

普朗克的 量子研究

#150918曹禕中

「每個喪禮
都讓科學更進一步」
——普朗克

「新的科學真理之所以勝出，不是靠說服他的反對者並讓他們看到真相，而是因為反對者終於死了，熟悉新真理的新生代成長茁壯。」

——普朗克

普朗克的量子研究

馬克斯·普朗克

(Max Karl Ernst Ludwig Planck)

- 普朗克黑體輻射定律：

$$I_{\nu}(\nu, T) = \frac{2h\nu^3}{c^2} \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}$$

- 能量量子化的假說：

$$E = h\nu$$

- 在不清楚的情況下導出



1878年學生時代的普朗克。

普朗克的量子研究

$$E = h\nu$$

證明之過程

波茲曼
對熱力學的
統計描述
數學技巧

跳過那關鍵的最後一步

結論：
能量是由微小的根本單位所組成，無法有任意值。

代表

但是這
代表.....

成功導出

普朗克的

量子研究

結論：

$$E = h\nu$$

證明之過程

能量是由微小的根
本單位所組成，無
法有任意值。

波茲曼

對熱力學的

統計描述

數學技巧

跳過那關鍵

解釋

但是這
代表.....

最後一步成功導出

普朗克的量子研究

這，
就是量子理論的誕生。

- 諾貝爾獎
- 顛覆物理界
- 難以捉摸及神秘費解
- 不知道量子可能是自然的基本性質

「我並不期望發現
新大陸，只希望
理解已經存在的
物理學基礎，或許
能將其加深。」

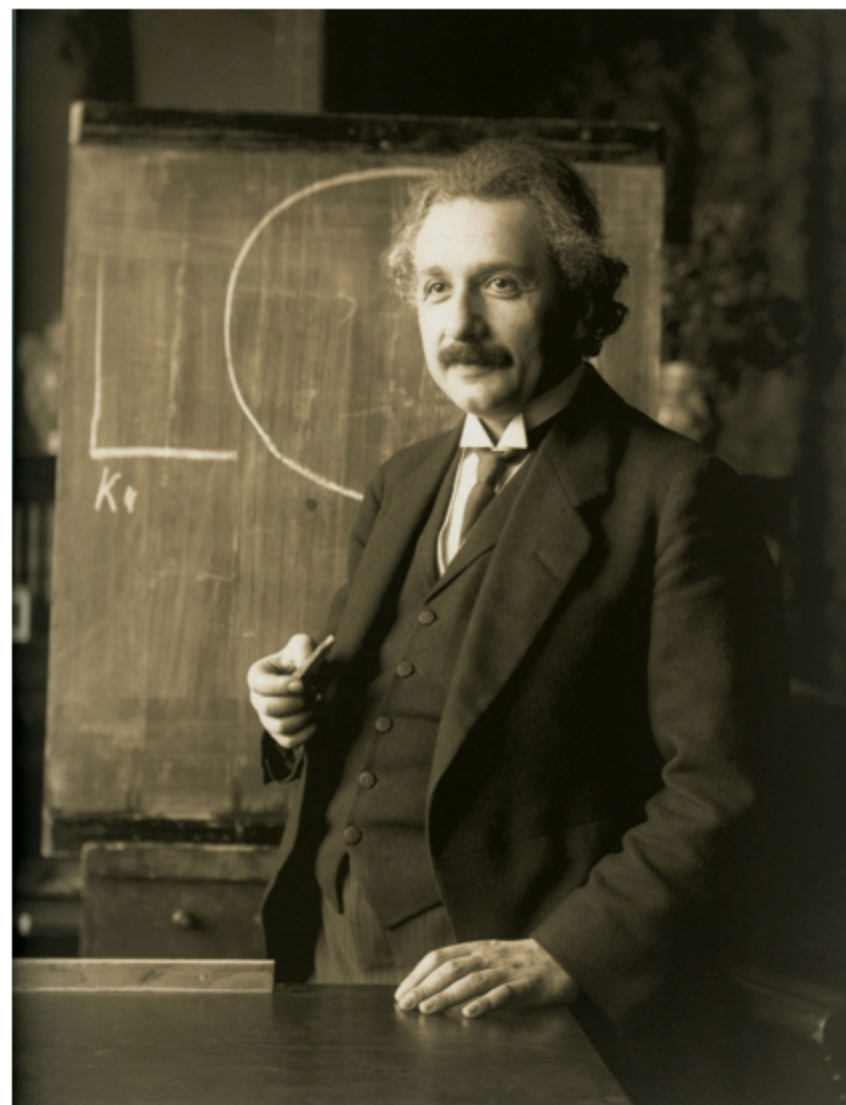
—普朗克

德語原文：Ich hege nicht den Wunsch, Neuland zu entdecken, sondern lediglich, die bereits bestehenden Fundamente der physikalischen Wissenschaft zu verstehen, vielleicht auch noch zu vertiefen.

普朗克的量子研究

阿爾伯特·愛因斯坦

- 猶太人
 - 完全理解普朗克的量子研究
 - 卻以相反立場聞名
 - 這時25歲，尚無博士學位
-
- 50歲時，開始否定新量子概念，
即**觀看現實**的全新方法



1921年演講中的愛因斯坦

「新的科學真理之所以勝出，不是靠說服他的反對者並讓他們看到真相，而是因為反對者終於死了，熟悉新真理的新生代成長茁壯。」

——普朗克

普朗克的量子研究

“雖然願意修改**物理學**，但不願徹底改變自己研究中衍生出的**形而上學**，其中充滿了愛因斯坦討厭的**激進觀念**。”

——節錄自《科學大歷史》

普朗克的量子研究

阿爾伯特·愛因斯坦

覺得自己對整個家庭是個負擔

對考試為主的教育制度極度不滿

被教授寫反推薦信

提出三個可以拿諾貝爾獎的論文

結論：反社會