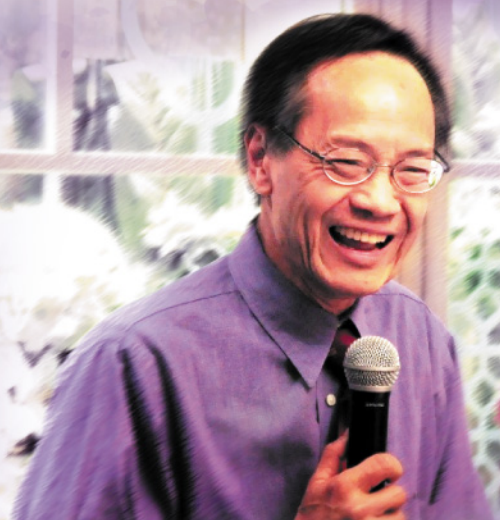


# Department of Mathematics

Newsletter 2020-2021



## Remembering

**PROF. KA SING LAU**

Professor Ka-Sing Lau, world-renowned mathematician, cherished friend and colleague of the Department, passed away on 12 October 2021, in Pittsburg, USA.

Ka-Sing was born on 16 December, 1948, in Guangdong, China. He earned his bachelor's degree from the Chinese University of Hong Kong in 1968, and his PhD from the University of Washington at Seattle in 1972, under the supervision of Professor Robert R. Phelps.

After spending two years at the University of Chicago as an instructor, Ka-Sing joined the mathematics department of the University of Pittsburgh in 1974 as an assistant professor, and was promoted to full professor in 1986. In 1996, he joined the CUHK as Professor of Mathematics, and served as the chairman of the Department of Mathematics from 1996 to 2012. He had been Professor Emeritus of the CUHK since 2017.

### Table of Contents 目錄

REMEMBERING PROF. KA SING LAU	p.1
許俊彥教授專訪	p.3
龐鼎基教授一席談	p.4
本科生研究機會計劃 (UROP)	p.5-7
Honours and Awards	p.8

Ka-Sing made pioneering and fundamental contributions to almost every branch of fractal geometry, becoming a leading figure in the field. He was highly influential to the world mathematical community, due in no small part to the extraordinary depth of his knowledge, insight, vision, leadership, as well as his friendly and modest personality. As said by Professor Robert Strichartz (himself a world-renowned mathematician), *"The best way to solve a problem is to give it to Ka-Sing."*

Early in his career, Ka-Sing also made many important contributions to a wide range of mathematical disciplines, including Banach space theory, harmonic analysis, differential equations, applied probability and wavelet theory.

Ka-Sing was a dedicated educator and mentor. He had mentored altogether 24 PhD students and 12 post-docs. They remember Ka-Sing, who treated them as friends and equals, for his constant kindness. All of them remained close to Ka-Sing ever since they first began working with him.



Ka-Sing led the CUHK Department of Mathematics as Chair from 1996 to 2012. During that time period, the Department weathered the Hong Kong property crash of 1998, the Asian financial crisis of 2003, and the world financial crisis of 2008. Ka-Sing surprised all by bringing the Department to stability amid such turbulent circumstances. Under his 16-year chairmanship, Ka-Sing's trust in our colleagues and his openness to their differing opinions gave them tremendous confidence, pride, and an immense sense of belonging to the Department.

We will always miss Ka-Sing, our mentor, advisor, colleague and friend.



# 從複幾何到算術幾何－ 許俊彥教授專訪



許俊彥教授2006年數學系本科畢業後，跟隨陸慶榮教授學習多複變函數理論。碩士畢業後到美國印第安納大學攻讀博士，研究領域是算術幾何和代數數論。他2021年初回港，開始在香港大學數學系當副教授。

**你們那一屆很多人到 Indiana 大學讀研究院嗎？**

是。例如孫俊傑，現在在教大工作。

**你的研究是數論那一方面？**

我的興趣是Arithmetic Geometry，主要研究的是cohomology上的Galois representations。

**為什麼當時選做數論呢？這一行特別難，又難出 paper。**

當年Dr Luk也勸過我，說我讀博士時才學太遲了！但我想說有熱情的話並不太遲。

**為什麼你上手這麼快？**

當時沒有考慮這麼多，想讀PhD有五、六年時間。但現在我會跟學生說，數論要用上純數學裡一切的工具，而不只是代數。

**你的博士導師 Prof Larsen 那時是怎樣 train 你？**

由於我做的是varieties上的伽羅華群表示論，偏向幾何，以前學的例如Hodge理論，複流形都有關，只不過現在是over number field而非over複數域。以前complex varieties上有Hodge結構，現在over number field則以Etale Cohomology 取代，可以說是邊做邊學。

**你是否完全弄清楚 Etale Cohomology？**

只要知道怎樣用就可以啦。

**Go through 這些證明很花時間。**

所以可以看為一個black box。

**數論需要學的東西太多，當時你有沒有 frustration？**

我覺得我是connecting the dots，即將學了的東西連起來。數論裡很多東西初看很難接受，例如Riemann zeta函數的解析延拓初看不知動機為何。

**五年學習有沒有艱辛的地方？**

還可以。開頭Advisor叫我讀Mumford的Abelian Varieties，然後我在第四年下學期做完他叫我做的thesis題目。

**畢業後有沒有當postdoc？**

去了以色列一年，盧森堡兩年，荷蘭一年。

**這些地方，研究環境有什麼分別？**

歐洲的基礎好像比較強！例如巴黎就集中了很多好的大學，又如我去希伯來大學，哪裡的提問風氣濃厚。

**荷蘭又如何？**

跟美國一樣比較自由，感覺那裡做數學壓力比較少。

**有沒有考慮在其他地方找工作？**

我曾經在清華三年，但家人在香港所以最後也回來了。

**你發表了文章在 Annals 是一個成就。在 Annals 發表文章跟其他期刊有什麼分別？是否等了很久才能發表？**

等了一年多。Annals 喜歡解決猜想的文章。

**你是否回港一年？**

其實還沒到半年，所以對這裡的教學還沒有甚麼感覺。

**有什麼東西想講給師弟妹們呢？**

純數學的確很難但有其價值，如建金字塔一樣底層需要很多積累但所收穫的是亘古不變的成果，而且數學也是幫助你理解其他範疇的工具。另外，到外地深造也是好的，到美國，歐洲均可。其實，我在清華工作時，很多同事都是留法的。所以，如果同學想做數學研究，不要懷疑自己，要了解多一點，清楚自己的計劃，並主動的問老師。這方面，我覺得內地生思想比較成熟。

**今天就談到這裡，以後再見吧。**

# 我和應用數學： 龐鼎基教授 一席談



龐鼎基教授2004年數學系本科畢業後，跟隨吳恭孚教授學習優選法。2006年碩士畢業後到華盛頓大學攻讀應用數學的博士學位。他現在是香港理工大學的副教授，專業是優選法。

**你是那一年到美國深造的呢？**

我是零六年離開香港的。

**我零七年來中大數學系，所以跟你沒有overlap。想問一下，跟你同一屆有那一些同學到歐美留學呢？**

文銓（鄭文銓博士），Martin（李文俊教授）

**你到那裡讀PhD呢？**

Washington。

**專攻的又是什麼領域？**

Optimization。

**你在中大跟Dr Ng 念MPhil 時同樣是Optimization 嗎？**

但他的方向比較純理論，往往是無窮維的，到了Washington，我做的是在n-維空間。

**中大生活跟外國有什麼分別？有沒有衝突？**

中大時我是UG，在美國我是念PhD，所以不同。美國人本科時的training 比較少，到qualifying exam 第一年他們開始用功（笑），功課方面，老師也鼓勵我們互相討論，form study group。很多時候，我們會一起brain storm 去想問題，也往往能找到解決方法。在中大時我習慣一個人躲在圖書館想問題的。

**同意。我到美國時，要讀complex analysis，發覺自己在中大本科時已打好了這方面的基礎，但當地學生則不然，根基很差。**

但很神奇的，他們可通個討論，把問題解決，而不是去找書本。

**為什麼你當年決定major數學？**

想當professor，當時沒有想這麼多。

**博士讀了多久？**

五年。

**之後呢？**

往加拿大當postdoc。Waterloo 兩年，UBC 一年。

**跟美國有何不同？**

沒有。

**在加拿大時做了什麼方面的研究工作呢？**

沒有什麼特別，找到什麼新題目就去做什麼。

**為什麼回香港？**

找不到工作（笑），加上要照顧家人。

**在香港找工作也不容易啊！**

非常幸運，因三改四，剛好有工。

**你的研究方向跟Dr Ng相似嗎？**

現在多做n-維空間的問題。

**可以談談加拿大的教學經驗嗎？另外那邊的研究環境和這裡有何分別？**

在加拿大我只教了一個學期書。至於研究環境則難以比較，因為現在我常常要找funding，當時卻沒有這需要。

**有什麼建議給師弟妹？**

讀完UG，轉讀應用數學。

**這也是我給他們的建議。或者叫他們找其他工作。**

**Pure Math 找工作難，但可訓練思維。**

我本科時也鄙視應用數學，但這想法不太正確。其實應用數學可以通過MATLAB教，例如叫他們做 $10 \times 10$ 矩陣的高斯消去法。我有這樣一個經驗，有一位postdoc，他是Jon Borwein的學生。他懂得透過MapleV思考數學問題，而且得出有用的，能解決問題的新結果。他是透過圖像思考的。他這種思考方式對我來說是從沒見過的。

**你們的大學很國際化？**

不。大部分的研究生為內地生，他們水準也不錯。

**你用什麼媒體教學？Zoom？面對面？**

新學期會面對面，或者兩者都用。我們學期開頭用Microsoft Team，後來用Zoom。我教學時同時用兩台電腦，發覺Microsoft Team有delay。也許Zoom沒有delay吧！

**網上教學與面對面教學有甚麼分別？**

很難說。從我們的角度，online少interactions，不知學生明白不明白。

**你是何時開始寫code的呢？**

到美國之前，Dr Ng已跟我說要用code，但那時是很普通的code。

**嗯，但MATLAB有library啊，有沒有用呢？**

沒有。因為research做的都是其他人沒做過的東西。另外，我覺得，Python現在更流行。也有人用R。就好像我的統計同事。還有，我也有教非常基本的統計課。

**你有沒有教pure math的課呢？**

我們這裡大部分都是應用數學的課程，但也有一點點linear algebra。

**我注意到你是你們系通信的主編，你們是怎樣製作newsletter的呢？**

我們有一位marketing officer專門負責這方面的。另外，我們的重點是Investment Science。

**Marketing效果如何？**

postgraduate 收生不錯。例如taught master 課程。很可惜去年他們大部分人都不能來港！但他們可以透過WeChat 認識朋友。另外，我想提一提，online 教學時，出題要有技巧，例如可以要求他們用Excel 解題。又例如可以在題目裡放一些複雜的符號或者concept，使他們難作弊。還有，可以教一些與應用有關的題目（如果利用MATLAB的p-code，學生不能打開，從而挑戰他們寫code的能力）。以上的例子是來自numerical linear algebra 的。

**有什麼建議給想去深造的同學？**

不要鄙視 applications！很多東西都是application motivated 的。

**有什麼建議給其他同學？**

這世代都需lifelong learning，須繼續進修！

**我們聊了很多東西了，就在這裡結束吧，謝謝！**

# 本科生研究機會計劃 UROP

前言：上年因疫情關係，同學只可以上網課，在孤立的環境中學習，缺少跟師生的互動，很多同學的學習受到很大影響。鑒於這樣，數學系構想了UROP(undergraduate research opportunity program 本科生研究機會計劃)。由系方出資，以聘請研究員的方式，給予學生跟系裏教授做研究的機會，增加學生跟老師的互動，也能做到教學相長。這計劃一推出便很受師生歡迎，資助了37位學生，得到了眾多系內老師的無償幫助，進行了20多項的研究計劃。因得到學生熱烈的迴響，系方今年再接再厲，再次推出20多項研究計劃。

以下訪問了計劃的主要負責人陳國威教授及雷樂銘教授。

**Q** 陳秉迅博士、張亮夫博士、李俊捷博士  
**C** 陳國威教授  
**L** 雷樂銘教授

**Q** UROP 這個計劃是怎樣構思出來的？

**C** 是系主任鄒軍教授整合各種意見，最後拍板促成的。今年數學系財政狀況良好，資源豐富，便構思如何更好地運用資源，去幫助數學系的本科生。

**L** 我們留意到很多學生很聰明，有很多念應用數學的學生寫程式的能力很高。我便對鄒軍教授提議撥一筆錢請這些學生，幫研究應用數學的同事寫程式，讓學生得到一些研究經驗。鄒軍教授覺得這個計劃很好，而且應該推廣到研究純粹數學的同事，只要同事願意帶領學生，都可以聘請學生幫手做研究，這便發展成了全系的一個計劃。

**C** UROP這個計劃一方面可以給予學生們跟系內教授學習的機會，另一方面給予他們金錢上的資助，可用作將來進修，又或買書本電腦。這個過程幫助了很多學生，但另一方面卻辛苦了很多同事，同事們到都額外付出了時間及精力。最後學生的表現都很好。

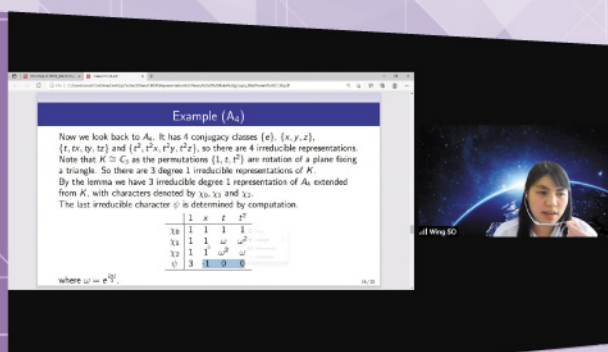
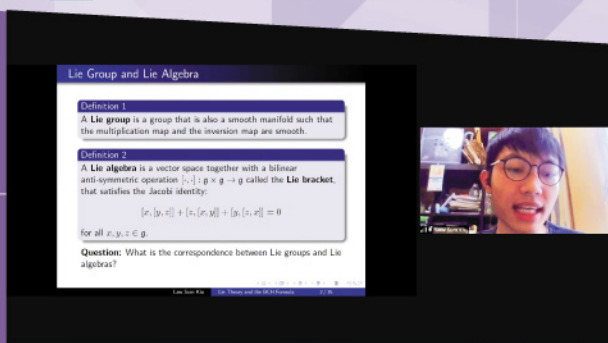
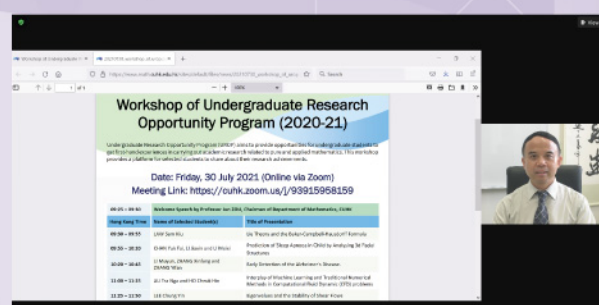
**L** 學生的表現很好。在8月我們舉行了工作坊，學生分別報告他們的成果，他們的表現完全超出了我們的預期。他們表現出很強的數學能力，有一些低年班的同學竟然可以理解很艱深的數學，真的很驚喜。

**C** 我很同意。學生也很喜歡這個計劃。我們也想藉著這個計劃跟學生建立起良好的聯繫，特別是疫情的關係，少了跟學生接觸的機會，他們的歸屬感少了。所以希望給他們知道，我們數學系都很支持他們的學習。

**L** 有這樣的一個例子，真的有一位內地學生，因疫情關係沒辦法來港上課，只能夠在網上上課，留在中大變得沒有必要，已有打算轉校，但這個研究計劃令他改變了主意，令他變更有動力留在中大學習。

**Q** 研究計劃是面對面還是Zoom？

**C** 我主要都是Zoom。我其中兩位學生根本不在香港。



**L** 我的主要是寫程式，學生會跟我及我的研究生見面，討論程式的內容。如果不在香港的學生便只可用Zoom。

**Q** 有多少學生申請？

**C** 有上百個學生申請，我們對49位學生進行了面試，最後錄取了37個學生。選取的过程也很困難，例如一年級同學，並沒有以往的成績可作參考，我們也要求學生遞交履歷表作為參考，及解釋為何參與這個研究計劃。

**Q** 你們選拔的標準如何？篩選過程又是如何進行？

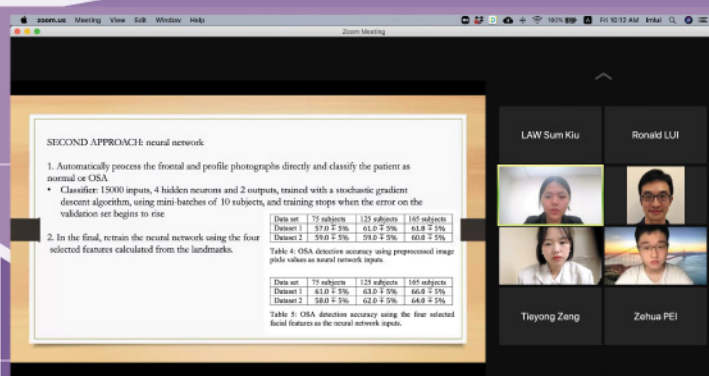
**C** 主要看成績，及對所進行的研究課題的熟悉程度，我們還要瞭解學生是否有足夠的基礎知識進行相關的研究。我們還有面試，測試同學的能力。

**Q** 應用數學研究課題只有數學知識好像不夠，例如有一個研究課題是關於阿爾茨海默病。面試又會問什麼呢？

**L** 例如我的研究課題要用到幾何，我在簡介裏會把要求寫清楚。我最看重面試，我會在面試中問同學相關知識。當學生遇到一個研究課題時，我期望他們能夠有條不紊地處理。我會透過一些假設性的情況，看學生怎樣回應。透過這個方式，我大約能夠評估到學生能力。我所帶的幾個學生，很獨立自主，把問題交給了他們，他們能夠自發地去尋找文獻。有時他們找到我沒學過的知識，變成他們教導我。所以對我來說我比較著重面試，當然成績不能太差。

**Q** 收的學生主要是哪一年份的？

**L** 主要是二三年班。



**Q** 純數錄取的標準呢？

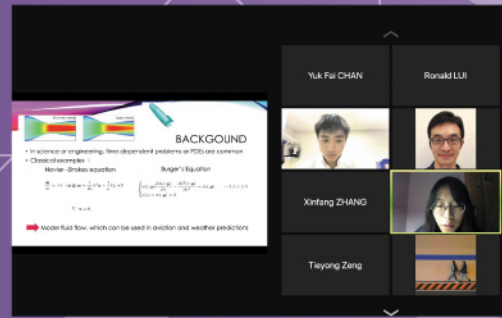
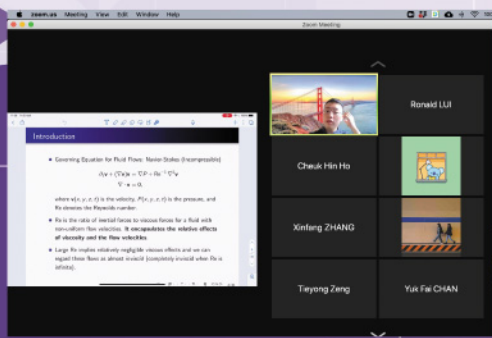
**C** 純數的標準比較簡單，我們會看看學生的基礎數學能力，例如線性代數，微積分。個別課題有別的要求，例如我會要求學生有拓撲學的知識，我們很著重學生的自學能力，沒有自學能力是很難進行研究課題。所以面試時我們會問學生有沒有自學其他東西。

**Q** 我們有一科叫4400 (final year project)，請問跟UROP有什麼差別？

**C** 4400的對象為應屆畢業生。UROP的主要對象為二三年班的學生，可看作4400的預備。可以幫系裏面的教授早點發掘有潛力的學生，同時早點給予學生參加研究機會，銜接去4400的課程，甚至更上一層研讀研究生的課程。而且對參與UROP的學生，我們有金錢上的資助。

**Q** 可否討論一下UROP的具體運作，例如學生需要做些什麼？

**L** 對參與UROP的學生，我們有金錢上的資助，某種程度上可以看作是我們研究團隊的員工，是要幫忙進行研究，例如他們搜索文獻，要研讀很多論文，把最新的結果給我的團隊進行報告，這節省了我的團隊很多時間。甚至利用別人的研究程式碼，用在我們的數據上。除此之外學生也會幫我們編寫電腦程式。我們不會從基礎開始指導學生，我的學生很清楚知道自已的角色，會自動自覺地探索方法，也很清楚自己的責任，這些學生很優秀，我覺得這個計劃的資助是很化算的。



- C** 我會給學生一些閱讀資料，也會要求他們在研討會上做報告及進行討論。學習的內容通常不是普通大學課程會教授的，所以要求學生有較強的自學能力。每次研討會過後，我都會給學生新的指引。至於他們能學到多深刻，就要靠他們自己。我有個別學生的能力超出了我的預期，想不到他們可以在短短幾個星期學到這麼多東西。由完全不懂一個課題，到完全熟習。
- L** 我的研究課題通常比較清晰，例如我有一組數據，學生便要設計一個算法，去進行分析。通常他們要上網，參考別人的論文，怎樣處理同類型的問題，甚至改善別人的方法。在進行研究之前，學生還有一項艱辛的工作，因為數據是從不同醫院得到的，不能直接應用，要先寫程式處理，把得到的資料轉成可用的數據。所以學生有得很多事情要處理。
- C** UROP其實跟我們帶研究生很類似，就像我們訓練博士生的一套方法，用在本科生身上。只不過博士生的起步點高一些，同時最後要完成論文畢業，UROP的彈性便大很多，但訓練的方法其實很相似。
- L** UROP的學生有很大彈性，他們可以把研究資料化成比較合用的格式，要付出很多心力，正規的研究生便沒有這麼多時間去處理這些問題。當然在這個過程之中他們學習了很多東西。
- C** 很多同學或者會問，那純粹數學的UROP是不是只有讀書呢？即使我們不能作出全新的研究，我也常常鼓勵學生們對於書本裡的數學，我們是不是有新的方法呢？即使是失敗了，也是一個訓練做研究的過程。
- Q** 學會問問題，學會尋找資料，及如何提出新的方向也很重要。
- C** 我同意尋找資料很重要，我給了學生一兩本書研讀，他們便會到網上尋找很多資料，例如不同學校的講義、期刊上的資料。
- Q** 第一屆UROP在2021年6月完結，之後8月有一個工作坊，參與的學生輪流報告成果。還頒發了獎項給表現優異的學生，可否談談？
- C** 我們希望學生可以把他們的研究總結，可以說給聽眾知道課題的主旨。把整個課題弄清楚，還可以對研究課題有洞察力。即使沒有新的成果，我覺得也算得好。令我們驚喜的事，真的是有這樣的報告。一個例子是段仁軍教授指導的學生。那位學生想研究跟物理有關的偏微分方程，學生不單研讀了段教授所提供的書本，他還自己去學習物理背景，把所有東西融會貫通。
- L** 這位學生能把研究課題的全局表達清楚，即使我是做應用數學研究的，我也知道他是完全透徹理解這個課題，把研究重點表達出來。而且他用了很生動的例子，例如用了蜜糖的流動來解釋，這位學生最後得了金獎。
- C** 我可以說說我學生的例子，他學習李代數，對課題研究得很清楚，他甚至找到一些歷史很悠久的書，找到一些定理的證明，還把證明詳細補充，得到了銀獎。
- L** 黃澤富博士學生的研究報告也做得很好，學生弄了一個MATLAB程式，你可以在程式裏面改變一些神經網絡結構，匯入數據，程式會自動生成數據報告。這個程式很容易使用，你可以改變一些設定，一個按鈕便可以生成報告，我印象很深刻。他的報告也顯示出他對這個課題研讀得很透徹，他所設計的程式能夠立刻分辨出哪個方法好些，好多少。
- Q** 最後作一個總結。
- C** UROP要做得好，首先自學能力一定要很強，要肯主動學習，理解能力也要很好。同時要很清楚知道在做什麼。

# Honours and Awards

2021



## Antonio Ambrosetti Medal

◆ Prof. Po Lam YUNG



## Early Career Award, Research Grant Council

◆ Prof. Liu LIU

◆ Prof. Chenyun LUO

◆ Prof. Michael McBREEN



## Hong Kong Mathematical Society Young Scholar Award

◆ Prof. Tiejong ZENG

# Coming Events

## Enrichment Programme for Young Mathematics Talents (EPYMT) 2022 數學英才精進課程 2022

時段：2022年暑假  
(確實日子待定)



培育新一代數學人材 新高中學生暑期課程

請密切留意課程網頁: <https://epymt.math.cuhk.edu.hk/index.html>

# Personalia – New Faculty

## Professor Lee Man Chun Assistant Professor

Prof. Lee's research areas include the field of Riemannian geometry, complex geometry, geometric partial differential equations and geometric analysis.

Prof. Lee obtained his BSc degree in 2013, and his PhD degree in 2018, both from The Chinese University of Hong Kong. He has worked as Boas Assistant Professor at Northwestern University and a Research Fellow at Warwick University, before joining our Department as Assistant Professor this year.

Prof. Lee was awarded the New World Mathematics Award, Silver Prize for Doctoral Thesis in 2018. Prof. Lee was also an invited speaker at Canadian Mathematical Society (CMS) Winter Meeting in 2021.

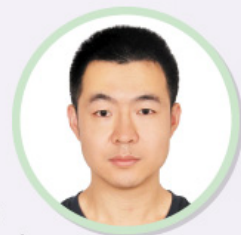


## Professor Li Hongjie Research Assistant Professor

Prof. Li's research areas include inverse problems and wave imaging, partial differential equations, mathematical materials science, asymptotic and spectral analysis, numerical analysis and scientific computing and finite element method.

Prof. Li obtained his BSc degree from Beijing Institute of Technology in 2013, and his PhD degree from Hong Kong Baptist University in 2019. He has worked as Post-doctoral fellowship in the Chinese University of Hong Kong, before joining our Department as Research Assistant Professor this year.

Prof. Li was awarded the Hong Kong Mathematical Society Best Thesis Award in 2021.

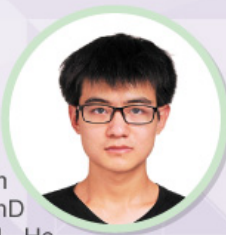


## Professor Yuan Xu Research Assistant Professor

Prof. Yuan's research areas include nonlinear dispersive and wave equations.

Prof. Yuan obtained his BSc degree from Wuhan University in 2017, and his PhD degree from École Polytechnique in 2021. He has worked as Teaching Assistant at École Polytechnique, before joining our Department as Research Assistant Professor this year.

Prof. Yuan was an invited speaker at Université Paris-Saclay and École Polytechnique in 2021.



## Dr. Mak Wai Leung Hugo Lecturer

Dr. Mak's research areas include applied and computational mathematics: data assimilation and machine learning algorithms in satellite informatics, remote sensing, numerical weather prediction (NWP) and inverse environmental modelling.

Dr. Mak obtained his BSc degree in Mathematics and Physics, with minor in Liberal Studies, and his PhD degree in Mathematics (with Scientific Computation Concentration), both from The Hong Kong University of Science and Technology.

