

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \vec{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0} = 4\pi k \rho & \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} &= \frac{q}{\epsilon_0} \\ \nabla \cdot \vec{B} &= 0 & \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} &= 0 \\ \nabla \times \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} & \oint \vec{E} \cdot d\vec{s} &= -\frac{d\Phi_B}{dt} \\ \nabla \times \vec{B} &= \frac{\vec{J}}{\epsilon_0 c^2} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} & \oint \vec{B} \cdot d\vec{s} &= \mu_0 i + \frac{1}{c^2} \frac{\partial}{\partial t} \int \vec{E} \cdot d\vec{s} \end{aligned}$$

電磁理論的推手

馬克士威

馬克士威 (James Clerk Maxwell) 是 19 世紀最偉大的數學家 and 物理學家之一。他發展了法拉第思想，統合了原有電學和磁學的理論，提出了電磁場的基本方程組，這理論預測了「電磁波」的存在，在真空中以光速傳播。1931 年，在馬克士威百年誕辰的紀念會上，愛因斯坦盛讚其對於物理學做出了「自牛頓以來，最深刻、最富有成效的工作。」

撰文／水精靈



- 1831 年出生於蘇格蘭的愛丁堡。
- 14 歲寫了他第一篇論文來解釋卵形曲線，發表於愛丁堡皇家學會。
- 16 歲在愛丁堡大學學習數學和自然哲學；之後到劍橋大學的三一學院就讀，並於 23 歲獲得博士學位，開始了電磁學的研究。
- 24 歲發表了他第一篇電磁學的論文〈論法拉第的力線〉。
- 28 歲的他首次用統計的方法得出了氣體分子的速率分布定律。
- 33 歲建立了一套有系統的電磁理論。
- 42 歲出版《電磁通論》，是一本集電磁學大成的劃時代著作。
- 48 歲辭世。

馬克士威出生於蘇格蘭的愛丁堡。八歲那年母親因病去世，由擔任律師的父親擔負起教育孩子的責任。他後來進入愛丁堡中學就讀，在 13 歲之前，他是個講話有口音、穿著老氣、學習成績普通的學生，直到一次全校的數學和英詩比賽中，他都取得了第一名，大家才注意到這個來自鄉下的不起眼同學，其實是個天才。

14 歲那年，他寫了他人生中第一篇數學論文來解釋卵形曲線 (Oval Curve) 與多焦點曲線，並於隔年發表於愛丁堡皇家學

會會刊，展現了他驚人的數學天賦。

馬氏公式

16 歲那年，他進入愛丁堡大學就讀，主修數學和自然哲學。

一次上課，他突然舉手站起來，指著黑板說：「老師！你推導的這個公式有錯！」

這位老師一看，眼前一個毛都沒長齊的傢伙竟然敢大放厥詞，於是他也不客氣的說：「公式不會有錯，肯定是你算錯了！」

馬克士威仍不死心，指出公式中一處不對

的地方。

這下子，老師可被激怒了，大吼著：「你對，我跪還你！你錯，我殺了你！」

當然啦，只是上個課，沒必要定生死、博性命嘛。老師於是改口：「要是你對，我就叫它『馬氏公式』！」

下課後，這位老師再仔細一算，糟糕，糗大了，馬克士威竟然是對的。第二天，老師親自在課堂上更正了這個公式，並感謝馬克士威的提醒，並且為自己的錯誤道歉。馬克士威卻否認了昨天的打賭，並淡淡的說自己

只是幫老師的說明做了一點補充而已。

看來愛丁堡大學實在容不下這位神童，三年後，父親把他轉到劍橋大學，並在兩位數學大師霍普金斯 (William Hopkins) 和斯托克斯 (George Gabriel Stokes) 的指導下，打下了紮實的數學基礎。

好論文，不推嗎？

1854 年，他在研讀法拉第的《電學實驗研究》一書後，立即對電磁產生濃厚興趣。他覺得法拉第對於「電」與「磁」有獨到