

活動預告



STEM 教育系列（三）數學課程中的 STEM 教育

新修訂的數學課程將會由第一學習階段（即小一至小三），於 2019/20 學年起在小一逐年推行，其中內容配合著正在香港推動的 STEM 教育。STEM 教育本身包含了發展學生綜合和應用科學、科技、工程和數學的知識和技能上的培育，但究竟要加入甚麼元素和如何加入才能把 STEM 教育在數學課堂中實踐？從發展數學教育的角度來看，又為何需要重新評估和創造數學在 STEM 的角色？我們希望通過這系列的講座，與參與者一起探討數學課程中發展 STEM 教育的挑戰和機遇。

講者簡介

羅浩源教授，畢業於英國東英吉利亞大學（University of East Anglia），獲得哲學博士。曾任教於香港中文大學課程與教學學系多年，教授「行動研究」、「數學教育」等科目。曾任數學教育碩士課程總監及教育學士（數學及數學教育雙主修課程）課程主任，多年來致力推動行動研究和教師教育的專業成長。羅教授活躍於參與香港教育局課程發展議會、考評局、教科書出版顧問等工作。現時，羅教授游走於中大、香港教育大學、以至香港大學，繼續為教師教育和行動研究的推行，進行指導和講授實踐背後相關的學理等工作。在 2015 年，羅教授創立「優化行動研究學舍」，推廣相關的教育服務。最近的研究課題包括：教師及家長教育、學生的自主學習和數學中的 STEM 教育。著作包括：《生活的數學》、《想教想學：13 課數學教育的實踐與反思》。



數學作為科學 (Maths As Science)

日期：2018年11月24日（星期六）
時間：下午二時至五時
地點：香港浸會大學教學及行政大樓
AAB203 室
講者：羅浩源教授（香港中文大學）
回應 / 討論：
曾建勳老師（民生書院小學）
麥建偉老師（張祝珊英文中學）

甚麼是 STEM？甚麼是數學？我們應以「跨學科」(cross-disciplinary)、抑或以「超學科」(transdisciplinary) 的視角去審視兩者的關係？以不同的視角看 STEM 在數學課程上的引入，會否在數學課堂上帶來不一樣的改變？通過這講座系列，讓我們更深入反思和探討數學教育在課程引入 STEM 元素後的發展路向。作為系列的首個講座，講者將嘗試以阿基米德(Archimedes) 作為一個支點，探討數學本身在人類文明發展的過程中所擔當的角色，不只是科學的基石、更是改變世界的槓桿。

「工程」(Engineering) 原意來自拉丁文 *ingenium*，包含靈巧的理解和 *ingeniare*，即去進行設計和策劃。從課程看 STEM，「工程學」在基礎教育中並不是一個學校科目。但從工程概念的角度看，任何設計背後帶出工程在現實世界上的應用。若想以基礎數學去培育工程概念所需的學習意識，在數學課堂是否需要進一步加強學生在生活經驗上的解難能力，特別是在其背後涉及創意、傳意和協作方面的鍛鍊？且讓我們通過是次講座，一起反思和探討若以「數學作為工程」的視角看 STEM 教育會為學生在學習數學上帶來怎樣的改變。

數學作為工程 (Maths As Engineering)

日期：2018年12月8日（星期六）
時間：下午二時至五時
地點：香港浸會大學思齊樓 DLB111 室
講者：羅浩源教授（香港中文大學）
回應 / 討論：
徐崑玉老師（香港四邑商工總會黃棣珊紀念中學）
潘維凱老師（聖保羅書院）

數學作為科技 (Maths As Technology)

日期：2019年1月19日（星期六）
時間：下午二時至五時
地點：聖保羅書院禮堂閣
講者：羅浩源教授（香港中文大學）
回應 / 討論：
鄧佩玉老師（鳳溪廖潤琛紀念學校）
楊鳳興老師（香港真光中學）

甚麼是「科技」(Technology)？科技就是從科學成果所帶來的先進產品（如機械人、立體打印機）、抑或是手藝的科學 (Science of craft)，展示出人類怎樣以人手的靈巧性發展出現代科技文明所需要的創新思維？作為系列的最後一個講座，講者嘗試以「數學作為科技」為題，探討科技在數學教育所帶來的挑戰和機遇，並論述數學在 STEM 教育應有的角色，作為是次講座系列的一個總結。

NOTICE BOARD

有關活動的詳情及報名，請留意學會網頁。本學會會員免費在學會網頁報名；非會員可填妥報名表（附件一）報名。非會員參加系列中其中一個活動報名費為\$50，參加其中兩個至三個活動報名費為\$100。歡迎同時填妥入會／續會申請表格以申請成為2019會員，並免費參加是次系列活動。

2019
19
JAN

STEM 教育系列(三)講座完結後隨即舉行香港數學教育學會 2018 年度第二十三屆「週年會員大會」，敬請 2018 年度會員留步。



學界消息：菲爾茲獎 (Fields Medal) 2018



比爾卡 (Caucher Birkar)
研究領域：
高維雙有理幾何



費加里 (Alessio Figalli)
研究領域：
最優運輸理論



舒爾斯 (Peter Scholze)
研究領域：
算術代數幾何



雲卡達殊 (Akshay Venkatesh)
研究領域：解析數論

圖片來源：互聯網

活動預告

香港數學教育會議 2019

讓教與學和數學世界接軌 GoConnect Math

日期

2019 年 6 月 21 日(五)

時間

9:00 am – 4:45 pm

地點

香港公開大學

專題演講

數學世界中的 STEM

蕭文強教授 (香港大學數學系名譽教授)
吳大琪教授 (香港資優教育學苑院長)

中、小學及幼兒數學 教育論壇

論題：照顧學生的多樣性

分組論文宣讀及工作坊

Reminder!

遞交會議交流活動計劃書及論文摘要

截止日期：2019 年 2 月 28 日

會議報名截止日期：2019 年 5 月 24 日

(優先報名:2019 年 3 月 15 日或之前)

有關會議的詳細情形，將於網頁內公佈，
首輪通告最快於十一月內寄遞所有中、小
學及幼稚園，期望各位會員積極參與。

香港數學教育學會

聯合主辦

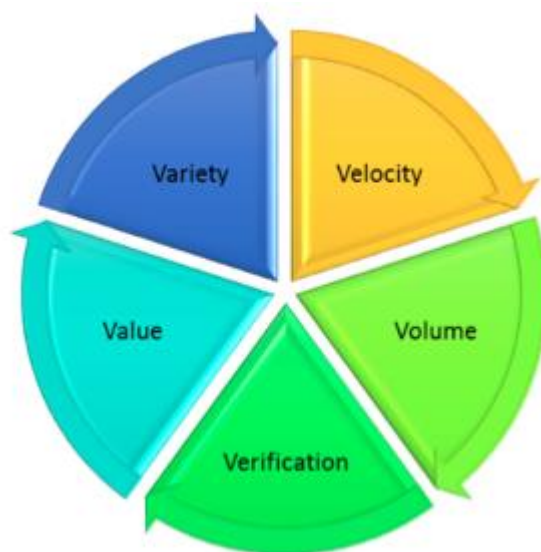
香港公開大學教育及語文學院

近年來，大數據(Big Data)、人工智能(AI)、機器學習(Machine Learning)、深度學習(Deep Learning)...，這些名詞差不多每天出現在網路和報章雜誌中，人人都聽聞大數據和人工智能的威力。因此，在這大數據和人工智能的時代，工商界及政府皆努力建構所謂的大數據平台，蒐集及儲存數據，並利用大數據的分析工具，讓管理層能快速地作出最合適的決策。特首林鄭月娥於去年十月宣讀《施政報告》時，亦提及會推出大數據分析平台，助各部門加快開發大數據系統，並節省在開發和運作大數據分析及人工智能應用的開支，以優化電子政府服務。

大數據的五個「V」

現今，隨着電腦的運算速度及儲存能力不斷提高，數據的儲存量一直迅速地增加。由以往只針對個別研究而收集數據，到現時在沒有特定的原因下，很多數據如客戶的購物地點和時間亦會一一儲存下來。及至近年互聯網與社交媒體服務的盛行如電子郵件、網上搜尋、社交短訊、照片和影片上傳等，更令大數據以驚人的速度不斷膨脹。這些收集下來的大數據，亦反映出大數據五個「V」的基本特徵，即大量化(Volume)、快速化(Velocity)、多樣化(Variety)、真實性(Veracity)和價值(Value)。

首先，大數據裏其中兩個的「V」是指數據量非常龐大(Volume)及數據產生的速度非常快(Velocity)，龐大的數據使一般的電腦和傳統的處理方法，無法在合理的時間內對這些數據進行處理和分析。大數據的第三個「V」是指數據類型多種多樣及來源廣泛(Variety)。除了傳統的數據，大數據還包括圖片、文字、音訊、視頻、地理位置、社交關係等等。大數據的真實性(Veracity)是指數據的可靠程度。例如一些網上評論不一定是全部真確，或是數據因某種原因而出現錯誤或異常。最後，大數據的價值(Value)不用多說。看看今年初臉書(Facebook)用戶資料外洩事件，就知道為什麼有人話「大數據是石油」，很有價值。據悉早於 2013 年底，劍橋分析(Cambridge Analytica)，已獲得美國保守派支持者投資，在未獲許可下，自 2014 年起收集 5000 萬名臉書用戶資料，並分析這些用戶後，在 2016 年美國總統大選期間，協助當時的共和黨候選人特朗普拉票。



圖片來源：互聯網

統計學知識不可少

毫無疑問，大數據可帶來機遇，要知道數據是中性的，使用得宜，大數據才能有成。所以正確分析大數據，大家要注意以下幾個重點：

- (1) 大數據須具有代表性，這是數據搜集的基本原則。
- (2) 大數據並不是愈大愈準確。
- (3) 要留意有相關性不等於有因果關係。

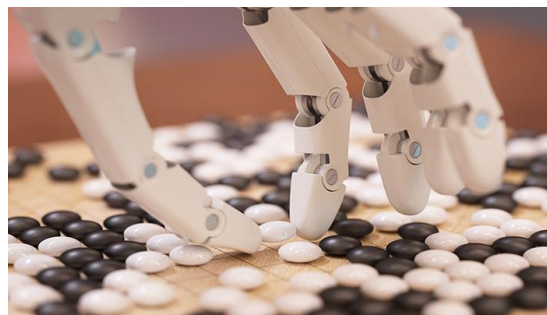
以上的重點其實都是統計學的基本知識。所以掌握統計學，對分析大數據是很重要的。普遍分析大數據的人士容易只專注測試數據誤差的大小而忽略了模型的合理性和模型背後假設的有效性。

人工智能 大數據

要發揮數據的價值，不能只談大數據，人工智能亦是不能忽略的。人工智能是指通過製造智能機器去實現出人類智慧的技術。人工智能的目標就是建構能夠跟人類相似甚至超越的推理、知識、學習、交流、感知和操作物體的能力等。人工智能的應用目前已經達至單一方面超越人類的水平，例如影像辨識、語言分析、棋類遊戲等。據北京新華社報導，在今年六月底於北京曾舉辦全球首次神經影像人工智慧人機大賽。在經過兩輪賽事後，醫療人工智能系統準確度達 87%，以高出約 20% 的準確度戰勝了由頂尖醫生組成的隊伍。

人工智能和大數據背後的模型

要發揮人工智能的威力，除了懂得正確運用不同的數學和統計方法，處理和分析大數據技巧之外，其中一項背後重要的技術就是深度學習。深度學習是一種採用具有多層的類神經網絡 (deep neural network) 的機器學習技術。大數據的出現和圖形處理單元 (GPU) 的高速運算，令這複雜並多變量的深度學習模型能發揮所長，創造了很多令人興奮的人工智能應用。例如，人工智能圍棋 AlphaGo 運用了深度學習，透過大量的輸入這個世界上職業棋手的棋譜，用來預測對手最有可能的落子位置和兩台 AlphaGo 對弈的方式來計算出每個落子位置的「最後」勝算。AlphaGo 先後在 2016 年初和 2017 年初擊敗了前世界冠軍李世乭及現任世界冠軍柯潔。



圖片來源:互聯網

人工智能的發展一日千里，未來人類的工作會否被取代呢？有網絡報導十大職業有較大可能被 AI 取代，例如電話營銷員，校對人員，便利店售貨員等。當然，人類的智慧情感極度複雜，相信人工智能要從多方面超越人類的水平仍有一段距離。



教學手記

六點連線中的數學(下篇)

鍾廷楷 (聖公會白約翰會督中學)

上一期《會員通訊》提及組合數學可以告訴我們如何計算「六點連線」遊戲中可以連出的線與三角形的數目，但如果我們關心這些三角形是否同色時，這些就屬於「圖論」的範疇了。圖論對初中同學來說一般非常陌生，但與圖論關係密切的「柯尼斯堡七橋問題」同學就可能曾經聽過。

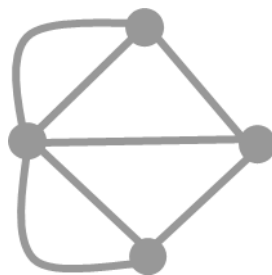
「柯尼斯堡七橋問題」

圖論 (Graph theory) 是數學的一個研究分支，它以圖為研究對象，研究頂點和邊組成的圖形的數學理論和方法，例如著名的「柯尼斯堡七橋問題」一般被認為就是圖論的起源。



圖一¹

當時東普魯士柯尼斯堡（今日俄羅斯的加里寧格勒）市區跨普列戈利亞河兩岸，有兩個小島與及七道橋，如圖一所示。「柯尼斯堡七橋問題」就是，在所有橋都只能走一次的條件下，我們能否走過所有的橋？



圖二

圖二就是將現實世界簡化了的「圖」，圖中的點就是河岸與小島，而線就是橋。七橋問題就可以改為「能否以一筆畫的形式畫出上圖，每條邊不能重覆」。1735 年，數學家歐拉 (L. Euler) 提出並沒有方法能圓滿解決這個問題，他更在第二年發表論文《柯尼斯堡的七橋》，證明符合條件的走法並不存在。

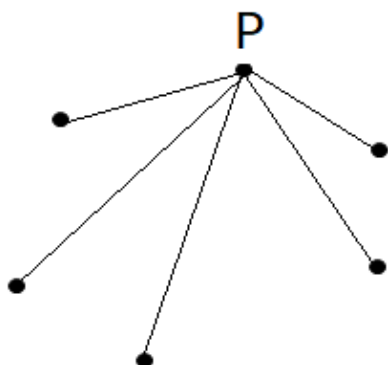
回到「六點連線」問題，上次已證明過這個遊戲 15 步後就不能再玩下去，同學必定會關心這個遊戲會不會打和呢？換個說法，連起 15 條線後會否仍然不能形成一個同色的三角形呢？當然，在前述規則中，我們已經表明是不會出現打和的情況。如果讀者們自己試玩幾次，亦應該會發現必定能分出勝負的。但我們能否證明這個情況？



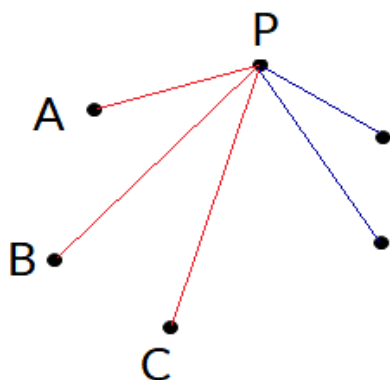
¹ Bogdan Giuscă - Public domain (PD), based on the image, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=112920>

不會打和的證明

「當 15 條線段連起後，必定會出現至少一個同色三角形。」其中一個證明如下：



任意選取一個端點 P ，由於所有線段已連起，它有 5 條邊和其他端點相連。由於每一邊不是紅色就是藍色，根據鴿巢原理，這 5 條線當中最少必定有 3 條線是同色的。假設其中有 3 條是紅色的（假設為藍色也可以，下面的顏色倒轉便可）。設紅色線連上的 3 點為 A, B 及 C 。



很明顯，這 3 點間任意一條線都不能是紅線，否則會得到一個紅色三角形。倘若 3 點間所有線段都是藍色，則會得到一個藍色三角形 ABC 。結果得證，假如 15 條線段都連上時，你必定會得到最少 1 個同色的三角形，所以這個遊戲是不能打和！

以上的證明，就是圖論中的一個例子。圖論在現代社會被廣泛應用在電腦網絡、編碼理論、可靠性理論、電腦程式設計、故障診斷、人工智慧、印刷電路板的設計、圖案識別、地圖著色等計算科學的學科領域。

此遊戲規則簡單，較過三關複雜一點，適合所有同學遊玩。即使同學數學能力興趣稍遜，亦不影響他們進行遊戲。然而如果能令同學對數學產生一些興趣，不妨與他們繼續討論上述證明，亦可介紹圖論這門科目予同學認識。

文末，讓筆者再分享一個數學名題給大家思考。

「如果某宴會中，席上有 6 個人，我肯定當中必定會有 3 個人彼此互相認識，或者 3 個人彼此都不認識。」大家覺得以上的說法正確嗎？又是否可以證明呢？這個看似風馬牛不相及的題目，其實與上文有莫大關係，就留待各位讀者思考了。



進階思考：

- 如果 15 條線全部連起來，其實最少會出現 2 個同色的三角形，你能證明出來嗎？
- 最多又可以出現多少個同色的三角形呢？
- 如果可以任意選擇線段和顏色，最少可以連到幾多條線才出現禁步？（禁步：無論如何選擇兩點去畫紅線或藍線都會形成同色三角形。）
- 最多可以連到幾多條線才出現禁步？
- 由此路進，此遊戲有否必勝策略？先手後手哪一個有優勢？

參考文獻

Barnett, J. H. (2005). *Early writings on graph theory: Euler circuits and the Königsberg bridge problem*.

A Non-routine Problem Related to Heron's Formula

Mak Kin Wai (Cheung Chuk Shan College)

Let $L = \frac{(\sqrt{13}+\sqrt{8}+\sqrt{17})(\sqrt{8}+\sqrt{17}-\sqrt{13})(\sqrt{13}+\sqrt{8}-\sqrt{17})(\sqrt{13}+\sqrt{17}-\sqrt{8})}{16}$. Is L an integer?

For junior form students from secondary schools, they will certainly be able to do the verification by the following brute-force method:

Note that

$$\begin{aligned} & (\sqrt{13} + \sqrt{8} + \sqrt{17})(\sqrt{8} + \sqrt{17} - \sqrt{13})(\sqrt{13} + \sqrt{8} - \sqrt{17})(\sqrt{13} + \sqrt{17} - \sqrt{8}) \\ &= [(\sqrt{8} + \sqrt{17})^2 - (\sqrt{13})^2][\sqrt{13} + (\sqrt{8} - \sqrt{17})][\sqrt{13} - (\sqrt{8} - \sqrt{17})] \\ &= [8 + 2(\sqrt{8})(\sqrt{17}) + 17 - 13][(\sqrt{13})^2 - (\sqrt{8} - \sqrt{17})^2] \\ &= [12 + 2(\sqrt{8})(\sqrt{17})][13 - (8 - 2(\sqrt{8})(\sqrt{17}) + 17)] \\ &= 2(6 + (\sqrt{8})(\sqrt{17})) \times [-12 + 2(\sqrt{8})(\sqrt{17})] \\ &= 4((\sqrt{8})(\sqrt{17}) + 6)((\sqrt{8})(\sqrt{17}) - 6) \\ &= 4[8 \times 17 - 6^2] = 400 \end{aligned}$$

Hence, $L = \frac{400}{16} = 25$ which is an integer. Done!

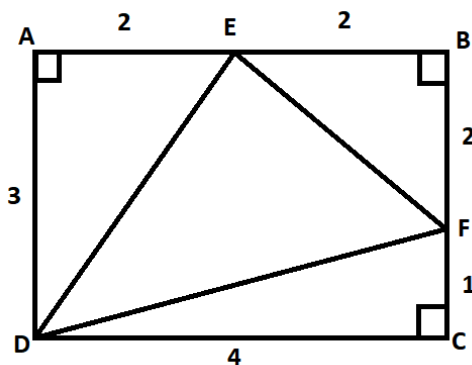
Well, the manipulation of surds in the above solution is kind of straightforward. The next question is, could we discover something more about the number L by judging it from a different angle?

Suppose we try to rewrite the expression of L as follows:

$$\begin{aligned} & \frac{(\sqrt{13} + \sqrt{8} + \sqrt{17})(\sqrt{8} + \sqrt{17} - \sqrt{13})(\sqrt{13} + \sqrt{8} - \sqrt{17})(\sqrt{13} + \sqrt{17} - \sqrt{8})}{16} \\ &= \frac{(\sqrt{13} + \sqrt{8} + \sqrt{17})}{2} \cdot \frac{(\sqrt{8} + \sqrt{17} - \sqrt{13})}{2} \cdot \frac{(\sqrt{13} + \sqrt{8} - \sqrt{17})}{2} \cdot \frac{(\sqrt{13} + \sqrt{17} - \sqrt{8})}{2} \\ &= s(s-a)(s-b)(s-c), \text{ where } a = \sqrt{13}, b = \sqrt{17}, c = \sqrt{8} \text{ and } s = \frac{\sqrt{13} + \sqrt{17} + \sqrt{8}}{2}. \end{aligned}$$

Here, we have revealed another secret face of L . That is, $\sqrt{L} = x$ where x = area of a triangle having side lengths $\sqrt{13}, \sqrt{17}$ and $\sqrt{8}$ respectively due to the famous “Heron’s formula”. (see [1] and [2] for instance) Thus, if the area x is an integer, then $L = x^2$ will also be an integer as a result.

The story continues by exploring the reason why the area x must be an integer. With a little bit of trial and error, one could easily construct the following diagram of $\triangle DEF$ which is inscribed inside a rectangle $ABCD$ and having side lengths $\sqrt{13}, \sqrt{8}$ and $\sqrt{17}$.



Now, $DE = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$, $EF = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8}$ and $DF = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17}$ meaning that the area of $\triangle DEF = x$.

However, area of $\triangle DEF$

= area of rectangle $ABCD$ - area of $\triangle ADE$ - area of $\triangle BEF$ - area of $\triangle CDF$.

That is, $x = 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 3 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 12 - 3 - 2 - 2 = 5$ and therefore

$L = x^2 = 5^2 = 25$ which is indeed an integer. This another proof sounds more appealing and meaningful because it allows us to appreciate the beauty of using pictures to explain a certain phenomenon!

As a final remark, one could hardly believe that the area of $\triangle DEF$ is an integer at first glance because all its side lengths are irrational. But, if we study the second proof depicted in the above more carefully, the reason is simply because the area of $\triangle DEF$ can be expressed as the difference between two integral values of areas. (Note: Rectangle $ABCD$, $\triangle ADE$, $\triangle BEF$ and $\triangle CDF$ have integral values of areas.) In fact, there is another kind of triangles having rational side lengths and rational areas which are called the Heronian triangles. Interested readers may check the further details about the construction of these triangles from [3] and [4] for instance.

Reference

[1] <http://jwilson.coe.uga.edu/EMT725/Heron/HeronProofAlg.html>

[2] <http://www.mathshelper.co.uk/Proof%20Of%20Heron%27s%20Formula.pdf>

[3] <http://mathworld.wolfram.com/HeronianTriangle.html>

[4] <https://archive.lib.msu.edu/crcmath/math/math/h/h219.htm>

教學手記

驀然回首

老頑童（離職老師）、麥建偉（張祝珊英文中學）

平幾邊角浩如煙，一題多解論短長；
勾股截線添比例，畫圖曲徑顯清幽。

閒來無事坐在窗前，仰望雲霞的變化，初見草原駿馬奔騰，倏忽又是羊群優閒吃草。睏了，本想來一覺清夢，但清風無意弄翻書。桌上一本 DSE 練習本，被風兒翻至一頁，一道本不起眼的平幾題亮在眼前。隨心而試，卻饒有趣味；接下來，睏意漸消。腦海閃出的圖像，猶似李白的詩：兩岸猿聲啼不絕，輕舟已過萬重山，半日時光過去，多款解題草圖，活現於雜亂無章的廢紙上。及後，約同前輩友人，合將糟粕輯成下文，以誌留念。

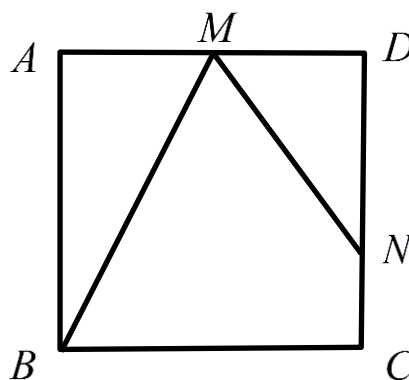
補充一句，文首何以訂為『驀然回首』？有道是，平幾題的圖形，雖不外是由簡單線條（直線、圓）組成，但在求証解時，卻又有〔相逢迷似霧，真容隔重紗〕之感。在愁緒籌箸時，瞬間的思考或扎晃加一線，足以達破題之功。

再者，近年席捲教育界的 STEM 狂潮，本是著重同學對周遭事物的觸覺、觀察，與及應用所學以解難。其實，數學根本的宗旨亦如是。學要由薄至厚，用要由厚至薄。將所學融會貫通，就是解難之道。萬法歸宗，在於靈台不囿於三寸之心！

累贅之言說多了，是時候收筆了！以下，就讓同道先觀賞這道題的真貌，再品嚐我們為您們所烹調的部份解答。或許，同道在饗食之餘，會有新構思呢！

原題：

正方形 $ABCD$ 中， M 為 AD 的中點，以 M 為頂點作 $\angle BMN = \angle MBC$ ， MN 交 CD 於 N 。

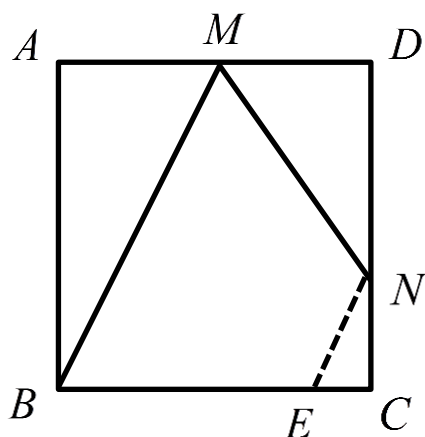


求證： $DN = 2CN$ 。

參考解：

(編者按：原文共有二十二個解。由於篇幅所限，本期通訊只載首四解以引起讀者興趣，全文將會刊登於下期 EduMath。)

【一】



圖一

如圖一，過 N 作 MB 的平行線交 BC 於 E 。

設 $AB = 2a$ 、 $DN = x$ ，

可知 $AM = a$ ， $NC = 2a - x$ 。

顯然 $Rt \triangle NEC \sim Rt \triangle BMA$ ，

可知

$$EC = \frac{1}{2} NC = a - \frac{x}{2}$$

在 $Rt \triangle MND$ 中，由勾股定理，

可知

$$MN = \sqrt{a^2 + x^2}$$

故此四邊形 $EBMN$ 為等腰梯形，

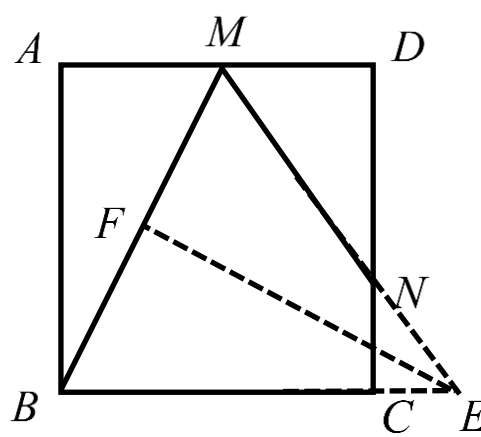
可知

$$MN = BE, \text{ 有 } \sqrt{a^2 + x^2} = 2 - \left(a - \frac{x}{2}\right),$$

$$\text{於是 } DN = x = \frac{4}{3}a, \text{ 得 } CN = \frac{2}{3}a.$$

所以 $DN = 2CN$ 。

【二】



圖二

如圖二，設直線 MN 交 BC 於 E ，
過 E 作 MB 的垂線， F 為垂足。

顯然 $EM = EB$ ， EF 為 MB 的中垂線。

設 $MA = 1$ ，可知 $AB = 2$ 。

由勾股定理 $BM = \sqrt{5}$ ，有 $BF = \frac{\sqrt{5}}{2}$ 。

易知 $\triangle EFB \sim \triangle MAB$ ，

可知

$$EF = 2FB = \sqrt{5}。$$

在 $Rt \triangle BEF$ 中，由勾股定理，可知 $BE = \frac{5}{2}$ ，

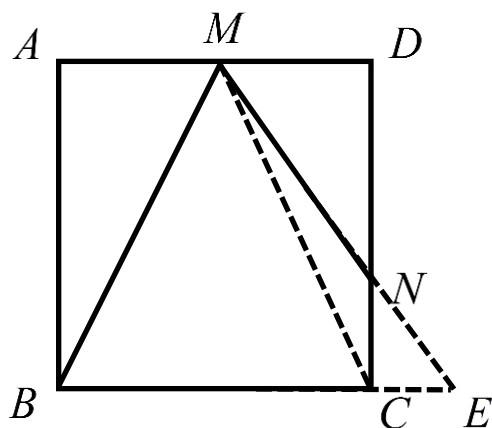
有 $CE = \frac{1}{2}$ 。

於是 $MD = 2CE$ ，得

$$\frac{DN}{NC} = \frac{DM}{EC} = 2。$$

所以 $DN = 2CN$ 。

【三】



圖三

如圖三，設直線 MN 交 BC 於 E ，連 BC 。

設 $AB=1$ ，可知 $MA=\frac{1}{2}$ 。

在 $Rt \triangle MBA$ 中，勾股定理，可知

$$MB = \frac{\sqrt{5}}{2}。$$

由 M 為 AD 的中點，可知

$$Rt \triangle MBA \cong Rt \triangle MCD$$

有 $MC=MB$ ，於是

$$\angle MCB = \angle MBC = \angle EMB$$

得 $\triangle MBC \sim \triangle EBM$ 。

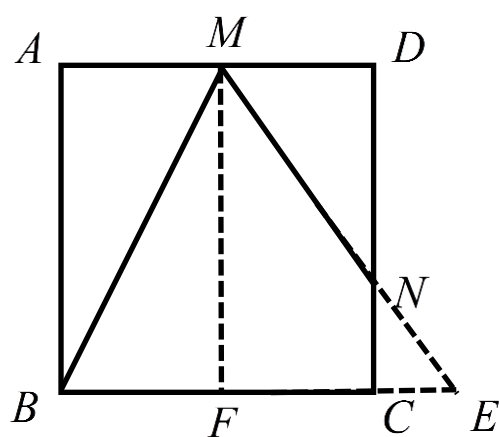
顯然 $BM^2 = BC \cdot BE$ 。

代入 $BC=1$ ， $MB=\frac{\sqrt{5}}{2}$ ，可知 $BE=\frac{5}{4}$ 。

有 $EC=\frac{1}{4}$ ，於是 $\frac{DN}{NC} = \frac{DM}{EC} = 2$ 。

所以 $DN=2CN$ 。

【四】



圖四

如圖四，設直線 MN 與 BC 交於 E ，過 M 作 BC 的垂線， F 為垂足。

設 $AB=2a$ ， $CE=x$ ，

可知

$$FE=a+x，ME=BE=2a+x。$$

在 $Rt \triangle MFE$ 中，由勾股定理，可知

$$(2a)^2 + (a+x)^2 = (2a+x)^2$$

有 $x=\frac{1}{2}a$ ，於是 $MD=2CE$ ，

得

$$\frac{DN}{NC} = \frac{DM}{EC} = 2。$$

所以 $DN=2CN$ 。

好詩共賞

Between Zero and One

*Life itself is finite
But life with imagination can be infinite*

*Birth and death like zero and one
As two discrete states to be*

*Hereafter life after birth
Comes from nowhere or somewhere
Thereafter life after death
Goes to somewhere or nowhere*

*Zero can be nothing or anything
With its oval shape to show
Where the origin can be*

*One can be a lonely entity or a perfect wholeness
With its line shape to mark naturally
The beginning of the infinity*

*Between zero and one there can be nothing
Or anything to be lined up with
Something rational or something irrational*

*Life echoes itself now-here by its finiteness
But life can turn itself from no-where into the infinite landscape
Beyond what we can imagine*

- Law Huk Yuen -



香港中文大學教育學院
羅浩源教授

會務報告

電子書出版



數學化教學在香港推行了二十年，為了具體向學生揭示數學的衍生過程及數學概念，一群前線老師製作及尋找了不少具教學效能的教具及學具，並把它們按不同範疇，拍成短片，製成電子書，以供教學上的同道人互相切磋。有興趣的老師可發送電郵至info@hkame.org.hk 索取書籍，費用全免。

小學生上數學課，總聽到老師說：「記著要這樣做……」。然而當學生問：「為甚麼...(不可以)是這樣？」，數學老師又會怎樣回應？有見及此，本會將於2018年以電子書形式再次出版《小學數學教育文集2015：決心與智慧的展現》。書中既列舉一些過往碰過的例子，亦嘗試分享該如何回應以上問題。本書的售價為每本20元正，有興趣訂購的會員或老師請瀏覽本學會網頁<http://www.hkame.org.hk/Form/HKAME> 小學數學教育文集2015電子書 -- 訂購表格.pdf下載並填妥訂書表格，把款項轉帳或把現金存入到香港數學教育學會恒生銀行戶口（號碼：383-058369-001）。存款後，請把銀行收據及表格電郵至info@hkame.org.hk。

《數學教育》出版



《數學教育》(EduMath) 第四十期已於本月內以郵寄方式送遞給2017及2018年度會員。



續會手續

2018年度會員之會籍快將屆滿，若閣下仍未續會，只須填妥附上的續會表格，連同會費（支票抬頭請寫「香港數學教育學會」）郵寄至「香港郵政總局郵政信箱6139號」收。

講座重溫

蒙作者允許，《再讀弗賴登塔爾，重溫數學化》數學化教學講座二十週年系列，及《何以有些學生學數學學得好些？》新書發佈會暨講座論壇的內容簡報，已上載於本會網頁。各位會員及教育界同工可到以下網址下載重溫個別講座內容。

<http://www.hkame.org.hk/page.php?id=62&mid=362>



學會Facebook

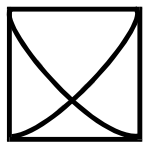
本會已於 Facebook 建立「香港數學教育學會」群組，並會定期更新資訊。歡迎各會員加入，以便獲得本會的最新消息。



歡迎投稿

誠邀會員就日常教學點滴及心得，與大家分享。除教學反思，亦歡迎專業發展研討會後感、數學遊戲及謎題推介，與書籍介紹等。來稿請連同姓名及所屬學校或機構，以 Word 檔形式電郵至info@hkame.org.hk。文章經編委會審定後，或會作少量修訂然後刊登。不設稿酬。一經接納刊登，版權屬香港數學教育學會所有。





香港數學教育學會

歡迎數學老師傳閱

Hong Kong Association for Mathematics Education

香港 郵政總局 郵政信箱 6139號

<http://www.hkame.org.hk/>

P.O. Box 6139, G.P.O., Central, Hong Kong

STEM 教育系列（三） 數學中的 STEM 教育

為了配合STEM教育在香港的推動，新修訂的數學課程將會由第一學習階段（即小一至小三），於2019/20學年起在小一逐年推行。STEM教育本身包含了發展學生綜合和應用科學、科技、工程和數學的知識和技能上的培育，但究竟要加入甚麼元素和如何加入才能把STEM教育在數學課堂中實踐？從發展數學教育的角度來看，又為何需要重新評估和創造數學在STEM的角色？我們希望通過這系列的講座，與參與者一起探討數學課程中發展STEM教育的挑戰和機遇。

講者簡介

羅浩源教授，畢業於英國東英吉利亞大學（University of East Anglia），獲得哲學博士。曾任教於香港中文大學課程與教學學系多年，教授「行動研究」、「數學教育」等科目。曾任數學教育碩士課程總監及教育學士（數學及數學教育雙主修課程）課程主任，多年來致力推動行動研究和教師教育的專業成長。羅教授活躍於參與香港教育局課程發展議會、考評局、教科書出版顧問等工作。現時，羅教授游走於中大、香港教育大學、以至香港大學，繼續為教師教育和行動研究的推行，進行指導和講授實踐背後相關的學理等工作。在2015年，羅教授創立「優化行動研究學舍」，推廣相關的教育服務。最近的研究課題包括：教師及家長教育、學生的自主學習和數學中的STEM教育。著作包括：《生活的數學》、《想教想學：13課數學教育的實踐與反思》。

「數學作為科學」（Maths As Science）

日期：2018年11月24日（星期六）

時間：2:00 – 5:00pm

地點：香港浸會大學教學及行政大樓 AAB203 室

講者：羅浩源教授（香港中文大學）

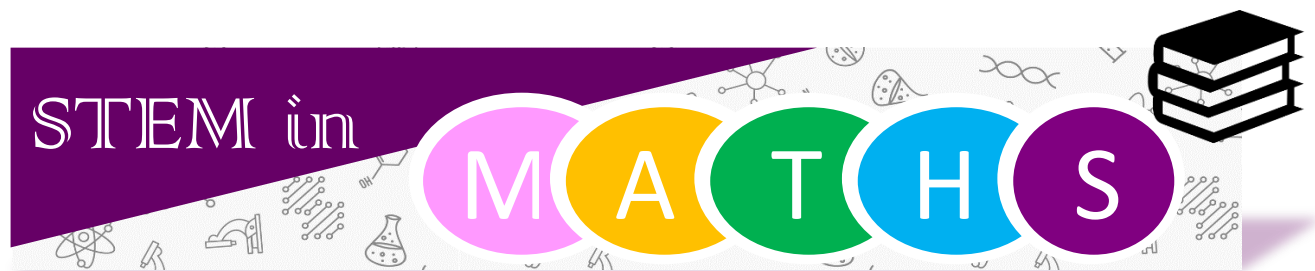
回應 / 討論：曾建勳老師（民生書院小學）

麥建偉老師（張祝珊英文中學）



內容摘要

甚麼是STEM？甚麼是數學？我們應以「跨學科」（cross-disciplinary），抑或以「超學科」（transdisciplinary）的視角去審視兩者的關係？以不同的視角看STEM在數學課程上的引入，會否在數學課堂上帶來不一樣的改變？通過這講座系列，讓我們更深入反思和探討數學教育在課程引入STEM元素後的發展路向。作為系列的首個講座，講者將嘗試以阿基米德（Archimedes）作為一個支點，探討數學本身在人類文明發展的過程中所擔當的角色，不只是科學的基石、更是改變世界的槓桿。



「數學作為工程」(Maths As Engineering)

日期： 2018 年 12 月 8 日 (星期六)
時間： 2:00 – 5:00pm
地點： 香港浸會大學思齊樓 (David C. Lam Building) DLB 111 室
講者： 羅浩源教授 (香港中文大學)
回應 / 討論： 徐崑玉老師 (香港四邑商工總會黃棣珊紀念中學)
潘維凱老師 (聖保羅書院)



內容摘要

「工程」(Engineering) 原意來自拉丁文 *ingenium*，包含靈巧的理解和 *ingeniare*，即去進行設計和策劃。從課程看 STEM，「工程學」在基礎教育中並不是一個學校科目。但從工程概念的角度看，任何設計背後帶出工程在現實世界上的應用。若想以基礎數學去培育工程概念所需的學習意識，在數學課堂是否需要進一步加強學生在生活經驗上的解難能力，特別是在其背後涉及創意、傳意和協作方面的鍛鍊？且讓我們通過是次講座，一起反思和探討若以「數學作為工程」的視角看 STEM 教育會為學生在學習數學上帶來怎樣的改變。

「數學作為科技」(Maths As Technology)

日期： 2019 年 1 月 19 日 (星期六)
時間： 2:00 – 5:00pm
地點： 聖保羅書院 禮堂閣樓 (5/F) (香港大學站 A2 出口)
講者： 羅浩源教授 (香港中文大學)
回應 / 討論： 鄧佩玉老師 (鳳溪廖潤琛紀念學校)
楊鳳興老師 (香港真光中學)

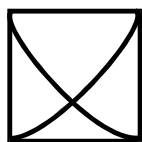


內容摘要

甚麼是「科技」(Technology)？科技就是從科學成果所帶來的先進產品（如機械人、立體打印機），抑或是手藝的科學 (Science of craft)，展示出人類怎樣以人手的靈巧性發展出現代科技文明所需要的創新思維？作為系列的最後一個講座，講者嘗試以「數學作為科技」為題，探討科技在數學教育所帶來的挑戰和機遇，並論述數學在 STEM 教育應有的角色，作為是次講座系列的一個總結。

講座完結後隨即舉行香港數學教育學會 2018 年度第二十三屆「週年會員大會」，
敬請 2018 年度會員留步參與會員大會。

有關活動的詳情及報名，請留意學會網頁。本學會會員免費在學會網頁報名；非會員可填妥報名表（附件）報名。非會員參加系列中其中一個活動報名費為\$50，參加其中兩個至三個活動報名費為\$100。歡迎同時填妥入會／續會申請表格以申請成為2019會員，並免費參加是次系列活動。



香港數學教育學會

Hong Kong Association for Mathematics Education

香港郵政總局郵政信箱6139號

<http://www.hkame.org.hk/>

P.O. Box 6139, G.P.O., Central, Hong Kong

STEM 教育系列（三） 數學中的 STEM 教育

名額有限
會員優先

報名表格（只適合非會員之用）

報名及收據編號：
（由本會填寫）

歡迎同時填妥入會／續會申請表格以申請成為 2019 會員

2018 年度會員請於本會網站免費報名。

姓名	電郵	聯絡電話	請圈出報名場次	*費用
1			24/11 8/12 19/1	
2			24/11 8/12 19/1	
*非會員參加系列中其中一個活動報名費為\$50，參加其中兩個至三個活動報名費為\$100。 合計：				

學校/機構名稱：_____

學校/機構地址：_____

支票銀碼：HK\$_____ 支票號碼：_____ 銀行名稱：_____

支票抬頭請寫「香港數學教育學會」。請填妥以下收據，以便本會於講座當天派發。

注意： 名額有限，會員優先。如報名人數超出限額，會以抽籤方式分配。報名結果將於活動三天前刊於本會網頁，請自行查閱。若有任何問題，歡迎電郵致 info@hkame.org.hk 查詢。

收 據

報名及收據編號：
（由本會填寫）

茲收到 _____

港幣 \$ _____ 支票號碼：_____ 銀行名稱：_____

以繳付「STEM 教育系列（三）系列活動」報名費。請以「✓」表示參加的活動名稱，參加系列中其中一個活動報名費為\$50，參加其中兩個至三個活動報名費為\$100。

- ☐ （一）「數學作為科學」（Maths As Science）（2018 年 11 月 24 日）
☐ （二）「數學作為工程」（Maths As Engineering）（2018 年 12 月 8 日）
☐ （三）「數學作為科技」（Maths As Technology）（2019 年 1 月 19 日）

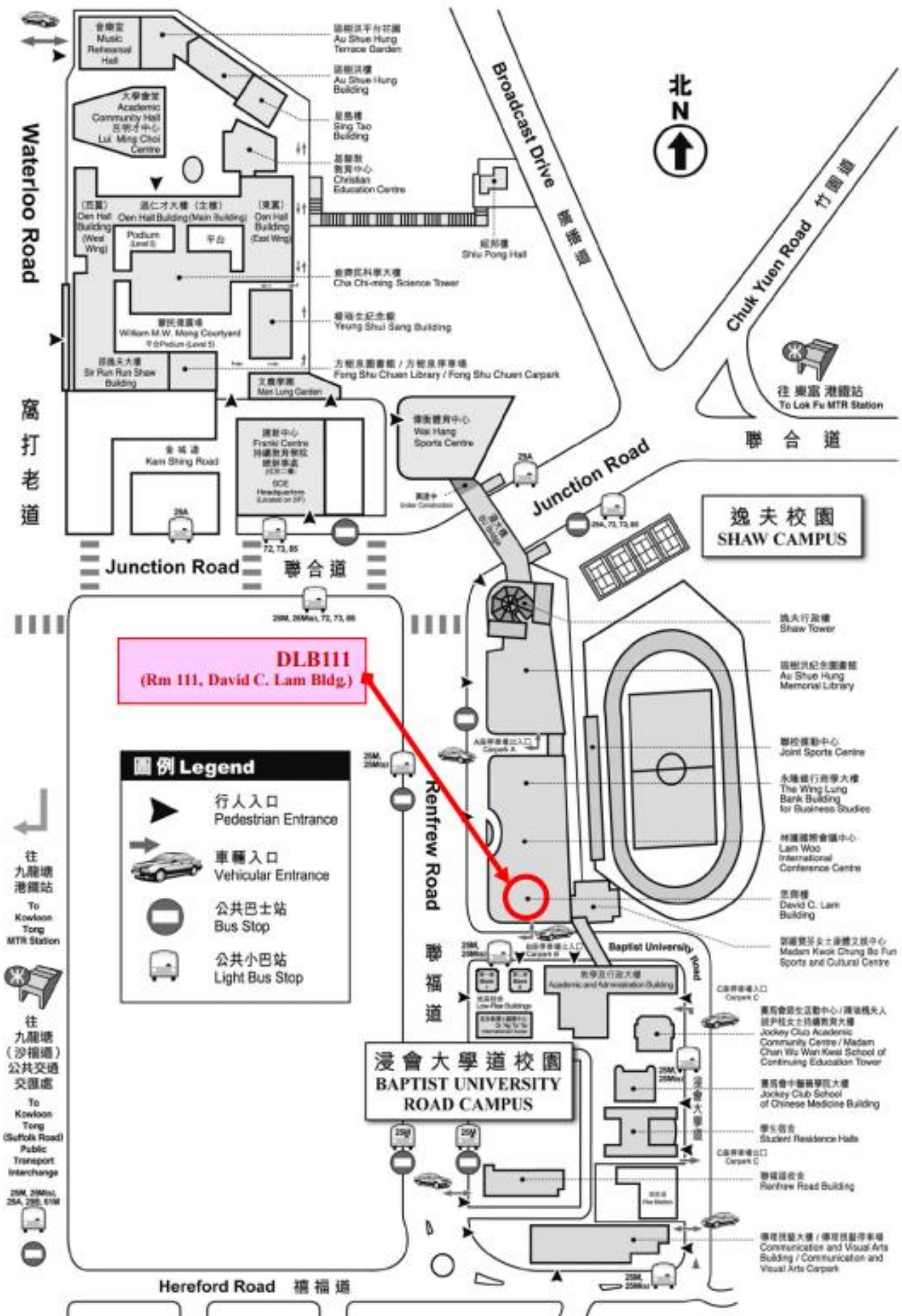


1 August 2012

善衡校園
HO SIN HANG CAMPUS



香港浸會大學
HONG KONG BAPTIST UNIVERSITY



DLB111
(Rm 111, David C. Lam Bldg.)

圖例 Legend

- 行人入口 Pedestrian Entrance
- 車輛入口 Vehicular Entrance
- 公共巴士站 Bus Stop
- 公共小巴士站 Light Bus Stop

往九龍塘港鐵站
To Kowloon Tong MTR Station

往九龍塘 (沙福道) 公共交通交匯處
To Kowloon Tong (Suffolk Road) Public Transport Interchange

25M, 25Mx1, 25A, 25B, 67M

1 August 2012