編 者 的 話

法國在第一次世界大戰 (1914∼1918 年) 失去了整整一代的知識分子。在承平的 1920、1930 年代, 才華橫溢的巴黎年輕數學家, 不受權威束縛, 尋找新方向, 組成陣容堅強的 Bourbaki 團隊。團隊成員認爲數學需要新的、廣泛的基礎, 力圖出版一系列著作以取代老式教科書, 著重嚴謹結構。他們定期聚會, 儘管不時激烈爭辯, 仍秉持共同的理想及極大的熱情, 數十年間延續活力, 迄今完成十二冊巨著。Bourbaki 改造了二十世紀數學的形貌, 在代數、拓樸及相關幾何領域造就豐碩成果, 促成了 Serre 和 Grothendieck 在代數幾何的偉大成就。康明昌教授闡述這段歷史。

André Weil (1906∼1998) 是 Bourbaki 的創始成員。他年輕時就對代數幾何與數論之間的關聯深感興趣, 在博士論文探討代數方程的有理數解, 證明 Mordell-Weil 定理。二戰期間他拒服兵役, 幾經波折之後入獄, 在獄中提出函數體黎曼猜想的初步證明。輾轉赴美後, 他補足該證明的前置工作, 引介抽樣多樣體的觀念, 爲日後的抽象代數幾何奠基。康明昌教授深入評析相關人物及工作。

賴俊儒教授講述代數發展史, 連結衆多支脈至表現理論, 進而介紹 Kazhdan - Lusztig 多項式的來龍去脈。

如何證明 $\sqrt{2}$、π、e 是無理數? 張鎮華教授細說分明。

Ernst Mach 曾抨擊牛頓的絕對空間概念; 愛因斯坦受其啟發, 意圖論證: 運動並非定義在絕對空間, 而是決定於不同運動之間的相對性。若然, 光速何以是恆定的? 狹義相對論斷言其因：同時性 (simultaneity) 並非絕對; 以高速做運動時, 距離縮短, 時鐘變慢。但該理論中的觀察者, 是以恆定的速度做相對運動。那麼加速中的運動又是如何? 愛因斯坦意識到「等價原理」: 重力與加速度是等價的, 效果一致; 加速中的觀察者在時空中沿曲線運動, 因此重力就是時空的曲率。他在 1912 年求助於 Grossmann, 以黎曼幾何描述四維時空, 企圖對其度量張量, 找到可在非線性坐標變換下保持不變性的微分方程。1915 年與 Hilbert 以書信討論之後, 他完整寫下場方程, 其左側描述時空的幾何形狀如何被物質扭曲, 右側描述物質在重力場中的運動。鄭日新教授概述廣義相對論的緣起及後續觀察驗證。

廣義相對論發表後不久, Karl Schwarzschild 提出場方程的球形對稱解, 可據以推斷： 球形對稱時, 在太小的空間塞進過重的物質和能量, 將導致時空塌陷, 形成奇異點, 是即黑洞, 其所產生之強大重力致使光無法自其附近逃逸。1965 年 Penrose 證明：在廣義相對論奇異點是一般現象, 與對稱性無關。

在此奇異點, 所有物理定律失效, 彰顯了物理理論的不完備。容或對奇異點無可言說, 但在其周遭, 數學物理學家正竭力探索, 努力言說。

數學傳播電子版網址:

https://web.math.sinica.edu.tw/mathmedia/

梁惠禎
2020 年 12 月

數學傳播 176 第四十四卷 第四期

目錄

Bourbaki 與 André Weil ····· 康明昌 3

從代數史到當代表現理論 ····· 賴俊儒 21

微分幾何學——重力研究的好幫手 ····· 鄭日新 27

無理數到底有多無理 ····· 張鎮華 34

關於「$\lim_{n\to\infty}\sum_{i=1}^{n}\frac{F_i}{10^i}=\frac{10}{89}$ 的探源與推廣」之迴響 ·· 許閎揚 38

高斯二項式係數的完全齊次對稱多項式表示法
及其應用 ····· 陳建燁 45

圓外切四邊形涉及旁切圓的另一個性質 ··· 林士程．陳柏翔 54

從一道計數恆等式談起 ····· 連威翔 56

複數及複變函數的圖形表徵在數學算板中的實踐 (上)
····· 林保平 65

答薛昭雄教授 — 並附評論與反思 (續) ····· 林開亮 78

透過現象揭示本質——兼談銳角三角形的「邊垂三角形」
面積之比與「趙國瑞三角形」 ····· 趙國瑞 87

「宇宙和生命的思索者」—— 數學物理大師戴森 ···· 邵紅能 95

干支記時法的數學分析 ····· 朱　潤 100