

恒隆
數學獎
HANG LUNG
MATHEMATICS AWARDS

SHAPING
OUR FUTURE

2023年恒隆數學獎頒獎典禮

卓越成就耀廿載
數學新思創未來

2023年12月19日

香港港麗酒店

香港金鐘道88號太古廣場

程序

致歡迎辭

陳啟宗先生

恒隆地產有限公司董事長

郭毅可教授

香港科技大學首席副校長

開幕致辭

李家超先生，GBM, SBS, PDSM, PMSM

香港特別行政區行政長官

晚宴

爐邊對談：數學如何為神經科學和神經工程創新猷

高浩醫生

香港中文大學醫學院助理院長（研究）

盤沁翹女士

美國布朗大學博士生

陳文博先生（主持人）

恒隆地產有限公司副董事長

致謝

盧韋柏先生

恒隆地產有限公司行政總裁

特別致辭

Richard Schoen 教授

2023年恒隆數學獎學術委員會主席

2023年恒隆數學獎結果揭曉及獎項頒發

嘉賓與得獎隊伍合照

歡迎函

各位朋友：

熱烈歡迎大家與我們聚首一堂，既揭曉2023年恒隆數學獎誰屬，亦慶祝該盛事邁入20周年。我們特別榮幸邀請到香港特別行政區行政長官李家超先生擔任主禮嘉賓，一同見證恒隆數學獎的重要里程碑。

恒隆一向致力協助香港年輕人發展，並支持香港成為全球創新科技中心，而恒隆數學獎便是廿載之明證。自2004年成立以來，恒隆數學獎激發了2,600名中學生對知識的渴求，創作出逾460篇研究論文，從中展示了這些學生卓越的分析和解難能力。我們投放資源培養年輕人才，其實正是投資於香港的未來，皆因未來須由有遠見、有創意之士領導，為加強香港在世界舞臺上之地位出謀劃策。

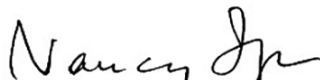
我們今天面臨的挑戰，多維而複雜，例如科技不斷顛覆傳統、氣候變化造成廣泛影響、全球局勢交織錯綜等等，不一而足。問題複雜至此，解決方法必須精密而全面。數學訓練能培養分析與解難技巧，而要為不明朗情況建立理論模型並模擬結果以理解複雜系統，該等技巧至關重要。讓下一代年輕時培養這些技能，可為其奠定基礎，以解決迫切問題並開創新可能。這在世上局動盪、全球挑戰不絕之時尤其可貴。

我們極感榮幸，邀得2017年沃爾夫數學獎得主Richard Schoen教授擔任學術委員會主席，2006年諾貝爾物理學獎得主George F. Smoot教授擔任督導委員會主席。這兩個主要的委員會由世界傑出數學家和教育家組成，對恒隆數學獎的誠信與領導至為重要。

我們既為這里程碑慶祝，亦向廿載以來恒隆數學獎所有支持者致謝。恒隆數學獎為長期社區項目，我們同心協力藉這類項目激發年輕人的求知慾，為其提供茁壯成長之機。我們殷切期盼，此重要工作得以延續，於未來多年助年輕一代自立自強。



陳啟宗先生
恒隆地產有限公司
董事長



葉玉如教授
香港科技大學
校長及農興生命科學教授

歡迎函

各位嘉賓、各位老師、各位同學：

歡迎蒞臨2023年恒隆數學獎頒獎典禮。今晚，我們聚首不僅為了讚揚學生的成就，還為了慶祝恒隆數學獎20年來的成果。

回首廿載，得見恒隆數學獎對培育年輕數學人才之功，深感欣慰。恒隆數學獎營造了追求卓越、探求學問的氛圍，亦提供了讓學生探索數學概念的平台，使其能早些接觸學術研究。我們衷心感謝香港科技大學數學系在線上和實地舉辦了一系列活動和研習坊，親自指導並支援學生和老師，實屬可貴。學生知識得以豐富，潛力得以激發，研習坊可謂功不可沒。

按照傳統，我們會邀請往屆恒隆數學獎得主作台上分享，今年很高興有高浩醫生以及盤沁翹女士參與。高醫生是2004年恒隆數學獎得主，現任香港中文大學醫學院助理院長(研究)。盤女士是2012年恒隆數學獎得主，目前是美國布朗大學博士生，專注研究為四肢癱瘓人士開發腦機介面技術。高醫生和盤女士會分享其經歷和一路走來的故事，我們萬分期待。

感謝學術委員會、督導委員會、執行委員會和初審委員會的成員，貢獻了時間和專業知識來支持恒隆數學獎的願景。各同學、老師、學校和支持者多年來參與並支持恒隆數學獎，實為對我們工作的切實認可，對此我們亦銘感於心。各位同學接受挑戰，追求嚴肅的數學研究，既敢於順隨求知之心，亦勇於堅持迎難而上，非常值得嘉許。希望你們能夠繼續忠於自己鍾愛之事，探索浩瀚的數學世界。

這份專注和熱忱奠定基礎，開創未來的機遇。許多往屆的參加者在學術界、公營部門和各個專業領域已成績卓著。恒隆數學獎鼓勵學生力求卓越，保持求知慾，培養毅力，我們確信他們已有能力尋求突破。此外，恒隆數學獎亦啟發了往屆許多參加者投身教育，培養學生對研究和探索的熱愛，從而產生漣漪效應，符合香港培養STEM人才和提升全球競爭力的願景。

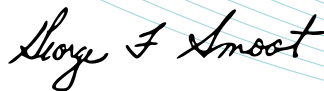
恒隆數學獎孕育卓越成就，亦為推動數學發展之助力，其影響之深遠，我們為之自豪。我們同心協力，讓年輕人在未來繼續突破知識界限，好好貢獻社會。



盧韋柏先生
恒隆地產有限公司
行政總裁



Richard Schoen 教授
2023年恒隆數學獎
學術委員會主席



George F. Smoot 教授
2023年恒隆數學獎
督導委員會主席



汪揚教授
香港科技大學
副校長(大學拓展)

恒隆數學獎

恒隆數學獎是每兩年一屆為香港中學生而設的數學研究比賽，一直備受各界推崇。恒隆數學獎由恒隆地產及香港中文大學於2004年成立，開創了中學數學教育的先河，鼓勵中學生發揮數理及科學的創意潛能，激發他們對探求學問的熱忱。

2021年，恒隆地產與全球頂尖的年輕學府香港科技大學合作，成為恒隆數學獎下一階段的發展夥伴。恒隆地產為每屆恒隆數學獎撥捐港幣250萬元，其中港幣100萬元撥作比賽獎金，餘下款項則用於學術諮詢、評審過程、比賽行政管理，以及教育推廣活動。香港科技大學則贊助進修獎學金，以支持由得獎學校推薦的老師攻讀該大學的教育數學理學碩士課程。

恒隆數學獎設有兩個主要委員會，即學術委員會和督導委員會。前者是比賽的學術和評審機構，而後者則支援、指導並監督比賽。2023年恒隆數學獎學術委員會由世界知名大學的12位著名學者組成，主席為2017年沃爾夫數學獎得主Richard Schoen教授。2023年恒隆數學獎督導委員會則由數學家、科學家和社會各界領袖組成，主席為2006年諾貝爾物理學獎得主George F. Smoot教授。

學校可派出多支隊伍參賽，每隊最多五人，由一位老師指導，自行選定一個數學課題、設計並進行研究項目，然後提交研究報告。報告須概述課題內容及研究方法、過程和結果，學術委員會採用媲美科學期刊的選文準則，經多重步驟嚴格評核研究報告。入選隊伍的學生會獲邀出席答辯會，公開闡述其研究報告，然後接受學術委員會委員的閉門提問，整個過程仿照博士學位的論文答辯模式。學術委員會於答辯會後，會決定恒隆數學獎各獎項的得主，結果會於頒獎典禮上公佈。

恒隆數學獎

2023年恒隆數學獎有70多支隊伍參加，來自本地近50所中學。每屆恒隆數學獎都會頒發最多八個獎項，以表彰那些在研究方法、研究工作、學術成就三方面達到最高學術水平的數學研究項目。八個獎項包括：金獎一個、銀獎一個、銅獎一個，以及優異獎最多五個。

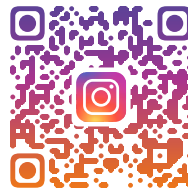
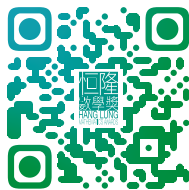
每個獎項都有四個部分：學生獎學金，由得獎隊伍成員平分，供升讀大學之用；老師領導獎金，頒發給領導老師；學校發展基金，頒發給得獎隊伍所屬的學校，用於推廣數學教育；教師進修獎學金，發放給得獎學校推薦的教師。除了獎金，每位得獎的學生和老師都會獲頒水晶獎座和獎狀，而該得獎學校都會獲頒水晶獎座。

水晶獎座內刻有愛因斯坦—羅森橋圖像。該結構有時也稱為「蟲洞」，是時空連續體的超越雙射，亦即是卡拉比—丘流形在反德西特空間中顯現的漸近投射。1916年，路德維希·弗拉姆（Ludwig Flamm）首先提出相關概念；1935年，愛因斯坦（Albert Einstein）和羅森（Nathan Rosen）重新發現「蟲洞」。愛因斯坦—羅森橋代表了連接時空不同區域的管道的幾何結構，但不可穿越，即沒有類時的物理軌跡能穿越這座橋。愛因斯坦—羅森橋在數學和物理學中舉足輕重，影響遍及幾何學、引力學、信息學和量子物理學。

恒隆數學獎

以港元計	學生 獎學金	老師 領導獎金	學校 發展基金	教師 進修獎學金	每獎項獎額
金獎一名	\$250,000	\$50,000	\$100,000	全費	\$400,000 及 教師進修獎學金
銀獎一名	\$120,000	\$20,000	\$60,000	全費	\$200,000 及 教師進修獎學金
銅獎一名	\$60,000	\$10,000	\$30,000	全費	\$100,000 及 教師進修獎學金
優異獎五名	\$32,000	\$8,000	\$20,000	半費	\$60,000 及 教師進修獎學金
總獎額	\$1,000,000 + 教師進修獎學金				

想了解更多有關恒隆數學獎的資料，請瀏覽我們的官方網頁，並在 Facebook 和 Instagram 上關注我們。



2023年恒隆數學獎委員會成員名單

學術委員會 主席



Richard Schoen 教授
2017年沃爾夫數學獎得主
美國史丹福大學
美國加州大學爾灣分校

成員



陳漢夫教授
香港城市大學



李衛平教授
香港科技大學



Andrew G. Cohen 教授
香港科技大學



莫毅明教授
香港大學



方子豪教授
香港科技大學



Kenneth A. Ribet 教授
美國加州大學柏克萊分校



Jun Kigami 教授
日本京都大學



溫有恒教授
香港中文大學



王虹教授
美國紐約大學科朗數學研究所



袁亞湘教授
中國科學院



張壽武教授
美國普林斯頓大學

2023年恒隆數學獎委員會成員名單

督導委員會 主席



George F. Smoot 教授
2006年諾貝爾物理學獎得主
香港科技大學

成員



區國強教授
香港中文大學



梁承裕教授
香港科技大學



陳繁昌教授, JP
沙特阿拉伯阿卜杜拉國王科技大學



凌立雲教授
香港浸會大學



張岩峰先生
儒蓮教科文機構



馬紹良先生, BBS, MH
鳳溪公立學校



高浩醫生
香港中文大學



吳國寶教授
香港浸會大學



汪揚教授
香港科技大學



黃穎賢女士
恒隆地產有限公司



楊彤教授
香港理工大學



葉賜添博士
普林斯頓雲海谷國際學校(深圳)

2023年恒隆數學獎委員會成員名單

初審委員會 主席



方子豪教授
香港科技大學

成員



鮑志剛教授
香港科技大學



Eric Marberg 教授
香港科技大學



葉智皓教授
香港科技大學



熊茂勝教授
香港科技大學



金天靈教授
香港科技大學

執行委員會
主席



梁承裕教授
香港科技大學

成員



馮志雄教授
香港科技大學



梁熾文博士
香港科技大學



何漢明博士
香港科技大學



余智偉博士
香港科技大學



辜彥邦博士
香港科技大學

秘書處



陳曉恩女士
香港科技大學

2023年恒隆數學獎入圍隊伍成員名單

(排名以學校英文名稱順序)

1. 學校名稱：浸信會呂明才中學
領導老師：李穎茵女士
成員同學：陳曉朗
專題研究：Equilateral Polygons over Finite Fields
2. 學校名稱：拔萃男書院
領導老師：陳朗天先生
成員同學：陳柏熹、關容浩、王子昊
專題研究：Investigating the Edge 1-2 Conjecture:
from Complete Graphs to Trees and
Unicyclic Graphs
3. 學校名稱：拔萃男書院
領導老師：陳朗天先生
成員同學：陳天祐、謝易陶、盧卓爾、吳旨洋
專題研究：On the Upper-bound of Anchored
Packing Problem
4. 學校名稱：拔萃男書院
領導老師：陳朗天先生
成員同學：陳智鏘、莊子星、陳銘得、彭宏謙、
黃梓浩
專題研究：Structure of Critical Groups of
Circulant Graphs
5. 學校名稱：優才(楊殷有娣)書院
領導老師：柯建設先生
成員同學：黃俊霖
專題研究：Quantum Computing: Adapting Shor's
Algorithm to the Problem of CLT Group
Size Finding
6. 學校名稱：哈羅香港國際學校
領導老師：Thomas Johnson 先生
成員同學：張嘉軒、蘇勇溢
專題研究：On the Properties of the Semigroup
Generated by the RL Fractional Integral
7. 學校名稱：港大同學會書院
領導老師：方鈺倫先生
成員同學：劉灝林、盧思哲、伍芷君、黃健朗
專題研究：Algorithmic Classification on the Expansion of
Fractions in Negative Rational Base
8. 學校名稱：港大同學會書院
領導老師：方鈺倫先生
成員同學：譚晞桐
專題研究：On the Parametrization of
Egyptian Fractions

9. 學校名稱：葵涌蘇浙公學
領導老師：余傑榮博士
成員同學：黃祖慧
專題研究：On Solutions of the Exponential Diophantine Equation $p^x - q^y = z^2$
10. 學校名稱：保良局百周年李兆忠紀念中學
領導老師：許閱先生
成員同學：劉昀、林浩培
專題研究：Generalization of Stern's Diatomic Sequence
11. 學校名稱：香港培正中學
領導老師：樊昕霖先生
成員同學：鄺弘哲、林毅泓、黃浩桐
專題研究：Mean Shadow of Rotating Objects
12. 學校名稱：聖公會曾肇添中學
領導老師：張天祐先生
成員同學：莫晉曦、黃禧
專題研究：Least Optimal Square Packing in a Square
13. 學校名稱：聖保羅男女中學
領導老師：張伯亮先生
成員同學：陳君宇、伍學禮
專題研究：Generalising Orthocentres of Triangles to Simplices as the Isogonal Conjugates of the Circumcentres
14. 學校名稱：聖保羅書院
領導老師：劉天璋先生
成員同學：古晉穎、翁樂
專題研究：Covering 45 Points Configuration with Disjoint Unit Disks
15. 學校名稱：九龍華仁書院
領導老師：朱偉文先生
成員同學：張煦日、蘇梓仁、談怡林
專題研究：On the Littlewood Problem and Sum of Two Squares in the Ring Z_q

2023年恒隆數學獎入圍隊伍專題研究報告摘要 (只有英文版本)

(排名以學校英文名稱順序)

1. 浸信會呂明才中學

Equilateral Polygons over Finite Fields

The study of affine geometry over finite fields (as opposed to the rational, real or complex number fields) has been an interest among geometers. Most notably, the number of d -dimensional affine subspaces in a n -dimensional space over a finite field is a classic result dating back to the early 20th century, which involves the Gaussian binomial coefficient. Recently, N.J. Wildberger, in his book *Divine Proportions*, mentions the existence of a regular pentagon over a finite field of order 19. This has prompted a question: how many pentagons can be constructed over a finite field? More generally, how many equilateral polygons can be found, and how many are there up to symmetry? This paper investigates this problem, and gives both analytic and computational results on the number of equilateral polygons.

2. 拔萃男書院

Investigating the Edge 1-2 Conjecture: from Complete Graphs to Trees and Unicyclic Graphs

The 1-2-3 Conjecture, posed by Karoński, Luczak, and Thomason, questions whether for every connected graph G different from K_2 , it is possible to assign a weight equal to 1, 2 or 3 to each edge such that for every two adjacent vertices in G , their sums of incident edge weights are distinct. Similar to the above problem, the Edge 1-2 Conjecture is to classify all graphs such that it is possible to assign a weight equal to 1 or 2 to each edge such that the above condition is satisfied. While the Edge 1-2 Conjecture is not true for all graphs G different from K_2 , for instance complete graphs, we will prove the Edge 1-2 Conjecture holds for all connected graphs that can be obtained by removing one edge from a complete graph, and classify all unicyclic graphs that can fulfil the Edge 1-2 Conjecture. Finally, we present a more efficient way of solving the 1-2-3 Conjecture for the specific case of triangle-union graphs, compared to the algorithm presented for the general 1-2-3 Conjecture.

3. 拔萃男書院

On the Upper-bound of Anchored Packing Problem

The Lower-Left Anchored Rectangle Packing (LLARP) problem is well-studied in optimisation. Given a finite set of points P in the unit square $[0, 1]^2$, where $(0, 0) \in P$, we seek a set of rectangles S that has maximal area coverage, each of which has a lower-left corner anchored at a point $p_i \in P$. S satisfies three constraints: the rectangles are pairwise non-overlapping, completely lie within $[0, 1]^2$ and the sides are parallel to the coordinate axes.

This paper looks into a variant of LLARP, concerning convex N -gons, anchored at their lower-left vertex and with the two edges adjacent parallel to the coordinate axes such that a right angle is formed. We focus on finding the upper bound for some set of points in maximal coverage anchored packing.

4. 拔萃男書院

Structure of Critical Groups of Circulant Graphs

The critical group of a graph is defined as the torsion subgroup of the cokernel of the Laplacian matrix of the graph. In this paper, we investigated the critical groups of two classes of unitary circulant graphs, which are Cayley graphs on the group of integers modulo n , with connecting set being the set of units modulo n . The explicit group structure of such graphs when n is product of two distinct primes and when n is a prime power, are computed using Ramanujan Sums. Furthermore, we investigated the critical groups of circulant graphs with fixed connecting sets, and expressed one of the components of the group as the greatest common divisor of real and imaginary parts of Chebyshev Polynomials.

5. 優才(楊殷有娣)書院

Quantum Computing: Adapting Shor's Algorithm to the Problem of CLT Group Size Finding

Shor's algorithm, first proposed by Peter Shor in 1994, is a well-known quantum algorithm for the discrete logarithm problem and for factoring large integers. Via running on a quantum computer, it is able to have a much better asymptotic runtime than state-of-the-art algorithms on classical computers. This report builds upon the Shor's algorithm to construct a quantum algorithm for finding the order of CLT groups (groups satisfying the converse of Lagrange's theorem) with significant advantage over classical algorithms.

6. 哈羅香港國際學校

On the Properties of the Semigroup Generated by the RL Fractional Integral

For an operator A , it is sometimes possible to define e^{At} as an operator in and of itself provided it meets certain regularity conditions. Like e^{Ax} for ODEs, this operator is useful for solving PDEs involving the operator A . In this paper, we discuss the semigroups generated by the fractional integral, an operator appearing in PDEs in increasingly many fields, over Bochner-Lebesgue spaces.

7. 港大同學會書院

Algorithmic Classification on the Expansion of Fractions in Negative Rational Base

This paper rigorously explores the expansion of fractions in the unorthodox number system with a rational negative base $-N_b/D_b$, building on the work of Lucia Rossi and Jörg M. Thuswaldner on multiple number representations in such a base. Our objective is to establish a finite number of recurring expansions, using our novel theories and algorithms. We introduce definitions and conditions for four types of expansions, and present two distinct proofs for the Complete Residue System Theorem, our first main theorem. Our Second Main Theorem outlines the bounds of terminating and recurring expansions in any number system, providing a method to compute all expansions for any fraction m/n . These findings provide a thorough examination of fraction representations in the negative rational base system, enhancing understanding of its intricate characteristics.

8. 港大同學會書院

On the Parametrization of Egyptian Fractions

This study explores Egyptian fractions, focusing on parametrization to construct a unified approach to open problems in this field. The paper introduces a symmetric parametrization for Egyptian fraction equations, demonstrating its effectiveness through three applications. It also investigates conjectures related to the shortest length of Egyptian expansion and the Generalized Erdős-Straus conjecture, and explores connections with semiperfect numbers. The research leverages geometry to transform Egyptian equations into a parametrized system, offering a novel perspective on tackling open problems with and within the field of Egyptian fractions.

9. 葵涌蘇浙公學

On Solutions of the Exponential Diophantine Equation $p^x - q^y = z^2$

In this paper, solutions of the exponential Diophantine equation $p^x - q^y = z^2$ are investigated. In fact, using modular arithmetic with new tricks, we are able to prove Theorem 1.1 that it has at most one solution $x, y, z \in \mathbb{N}$, where $p \equiv 3 \pmod{4}$ and $q \equiv 1 \pmod{4}$. Meanwhile, our Theorem 1.2 concerns the special case when $p \equiv 1 \pmod{4}$ and $q = 5$. We prove in part (a) that it has at most one solution provided that p satisfies $p \equiv 3, 7 \pmod{10}$. Besides, part (b) guarantees that the solution of the particular equation $13^x - 5^y = z^2$ is unique and this fills the loophole of Burshtein's proof. Alternatively, another proof of this result is given and the main tools we employ are results from linear forms in logarithms of algebraic numbers developed by Baker and Davenport. Interestingly, with applications of primitive Pythagorean triples, we reveal in part (c) a new connection between solutions with even y and classical half-generalized Fermat numbers p .

10. 保良局百周年李兆忠紀念中學

Generalization of Stern's Diatomic Sequence

Stern's diatomic sequence is defined as $a_1 = 1$, $a_{2k} = a_k$ and $a_{2k+1} = a_k + a_{k+1}$. It has many useful properties such as $\{a_n / a_{n+1}\}_{n \geq 1}$ that runs through all positive rational numbers exactly one time. In this research, we generalize the coefficient of a_k and a_{k+1} , which can be any real number p, r , and s , and find 2 closed forms and some summation formulas of it. We also investigate the properties in number theory when p, r , and s are positive integers.

11. 香港培正中學

Mean Shadow of Rotating Objects

In this paper, we conduct an analysis of the problem concerning the mean shadow cast by rotating objects. The original problem was introduced by Cauchy in 1832. He proposed solutions for the 2-D and 3-D scenarios in 1842 and 1850, respectively. In the original problem, the shadow was formed by orthogonal projection. In 2022, the problem was revisited under the 3-D scenario of a light source with finite distance above the rotation center. Instead of 3-D scenario, we focus on the 2-D case and generalize the problem by placing the light source arbitrarily. We derive explicit formulae of the mean shadow. With these formulae, we provide a numerical method to compute the mean shadow, which surpasses the conventional simulation.

12. 聖公會曾肇添中學

Least Optimal Square Packing in a Square

A lot of effort has been devoted into solving the famous Square Packing Problem, which investigates the minimum side length of a square container that can pack n unit squares. This involves the search for the most optimal packing for squares. The aim of this research is to investigate an opposite idea to the original problem. We delve into the least optimal packing of squares, i.e., finding the minimum side length of a square container that can contain all configurations of n unit squares.

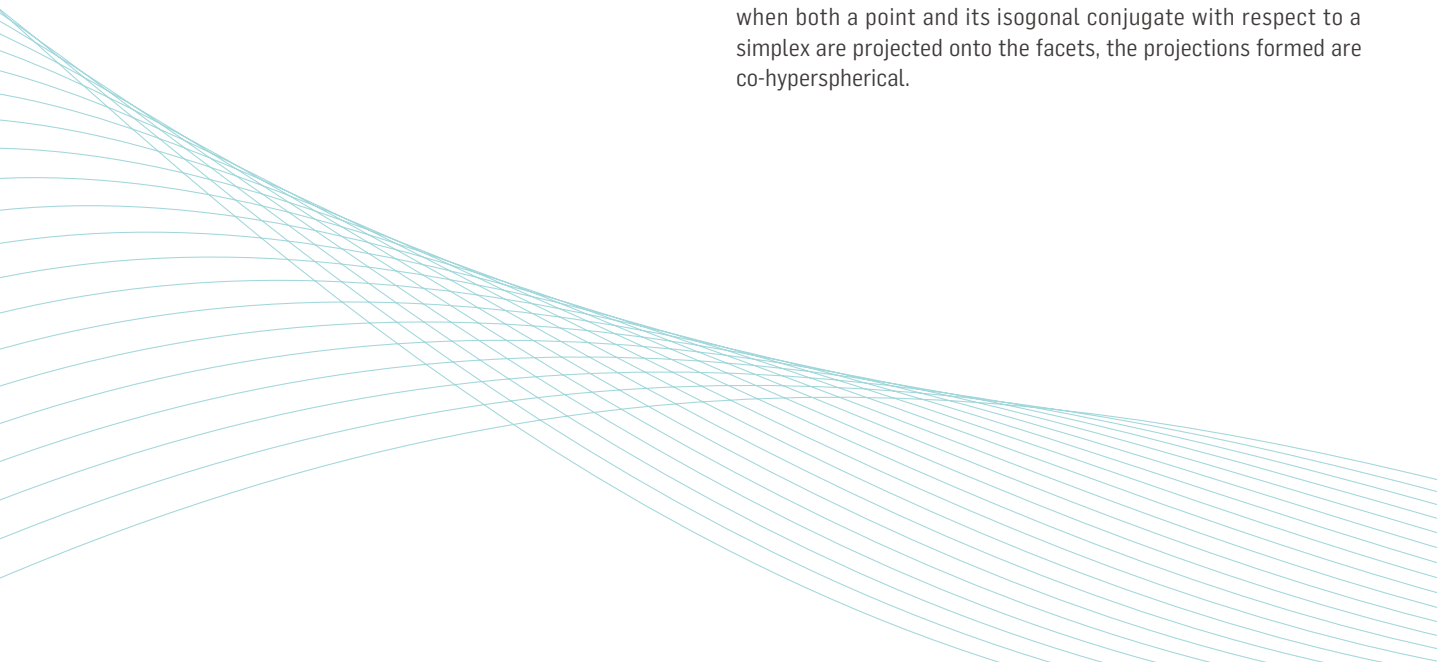
By considering the idea of a rotating container, we have successfully found the solution to the case of two squares. At the end, by studying the classification of intersections between the configuration and the container, as well as harnessing analytical methods, we have found the exact solution to the general case of n squares.

13. 聖保羅男女中學

Generalising Orthocentres of Triangles to Simplices as the Isogonal Conjugates of the Circumcentres

In this paper, we have generalised the orthocentre of a triangle as the isogonal conjugate of the circumcentre of a simplex. Along this generalisation, we have also carried two intriguing properties of the orthocentre of a triangle over to higher dimensions, which says that the isogonal conjugate of the circumcentre of a simplex is either the incentre or an excentre of its pedal simplex, and is also the radical centre of the facetal circumhyperspheres of the simplex.

To this end, we have extended the scope of isogonal conjugation with respect to simplices to non-interior points through developing new algebraic and geometric characterisations for it. We have also obtained a higher-dimensional analogue of a curious property of isogonal conjugates with respect to triangles, which says that when both a point and its isogonal conjugate with respect to a simplex are projected onto the facets, the projections formed are co-hyperspherical.



14. 聖保羅書院

Covering 45 Points Configuration with Disjoint Unit Disks

We study the conjecture of the non-existence of disjoint unit disks covering the 45 points configuration, proposed by Aloupis, Hearn, Iwasawa, and Uehara. We proved that if such covering exists, then the number of disks N used must be $3 \leq N \leq 5$. We also showed that if $N = 3$, then the number of points covered in the outermost circle must be $(8, 7, 6)$ up to permutation.

15. 九龍華仁書院

On the Littlewood Problem and Sum of Two Squares in the Ring Z_q

Sum of two squares is a well-developed topic in number theory and J.E. Littlewood asked whether, for given unequal positive numbers h and k , there exist infinitely many n such that n , $n + h$ and $n + k$ are sums of two squares. Mong, Lai, and Mak showed a method to find such triples but n must be a perfect square and one of h , k , and $|h - k|$ must also be a perfect square.

In this paper, we developed an explicit formula for generating infinitely many n which need not be a perfect square such that n , $n + 1$, and $n + 3$ are sums of two squares. We also developed a formula to solve Littlewood Problem where there is no restriction on h or k and this result is found to be related to sum of two squares among Eisenstein integers.

Lastly, we looked at the cyclic ring Z_q ; Harrington, Jones and Lamarche found the condition when not all elements in Z_q are sums of two nonzero squares. We found the number of elements which are sums of two nonzero squares in all such cases.

爐邊對談：數學如何為神經科學和神經工程創新猷

神經科學和神經工程的新發展可謂潛力無限。然而，這兩個學科極為複雜，具有迥然不同的語言、研究方法和研究目標，要整合甚為困難。幸而，要克服這些困難，數學是可用的一大工具。在本節對談中，兩位早年恒隆數學獎得主高浩醫生和盤沁翹女士將會聯同恒隆地產副董事長陳文博先生，在台上討論跨學科合作的挑戰，並探索數學如何推進我們對大腦的理解，以及如何幫助神經科學和神經工程取得創新突破。我們來一起就相關領域交流想法，啟發新思，共塑未來。



高浩醫生
香港中文大學
醫學院助理院長(研究)

高浩醫生為香港中文大學臨床科學家，持有中文大學醫學學位和倫敦大學學院神經科學博士學位。倫敦大學學院深造期間，他揭示了大腦中不同功能的神經元之間的數個基本連接規律。

高醫生現正帶領一個中大團隊，專門研發以減緩腦部老化為目標的神經退化疾病治療方法。其團隊備受表彰，屢獲獎項，包括裘槎基金會的裘槎前瞻科研大獎和未來科學大獎基金會的亞洲青年科學家基金。

高醫生早年跟數學天分極高的朋友互相切磋，他認為自己至今的專業成就主要實得益於其間的所學所得。高醫生為2004年恒隆數學獎得主。



盤沁翹女士
美國布朗大學
博士生

盤沁翹女士現為美國布朗大學博士生，專門研究愈受重視的神經工程。盤女士致力開發穩定的閉環腦機介面，供臨床神經科學應用。

腦機介面技術潛力巨大，可讓四肢癱瘓人士繞過受損的運動神經傳導通路直接控制肢體，以回復運動能力和溝通能力。

在布朗大學深造前，盤女士在南加州大學取得電機工程和生物醫學工程雙學位。盤女士為2012年恒隆數學獎得主。



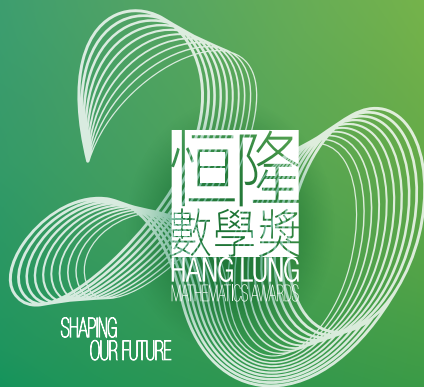
陳文博先生(主持人)
恒隆地產
副董事長

陳文博先生現為恒隆地產副董事長。陳先生於2010年加入恒隆，在2016年獲委任為執行董事，並於2020年出任副董事長。陳先生同時擔任可持續發展委員會主席。

陳先生於香港地產建設商會擔任副會長及執行委員會成員，也是香港中文大學農興書院監督委員會主席。陳先生同時出任香港科技大學商學院顧問委員會及香港大學校董會成員，並為團結香港基金旗下機構中國文化研究院理事之一。

加入恒隆前，陳先生曾從事財務、審計與風險管理工作。陳先生持有美國西北大學凱洛格管理學院與香港科技大學聯合頒授的行政人員工商管理碩士學位，以及美國南加州大學國際關係文學士學位。

卓越成就耀廿載
數學新思創未來



為慶祝廿載卓越成就，我們隆重推出特別標誌，靈感來源為數學中的幾何圖形，十條貝茲曲線代表十屆比賽。這個標誌象徵了恒隆數學獎培育卓越人才的決心，以及透過比賽啟發參賽者的探究精神，激勵他們藉着數學盡展潛能。標誌旁的標語「Shaping our Future」（創未來）反映了我們鼓勵年輕人憑着數學思維能力，為大家創造更美好的未來。

我們乘恒隆數學獎邁入二十周年之際，既回顧得獎學生的卓越成就，也感念學術界和社會各界的不懈支持。他們的努力和貢獻發揮了關鍵作用，讓我們藉數學創造更光輝的未來。

2,600 名學生

460 篇
研究報告

800+支
隊伍

600 名
老師

200+所
中學

190+名得獎者

70+名教授
44 所大學

總獎額達港幣 10,000,000

恒隆地產有限公司（香港聯交所股份代號：00101）致力締造優享生活空間。總部設於香港，恒隆地產發展及管理多元化的國際級物業組合，覆蓋香港及9個內地城市，包括上海、瀋陽、濟南、無錫、天津、大連、昆明、武漢和杭州。公司在內地的物業組合均以恒隆廣場「66」品牌命名、定位高端，成功在內地奠定作為「城市脈動」的領導地位。恒隆地產在地產行業以引領優化的可持續發展方案見稱，致力聯繫顧客、社群、夥伴，以實現可持續增長。

「只選好的 只做對的」是恒隆地產的理念，提醒我們要持守誠信、永續、卓越、開明的核心價值，為不同的持分者、顧客、社群與環境的福祉而努力。

為擴闊年輕一代的視野，我們致力提供多元化及全面的賦能計劃，培養他們的志向，使他們能夠為自己的未來做出正確的決定。

2004年，我們啟動重點社區投資項目——「恒隆數學獎」，以創新方法鼓勵中學生發揮數理及科學創意潛能，激發他們對知識探索的熱情。

2022年，我們加強青年發展方面的工作，以建立更多元共融的社區。我們在香港及內地發起及舉辦「恒隆『她領航』計劃」，提升女大學生的個人潛能和所長。計劃積極凝聚政府、業界、社會各方力量，關注及推動女性的發展，提升社會福祉。全國有近180位女大學生參與首屆計劃，共接受逾6,300小時的領導力培訓及師友指導。

2023年，我們動員員工響應香港特區政府牽頭的「共創明『Teen』計劃」，扶持來自弱勢社群家庭的中學生力爭上游。在為期一年的師友計劃中，恒隆的義工與學員交流及分享人生經驗。

此外，我們透過「恒隆管理培訓生計劃」致力培育大學畢業生。為期18個月的計劃為新一代精英提供各項業務相關的專業知識及技能，以及培養他們的領導才能，讓他們於不斷發展的香港及內地地產界一展所長。

作為恒隆地產對其業務營運所在社區的承諾，我們於2012年在香港成立「恒隆一心義工隊」，至今內地9個城市11個項目已成立當地的義工隊，積極與不同的社會團體及慈善機構合作，為提升社會福祉而努力。在過去十多年來，逾11,400名義工身體力行為社區服務累計135,000小時。

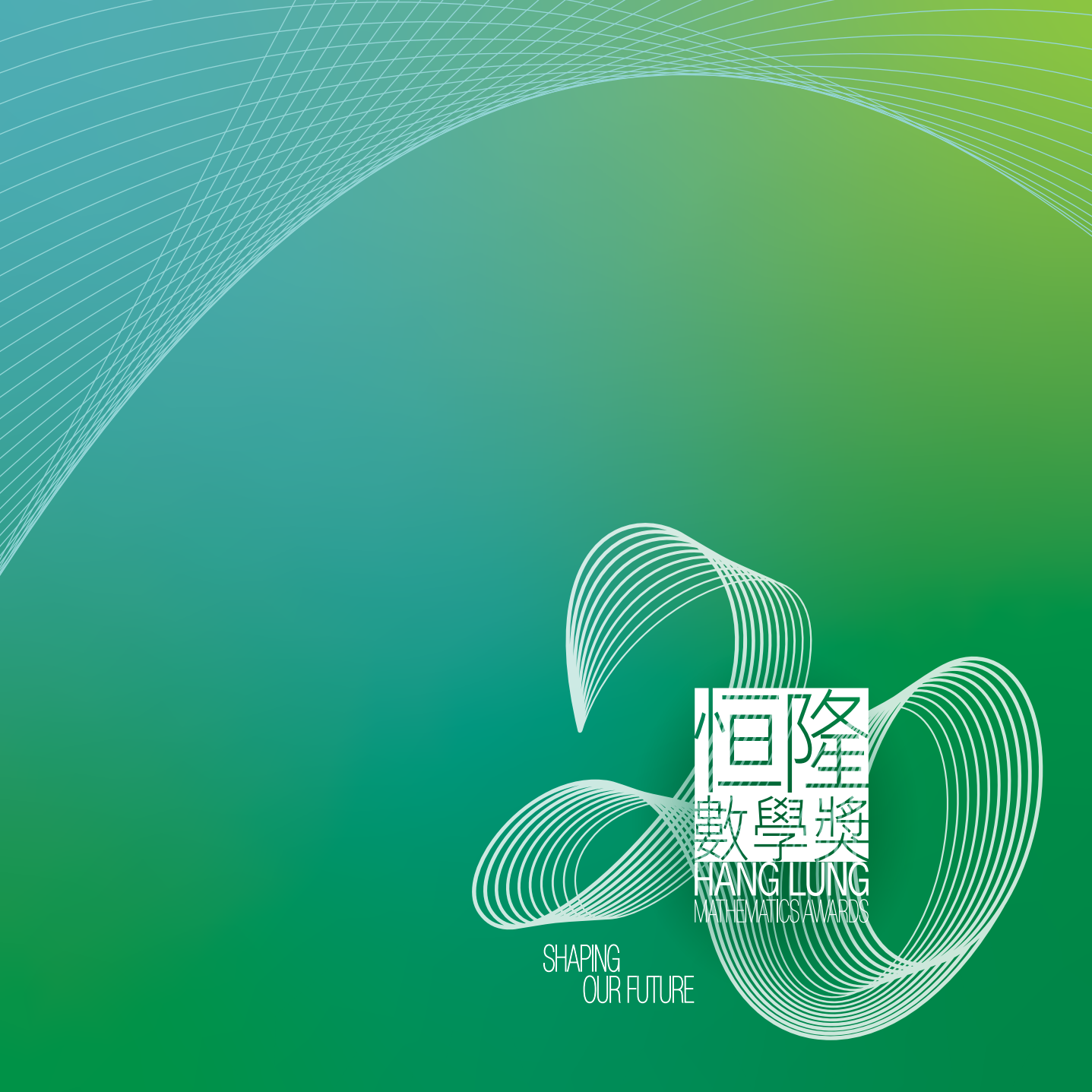
香港科技大學

香港科技大學（科大）(<https://www.hkust.edu.hk/>) 是國際知名的研究型大學，其科學、工程、商業管理及人文社會科學領域，均臻達世界一流水準。科大校園國際化，提供全人教育及跨學科研究，培育具國際視野、創業精神及創新思維的優秀人才。逾八成的科大研究，於香港的大學教育資助委員會「2020研究評審工作」被評為「國際卓越」或「世界領先」水平。

我們於最新的《泰晤士高等教育全球年輕大學排名榜2023》中排行第二，而科大的畢業生在2022年度的全球大學就業能力調查排名第30位，位於亞洲院校前列。截至2023年九月，科大成員共創立了1,747間至今活躍的初創公司，當中包括9間獨角獸企業和13間成功退場的公司（上市集資或被併購），合共創造了逾4,000億港元的經濟效益。

投資推廣署早前引用「2021年QS世界大學學科排名」，展示躋身全球百大的五所本地大學在多個創新領域的表現，當中科大在四個工程與材料科學領域的排名為本地大學之首。

理學院和數學系致力追求頂尖的科研發展成果、突破性的發現、嶄新研究以及創新的科研環境的構建。我們著重高質量及全方位的教育，培養學生堅毅的精神、對事物的好奇心和創造力。我們致力豐富學生的知識並建立學生的自信心，培育他們成為有遠見的啟發型領導者，在日後創建不一樣的社會。



恒隆
數學獎
HANG LUNG
MATHEMATICS AWARDS

SHAPING
OUR FUTURE