問題，題目因此變得十分簡單，結果我們輕易地把題目完成了。

約一個月後，我們得知獲得了參加決賽的資格，感到非常高興，何老師也對我們的「解難能力」進行了更嚴格的訓練。決賽的時刻來臨了，我們的題目與一個概率遊戲—「貪心的小豬」有關。我們需要透過實驗，找出規律，並寫出最好的遊戲策略。我們依舊用合作的方式解決難題，可是總覺得缺少了甚麼，因此在制定遊戲策略的工作停滯不前。

這時候，我突然想明白了，我對同學們說：「發揮你們的創意吧！想到的策略就儘管說出來。」我們天馬行空想出不少策略，並從中選出較好的幾個作為答案，向評了解說。

賽後，我終於明白了成功解難的要訣：用已有的知識和跟同學合作，再加上無窮的創意。我想，這也是這個比賽的意義吧。



華德學校

學生 錢凱輝

在這次的「小學數學創意解難比賽」的決賽中，我遇上了一個我從來沒遇過的題目一般子。在短短的四十分鐘內，我竟然要跟這陌生的小東西相處。

在比賽過程中，我們除了要用想像力，也要不停嘗試和考慮，並且根據資料，想出不同的答案。不僅題目有難度，我的兩名隊員更是大病初癒的，因此我們既憂心又緊張。幸好我們處變不驚，冷靜思考，結果排除萬難得獎了。

在此，我要感謝我們的指導老師—何老師，也要感謝與我並肩作戰的隊友，希望我可以繼續努力做到最好。

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



華德學校

學生 黃景山

今次能參加「第七屆小學數學創意解難比賽」是一個難忘的經歷。回想起我們初賽和決賽當真是困難重重，全靠同學們的合作精神和老師的悉心教導，再加上我們鍥而不捨的精神，才能解決這些難題。初賽前老師針對我們的解難能力作出培訓，大家互相出題考驗同學，老師亦教導我們一些解難合作要訣，經過一系列的訓練，我們可說是充滿信心，於初賽時我們運用老師教授的知識，輕鬆地解答問題。

當我們知道是其中一隊進入決賽，真是欣喜若狂。決賽當日，我們要做一份解難實驗—貪心的小豬，我們發揮創意，且互相合作解決難題，最後十五分鐘要回答評判團刁鑽的提問，隊友洪達鏗從容不迫地一一回答評判團的提問，我十分佩服他的膽色及口才。

今次比賽我真是獲益良多不但增加了知識，而且還領略合作精神和創意的重要，在此感謝老師悉心教導我們能獲得季軍。



華德學校

何肖霞老師

本校已是連續四年參加「小學數學創意解難比賽」，身為指導老師的我在準備初賽前跟學生在研討解難策略的過程中，教學相長，也與學生一起擴闊視野，獲益良多。

回想第四屆參賽時，對這比賽很陌生，不知道比賽的形式，仿似初生嬰兒一樣，沒有給予學生任何訓練，結果獲得嘉許獎狀。第五屆參賽時已明白這個比賽形式不單是紙筆上的作答，更要求演示、解難和合作等，四位參賽學生都是六年級，且是好朋友，所以在合作方面是沒有問題，故能進入準決賽，雖然

花很多時間蒐集專題的資料，也能順利地完成專題報告，我隊在這次比賽獲優異獎。賽後檢討知道學生在演示報告時欠信心，臨場表現及表達能力欠佳。

去年第六屆參賽學生可多項組合，本校派出兩位五年級學生及兩位四年級學生參賽，於初賽時因欠缺合作精神及默契，堅持己見，不接納別人的答案，於比賽期間發脾氣及談話，結果獲得初賽銅獎。在這一屆我吸取教訓：

四、五年級

數學知識較遜、互相認識不深、隊員間平時也喜逞強、比賽時不認真。

今年第七屆比賽本校派三位六年級學生及一位五年級學生參賽，在這比賽中參賽學生應具備批判及創意思維能力，著重溝通技巧及合作性，更要有團隊精神。若能進入決賽，學生要做解難實驗，學生的臨場表現很重要，如：口頭表達能力、變通能力和高階思維能力。故本屆四位代表有協調者及具有口才者。



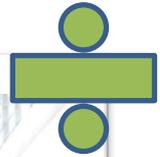
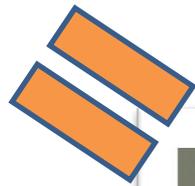
初賽前，四位同學於課後參與培訓，給他們發揮數學創意潛能解決問題和互相合作的機會。其中一位學生於去年參賽時受了教訓，現已能批判誰的解題較佳，不再堅持自己的解題是最好。結果我們能進入決賽，我時常提醒學生以「平常心」參賽，不要緊張成敗得失，因其他四隊都是強隊而同時又有外隊，我們就算最差也算是殿軍。

決賽時，洪同學毫無懼色，充滿自信，面對評判團的提問，今屆我們能突破往績，獲得季軍。這次的佳績固然是四位同學付出努力的最大肯定，他們融洽相處是藉著這個比賽的最大收獲。

其實每一次參賽我都沒有太大期望，只是盡力而為，而今天的賽果我已很喜悅，因我未接受過任何奧數培訓課程，只靠自學及累積經驗去指導學生參賽。我將於下學年退休，結束教學生涯，現期望本校師生繼續努力，爭取更佳的成绩。



深圳市宝安区实验学校



深圳市宝安区实验学校

学生 林梓楠

这是一次重要的比赛，历经一个多月的训练，成功与否，只看这一小时！

接过试题，惊呆了！概率与统计——我们接触甚少的题目。题目要经过试验分析，逻辑推理之后才能答出来。时间点滴流逝，竟花了 20 多分钟解第一题！紧张之意不禁油然而生。时间转瞬即逝！答辩了。肖皓文毫无紧张之意，对评委所提问题对答如流。简直就是他的个人秀！



深圳市宝安区实验学校

潘正刚老师

首先感谢香港教育局九龙塘区资质教育委员会邀请我校参加比赛。作为辅导老师，通过这次赛前的准备和实地参加比赛，我有以下感受。

宽松的比赛环境无论是在比赛中交流、讨论和答辩过程，评委老师都给予了学生自由和宽容。

比赛的形式和内容与内地的数学竞赛有许多不同。决赛题目难度并不大，但涉及的知识面较广，较新。概率与统计是数学近年来发展最热门的分支。这类问题往往都没有确定的答案，通过实验能得出的一般是数学期望，对于解决问题有一定的指导作用。在我校所用的小学和初中的教材对此类似内容都有研究。我们学生的数学能力基本还停留在纸面上，擅长的是解题，解决有标准答案的题目；在动手操作特别是合作交流的能力上与香港学生还是有差距的。这其实与我们的教育方式与评价手段是密切相关的。今后的交流过程中，我们还要多向香港同行学习如何激发学生兴趣、培养学生创新能力等。

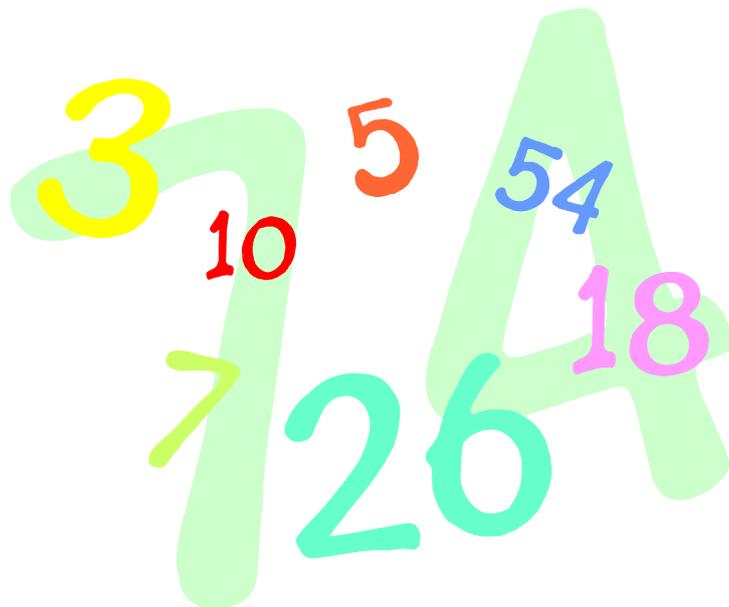


深圳市宝安区实验学校

学生 刘逸凡

参加这次比赛，我感触良多。决赛题目非常灵活，唯一的难点是时间。我们这支队伍最失败的地方就是没有惜时如金。前 20 分钟，我们一直在攻克甲、乙部，却忽略了丙、丁部，在最后 10 分钟才赶忙的做，效果自然不佳。但我们的发言人肖皓文随机应变，出色的回答了评委尖锐的提问。可惜，数学最好的陈扬不擅长这类题目，发挥也不好。

多希望可以重来一次！可是时间不会因我的意愿而倒流。只能祈祷能获得一个好成绩了。





深圳市宝安区实验学校

学生 陈扬

这次比赛，我是主力。可是，由于对“概率与统计”的内容接触较少，经验不足，我没能发挥出最大的作用。比赛中，我们的合作也出现了问题。由于座位原因，我跟对面的两位队员交流较少。如果是趴在地上的话，成绩可能会好一些。最后，由于没把握好时间，致使没有做好最后的梳理。幸好，肖皓文的理解能力和表达能力很强，能够阐述我们的思路。

由于初次参赛，我们的不适应感较强。希望下次比赛由我们四个参加，成绩肯定会更好！

深圳市宝安区实验学校

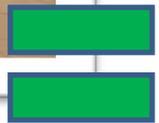
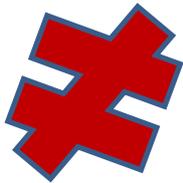
学生 肖皓文

比赛之前大家相当的放松。当我们进入赛场，拿到题目后，发现并不是那么的简单。这样的题目我们可谓闻所未闻，只能硬着头皮上了。由于“高手”陈扬不擅长这类题目，我们的战斗力大大减弱，结果错漏百出，最后连题目都没有做完。评委的问题相当犀利，正所谓兵来将挡，水来土掩，我们还是一一回答了评委的提问，紧张得出了一身冷汗。

正是因为有了这次大赛，才让我们明白了课本上的知识是多么浅薄，总之这是一个很好的机会。要加油啦！



澳門濠江中學附屬小學



澳門濠江中學附屬小學

學生 倫誦敏

之前，我人門去了香港比賽。據老師說我們拿得殿軍，對於第一次比賽的我而言覺得很好。

我是第一次和朋友一起坐船，一起坐地鐵，一起比賽和跟評委們辯論呢！

我很開心也很榮幸被選出去參加香港數學創意解難比賽，這次比賽讓我學習到非常多的東西，也認識了新朋友。真的真的很開心，比賽得了獎真是可喜可賀。

真希望有更多機會參加更多這類型的比賽。



澳門濠江中學附屬小學

學生 廖雪瑜

這次去香港比賽，沒有甚麼壓力，比賽時都在玩遊戲做實驗。不知為什麼比賽時間那麼長，卻很快就結束了。

十五分鐘給評判說解，可能我們跟評判不熟，而且第一次參賽，不會說話，我真是膽小，只有兩個隊員主講。

我回去時真的有點失望，不過這次比賽很開心，認識兩個朋友。

過幾個星期後，老師告訴我們得了殿軍，第一次已經很好了。

希望以後能夠有更多機會，參加這類的比賽。

澳門濠江中學附屬小學

學生 李利達

這次去香港比賽的香港數學創意解難比賽，是我第一次參加的數學比賽，也是第一次參加團隊的數學比賽，由出發的一刻開始，我就已經滿心期待，想著這會是一個怎樣的比賽，怎樣才能把自己的實力完全發揮。比賽時間，由於我是第一次參加，尚未能把思考做實驗的四十分鐘完全分配，導致資料還未收集完成，只能靠想像和已完成的資料作分析和與評判們辯論，期間，雖然說話多了，但輸在少根據。如果有機會再賽，我一定會反省，總結以往的經驗，以把這次更高的獎拿到手為目標，希望再有機會參加這個比賽。



澳門濠江中學附屬小學

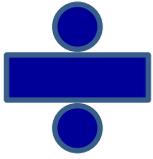
劉明藝老師

對於香港數學創意解難比賽，我覺得對數學發展來說，具有前瞻性。因為在眾多數學比賽中，結果是追求達到標準答案，我們在不斷學習的，是前人的已有知識，知識是一個積累體系，現在網絡和資訊發達，這種體系是可以裝載在媒體之中，獲得相關的知識是非常簡單和方便，但創造性的知識組合體系，是靠我們用今天和明天建立的。在數學的角度可以說明一個哲理：我們每天都是學習前人的積累成果，在時間的推移下，知識會流失或不合時宜，甚至在傳遞過程中遺忘，若已有的知識是100%，這個百分數每天都在縮小，慢慢地，知識體系會不斷萎縮，若沒有創造性的知識去加入，可能演變成一種退化現象。所以我覺得培養創造性思維是一個必要的創新點，更使數學的魅力昇華。所以每天我也要讓我們的學生創出一個數學新意念，慢慢地學生成長得比一般的傳統培訓要快。

最後，我對香港數學創意解難比賽的創立和延續，對我們的邀請表示衷心的感謝！



培基小學



培基小學

官雪雲老師

對於本校在這次數學創意解難比賽中能夠獲得殿軍殊榮，對學生是一次寶貴的經驗。對我校數學發展也是一大鼓舞。學生由興奮地作比賽前的準備，懷著緊張的心情進入比賽場地，到面對各數學難題，努力地思考並匯報答案，這讓我看到學生的奮鬥與合作精神。尤其是在比賽時，我只能隔岸觀火，離遠地支持他們，但看到他們認真地解答問題，盡力說服評判，覺得他們真的成熟了！

本校近年致力發掘對數學有潛質的學生，以校本課程設計，讓他們有系統地學習，除多角度的解決難題方法，亦要求學生把解難過程以言語及文字報告，好讓他們建立有邏輯的思考方式。就這次比賽，我感受到學習與練習的重要性，數學是多變的，要懂得思考，循序漸進，才能解決千變萬化的問題。今次比賽的題目設計尤見心思十足，學生可以了解數學是源於生活，生活充滿著數學概念。我們已期待參與下一屆比賽，讓本校更多同學能夠親身體會數學的奧妙。



培基小學

學生 朱梓文

最近我有機會聯同同級的三位同學參加數學解難比賽。起初有戰戰兢兢的感覺，因為我甚少接觸這類形的題目，不知比賽的情況會怎樣。初賽之後，都只是抱著爭取出賽經驗的心態，盡力而為。直至老師告訴我們能從眾多間學校中脫穎而出進入決賽後，心態又不同了，今次卻是希望能獲獎。比賽當中，同學們之間的默契和智慧是非常重要的，還有要向評判表達答案的想法，少一些信心也不可。

透過今次的比賽，我完全明白到團體的合作和隊員的互信是非常重要的。「友誼第一，比賽第二」才是真正的精神。

培基小學

學生 劉清一

當我知道我們能夠獲得殿軍的時候，真的感到很興奮。我們能夠在眾多隊伍中脫穎而出，為學校爭光！我甚至可能因這獎項而增加升上心儀中學的機會。老實地說，我們能夠獲獎，不只是個人的功勞，而是靠大家一起努力合作得到的成果。而且這次比賽形式很特別，是要評判根據參賽者回答的答案評分呢！

這次比賽給了我不少經驗和回憶，我希望有機會再次參加這項比賽。



培基小學

學生 陳路加

我覺得今次的數學比賽是一個難能可貴的比賽。因為我可以跟香港不同學校的數學強人競賽，而且我能夠跟隊友一起合作完成題目，是一次用錢都買不到的經驗。另外，我們可以代表學校出賽和得獎，這令我覺得這件事很有意義。

培基小學

學生 林皓晴

今次在這個數學比賽得獎，我固然很開心，令我有印象深刻的經歷和感受，要在這裏說一說。

進入比賽場地，我和我的隊友心情都很緊張。看到試題後，我們惟有硬著頭皮去做。那是一份很具創意力和要團體精神才能完成的試題。在比賽中，雖然我們偶有意見不合，但最後也能一起再去想想誰對誰錯而不是去爭吵和發脾氣，我想這就是我們成功的原因。我們得到殿軍，對我來說，

是一個很大的鼓舞，我亦對此感到非常開心！



比賽花絮

初賽 – 2011 年 1 月 15 日





小學決賽暨粵港澳交流邀請 – 2011 年 4 月 16 日

聖公會仁立小學

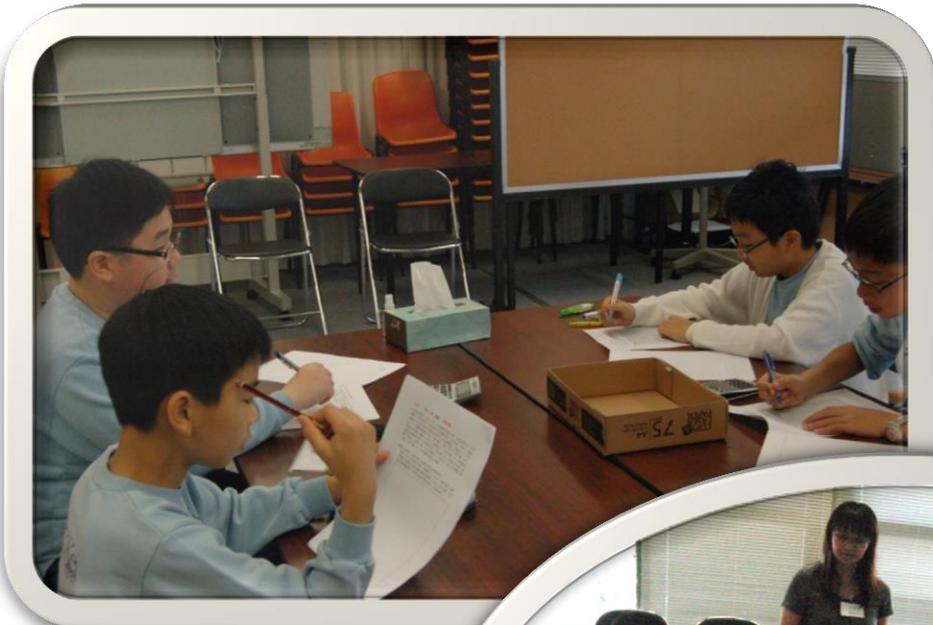


華德學校





小學決賽暨粵港澳交流邀請賽 – 2011 年 4 月 16 日



培基小學



深圳市宝安区实验学校



澳門濠江中學附屬小學



小學決賽暨粵港澳交流邀請賽 – 2011 年 4 月 16 日

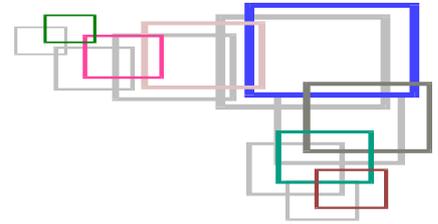
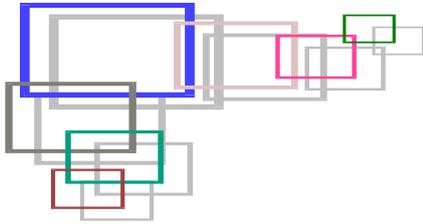


拔萃男書院附屬小學

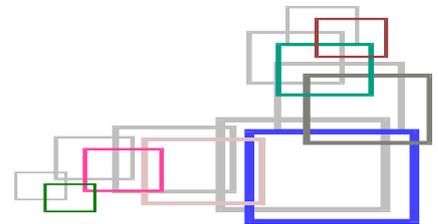
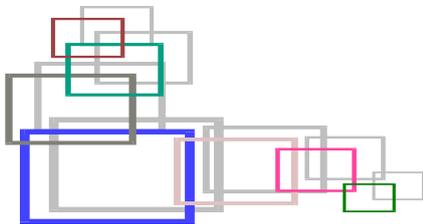


聖方濟各英文小學





「第三屆香港中學數學創意解難比賽」資料匯編





執委會主席的話

香港中學數學創意解難比賽執委會主席 蕭國亮老師

「香港中學數學創意解難比賽」至今已舉辦第三屆，今年是第二年讓中一及中二級的同學組隊參加。今屆報名的學校近一百間，能晉身決賽的六隊表現超卓，令人鼓舞。



在三月舉行的初賽筆試中，看到同學面對十多題數學難題時，能有效分配題目，眾志成城。中二級的同學更擔任覆核的工作，呈交最佳的答案。

至於五月舉行的決賽解難實驗中，本人有幸擔任評判，向各隊同學提問。起初各評判還會擔心擬題過深，超越同學的能力，同學未必能夠完成所有題目。但令眾評判喜出望外的是各隊伍均能夠大致完成題目，稍微落後的隊伍亦只是欠缺時間，未能完工。更令評判驚訝的，同學已懂得運用對數(Logarithms)解決難題。

數天前公佈的 2011 年邵逸夫數學科學獎，是表揚兩位數學教授在洛倫茲幾何(Lorentzian Geometry)與黎曼幾何(Riemannian Geometry)中的非線性偏微分方程(Nonlinear Partial Differential Equations)方面的



高度創新工作，及對廣義相對論(General Relativity)和拓撲學(Topology)的應用。相信黎曼(Riemann)當初開創黎曼幾何學時，亦未必想到能解決拓撲學及物理學的問題而獲獎。但依靠後來者的創意及努力嘗試，讓兩者有更長足的發展。

記得在決賽解難實驗中，有中一的參賽者表示曾閱讀有關拓撲學的書籍，令身為數學老師的評判亦感汗顏。可見參賽同學的創意及識見早已超越前人。期望參賽同學能保持這顆具創意及熱情的心，不斷努力，將來能創出更高的成就。

最後，本人衷心感謝資優教育組及香港教育工作者聯會的支持、各指導教師的付出、顧問團成員及教師出任評判、執委會內各同工的同心協力，令比賽順利完成。





香港中學數學創意解難比賽執委會副主席

金偉明老師



今年已是第三次參與「香港數學創意解難比賽」，學生的表現一次又一次教人驚喜。是項比賽除了著重「創意」與「解難」外，還講求參賽者具有良好的團隊合作精神及表達能力，與傳統數學比賽截然不同。雖然舉辦這項比賽較一般數學比賽需要更多人力物力，但它極具參考價值，能讓教師體會如何啟迪學生的批判性思維及解難能力，實在值得繼續舉辦。

比賽以隊制形式進行，參賽者除了要有個人魄力，亦需發揮團隊合作精神。各隊要在有限的時間內完成所有問題，便須妥善地分工，互相取長補短，盡力發揮小組最大效能。

在決賽中，各隊需研究一連串有關「碎形(Fractal)幾何」的問題。在比賽開始前，各評判先詳細了解題目內容，估計學生如何作答，從而釐訂評分方法。當時大部份評判都預計參賽者不太可能完成整份題目，甚至認為參賽者未必能夠完成一半題目，因為題目實在太抽象及艱難，非中一、中二學生所能理解，但結果卻完全出乎意料，學生的數學水平及思維能力遠超想象，最終差不多每一隊參賽隊伍都能完成整份題目，需要評判發問延伸問題，才能分出高下。



簡介

「第三屆香港中學數學創意解難比賽」是由香港教育工作者聯會及教育局課程發展處資優教育組聯合舉辦。

本比賽特別著重學生在批判性思維、創意思維和溝通技巧這三方面的訓練。活動目的是讓學校發掘更多數學資優的學生，並給他們發揮數學創意潛能、解決問題和互相合作的機會。

(一) 比賽形式

本比賽包括初賽和決賽兩部分：

(1) 初賽

日期：2011年3月12日

形式：(i) 筆試 - 參賽隊伍以小組形式共同在50分鐘內完成16題數學思考題。

(2) 決賽

日期：2011年5月14日

形式：六隊入圍隊伍小組協作解難，然後向評審團匯報解難策略。各隊伍還要接受評審團的提問，並即席進行數學辯論。



(二) 參賽情況

本屆比賽約有一百間學校參加，經過初賽的篩選後，評判選出六隊進入決賽，爭奪冠、亞、季及殿軍。另外，詳情可參閱比賽網頁

http://resources.edb.gov.hk/gifted/CPS/CPS1011/Sec_1.htm

(三) 獎項

初賽獎項

設金、銀、銅獎(多名)；

各得獎學生獲獎狀乙張。

決賽獎項

冠軍隊伍可獲獎座乙座及價值港幣一千二百元書券；各得獎學生獲獎牌乙個及獎狀乙張；各指導教師獲獎狀乙座。

亞軍隊伍可獲獎座乙座及價值港幣八百元書券；各得獎學生獲獎牌乙個及獎狀乙張；各指導教師獲獎狀乙座。

季軍隊伍可獲獎座乙座及價值港幣四百元書券；各得獎學生獲獎牌乙個及獎狀乙張；各指導教師獲獎狀乙座。

殿軍隊伍(三名)，可獲獎座乙座；各得獎者可獲獎狀乙張；各指導教師獲獎狀乙座。

頒獎日期：2011年6月11日



顧問、執委會及評判團名單

榮譽顧問

楊耀忠太平紳士 香港教育工作者聯會會長

陳沛田先生 香港教育局資優教育組總課程發展主任

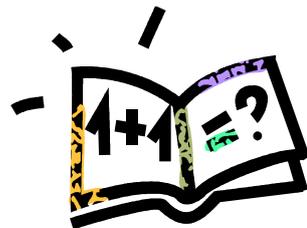
丘芍雯校長 香港資助小學校長會代表

劉明基校長 香港中文大學校友校長會代表

榮譽數學顧問

唐創時博士 香港浸會大學教務長

韓耀宗教授 香港城市大學數學系





數學顧問

(排名以顧問姓名筆畫序)

吳浩然先生	匯基書院(東九龍)教師
洪進華先生	香港浸會大學教育系講師
徐崑玉女士	香港四邑商工總會黃棣珊紀念中學教師
梁國輝先生	五旬節聖潔會永光書院教師
莫瑞祺先生	保良局慧妍雅集書院校長
陳志成先生	資深數學科教師
陳偉倫先生	香海正覺蓮社佛教正覺中學教師
麥國彰先生	喇沙書院教師
黃仲良先生	中華傳道會劉永生中學教師
黃仲奇先生	保良局唐乃勤中學校長
黃建中先生	香島中學教師
馮德華先生	伊利沙伯中學舊生會中學教師
楊定邦先生	聖公會李福慶中學教師
廖詠琪女士	香港浸會大學附屬學校王錦輝中小學教師
劉松基先生	上水官立中學教師
劉漢昌先生	東華三院吳祥川紀念中學教師
簡永源先生	中華傳道會李賢堯紀念中學教師



中學執委會

(排名以學校名稱筆劃序)

常任主席	杜家慶校長	
主席	蕭國亮老師	嗇色園主辦可藝中學
副主席	林阮輝老師	青松侯寶垣中學
	金偉明老師	香港聖公會何明華會督中學
	劉健豐老師	崇正中學

委員

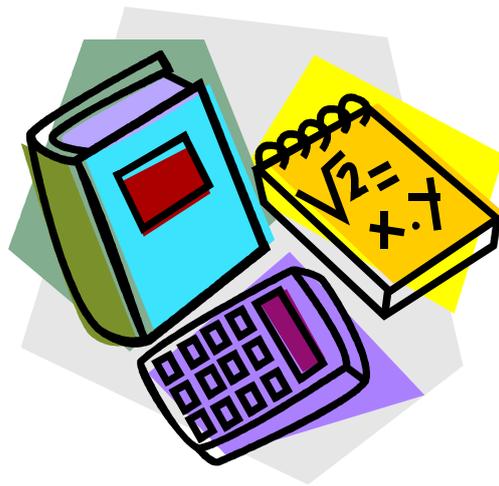
李國輝老師	保良局姚連生中學
卓永康老師	景嶺書院
周桂汶老師	神召會康樂中學
張兆錫老師	聖馬可中學
莫海瑋老師	神召會康樂中學
陳志遠老師	福建中學(小西灣)
陳穎琳老師	藍田聖保祿中學
廖德忠老師	英皇書院
衛之賚老師	香海正覺蓮社佛教正覺中學
盧偉樂老師	香港管理專業協會李國寶中學
蕭偉權老師	青松侯寶垣中學
謝家安博士	教育局資優教育組
李秀娟女士	教育局資優教育組



評判團

(排名以學校名稱筆劃序)

金偉明先生	香港聖公會何明華會督中學
梁國輝先生	五旬節聖潔會永光書院
陳偉倫先生	香海正覺蓮社佛教正覺中學
黃建中先生	香島中學
廖詠琪小姐	香港浸會大學附屬學校王錦輝中小學
蕭國亮先生	嗇色園主辦可藝中學





第三屆香港中學數學創意解難比賽 — 得獎名單

決賽獎

獎項	學校名稱	參賽學生	指導老師
冠軍	聖士提反書院	蔡杰男 鍾梓朗 區庭暉 譚靖楠	司徒日進
亞軍	順德聯誼總會梁銶鋸中	陳子諾 呂曉霖 鄭偉發 林子樂	梁卓傑
季軍	英皇書院	應祥 周竣軒 劉偉傑 趙翊淘	廖德忠 郭滿暉

(排名依學校名稱筆劃序)

獎項	學校名稱	參賽學生	指導老師
殿軍	浸信會呂明才中學	WONG Chun Shing CHAN Yan Ho LAM Ka Wing CHIU Ming Tai	LEE Kim Fung TANG Ka Ho
殿軍	順德聯誼總會李兆基中	關啟進 張錦翹 譚子峰	黃淑惠 陳智峰
殿軍	保良局第一張永慶中學	區卓恆 樊穎珊 曾國棟 邵煒驊	馮碧珊





初賽金獎

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生	指導教師
LA SALLE COLLEGE	張家朗 黃子謙 黃俊希 陳彥行	LAI Cheong
伊利沙伯中學	張展豪 張偉霖	蔣路楓
拔萃女書院	LAU Hiu Ching CHAN Wing Kei WOO Tsz Yu NG Ka Yan Tracy Isabella	Ps TONG D YEUNG
東華三院甲寅年總理中學	鄧澤民 羅穎豪 周盼 陳文澤	黃國偉 吳若豪
南屯門官立中學	CHAN Ho Ching CHAN Lok Sang LEE Chun Pong TSE Tze Kin	LAU Kwok Yiu LEE Tang Chow
保良局百周年李兆忠紀念中學	羅皓徽 羅譽之 鄧善璋 余學勤	曹錠邦 何家強
保良局第一張永慶中學	區卓恆 樊穎珊 曾國棟 邵焯驊	馮碧珊
英皇書院	應祥 周竣軒 劉偉傑 趙翊淘	廖德忠 郭滿暉
英華書院	馮偉傑 梁頌康 葉光宏 余浩泓	余靄欣
旅港開平商會中學	梁德煌 黃卓朗 李昊星 黃俊皓	許偉良
浸信會呂明才中學	WONG Chun Shing CHAN Yan Ho LAM Ka Wing CHIU Ming Tai	Mr LEE Kim Fung Mr TANG Ka Ho
荃灣官立中學	梁秀瑜 黃麗靜 羅瑋聰 黃家駿	陳栢垣 鄭樂怡
景嶺書院	黃嘉翰 吳瑩瑩 黃培政 楊永康	屈啟賢



初賽金獎 (續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生	指導教師
順德聯誼總會李兆基中學	關啟進 張錦翹 陸嘉駿 譚子峰	黃淑惠 陳智峰
順德聯誼總會梁銶琚中學	陳子諾 呂曉霖 鄭偉發 林子樂	梁卓傑
新界鄉議局元朗區中學	吳嘉鈺 吳宏騫 鄧兆希 梁號民	關劍忠
滙基書院(東九龍)	陳永昌 殷浩翔 楊承熹 黎君諾	胡可仁
筲箕灣官立中學	陳相安 胡兆達 陳倬晞 談俊賢	黃佩珊
聖士提反書院	蔡杰男 鍾梓朗 區庭暉 譚靖楠	司徒日進
聖公會陳融中學	張安彤 林宏熹 李嘉恒	李耀祖 梁國英
聖若瑟英文書院	TSUI Ho Lung AU Lai Ho Howard CHEUNG Man SIU Lok Yin Hong Andy	CHING King Bor CHAN Wei

初賽銀獎

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生	指導教師
Pui Kiu College	池焯正 姚詠曦 馮家俊 岑學旻	LOK Cheuk Man
五育中學	張肇麟 鄭君豪 李林海 何子淳	王偉雄
元朗商會中學	吳濤靈 李智熙 馬祖傑 林鍵樺	陳亦儀 陳志強
中華基金中學	劉焯楠 洪信逸 周鍵竣 黃裕禮	龐英豪 李賢娟



初賽銀獎 (續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生	指導教師
中華傳道會劉永生中學	王偉昌 尹樂兒 黃文君 黃嘉俊	劉偉俊 吳慧君
中華聖潔會靈風中學	孫曉恩 徐御堂 高希彤 許梓沖	李文基
仁愛堂田家炳中學	覃挺逸 張錚傑 趙康明 伍永智	黃萬安 楊振雄
仁濟醫院王華湘中學	何達賢 李兆軒 陳嘉鴻 林俊傑	陳耀光 張順
伊利沙伯中學舊生會中學	馮嘉杰 楊銘傑 蘇郁竣 蔡皓文	TANG Lai Shan
何明華會督銀禧中學	TANG Kim Hang WU Fong Kit CHAN Wai Hang WONG Tak Yeung	HO Kwok Yin CHUNG Suk King
沙田崇真中學	張文傑 柯天朗 蘇詠勤 梁柏灝	庾寶婷 麥成捷
東華三院李嘉誠中學	何子聰 容可楓 吳韻思 巫志健	周建華
保良局何蔭棠中學	黃銳明 林港璋 李文康 梁子健	黃詠珍
香港中國婦女會中學	LIM Ming Hin HUI Man Hong MA Wing Yu LAM Tse Keung	LAU Shing Tat CHEUNG Yu Pang
荃灣公立何傳耀紀念中學	鄭熙信 婁軍昊 翟明朗 陳健豪	李建銘
荃灣聖芳濟中學	CHUI Ka Wai LAI Fung Yu LI Kwan To LEUNG Hiu Wing	CHIU Wai Ming
棉紡會中學	包玉銘 曾柏粵 李鍾	鄭振壽 徐隆堅



港九潮州公會中學	葉宇恒 葉文悅 張錦文 郭金鵬	麥善靈 區麗珊
順德聯誼總會翁祐中學	岑仲彬 張仕鵬 朱凱 顏家興	吳柏茵

初賽銀獎 (續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生	指導教師
嗇色園主辦可立中學	吳卓倫 宋沃霖 陳俊文 劉慶和	陳錦雄
聖士提反女子中學	李卓遙 林嘉慧 陳梓珊 潘詠琦	鄭永權 吳翠瑩
聖公會基孝中學	張灝賢 林建平 羅敬悅 林啟豪	黃巧貞 鄭智偉
聖伯多祿中學	陳家駿 龐澤聰 游崇博 陳少鋒	李維怡 陳晴
聖保羅男女中學	容恩行 吳偉聰 陳俊軒 梁海銘	麥明惠 周康宇
聖馬可中學	Calvin KWOK SAM Long Hei LEE Mang Hei Gordon	LAI Kwan Wing
嘉諾撒聖瑪利書院	CHIN Hoi Yiu CHEUNG Tsz Wai Vicnna Winky YIU Po Yan Forna FU Choi Yan Christelle	Flora POON
趙聿修紀念中學	YIP Ue-Tung LAU Yiu Hei TANG Ming Sang CHEUNG Hin Wa	WONG Kin Chung TAM Si Man
樂善堂余近卿中學	何詠琛 何達榮 劉峻熹 李嘉威	吳智江 袁詠暉
藍田聖保祿中學	潘欣宜 楊倩茹 楊濠滢 陳玉葆	鍾慶華
寶安商會王少清中學	陳智朗 葉天朗 鍾志誠 林俊彥	趙懷信 鄭美玲
顯理中學	曾峙銘 莊佩齡 李日朗 施瑞懋	容世杰



觀塘官立中學	張榆軒 黎智藝 陳晉琛 梁慧琳	廖韻嫻
--------	-----------------	-----

初賽銅獎

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生	指導教師
五邑司徒浩中學	林卓海 伍啟峯 馮港輝 謝嘉傑	吳志明
中華基督教會基新中學	林小意 蔡响鏃 陳俊傑 賴馨怡	陳恒垣
中華基督教會基道中學	徐氫明 李明健 林穎琪 賴創怡	吳俊曉 黃安祺
中華傳道會李賢堯紀念中學	李紫晴 張雄昇 伍鈞豪 潘穎豪	伍百勤
仁濟醫院羅陳楚思中學	彭煒桁 羅兆宇 蔡耀東 羅榮晉	譚在能 郭耀安
天主教郭得勝中學	鄭博匡 李文傑 余穎恩 周尚謙	陳家泉 尹秀芬
屯門天主教中學	CHAN Long Chung KAN Wang Yip DONG Wei Chuang YU Wai Hin	FUNG Wing Lan
王肇枝中學	李彥穎 張樂軒 伍美橋 蘇凱琳	黃宸庭
佛教大雄中學	鄧明森 蕭琬澄 孫啟釗 楊濠鍵	梁鴻鈞 李仁傑
林大輝中學	潘晉峯 黃寧颯 林澤康 陳靜思	黃瀚賢 盧綺華
東華三院吳祥川紀念中學	莫佩然 鄭曉斌 紀暢柔 潘詩臣	劉漢昌
保良局胡忠中學	張財發 劉展豪 張雋朗 仇永安	陳若芬
保良局唐乃勤初中書院	DENG Cui Yi LEUNG Chung Chak TSE Wing Chun WU Shui Cheong	林錦龍



迦密唐賓南紀念中學	陳俊傑 崔偉鵬 李卓麟 張曦倫	謝振彪 梁興強
迦密愛禮信中學	馬德林 鍾沛霖 勞城鋒 鄒家輝	黃耀明 穆婷珊
香海正覺蓮社佛教馬錦燦紀念英文中學	房伯浪 林煥儀 梁子俊 余偉輝	黃永健

初賽銅獎 (續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生	指導教師
香港神托會培基書院	CHUNG Tsz Hei MUI Ho Sing LAW Yan Chun LEE Nok Hei	S. CHEUNG
香港聖公會何明華會督中學	劉信良 屈偉文 吳俊鴻 林榮坤	簡嘉禧
香港管理專業協會羅桂祥中	徐月娥 謝崇詩 邱敏婷 何婷婷	陳禮義 蘇敏婷
真光女書院	何詠琪 林詩敏 鄭浩汶 楊嘉怡	彭仁傑
神召會康樂中學	梁浩江 勞建樺 邱振霆 謝樂輝	周桂汶 莫海璋
荔景天主教中學	裴志榮 陸忠杰 黃己倬 梁嘉煊	黃雪梅
基督教中國佈道會聖道迦南	蘇泓銳 陳臻顯 湯歡 何志宏	郭麗儀 李智恒
基督教宣道會宣基中學	謝幸欣 呂冠騫 蔡傳恒 黃梓華	伍健強
喬色園主辦可譽中學暨可譽	劉峻銘 何柏鴻 鄧梓陽 張嘉進	蘇漢宗
聖公會李炳中學	林杰 陳煥琪 陳祐甄 郭衍利	呂青揚 蕭淑芬

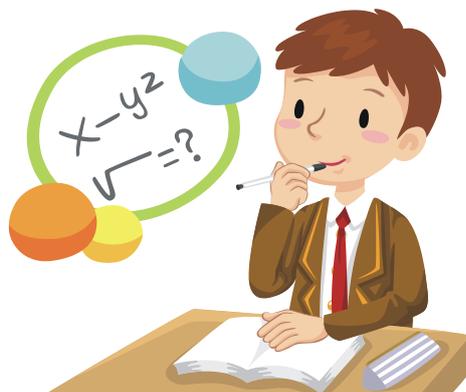


聖公會聖本德中學	游智健	王文海	郭可悅	蔡偉軒	林孝雯
聖保祿學校	康締詩	葉詠茵	伍穎欣	張曉敏	王世團
聖嘉勒女書院	李思朗	馮沛詠	李康婷	任嘉韻	雷芳欣 孔善瑜
嘉諾撒培德書院	董家星	梁泳深	何玥頤	李嘉瑤	姜綺羅
寧波公學	王文忠	黃浚杰	關坤光	黃聖福	陳偉傑 郭正冠

初賽銅獎 (續)

(排名依學校名稱筆劃序)

學校名稱	參賽學生	指導教師
瑪利諾神父教會學校	陳錫源 鍾梓心 葛妍彤 沈迪施	郭宇輝 陳君杰
德望學校	黃書慧 張芷瑜 鄺希桐 李樂遙	陳子峯 蕭展豪





比賽題目

決賽題目 (實驗題)

奇的謝爾賓斯基三角形和地毯

詞彙註解：

*答題前請先閱讀以下詞彙註解 1 - 3，以便更了解比賽題目的內容。

謝爾賓斯基三角形 (Sierpinski triangle) 的定義：

 <p>T_0</p>	<p>T_0 為等邊實心三角形。</p>
 <p>T_1</p>	<p>在 T_0 等邊實心三角形中，沿三邊中點的連線，將實心三角形分割成四個小三角形。去掉中間的小三角形，即圖中白色的部份。新的圖形稱為三角形 T_1。</p>
 <p>T_2</p>	<p>在 T_1 的每個實心三角形中，沿三邊中點的連線，將實心三角形分割成四個小三角形。去掉中間的小三角形，即圖中白色的部份。新的圖形稱為三角形 T_2。</p>



決賽題目 (實驗題) 續

 <p>T_3</p>	<p>在 T_2 的每個實心三角形中，沿三邊中點的連線，將實心三角形分割成四個小三角形。去掉中間的小三角形，即圖中白色的部份。新的圖形稱為三角形 T_3。</p>
 <p>T_4</p>	<p>在 T_3 的每個實心三角形中，沿三邊中點的連線，將實心三角形分割成四個小三角形。去掉中間的小三角形，即圖中白色的部份。新的圖形稱為三角形 T_4。</p>

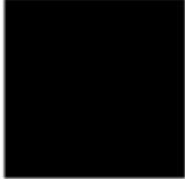
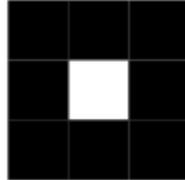
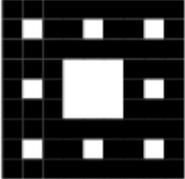
*總括來說，把「分割及去掉」過程重複 1 次，得 T_1 ；重複 2 次，得 T_2 ；重複 3 次，得 T_3 ；重複 n 次，得 T_n ；重複無限次，得「謝爾賓斯基三角形」，即 T_∞ （“ ∞ ”是無限的意思）。



決賽題目 (實驗題) 續

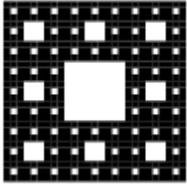
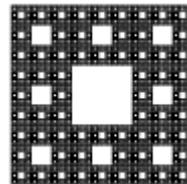
詞彙註解(續)：

謝爾賓斯基地毯(Sierpinski Carpet)的定義：

 C_0	<p>C_0 為實心正方形。</p>
 C_1	<p>將 C_0 實心正方形均分為 3×3 的 9 個小正方形。</p> <p>去掉中間的小正方形，即圖中白色的部份。</p> <p>新的圖形稱為正方形 C_1。</p>
 C_2	<p>將 C_1 中的每個實心正方形都均分為 3×3 的 9 個小正方形。</p> <p>去掉中間的小正方形，即圖中白色的部份。</p> <p>新的圖形稱為正方形 C_2。</p>



決賽題目 (實驗題) 續

 <p>C_3</p>	<p>將 C_2 中的每個實心正方形都均分為 3×3 的 9 個小正方形。</p> <p>去掉中間的小正方形，即圖中白色的部份。</p> <p>新的圖形稱為正方形 C_3。</p>
 <p>C_4</p>	<p>將 C_3 中的每個實心正方形都均分為 3×3 的 9 個小正方形。</p> <p>去掉中間的小正方形，即圖中白色的部份。</p> <p>新的圖形稱為正方形 C_4。</p>

*總括來說，把「分割及去掉」過程重複 1 次，得 C_1 ；重複 2 次，得 C_2 ；重複 3 次，得 C_3 ；重複 n 次，得 C_n ；重複無限次，得「謝爾賓斯基地毯」，即 C_∞ （“ ∞ ”是無限的意思）。



物體維數 D 的定義：

在數學物理上，一維物體的質量和長度有一次方的關係。即如果邊長變成原來的兩倍，質量便會變成原來的 $2^D=2^1=2$ 倍，即 $D=1$ 。

鐵線是一維物體的例子，因為鐵線的長度增加至原來的 2 倍時，它的質量會變成原來的 2 倍，即 $2^1=2$ 。

例如：

長度 = 1 cm，質量 = 1 g

長度 = 2 cm，質量 = 2 g





決賽題目 (實驗題) 續

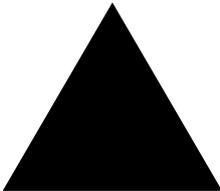
二維物體的質量和長度有二次方的關係。即如果邊長變成原來的兩倍，質量便會變成原來的 $2^D=2^2=4$ 倍，即 $D=2$ 。

等邊三角形木板是二維物體的例子，因為當三角形鐵片的邊長增加至原來的 2 倍時，它的質量便會變成原來的 4 倍，即 $2^2=4$ 。

例如：



邊長 = 1 cm · 質量 = 1 g



邊長 = 2 cm · 質量 = 4 g

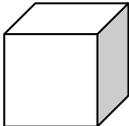
三維物體的重量和長度有三次方的關係。即如果邊長變成原來的兩倍，重量便會變成原來的 $2^D=2^3=8$ 倍，即 $D=3$ 。

正立方體膠磚是三維物體的例子，因為當正立方體膠磚的邊長增加至原來的 2 倍時，它的質量便會變成原來的 8 倍，即 $2^3=8$ 。

例如：



邊長 = 1 cm · 質量 = 1 g



邊長 = 2 cm · 質量 = 8 g

*所以一般物體的維數 D 為 1、2 或 3。當然也有物體的維數是這 3 個數字之外。



決賽題目 (實驗題) 續

神奇的謝爾賓斯基三角形和地毯

題目：

實驗工具：

中空 5cm 等邊三角形膠片一塊，少量米，有刻度間尺、白紙數張、
計算機

請解答以下各問題：

利用實驗工具，試估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)一個
邊長為 5 cm 的等邊三角形。

答：

試估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)一個邊長為 10 cm 的
等邊三角形。

答：



決賽題目 (實驗題) 續

以一個邊長 640 cm 的等邊三角形製作一個三角形 T_k (參看詞彙註解 1) · 其最小的黑色三角形的邊長不能少於 4 cm。試計算 k 的值及估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)這個邊長為 640 cm 的三角形 T_k 的所有黑色部份。

答：



決賽題目 (實驗題) 續

以一個邊長 640 cm 的等邊三角形製作一個三角形 T_m (參看詞彙註解 1) , 其最小的黑色三角形剛仍可用米盡量密鋪(平面填滿) (但 T_{m+1} 便不可被米密鋪了) 。試計算 m 的值及估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)這個邊長為 640 cm 的三角形 T_m 的所有黑色部份。

答：

以一個邊長 512 cm 的等邊三角形製作一個三角形 T_n (參看詞彙註解 1) , 其最小的黑色三角形的邊長為 8 cm 。試估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)這個邊長為 512 cm 的三角形 T_n 的所有黑色部份。

答：



決賽題目 (實驗題) 續

試估計或找出謝爾賓斯基三角形(即 T_∞ , 參看詞彙註解 1) 的維數
(準確至小數點後 2 位)。

答：

試估計或找出謝爾賓斯基三角形(即 T_∞) 黑色部份的總面積。

答：

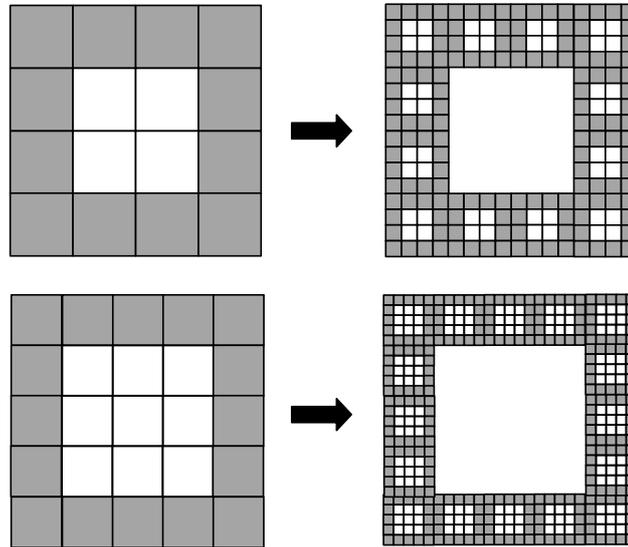
謝爾賓斯基三角形和謝爾賓斯基地毯(參看詞彙註解 2)哪個的維數
較大？為甚麼？

答：



決賽題目 (實驗題) 續

謝爾賓斯基地毯還有其他形式，例如：



試製作一個維數與謝爾賓斯基三角形的維數相同的謝爾賓斯基地毯。

答：



決賽題目 (實驗題) 續

試製作一個其他維數的謝爾賓斯基三角形，它的維數和原先的謝爾賓斯基三角形(即詞彙註解 1 中提及的謝爾賓斯基三角形)的維數不一樣。

答：

-完 -



決賽題目（實驗題）參考答案

神奇的謝爾賓斯基三角形和地

詞彙註解：

*答題前請先閱讀以下詞彙註解 1 - 3，以便更了解比賽題目的內容。

謝爾賓斯基三角形 (Sierpinski triangle) 的定義：

 <p>T_0</p>	<p>T_0 為等邊實心三角形。</p>
 <p>T_1</p>	<p>在 T_0 等邊實心三角形中，沿三邊中點的連線，將實心三角形分割成四個小三角形。去掉中間的小三角形，即圖中白色的部份。新的圖形稱為三角形 T_1。</p>
 <p>T_2</p>	<p>在 T_1 的每個實心三角形中，沿三邊中點的連線，將實心三角形分割成四個小三角形。去掉中間的小三角形，即圖中白色的部份。新的圖形稱為三角形 T_2。</p>



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

 <p>T_3</p>	<p>在 T_2 的每個實心三角形中，沿三邊中點的連線，將實心三角形分割成四個小三角形。去掉中間的小三角形，即圖中白色的部份。新的圖形稱為三角形 T_3。</p>
 <p>T_4</p>	<p>在 T_3 的每個實心三角形中，沿三邊中點的連線，將實心三角形分割成四個小三角形。去掉中間的小三角形，即圖中白色的部份。新的圖形稱為三角形 T_4。</p>

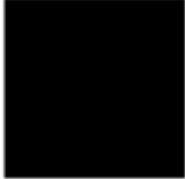
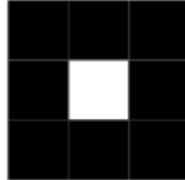
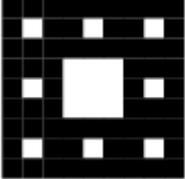
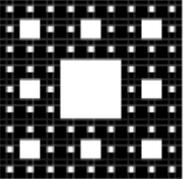
*總括來說，把「分割及去掉」過程重複 1 次，得 T_1 ；重複 2 次，得 T_2 ；重複 3 次，得 T_3 ；重複 n 次，得 T_n ；重複無限次，得「謝爾賓斯基三角形」，即 T_∞ (“ ∞ ”是無限的意思)。



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

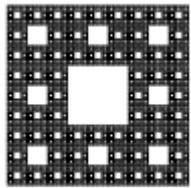
詞彙註解(續)：

謝爾賓斯基地毯(Sierpinski Carpet)的定義：

 C_0	<p>C_0 為實心正方形。</p>
 C_1	<p>將 C_0 實心正方形均分為 3×3 的 9 個小正方形。 去掉中間的小正方形，即圖中白色的部份。 新的圖形稱為正方形 C_1。</p>
 C_2	<p>將 C_1 中的每個實心正方形都均分為 3×3 的 9 個小正方形。 去掉中間的小正方形，即圖中白色的部份。 新的圖形稱為正方形 C_2。</p>
 C_3	<p>將 C_2 中的每個實心正方形都均分為 3×3 的 9 個小正方形。 去掉中間的小正方形，即圖中白色的部份。 新的圖形稱為正方形 C_3。</p>



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

 <p>C_4</p>	<p>將 C_3 中的每個實心正方形都均分為 3×3 的 9 個小正方形。</p> <p>去掉中間的小正方形，即圖中白色的部份。</p> <p>新的圖形稱為正方形 C_4。</p>
---	--

*總括來說，把「分割及去掉」過程重複 1 次，得 C_1 ；重複 2 次，得 C_2 ；重複 3 次，得 C_3 ；重複 n 次，得 C_n ；重複無限次，得「謝爾賓斯基地毯」，即 C_∞ （“ ∞ ”是無限的意思）。

物體維數 D 的定義：

在數學物理上，一維物體的質量和長度有一次方的關係。即如果邊長變成原來的兩倍，質量便會變成原來的 $2^D = 2^1 = 2$ 倍，即 $D=1$ 。

鐵線是一維物體的例子，因為鐵線的長度增加至原來的 2 倍時，它的質量會變成原來的 2 倍，即 $2^1 = 2$ 。

例如：

長度 = 1 cm，質量 = 1 g

長度 = 2 cm，質量 = 2 g

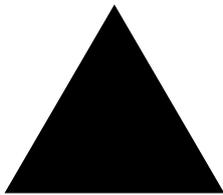


決賽題目 (實驗題) 參考答案續

二維物體的質量和長度有二次方的關係。即如果邊長變成原來的兩倍，質量便會變成原來的 $2^D=2^2=4$ 倍，即 $D=2$ 。

等邊三角形木板是二維物體的例子，因為當三角形鐵片的邊長增加至原來的 2 倍時，它的質量便會變成原來的 4 倍，即 $2^2=4$ 。

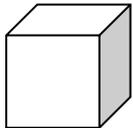
例如：

	
邊長 = 1 cm，質量 = 1 g	邊長 = 2 cm，質量 = 4 g

三維物體的重量和長度有三次方的關係。即如果邊長變成原來的兩倍，重量便會變成原來的 $2^D=2^3=8$ 倍，即 $D=3$ 。

正立方體膠磚是三維物體的例子，因為當正立方體膠磚的邊長增加至原來的 2 倍時，它的質量便會變成原來的 8 倍，即 $2^3=8$ 。

例如：

	
邊長 = 1 cm，質量 = 1 g	邊長 = 2 cm，質量 = 8 g

*所以一般物體的維數 D 為 1、2 或 3。當然也有物體的維數是這 3 個數字之外。



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

神奇的謝爾賓斯基三角形和地毯

題目：

實驗工具：

膠片一塊(膠片中央部份有一個邊長為 5cm 的空心等邊三角形)、少量白米、有刻度間尺一把、白紙數張、計算機(自備)

請解答以下各問題：

利用實驗工具，試估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)一個邊長為 5 cm 的等邊三角形。

答：

約 80 粒。

[1A]

試估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)一個邊長為 10 cm 的等邊三角形。

答：

$$\text{約} \left(\frac{10}{5}\right)^2 \times 80 = 320 \text{ 粒。}$$

[1A]



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

以一個邊長 640 cm 的等邊三角形製作一個三角形 T_k (參看詞彙註解 1) , 其最小的黑色三角形的邊長不能少於 4 cm 。試計算 k 的值及估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)這個邊長為 640 cm 的三角形 T_k 的所有黑色部份。

答 :

每次去掉中間一個小三角形都會產生 3 個小三角形 , 所以重複 n 次後 , 就會產生 $3n$ 個小三角形。 [1M]

由於 $5 = 640/27$, [1A]

$\therefore k=7$ [1A]

估計需要米粒的數量約為 $37 \times 80 = 174\ 960$ 粒。 [1A]

以一個邊長 640 cm 的等邊三角形製作一個三角形 T_m (參看詞彙註解 1) , 其最小的黑色三角形剛仍可用米盡量密鋪(平面填滿) (T_{m+1} 便不可被米密鋪了) 。試計算 m 的值及估計需要多少粒米才可盡量密鋪(平面填滿)這個邊長為 640 cm 的三角形 T_m 的所有黑色部份。

答 :

觀察米粒的長度約為 0.6 - 0.7 cm 。 [1A]



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

而 $5/2 = 2.5 \text{ cm}$, $2.5/2 = 1.25 \text{ cm}$, $1.25/2 = 0.625 \text{ cm}$, 和 $640/210 = 0.625 \text{ cm}$ [1M]

$\therefore m=10$ [1A]

估計需要米粒的數量約為 $3^{10} \times \left(\frac{0.625}{5}\right)^2 \times 80 = 73\,811$ 粒。 [1A]

註 1 : 如學生認為邊長 0.625 cm 的三角形未能放入米粒 , 則應選擇邊長 1.25 cm 的三角形。

\therefore 估計需要米粒的數量約為 $3^9 \times \left(\frac{1.25}{5}\right)^2 \times 80 = 98\,415$ 粒。

註 2 : 如學生認為邊長 0.625 cm 的三角形只能放入 1 米粒 , 則

\therefore 估計需要米粒的數量約為 $3^{10} \times 1 = 59\,049$ 粒。

以一個邊長 512 cm 的等邊三角形製作一個三角形 T_n (參看詞彙註解

1) , 其最小的黑色三角形的邊長為 8 cm 。試估計需要多少粒米才可

盡量密鋪(平面填滿)這個邊長為 512 cm 的三角形 T_n 的所有黑色部

份。

答 :

\therefore 邊長 8 cm 的三角形能被 $\left(\frac{8}{5}\right)^2 \times 80 = 128$ 粒米密鋪 [1M]

和 $\frac{512}{2^6} = 8$ [1A]

\therefore 這個邊長 512 cm 的 T_n 三角形能放入大約 $3^6 \times 128 = 93\,312$ 粒米 [1A]



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

試估計或找出謝爾賓斯基三角形(即 T_∞ , 參看詞彙註解 1) 的維數
(準確至小數點後 2 位)。

答：

觀察當謝爾賓斯基三角形的邊長變成原來的 2 倍時，其面積只會變成原來的 3 倍。根據維數的定義，即

$$2^D = 3$$

[1A]

利用計算機，

$$2^{1.5} = 2.83$$

$$2^{1.6} = 3.03$$

$$2^{1.59} = 3.01$$

$$2^{1.58} = 3.00$$

[1M]

∴謝爾賓斯基三角形的維數是 1.58。

[1A]

註：如學生懂 \log ，則謝爾賓斯基三角形的維數是 $\log 3 / \log 2$ 。



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

試估計或找出謝爾賓斯基三角形(即 T_∞) 黑色部份的總面積。

答：

設三角形 T_0 的面積為 A ，及三角形 T_n 的黑色部份總面積為 A_n

$$n=1, A_n = A \times \left(\frac{3}{4}\right)$$

$$n=2, A_n = A \times \left(\frac{3}{4}\right)^2$$

$$n=3, A_n = A \times \left(\frac{3}{4}\right)^3$$

∴

[1M]

當 n 相當大時， $A_n \rightarrow 0$ 。

[1A]

謝爾賓斯基三角形和謝爾賓斯基地毯(參看詞彙註解 2)哪個的維數較大？為甚麼？

答：

方法一：

利用(f) 的結果，即謝爾賓斯基三角形的維數是 1.58。

假如謝爾賓斯基三角形的邊長變成原來的 3 倍，其面積便會變成原來的 $3^{1.58}=5.67$ (倍)

<8 (倍)

[2M]

∴謝爾賓斯基三角形的維數 < 謝爾賓斯基地毯的維數

[1A]



決賽題目 (實驗題) 參考答案續

方法二：

當謝爾賓斯基地毯的邊長變成原來的 3 倍，其面積便會變成原來的 8 倍。根據維數的定義，即

$$3^D = 8$$

利用計算機，

$$3^{1.8} = 7.22$$

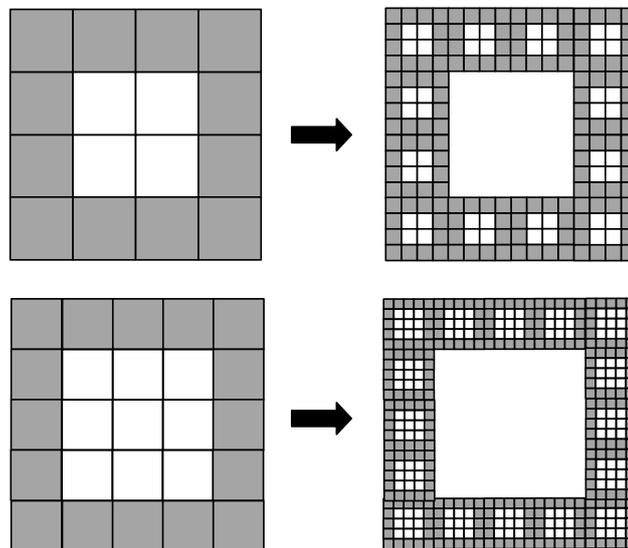
$$3^{1.9} = 8.06$$

$$3^{1.89} = 7.98$$

∴謝爾賓斯基地毯的維數是 1.89。

註：如學生懂 \log ，則謝爾賓斯基地毯的維數是 $\log 8 / \log 3$ 。

謝爾賓斯基地毯還有其他形式，例如：



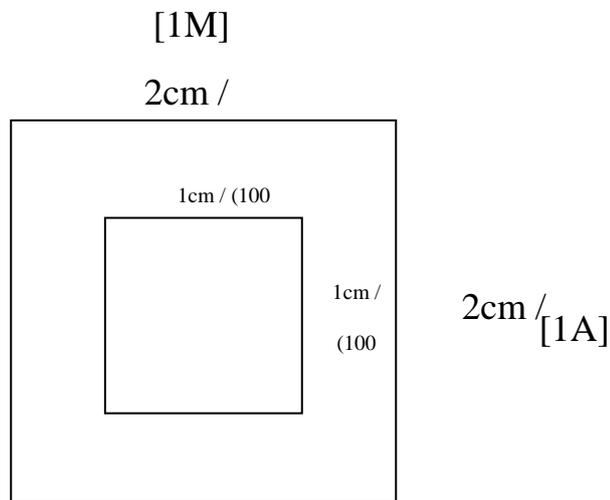
試製作一個維數與謝爾賓斯基三角形的維數相同的謝爾賓斯基地毯。



賽題目 (實驗題) 參考答案續

答：

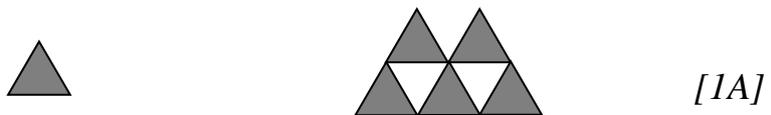
考慮一個邊長 2cm 的三角形，在製作謝爾賓斯基三角形時，當中 1/4 的面積會被去掉。所以如果謝爾賓斯基地毯的維數和謝爾賓斯基三角形的維數相同，則一個邊長 2cm 的正方形，當中 1/4 的面積會被去掉。即 $1/4 \times (2 \times 2) = 1\text{cm}^2$ 的面積須被去掉。



試製作一個其他維數的謝爾賓斯基三角形，它的維數和原先的謝爾賓斯基三角形(即詞彙註解 1 中提及的謝爾賓斯基三角形)的維數不一樣。

答：

學生可自由發揮，例如：





決賽題目 (實驗題) 參考答案續

追加問題

試舉出謝爾賓斯基三角形和謝爾賓斯基地毯的共通點。

*製作方法相同 低層次

*對稱



*維數不是整數 高層次

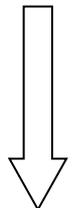
*自我相似(self-similar)

試舉出謝爾賓斯基三角形和謝爾賓斯基地毯的分別。

低層次

*三角形 vs 正方形

*維數不同



*三重對稱(3 fold symmetry) vs 四重對稱(4 fold symmetry)

高層次

*謝爾賓斯基三角形只需切斷有限的接點便可把謝爾賓斯基三角形

分開(Finite ramification) vs 謝爾賓斯基地毯需切斷無限的接點才可

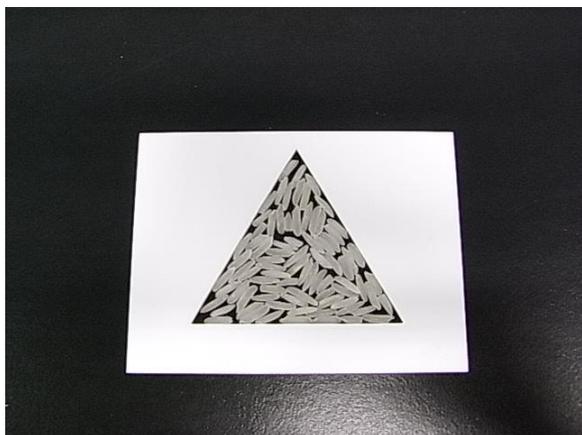
把謝爾賓斯基地毯分開 (Infinite ramification)

*維數的間隔不同

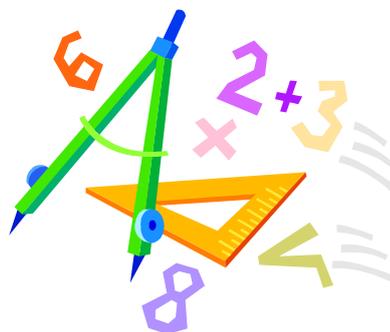


決賽題目（實驗題）參考答案續

參考圖片



- 完 -





評判團代表的撰文

評判團代表

第三屆香港中學數學創意解難比賽暨粵港澳交流邀請賽評審委員



陳偉倫先生

出一道難題，試試學生有多強

擔任數學創意解難比賽的顧問已三年，發現學生在代數(Algebra)、列舉和找出規律的能力非常出色，然而在估算和幾何學表現則相對較弱。所以今年在中學組比賽中，設計了一條估算與幾何的混合題，看看同學們的表現。

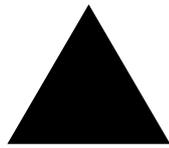
題目設計經歷兩年的光景。原題目是給去年小學創意解難比賽用的，但在設計的初期，幾位顧問都認為題目對小學生而言是過於艱深，故把題目修改後用於今年中學組比賽。這條比賽題目可能是歷屆文字、定義和修改次數最多的題目！也涉及一些數學研究的概念。為此，我承受巨大壓力。如果大部份參賽學生只能完成題目的小部份，將難以分出高下，也為評審團帶來不便。但過去的經驗告訴我，在這麼高層次的比賽中，總會有令人喜出望外的結果！

是次題目「神奇的謝爾賓斯基三角形和地毯」，當中涉及的數學包括，分形 (Fractal)、維數 (Dimension)、極限 (Limit)、近似值 (Approximation)、對數 (Logarithm)、數值方法 (Numerical Method) 等。當中考驗同學對維數的掌握是題目的核心。

在數學物理上，一維物體的質量和長度有一次方的關係。即如果邊長變成原來的兩倍，質量便會變成原來的 $2^D=2^1=2$ 倍，即 $D=1$ 。鐵線是一維物體，因為鐵線的長度增加至原來的 2 倍時，它的質量會變成原來的 2 倍，即 $2^1=2$ 。

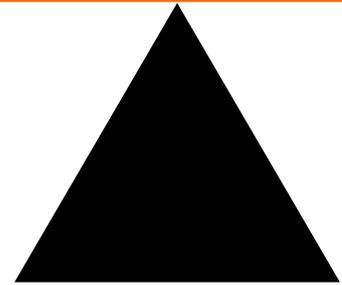
長度 = 1 cm · 質量 = 1 g 長度 = 2 cm · 質量 = 2 g

等邊三角形木板是二維物體，因為當三角形木板的邊長增加至原來的 2 倍時，它的質量便會變成原來的 4 倍，即 $2^2=4$ 。

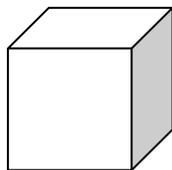


邊長 = 1 cm，質量 = 1 g

邊長 = 2 cm，質量 = 4 g

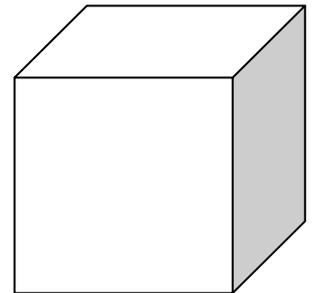


正立方體膠磚是三維物體，因為當正立方體膠磚的邊長增加至原來的 2 倍時，它的質量便會變成原來的 8 倍，即 $2^3=8$ 。



邊長 = 1 cm，質量 = 1 g

邊長 = 2 cm，質量 = 8 g

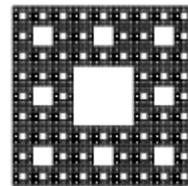


由上述例子可見，一般物體的維數 D 為 1、2 或 3。

是次題目的兩位主角是謝爾賓斯基三角形(Sierpinski triangle) 和謝爾賓斯基地毯(Sierpinski Carpet)。



謝爾賓斯基三角形



謝爾賓斯基地毯

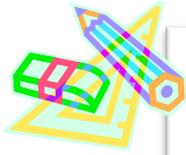
它們的維數屬於非正整數，我們預計對於初中的參賽同學，他們需利用計算機找出維數的。但我們發現所有進入決賽的隊伍，都能以純熟的對數(log) 運算方法來找出答案，同學們根本不需要在紙上作運算，而能在腦海裡作運算，然後利用計算機，直接找出答案，可見同學平日自學數學的努力！決賽當天的六組隊伍中，冠軍隊伍全部答案正確，亞軍隊伍只是不小心弄錯了點。不過兩隊均表現出色。對題目都是十分理解。然而冠軍隊伍不只答中全部預設題目，在追問的環節裡，更表現出超越眾人的見解和「數感」！

整體而言，本年的參賽水平十分高，一般數學的操作非常純熟，相信同學們一定博覽群書。令人驚喜的是初中學生已能利用微積分(Calculus) 和拓撲學(Topology)等去作解釋！雖然其中尚有沙石，但已使評判團十分驚訝！若真要我們吹毛求疵，就只能說同學未能在短時間內掌握非整維數的何意義，以及未能洞察到答案出了問題。



老師及參賽學生的撰文

聖士提反書院 St. Stephen' s College



聖士提反書院 St. Stephen's College

Au Ting Fai

Students in our group are a little bit nervous before the game, but fortunately Mr. Szeto comforted us. I knew that if only we could try our best, our group can perform just fine. I thought the reason we could be the champion was mainly because of luck, since the questions were quite difficult. But fortunately, my group mates could finish a few difficult tasks correctly in the last 5 minutes. After the competition, I understand that teamwork is very important, and without the team spirit, we would never get such good grades.



聖士提反書院 St. Stephen's College

Mr. Szeto Yat Chun

I felt excited when I was chosen to be the teacher-in-charge of the Mathematics Team this year. There are a number of talented and experienced students, like Dexter Chua and Au Ting Fai who participated in the Creative Problem Solving Competition last year. They got incredible results which I have never thought of. This year, they work together along with Chung Ji Long and Tam Ching Nam. It was amazing to see that they can work very well and won the Champion in the final. I was really proud of them as they shared good teamwork and gave excellent performance.

I would say the Creative Problem Solving Competition is a competition which cannot be drilled. When compared with the other competitions, it encourages students to think more in Mathematics, both practically and theoretically. It also motivates students to move one step further in Mathematics, and to learn how to explain to others when they know how to tackle a Math problem.

In St. Stephen's College, we always encourage students to take part in Inter-school competitions since students can explore something new which cannot be found in the lesson. They can find something challenging which helps them grow. But of course, nowadays studying is really harsh and tight, I would say we don't want our students to spend too much time on drilling, because creativity is one of the most important elements in their future.



聖士提反書院 St. Stephen's College

Dexter Chua

ork We've got to play with the true essence of mathematics – the art of explanation. We wed with Sierpinski triangle and carpet together with the Hausdorff dimension. Yes! Totally irrelevant to our lives, yet fun. You don't make a Sierpinski carpet to cover your floor – you just can't! As Paul Lockhart has said

“You don't need to make math interesting – it's already more interesting than we can handle! And the glory of it is its complete irrelevance to our lives. That's why it's so fun!”

Maths isn't supposed to be relevant to our lives. Mathematicians don't model the number of bacteria in a sample - that's the biologist's work. You don't model the profit of a shop as a function of the number of products sold by a complicated exponential function and maximizing it with differentiation – one, you can't control how many products you sell; two, shop managers just don't work that way!

Again, another quote from Paul Lockhart

“Here is a type of problem. Here is how to solve it. Yes it will be on the test. Do exercises 1-35 odd for homework.” What a sad way to learn mathematics: to be a trained chimpanzee.”



聖士提反書院 St. Stephen's College

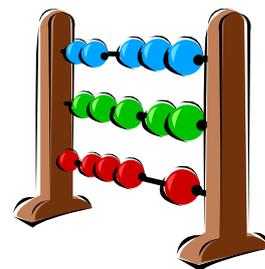
Chung Ji Long

I still can't believe that our team got the first place in this competition. Thinking about when our group joining this competition, we thought that we couldn't make it to the finals, although we had answered many questions in the heats.

I was very surprised when our team teacher told us that we had entered the finals. I was very happy because only six groups among the hundred groups could enter the finals.

In the finals, I admitted that I did not answer many questions and really helped the group, but I thought, we were really amazed. Among the nine questions, we only left one unanswered. In the last part, we needed to talk to the nine judges. I thought we could chat well with the judges, especially when I talked about the image belonging to the research of topology geometry, as Sierpinski triangle and carpet are examples of fractals .

I hope our group can work together again after one year or two.





聖士提反書院 St. Stephen's College

Tam Ching Nam

When I first got into the venues of the competition, I got afraid. This was the first time in my life that I entered a competition venue with more than 50 people. I felt like everyone was looking at me. After we settled down, the competition started. I read the paper. The questions were easier than I thought, so I felt much better. These questions weren't hard to calculate, all you need to do was to read the questions and thought of a formula to solve the problem. It was just like the problem solving that I did at school. I felt great after the qualifying competition. It wasn't too hard after all! But when we reached the final competition, things were getting harder. The questions were about areas and volumes and 3-D shapes. The questions were much harder than the last time. I couldn't understand most of the question. I read the question that I knew. Then for the rest of the time, I sat and waited for the competition to end. The judges came in and asked us some questions. I couldn't answer those questions either. Luckily, my teammates' math were better than mine and they answered all of the questions. After this competition, I thought we were going to lose because of me. I answered only a few questions. But then, few weeks later, I was told that we got the 1st! I was so surprised. We weren't too bad after all.



浸信會呂明才中學



浸信會呂明才中學

學生 林家穎

並獲得了第四名的佳績。當中也要感謝其餘三位隊友的協助和指導。在這個比賽中，我發現自己對創意解難比賽的投入度比起普通較死板的數學比賽大多了。因為創意解難比賽講求的是團隊合作、創意和數學解難能力，比普通的數學比賽只需要數學難題技巧全面得多。最後，我希望我校隊伍在下年的比賽中成績能再進一步，再創佳績！



浸信會呂明才中學

鄧嘉豪老師

近年來不少教育機構、團體都不斷舉辦形形色色的數學比賽。香港學生比以往多了機會挑戰和發揮他們的數學才能。正當數學比賽如雨後春筍般增長時，學生們也相應地不斷接受比賽相關的培訓以致在比賽中有更好的發揮。培訓的內容離不開比賽常見的題種和解題方法。無疑透過上述比賽和培訓，學生更早認識較高深的數學知識和技巧。然而，作為數學教育工作者，我會憂慮學生在過程中有多少空間能自主思考的呢？對於已有的數學知識和技巧，他們又能否融會貫通以致有所活用呢？

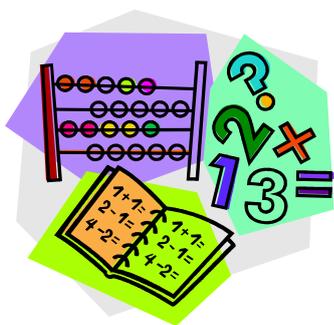
相信教育局對數學教育的現況也有所了解，因此特意舉辦數學創意解難比賽。在本校學生參與創意解難比賽的過程中，起初我會擔心學生面對一些鮮見的數學難題會否不知所措或輕言放棄。但意外地從學生們賽後的分享得知，他們對那些陌生的處境、難題更感興趣。或許未必能一時三刻解決問題，可是他們會嘗試聯繫和拼湊已有之數學知識；隊員間不吝嗇地分享自己的多元看法和創新見解；將自己的思考方法和成果演示於人前；面對錯失亦勇於反思和修正；最後建構出新的數學知識。難道這個學習過程並非理應的數學教育嗎？



浸信會呂明才中學

學生 趙銘泰

在這個由香港教育工作者聯會及教育局課程發展處資優教育組聯合舉辦的香港中學數學創意解難比賽中，我學會了一些有關謝爾賓斯基提出的兩個碎形(謝爾賓斯基三角形和謝爾賓斯基地毯)和維數的知識，當中謝爾賓斯基地毯是以一個實心正方形劃分為 3×3 的 9 個小正方形，去掉中間的小正方形，再對餘下的小正方形重複這一操作得到的圖形。另一方面，當一個物體由 n 個大小一致且互不重疊的小物體組成，這些小物體的形狀和這個物體本身相同，而這些小物體和大物體的大小比例為 $1:m$ ，那麼這個幾何物體的維數為 $d = \log(n)/\log(m)$ 。所以謝爾賓斯基三角形的維數是 $\log(3)/\log(2) \approx 1.585$ ，而謝爾賓斯基地毯的維數 $\log 8/\log 3 \approx 1.8928$ 。





浸信會呂明才中學

學生 黃俊誠

參加了創意解難比賽後，我學會了很多東西，例如什麼是碎形、維數的定義、碎形的維數是多少、謝爾賓斯基三角形等。除了這些以外，我還學會在解難過程中分工合作和團體精神的重要性。例如四位同學怎樣在有限的時間內互相配搭以完成整份試卷。真希望可以參加多一次這個比賽。

浸信會呂明才中學

學生 陳恩浩

經過這次數學創意解難比賽之後，我獲益良多。這次比賽與以往所參加的其它比賽不同，它不是個人賽，而是團體賽，所以我特別感興趣。在比賽中，我發現了一些十分有趣的題目，驅使我去找出答案。當我遇到不懂的題目時，我會先試一試，然後問一問我的隊友。因為我的隊友比我厲害得多，所以我不懂的，他們通常都懂。

真是意想不到，我們竟然能夠進入決賽並取得殿軍，我們都非常高興。我希望來年可以再次參加這個比賽，吸收更多經驗。



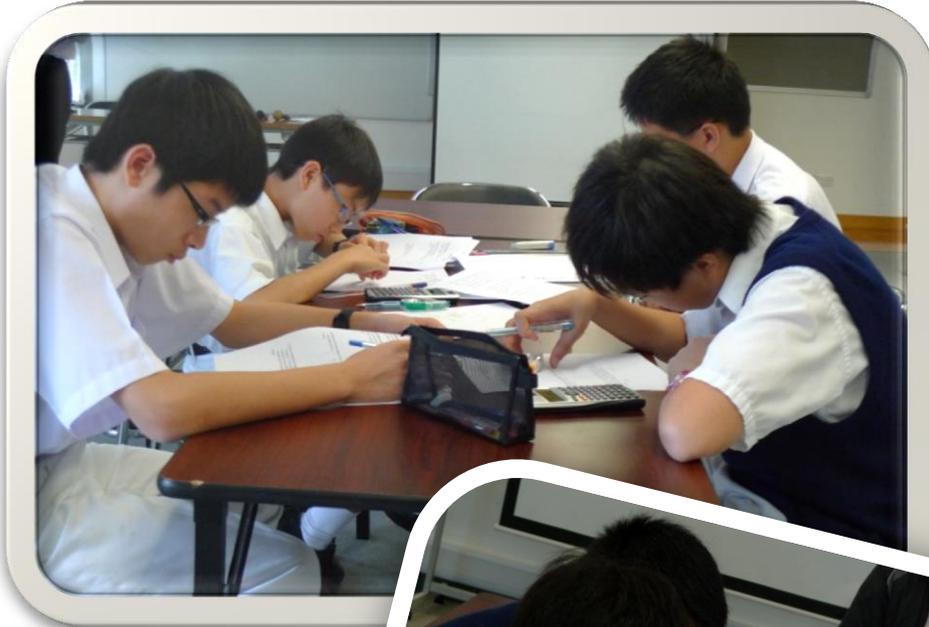
比賽花絮

中學初賽 – 2011 年 3 月 12 日





中學決賽 – 2011 年 5 月 14 日



聖士提反書院



順德聯誼總會梁銶鋸中學



英皇書院



中學決賽 – 2011 年 5 月 14 日

順德聯誼總會李兆基中學



保良局第一張永慶中學

浸信會呂明才中學





頒獎典禮花絮

2011年6月11日

呂如意博士
香港教育工作者聯會顧問



得獎隊伍

杜家慶校長
香港小學數學創意解難比賽執委會常任主席





陳沛田先生

教育局資優教育組總課程發展主任



得獎隊伍



典禮現場



「第七屆香港小學數學創意解難比賽」及「第三屆香港中學數學創意解難比賽」資料匯編

編輯及設計：教育局資優教育組

出版：教育局資優教育組

日期：二零一四年十月

教育局資優教育組

本教材收錄了教育局資優教育組與教育團體合辦的「第七屆香港小學數學創意解難比賽」及「第三屆香港中學數學創意解難比賽」的比賽資料，當中的題材甚具挑戰性，很適合學校作為校本數學資優培育課程的教材，用來訓練學生的思維能力。

